



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

*DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES
UNIVERSITARIOS*

*MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL*

Factores que influyen en la dinámica de transferencia de tecnología en la
producción de ajo en Zacatecas

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

PRESENTA:

GUSTAVO VALDEZ SOSA



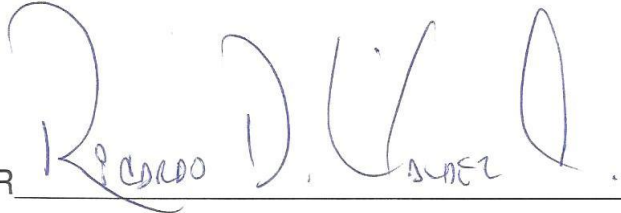
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE ASESORIA
Y DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Calle de la Universidad 1000, Zacatecas, Zacatecas

Enero de 2014
Zacatecas, Zacatecas

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DINAMICA DE
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LA PRODUCCION DE AJO
EN ZACATECAS.

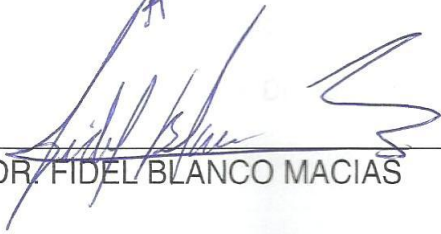
Tesis realizada por Gustavo Valdez Sosa bajo la dirección del Comité asesor indicado,
aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR 

DR. DAVID RICARDO VALDEZ CEPEDA

ASESOR 
DR. RODOLFO VELASQUEZ VALLE

ASESOR 
DR. FIDEL BLANCO MACIAS

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiar mi camino y permitir que termine satisfactoriamente mis estudios.

A mis padres, hermana e hija, por su apoyo incondicional durante estos dos años.

A la Universidad Autónoma Chapingo, por permitir el ingreso a esta etapa de mi formación profesional y por todos los aportes académicos otorgados.

Al cuerpo académico del Centro Regional Universitario Centro-Norte por compartir sus conocimientos y aportaciones para la culminación de esta investigación y a los administrativos que ahí laboran por su apoyo en los procesos documentación y gestión, así como a CONACYT por el apoyo otorgado durante mis estudios.

A mi director de tesis el Dr. David Ricardo Valdez Cepeda por su apoyo académico y guía para lograr este trabajo, así como por sus aportaciones y disponibilidad para atender en todo momento mis dudas y avances de este proyecto; al cuerpo de asesores: Dr. Rodolfo Velásquez Valle y Dr. Fidel Blanco por sus importantes aportaciones académicas.

DEDICATORIA

A mis padres, hermana e hija por su apoyo, amor y comprensión incondicional durante mis estudios y a cada paso de mi vida.

A mis compañeros y amigos de la maestría: Netzahualcoyotl, Yari, Obdulia, Octaviano, Oscar, y Abrahán, con quienes he compartido momentos muy gratificantes y diversas experiencias importantes tanto en mis estudios como en mi vida.

DATOS BIOGRÁFICOS

Gustavo Valdez Sosa, nació el 2 de Junio de 1984 en Zacatecas, Zacatecas. Realizó su educación primaria en la escuela Miguel Hidalgo en el municipio de Saín Alto, Zac. Su educación Secundaria y preparatoria se realizó en la Universidad Autónoma de Zacatecas,

Egresado de la Universidad Politécnica de Zacatecas como Ingeniero en Biotecnología. Como profesional ha desarrollado su trabajo en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Zacatecas. Actualmente se desempeña como evaluador del Centro Estatal de Capacitación y Seguimiento de la Calidad de los Servicios Profesionales (CECS) de la Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma De Zacatecas, en el Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA).

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LA PRODUCCION DE AJO EN ZACATECAS

Gustavo Valdez Sosa¹, Dr. Ricardo David Valdez Cepeda²

Resumen

El ajo (*Allium Satium* L.) es una de las especies más populares en el mundo. El consumo de ajo es fundamental en fresco; además se consume todo el año. En México se siembran cada año más de 5000 ha. Casi el 40% de esa superficie se cultiva en el estado de Zacatecas. Sin embargo, una de las causas de disminución del rendimiento por unidad de área y aumento de los costos de producción del cultivo es la presencia de enfermedades como la pudrición blanca del ajo, enfermedad que daña el cultivo y disminuye las superficies de cosecha. De manera que se consideró importante identificar las limitantes en la dinámica de la adopción y transferencia de tecnologías por los productores de ajo. Los resultados indican que en general los productores de ajo tienen un contacto limitado con los generadores de tecnología con respecto al manejo del paquete tecnológico para la producción de ajo.

Palabras clave: Transferencia de tecnología, Generación de tecnología, Productores de ajo.

Abstract

Garlic (*Allium Satium* L.) is one of the most popular species around the world. Its consumption is as fresh product along the year. In Mexico, there are 5000 ha with this crop each year. Almost 40% of this area is in the Zacatecas state. However, yields are affected by wrong seed selection process, pest and diseases incidence, deficient agricultural management, and inadequate use of agrochemical products and irrigation water, among other issues. However, pests and diseases incidence yield production cost increase, mainly due to white rot disease affecting the cropped and harvested area. By this way, it was important to identify problems concerning technology adoption by garlic growers. General results suggest growers have little contact with technology workers on what to do to improve pest and disease control and management in garlic production systems.

Key words: Technology transfer, technology generation, garlic growers.

¹Alumno

²Directo

INDICE GENERAL

Resumen.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.2. HIPOTESIS.....	5
II. MARCO REFERENCIAL	6
2.1 Marco Global de los Procesos de Desarrollo Rural.....	6
2.2 Estrategias y Políticas de Desarrollo Rural en América Latina (AL)	10
2.3 Análisis de las políticas y acciones de desarrollo rural de los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales en AL	11
2.4 Agencias internacionales de desarrollo en ALC.....	19
2.5 El nuevo consenso sobre desarrollo rural en ALC	22
III. ENTORNO GLOBAL SOBRE AJO	27
3.1 Superficie Sembrada	37
3.2 Superficie Cosechada	40
3.3 Sistema de producción.....	43
IV. ASPECTOS QUE INFLUYEN EN LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	44
4.1. Insumos.....	47
4.2. Tenencia de la tierra de los productores de ajo	53
4.3. Comercialización.....	53
4.4 Consumo	56
V. DELIMITACIÓN DEL ESTADO DE ZACATECAS	57
5.1 Ubicación de la producción de ajo	57
5.2 Proveedores de insumos y servicios	59
5.3 Productores	60
VI. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	64
6.1 Difusión de la tecnología.....	70

6.2 Comunicación social en el medio rural	72
VII. EL INIFAP	76
VIII. Pudrición blanca	78
8.1 Manejo integrado de la pudrición blanca	80
IX. MARCO METODOLÓGICO	85
9.1 Diseño y aplicación de cuestionarios	86
X. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	87
XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
XII. LITERATURA CITADA.....	112
ANEXO I	126

Figura 1. Mapa con países que importan ajo de México	30
Figura 2. Mapa países que exportan ajo a México	30
Figura 3. Importaciones y exportaciones para el caso de México	31
Figura 4. Potencial productivo de ajo en el estado de Zacatecas.....	34
Figura 5. Volumen nacional de producción de ajo.....	35
Figura 6. Volumen estatal de producción de ajo	37
Figura 7. Superficie sembrada con ajo en México.....	39
Figura 8. Superficie sembrada con ajo en Zacatecas.....	40
Figura 9. Superficie cosechada en México.....	41
Figura 10. Superficie cosechada en Zacatecas.....	43
Figura 11. Representación Esquemática de los Sistema de Producción Agropecuaria	46
Figura 12. Superficie sembrada con ajo en Zacatecas.....	58
Figura 13. Municipios proveedores de insumos	60
Figura 14. Edad de productores de ajo	88
Figura 15. Integración de productores de ajo a organizaciones.	89
Figura 16. Tipo de propiedad para el cultivo de ajo.....	91
Figura 17. Superficies sembradas con ajo por tipo de tenencia de tierra.	91
Figura 18. Frecuencia de precios precio de venta de ajo.	92
Figura 19. Lugares de compra de insumos para la producción de ajo.	93
Figura 20. Destinos de venta de ajo.....	94
Figura 21. Tipo fuerza de trabajo involucrada en la producción de ajo.....	95
Figura 22. Productores que además venden fuerza de trabajo.	96
Figura 23. Uso de financiamiento.....	96
Figura 24. Inversión (miles de pesos) en la producción de ajo.	97
Figura 25. Porcentajes de gastos para el control de plagas y enfermedades.....	98
Figura 26. Recursos productivos en las unidades de producción de ajo.	99
Figura 27. Diversidad de actividades de los productores de ajo.....	99
Figura 28. Conocimiento de pudrición blanca del ajo.	100
Figura 29. Búsqueda de asesoría profesional.	101
Figura 30. Lugares de búsqueda de asesoría profesional.....	101
Figura 31. Conocimiento del paquete tecnológico para el control de pudrición blanca del ajo.....	102
Figura 32. Relación de los productores de ajo con el Campo Experimental Zacatecas	103
Figura 33. Medios de adquisición de información tecnológica.....	104
Figura 34. Medios para recibir información sobre avances en la tecnología.	105

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Países productores de ajo y su producción.....	29
Tabla 2. Producción de ajo en México para el período.....	32
Tabla 3. Escolaridad de los productores de ajo en Zacatecas.	89
Tabla 4. Porcentaje de productores con diferentes rangos de superficie cultivada con ajo.....	90
Tabla 5. Frecuencias de rendimientos medios de ajo (ton por ha).	92
Tabla 6. Competencia de los productores de ajo.	93

I.INTRODUCCIÓN

El ajo (*Allium Satium* L.) y su antecesor silvestre (*Allium Longicuspis* Regel) son especies que pertenecen a la familia Alliaceae con origen en Asia Central. En la actualidad, el ajo se cultiva y su reproducción es vegetativa, a través de bulbillos o dientes.

Por su aroma y sabor característicos, el ajo es una de las especies culinarias más populares en todo el mundo; de hecho, es muy utilizado en la cocina mediterránea y oriental. En México, el consumo de ajo es fundamental en fresco. La agroindustria procesa sales y ajos deshidratados. El ajo es de sabor fuerte, especialmente en crudo y ligeramente picante. A nivel mundial, el ajo se utiliza en la gastronomía y usos medicinales por su contenido nutricional y efectos terapéuticos. Es un producto que se consume todo el año.

El ajo se puede encontrar en bulbos enteros o semisecos, en polvo o gránulos, en dientes y en pasta conservado en un vaso o en un tubo. Es preferible adquirir el bulbo entero y usar los dientes, después de haberles quitado la película, enteros, molidos o exprimidos o también picados. El ajo deshidratado tiene una cualidad de vencimiento más larga con respecto al fresco; el ajo en polvo pierde rápidamente el aroma y no debe ser utilizado en platos que no necesitan de cocción, de lo contrario, tomaría un sabor decididamente amargo y desagradable (CONAJO, 2013).

En México se siembran cada año más de 5000 ha. Casi el 40% de esa superficie se cultiva en el estado de Zacatecas, por lo que esta hortaliza es considerada un cultivo importante, tanto por la derrama económica que genera el producto cosechado como por la cantidad de mano de obra que se ocupa para su producción, cosecha y empaque. Específicamente en el ciclo agrícola 2009, el ajo se cultivó en una superficie de 1,962 ha, de las cuales se obtuvo una producción de 22,836ton(CONAJA, 2009).

En la actualidad, los rendimientos que se obtienen están siendo afectados debido a: los procesos de selección de semilla, presencia de plagas y enfermedades, manejo agronómico deficiente, uso limitado e in adecuado de agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas) y el agua para riego, entre otros.

La Fundación Produce Zacatecas, A.C. con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado y la Delegación Federal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) impulsan la competitividad de las cadenas agropecuarias prioritarias para el Estado a través del Programa SOPORTE en su componente de Investigación, Validación y Transferencia Tecnológica.

Ese Componente gestiona el desarrollo integral sustentable de las diversas unidades de producción agrícolas, pecuarias y acuícolas mediante la

incorporación de nuevas tecnologías y conocimientos en los procesos de producción, de manera tal que los productores mejoren sustantivamente sus indicadores económicos y productivos. Entre ellos, mejora de los rendimientos unitarios, aumento de la calidad de los productos, reducción de costos de producción y reducción del costo ambiental, entre otros.

Dicho de otra forma, la innovación es el medio para reunir las condiciones para competir con mayores oportunidades en los mercados cada vez más exigentes en cuanto a abasto, precio y calidad.

La Fundación Produce Zacatecas, AC, desde su creación en 1996, ha jugado un papel importante en el proceso de transferir los nuevos conocimientos; ha articulado a los productores primarios con los generadores de tecnología como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la Universidad Autónoma de Zacatecas y sus diferentes Unidades Académicas, la Universidad Autónoma Chapingo y una red de consultores independientes. Anualmente se convoca a la comunidad científica y tecnológica a participar en la operación de proyectos que atiendan la agenda de innovación tecnológica estatal.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, 2012) tiene entre sus objetivos la generación de conocimientos e innovaciones tecnológicas que permitan la solución de los grandes problemas de productividad, competitividad, sustentabilidad y equidad del sector forestal,

agrícola y pecuario del país. Dentro de su esquema se encuentra el manejo y control de plagas y enfermedades.

De acuerdo con el Consejo Estatal de Productores de Ajo de Zacatecas (CONAJO, 2007), a partir del ciclo 2005-2006 Zacatecas ocupó el primer lugar en superficie establecida de ajo con 2, 185 ha. Sin embargo, una de las causas de disminución del rendimiento por unidad de área y aumento de los costos de producción del cultivo es la presencia de enfermedades como la pudrición blanca del ajo, enfermedad que daña el cultivo y disminuye las superficies de siembra.

También debido a la aplicación de medidas fitosanitarias adicionales es importante considerar el estudio y conocimiento de las limitantes en la dinámica de la adopción y transferencia de tecnologías a los productores de ajo. En otras palabras es importante saber cuáles son los criterios de los productores en el contexto de manejo del paquete tecnológico para la producción de ajo.

La presencia de plagas y enfermedades en los sistemas agropecuarios y forestales, así como la falta de inocuidad de los productos agroalimentarios, son problemas que inciden negativamente en el sector agropecuario, el medio ambiente y la salud pública. La atención de estos temas es aun más necesaria considerando el entorno globalizado en el que se desenvuelven las economías. Esto conlleva el riesgo de propagar plagas y enfermedades que afectan tanto a la salud humana como a la sanidad animal y vegetal, además de la posible introducción de especies invasoras y genotipos que alteran los ecosistemas (GIDR, 2007).

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los principales factores que influyen en la dinámica de adopción de tecnologías para la producción de ajo en zacatecas.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores, económicos y sociales de los productores de ajo que limitan la adopción de los paquetes tecnológicos.
- Analizar las problemáticas tecno productivas de la producción de ajo y su relación con los paquetes tecnológicos.
- Analizar las posibles alternativas de transferencia tecnológica para la producción de ajo.

1.2. HIPOTESIS

Las estrategias de difusión y adopción tecnológica para la producción de ajo son homogéneas y no son aplicadas de igual forma en las unidades de producción debido al desconocimiento sobre los paquetes de tecnología y la diversidad de unidades de producción.

II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Global de los Procesos de Desarrollo Rural

Los nuevos enfoques y retos para el desarrollo rural en América Latina y el Caribe están constituidos por un conjunto de condicionantes que limitan el alcance de cualquier estrategia de desarrollo rural. Tales limitantes pueden conducir inevitablemente a la frustración de cualquier programa o proyecto de desarrollo rural (Schetjman, 2004).

Dichos factores, por su naturaleza, escapan a lo que pueda hacerse en el ámbito estricto del desarrollo rural, por amplio o elaborado que sea el instrumental de políticas disponibles, pues establecen estrictas restricciones a los alcances potenciales de dicho instrumental y obligan a considerarlas como “parámetros” en la formulación de las estrategias, las políticas y los proyectos. Señalados en un orden arbitrario, los principales condicionantes serían:

1. Las reformas estructurales surgidas del llamado “Consenso de Washington” que se aplicaron, en particular, la apertura comercial y financiera y la subordinación de las políticas sectoriales a las políticas y equilibrios macroeconómicos.

2. La apertura comercial y financiera y la serie de acuerdos y convenios comerciales que cada uno de los países ha suscrito o está negociando; en la actualidad se contemplan por lo menos las siguientes implicaciones:

- i. establecer normas que restringen muchas de las prácticas empleadas con frecuencia en el pasado (los subsidios, los tipos de cambio diferenciados, las franquicias, los poderes de compra de las empresas estatales y las fijaciones de precios a productos básicos);
- ii. establecer normas y estándares relativos a productos y procesos cuya falta de consideración restringe el acceso a los mercados (inocuidad, sustentabilidad ambiental y condiciones de trabajo);
- iii. someter a la producción interna a competir con las importaciones;
- iv. crear oportunidades de producción para mercados externos inexistentes con anterioridad.

3. La globalización de los sistemas alimentarios y el peso creciente de los supermercados y de las grandes cadenas de distribución como rectores de los patrones de producción y demanda. La información disponible hasta el 2001 indicaba que dichos establecimientos tenían en promedio el 60% del sector minorista de alimentos en la Región con una acelerada tendencia al crecimiento (Reardon y Berdegue, 2003). Cabe tener presente que en el comercio de frutas y verduras frescas, de particular interés para los pequeños productores agrícolas, los supermercados tienen una presencia significativa aunque menor que en el total alimentario; sin embargo, se trata de un comercio en proceso de

transformación en el que empresas agro-exportadoras y agroindustriales acostumbradas a manejar grandes volúmenes y cumplir con estándares de inocuidad y calidad empiezan a reemplazar a los tradicionales mayoristas como proveedoras de las cadenas de supermercados. Por otra parte, los supermercados constituyen, al menos en determinados países, un mercado local para productos como frutas y verduras más grande que el mercado de exportación de productos no tradicionales.

4. Las reglas macroeconómicas establecidas por el gobierno central orientadas al mantenimiento de los correspondientes equilibrios implican que los diseños estratégicos tengan que ser coherentes con dichas reglas, al momento de plantear niveles realistas de financiamiento interno y externo para su puesta en práctica.

5. El carácter subsidiario del papel del estado y el creciente protagonismo del sector privado, en un contexto de vigencia cada vez mayor de las reglas del mercado, impiden hacer abstracción de ellas en el marco de los programas y proyectos o eludirlas por la vía de medidas *ad hoc* no sostenibles mas allá de los proyectos que las implementan.

6. Los cambios en la estructura y dinámica del empleo y del ingreso de los hogares rurales, con mayor o menor intensidad, han afectado a todos los países de la Región:

i. América Latina y el Caribe es la región en desarrollo que ha experimentado el más acelerado proceso de urbanización en la segunda mitad del siglo XX, alcanzando valores que no guardan proporción alguna con su nivel de desarrollo económico y social.

ii. La migración internacional ha sido otro factor relevante en la redistribución espacial de la población, sobre todo en Mesoamérica; los flujos desde la Región se incrementaron en un 57% entre 1990 y 1997 y en un 15% adicional entre 1997 y el 2000 con importantes efectos sobre la composición de las familias rurales (mayor peso relativo de niños y ancianos) y sobre flujos de ingreso de remesas que llegan a dichos hogares.

iii. El peso de la Población Económicamente Activa (PEA) agrícola en la población empleada total ha venido disminuyendo desde un 42% en el decenio de 1970 a menos del 24% en el 2000.

iv. El peso relativo del empleo rural no agrícola (ERNA) en el empleo de los hogares rurales creció, en los últimos decenios, al 4.3% anual en promedio; mientras que, el propiamente agrícola, se reducía a un 0.4% por año o, si se incluye el empleo agrícola de los residentes urbanos, creció, pero solo 0.07% por año.

v. El número de miembros de hogares rurales empleados en la agricultura disminuyó en 933, 000. Sin embargo, el número de trabajadores del sector agrícola con residencia urbana aumentó en 1.1 millones, es decir, se produjo un proceso de creciente urbanización de la fuerza de trabajo del sector agrícola.

7. El concepto de espacio rural debe abandonar las definiciones censales a partir de las cuales se hace la distinción entre lo rural y lo urbano, pues carecen de sentido para el desarrollo rural ya que definen como urbanas, por el mero hecho de ser capitales municipales, algunas aglomeraciones carentes de densidad de población, infraestructura básica e intensidad de vínculos significativos con su *hinterland*. Dichas definiciones inducen a una falsa identidad de lo rural con lo agrícola. Las relaciones entre áreas rurales y urbanas, y en especial los flujos de personas, bienes y servicios entre las zonas urbanas y sus anillos rurales circundantes han aumentado mucho y se han convertido en un motor del desarrollo rural y en la vía más eficaz para ampliar el mercado de trabajo y diversificar la economía rural.

2.2 Estrategias y Políticas de Desarrollo Rural en América Latina (AL)

El desarrollo rural en América Latina ha tenido una importante orientación de lucha contra la pobreza, pero nunca ha llegado a formar parte de una estrategia nacional de construcción de sociedad y desarrollo. Por el contrario, la mayoría de las veces no ha pasado de ser un intento desarticulado de enfrentar una situación de exclusión social y económica de los pobres rurales con medidas parciales y discontinuas que no llegaron a ser sostenibles, lo que explica su aparición y desaparición en función de ciclos ideológicos, políticos y económicos en un contexto de creciente globalización y liberalización. Estos vaivenes originaron un cambio en los actores fundamentales del desarrollo rural en América Latina, alternándose según los períodos las agencias de desarrollo, los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales. También explica que

en los decenios de 1960 y 1970 se asistiera a una etapa fecunda de pensamiento agrario y rural en América Latina de la mano de las universidades y centros de investigación, y sobre todo de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) que llegó a crear un cuerpo de doctrina y pensamiento propio en materia de desarrollo, mientras que en los decenios de 1980 y 1990 este campo de la investigación y pensamiento se convirtiera en un desierto, con honrosas excepciones de algunas Organizaciones no Gubernamentales (ONG) y universidades.

2.3 Análisis de las políticas y acciones de desarrollo rural de los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales en AL

Los enfoques y etapas de las políticas y programas de desarrollo rural que los Estados de América Latina pusieron en práctica en los últimos decenios han sido descritos en los siguientes términos: Desarrollo Comunal (desde 1940 hasta mediados del decenio de 1950); Generación y Transferencia de Tecnología, la llamada Revolución Verde, (desde mediados del decenio de 1950 hasta finales del de 1970); Reforma Agraria (años de 1950, 1960 y 1970); Sistemas de Producción (años de 1960); Desarrollo Rural Integrado (años de 1970); y Fondos de Inversión Social (años 1980 y 1990) (Plaza, 2002).

Plaza (2002), después de analizar con profundidad dichos enfoques, concluye que fueron bastante incompletos al no considerar algunos aspectos centrales como:

- El funcionamiento y organización de los sistemas de producción de los campesinos y pequeños productores.
- Las formas de organización y lógicas culturales de los campesinos y pequeños productores.
- Las relaciones campo-ciudad y las características de la sociedad rural.
- El funcionamiento real de los mercados.
- Los mecanismos de dominación y poder ejercidos sobre la producción, comercialización y las condiciones de vida de los campesinos y pequeños productores agrícolas.
- La necesidad de transformar el poder tradicional y fortalecer las capacidades locales.
- La necesidad de contar con estrategias y organismos de planificación regional y local, enlazados con las políticas nacionales de desarrollo.

Existe una opinión generalizada de que los enfoques y actuaciones de desarrollo rural de los gobiernos de la región carecieron de articulación teórica y práctica con las estrategias y políticas nacionales de desarrollo, aunque por supuesto estuvieron influenciadas por éstas. Las propuestas nacionales de desarrollo, especialmente después del decenio de 1980, no prestaron apenas atención al sector agrario ni al desarrollo rural, sino que tuvieron un claro sesgo urbano y macroeconómico, esto último de acuerdo con el consenso de Washington.

A pesar de las evidencias empíricas y de los múltiples análisis realizados en los últimos decenios, las políticas de desarrollo rural asumieron que las comunidades rurales estaban aisladas del mercado y de los procesos políticos nacionales, y que, por tanto, los campesinos operaban solo dentro de la lógica de subsistencia basada en sus propios recursos. Sin embargo, la evidencia muestra que los campesinos y pequeños productores se dedican a múltiples actividades tanto agropecuarias como no agropecuarias, monetarizadas y no monetarizadas, dentro y fuera de sus parcelas, lo que indica que las comunidades rurales están insertas en el mercado y articuladas a los centros más poblados o ciudades intermedias (Plaza, 2002).

La falta de participación de los beneficiarios y las formulaciones con sesgo tecnocrático, de arriba-abajo, fue otro de los errores de las políticas de desarrollo rural de los últimos decenios. La consecuencia fue que no se tomaron en cuenta suficientemente las necesidades reales y carencias que afectaban a los grupos objetivo. Unido a lo anterior, cabe mencionar como problemas la forma centralizada de llevar a cabo los programas de desarrollo rural y la escasa o deficiente coordinación interinstitucional.

En el decenio de 1970 empiezan a crearse y consolidarse ONG, muchas de ellas con una orientación de lucha contra la pobreza y desarrollo rural que, aunque participaban de los anteriores enfoques, partieron de la realidad campesina y contribuyeron a un mejor conocimiento de las lógicas de producción y reproducción de los campesinos y pequeños productores y a

generar metodologías interactivas y respetuosas de sus características económicas, sociales y culturales.

En los años de 1980, y debido a la desaparición del desarrollo rural de las agendas de los gobiernos de la región y de la consiguiente retirada del Estado de las políticas de desarrollo rural, Latinoamérica asistió a una explosión de ONG que actuaron en el medio rural; Algunas de ellas aparecieron como iniciativas de autoempleo de profesionales, aunque otras muchas jugaron un papel importante al financiar y gestionar programas de desarrollo rural, e incluso algunas, las menos, realizaron importantes aportes a la generación de pensamiento, teorías y nuevos enfoques de desarrollo rural, en colaboración muchas veces con universidades. En efecto, algunas universidades con programas de estudios de postgrado e investigación en desarrollo rural, realizaron valiosas contribuciones teóricas e impulsaron, como un actor clave, programas y proyectos de desarrollo rural.

Pero la contribución de las ONG al desarrollo rural de ALC en los decenios de 1980 y 1990, Eguren (2002) señaló: “Dado el carácter estructuralmente restringido de los proyectos de desarrollo rural de las ONG, caracterizados por su actuación en el ámbito local, recursos limitados y corta duración, los resultados pueden ser considerados poco relevantes, puesto que no alteran la situación de atraso y pobreza en una escala observable regional y, mucho menos, nacional. Sin embargo, la importancia del trabajo de las ONG estriba en la calidad de los cambios que los proyectos contribuyen a producir en las zonas

donde actúan y sobre todo en la formulación y verificación de determinadas hipótesis para el logro de la economía y sociedad rural, que permitan avanzar en nuevos enfoques de desarrollo rural, que a su vez incidan en las políticas nacionales de desarrollo rural”.

Algunas investigaciones han puesto de manifiesto que las ONG lograron importantes avances en el fortalecimiento institucional de las áreas rurales marginales, pero en cambio fueron mucho menos exitosas en la mejora de la economía rural y de las condiciones de vida de los pobres rurales. El énfasis puesto en proyectos agrarios se demuestra poco eficaz debido a la escasez de recursos básicos como tierras y agua. El desarrollo rural debe incluir otras alternativas productoras no necesariamente agrarias. Hasta ahora ha existido poca creatividad entre las ONG, seguramente por su dependencia con respecto al financiamiento internacional, cuyos paradigmas del desarrollo no se han renovado mucho (Martínez Valle, 2002).

Una revisión de la amplia literatura existente permite identificar como principales problemas de las políticas, programas y proyectos de desarrollo rural de los Estados y las ONG, los siguientes: falta de articulación, de integralidad, de continuidad y de evaluación. Respecto a la *falta de articulación*, el desarrollo rural se configuró a partir del decenio de 1970 como un conjunto disperso y desarticulado de proyectos y programas de escasa efectividad, llevados a cabo y/o financiados por gobiernos, ONG, agencias internacionales de desarrollo y cooperaciones bilaterales, cuya suma no produjo resultados significativos para

el desarrollo del conjunto de la economía rural de la región. De hecho uno de los fenómenos que ha incidido decisivamente en la sociedad rural de ALC es la emigración, tanto a las ciudades como al extranjero, lo que constituye sin duda una de las salidas de la pobreza rural (de Janvry y Sadoulet, 2002); pero dicho fenómeno es espontáneo y por tanto no está inducido ni orientado por las políticas nacionales.

Respecto a la *falta de integralidad* de las políticas y programas de desarrollo rural, cabe resaltar que los programas convencionales de desarrollo rural dan prioridad a una dimensión determinada, por ejemplo, desarrollo productivo, fortalecimiento institucional, dotación de infraestructuras y servicios sociales, pero no las contemplan todas de modo integral. De este modo y en el mejor de los casos, estos programas o proyectos no integrales pueden mejorar uno u otro aspecto de la economía y sociedad rural. A menudo, el aumento de la productividad agrícola, objetivo de muchos programas, no se traduce necesariamente en una mejora de la situación económica y de la calidad de vida de los beneficiarios del programa en cuestión. Incluso en algunos casos se ha demostrado que un proyecto para intensificar la producción agrícola ha supuesto una pérdida de ingresos y por tanto no ha contribuido a la reducción de la pobreza, ya que el mayor tiempo de trabajo necesario para atender la producción agrícola intensiva reduce el tiempo disponible para empleos no agrarios que obtienen mayor nivel de remuneración (Echeverri y Herd, 2003).

En cuanto al problema de la *falta de continuidad*, la evidencia muestra que los resultados de las políticas de desarrollo rural no se logran a corto plazo, a diferencia de las políticas que incorporan realizaciones materiales (caminos, canales de riego y almacenes). Los procesos de desarrollo rural, tanto los espontáneos como los inducidos por la acción pública, son procesos sociales que involucran procesos de capacitación, adquisición de capacidades, creación de capital social y fortalecimiento institucional que no se consiguen de un día para otro. Incluso en países desarrollados, las políticas de desarrollo rural requieren de plazos largos para ser efectivas y observar los efectos sobre la economía y sociedad rural. La experiencia de la Iniciativa comunitaria LEADER de desarrollo local en áreas rurales de la UE, se ha consolidado al cabo de 10 años, se ha mantenido hasta el año 2006 y probablemente se prorrogará en las próximas perspectivas financieras hasta este año 2013 (Sumpsi, 2003). Por tanto, a falta de continuidad de las políticas y programas de desarrollo rural de los gobiernos y el corto periodo de duración de los proyectos de desarrollo rural financiados por el Banco Mundial, BID o FIDA, constituye una seria limitación para que estos tengan un impacto significativo.

La falta de evaluación. Este problema es clave ya que dificulta el conocimiento de los resultados reales e impactos de los programas de desarrollo rural. En efecto, muchos de los programas implementados por el Estado y la práctica totalidad de los programas llevados a cabo por las ONG tienen una escala pequeña, de modo que en el mejor de los casos, los efectos se producen en un ámbito espacial para el que no suelen existir estadísticas y, por tanto, no se

pueden evaluar los impactos a menos que se realice trabajo de campo y encuestas, lo que suele ser caro y complejo. Además, muchos de los programas y proyectos no contienen una línea de base, lo que hace difícil o imposible evaluar el impacto incluso en el nivel local. Cuando se argumenta que los programas de los gobiernos o los proyectos de las ONG y de la cooperación multilateral y bilateral son demasiado locales y pequeños, y que son totalmente inútiles pues la pobreza rural no deja de aumentar en ALC, se comete un error al comparar niveles y escalas distintas, lo que no prejuzga la efectividad de los programas y proyectos de desarrollo rural. Simplemente, en muchos casos no se puede saber si fueron efectivos o no en su área de influencia.

Algunos avances recientes en el campo de la economía del desarrollo muestran que el problema de la falta de impacto de los programas de desarrollo rural sobre la pobreza, la exclusión y desigualdad social en las áreas rurales de América Latina, no es un problema de escala sino de planteamiento. En este sentido, una de las aportaciones más interesantes es la teoría de las sociedades Sigma (Figueroa, 2003). Según dicha teoría, los factores que explican la persistencia de la pobreza, desigualdad y exclusión social en ALC son las condiciones iniciales con las que dichos países entraron en el capitalismo. Dichas condiciones iniciales no solo incluyen la dotación total de recursos para el conjunto de la sociedad, como hace la teoría neoclásica, sino también la desigual dotación individual de recursos. Además, mientras que la teoría neoclásica solo incluye como recursos el capital tierra, el capital físico y el capital humano, la teoría de las sociedades Sigma introduce el capital cultural y

capital político. Justamente, la enorme desigualdad en la dotación individual de capital cultural y político existente en ALC, lo que llama sociedades Sigma o heterogéneas, es lo que según el modelo teórico explica la persistencia en la región de la exclusión social y la pobreza (Figueroa, 2003). Según la teoría de las sociedades Sigma, solo una política o shock externo que corrija la desigualdad cultural y política inicial, puede reducir la exclusión social y la pobreza en ALC. Si no se modifican estos parámetros iniciales, las políticas de desarrollo no lograrán reducir la desigualdad y exclusión social.

2.4 Agencias internacionales de desarrollo en ALC

Durante los decenios de 1960 y 1970 se produjeron importantes avances en las políticas y programas de desarrollo rural, impulsadas por las agencias internacionales de desarrollo, y subsidiariamente por los gobiernos, de la mano de los programas y proyectos de Desarrollo Rural Integrado (DRI). Pero en el decenio de 1980, América Latina sufrió una grave crisis económica, lo cual supuso la aplicación de duros planes de ajuste estructural impulsados, cuando no impuestos por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. Estos planes de ajuste estructural significaron el ocaso de las políticas sectoriales, y especialmente de la política agraria y de los programas de desarrollo rural, y el dominio total de la política macroeconómica de estabilización (Ceña, 1995). La administración agraria es reducida drásticamente y se produce la casi completa desaparición del desarrollo rural de la agenda de las agencias internacionales que operan en la Región y por ende de los gobiernos. En el decenio de 1980, la política agraria y de desarrollo rural de América Latina se redujo prácticamente

a la apertura de los mercados, el apoyo a las negociaciones comerciales y, en menor medida la creación de mercados de servicios de asistencia técnica y la construcción de infraestructuras.

En efecto, desde principios del decenio de 1980 hasta mediados del de 1990 y, como consecuencia de la grave crisis económica que sufrieron la mayoría de países de la región, las principales agencias de financiación del desarrollo que operan en la región, Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo, introdujeron los préstamos de ajuste sectorial agrario basados en la reducción del tamaño de la administración agraria, la desregulación de los mercados agrarios, las privatizaciones y la apertura comercial agraria. Pero el desmantelamiento precipitado de un sistema estatal muy intervencionista no fue, o fue insuficientemente, sustituido por otro modelo alternativo, lo que provocó un gran vacío institucional en las áreas rurales de la Región.

En el decenio de 1990 y, como consecuencia del aumento de la pobreza rural y la exclusión social provocado por la crisis económica y los ajustes drásticos, comienzan a tomar fuerza tres procesos más o menos simultáneos. Por un lado, los Estados retoman actividades de desarrollo rural con una doble vertiente: una dirigida al apoyo de unidades campesinas con capacidad para la producción y otra de lucha contra la pobreza (fondos de inversión social y programas de emergencia) para aquellos habitantes con menores recursos y que sufren pobreza extrema. Por otro lado se inicia la reconstrucción de las instituciones públicas, a partir de un nuevo modelo de intervención estatal que

procure la promoción de mercados eficientes mediante la corrección de sus fallos implícitos: falta de provisión de bienes públicos, presencia de externalidades, barreras de entrada, competencia imperfecta, costes de transacción e información imperfecta. Por último, ante la evidencia de la ineficacia de una intervención pública centralizada, se impulsan de manera notable los procesos de descentralización del poder público y los llamados programas participativos y de abajo a arriba.

La nueva onda de ruralidad ha supuesto importantes avances en la elaboración de nuevos enfoque de desarrollo rural, en la construcción de amplios consensos sobre el tema y, en suma, en el retorno vigoroso del desarrollo rural a la agenda de gobiernos y agencias internacionales. Este nuevo movimiento iniciado en los 90 se ha consolidado extraordinariamente en los primeros años del nuevo siglo y milenio, de la mano primero de la preocupación por el alivio a la pobreza, que es objetivo prioritario y central de la agencias internacionales y especialmente del Banco Mundial (BM), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Fondo Internacional de Desarrollo Agrario (FIDA) y después de las Metas de Desarrollo del Milenio. El 75% de los pobres absolutos, los que viven con menos de un dólar por día, residen en el medio rural, por lo que será imposible alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDG por sus siglas en ingles) previstos para el año 2015 sin un aumento significativo de los ingresos de los hogares rurales y de las oportunidades de empleo en el medio rural. La emigración es un camino de salida de la pobreza pero no puede ser el único

pues aporta claras ventajas pero también hace más difícil la mejora de las condiciones de vida de los que se quedan en el medio rural.

2.5 El nuevo consenso sobre desarrollo rural en ALC

Fruto de la consolidación de los nuevos enfoques de desarrollo rural y del retorno del desarrollo rural a las agendas de las agencias internacionales que operan en la región ha sido la elaboración de estrategias de desarrollo rural por parte de la mayoría de ellas, estrategias que presentan una notable convergencia, aunque con matices diferenciales significativos.

Al elaborar sus estrategias de desarrollo rural, todas las agencias parten del análisis del nuevo escenario internacional, caracterizado por la globalización, la liberalización del comercio agrario y los procesos de integración subregional (MERCOSUR, CAN, CARICON y Centroamérica) y regional (ALCA), del análisis de los cambios ocurridos en las áreas rurales de ALC (demográficos, sociales, económicos, culturales, políticos e institucionales) y del análisis de las lecciones aprendidas por cada agencia en cuanto a los programas de desarrollo rural financiados en décadas anteriores. La elevada coincidencia, en cuanto al diagnóstico y análisis de partida, contribuye en gran medida a la convergencia de las estrategias rurales de las agencias.

Sin embargo, en la mayoría de las estrategias de desarrollo rural no existe un riguroso análisis de las interrelaciones entre los procesos de integración regional en curso, especialmente el ALCA, y el desarrollo de las áreas rurales

de ALC. La falta de conexión entre los temas relacionados con la liberalización del comercio agrario y los procesos de integración regional y los temas de desarrollo rural y alivio de la pobreza es una de las fallas principales de las estrategias rurales de la mayoría de las agencias analizadas.

Siguiendo el estudio comparado llevado a cabo en la Estrategia Consolidada de Desarrollo Rural del BID mediante el análisis de los documentos de estrategia de las principales agencias internacionales que operan en ALC, los principales puntos de convergencia son los siguientes (BID, 2003):

- En cuanto a los *objetivos*, todas las estrategias de desarrollo rural analizadas se vinculan al logro de la reducción significativa y sostenida de la pobreza, asumiendo las Metas de Desarrollo del Milenio, de reducir la pobreza extrema, mayoritariamente rural, a la mitad en el año 2015.
- En cuanto al *enfoque* se asume un enfoque territorial del desarrollo rural, se abandona el concepto estrecho de lo rural, postulando en cambio una definición amplia tanto respecto del carácter multisectorial, y no solo agrario, de la economía rural, como en un sentido espacial al incorporar los vínculos entre los núcleos rurales y los núcleos urbanos intermedios. Sin embargo, la transición desde el enfoque sectorial/agrario al territorial/rural es mas o menos intensa y clara según agencias. De hecho algunas estrategias siguen siendo más agrarias que rurales.

- En cuanto al *entorno macroeconómico*, se reconoce la importancia que para el desarrollo rural tiene un entorno macroeconómico estable y una política económica que no opere en contra del medio rural ni del sector agrario.
- En cuanto a las *opciones para superar la pobreza rural* se reconoce la importancia y diversidad de las estrategias de vida de los hogares rurales, a partir de actividades agrícolas y rurales no agrícolas, de la pluriactividad, de la migración y de los ingresos derivados de las redes sociales de seguridad. Se postula que las políticas públicas deben apoyar las distintas opciones de estrategias de vida de los hogares rurales.
- En cuanto al *desarrollo institucional* se asigna una alta prioridad al desarrollo institucional, incluyendo entre otros aspectos el perfeccionamiento de los mercados rurales, el establecimiento de encadenamientos y de relaciones intersectoriales, la creación de plataformas de concertación publico/privado y la construcción de espacios de ciudadanía, participación y democracia local. No obstante, el énfasis que se otorga al desarrollo institucional también varía mucho entre unas agencias y otras.
- En cuanto a la *descentralización* se reconoce el papel central que cabe a los gobiernos municipales y provinciales en el diseño y conducción de las estrategias de desarrollo rural, aspecto que requiere una inversión sustantiva en el desarrollo de sus capacidades.

- En cuanto al *papel del mercado, el estado y la sociedad civil* se asume una posición crítica frente a las dicotomías entre estado y mercado o estado y sociedad civil. Se desarrollan diversas propuestas de fortalecimiento de las instituciones de arbitraje entre la sociedad civil, el estado y el mercado, considerando que el desarrollo y cooperación entre los tres sectores es una precondition del desarrollo rural. También en este tema se aprecian matices significativos, pues en algunas estrategias se enfatiza el papel del mercado, mientras que en otras se enfatiza el papel de la sociedad civil y/o el Estado.
- En cuanto al *papel de la agricultura* en la economía rural, se confirma que el desarrollo agropecuario continúa siendo clave para el desarrollo rural, aunque se reconoce, también con distinta intensidad según las agencias, la creciente importancia de las actividades rurales no agrícolas y la necesidad de incorporar el objetivo de diversificación económica en las estrategias, políticas y programas de desarrollo rural. Por otro lado, se considera que la modernización y fortalecimiento competitivo del sector agrario debe hacerse enfrentando las condiciones que imponen los mercados domésticos e internacionales, aunque garantizando el acceso de los pequeños agricultores al crédito, recursos naturales, tierra y agua, tecnología e información y consolidando los derechos de propiedad y uso de los recursos.

En cuanto a la *relación entre agricultura y medio ambiente*, todas las estrategias prestan especial atención al manejo sostenible de los recursos naturales y a necesidad de investigar y desarrollar técnicas y buenas prácticas agrarias que

preserven el medio ambiente y los recursos naturales. Las estrategias que se orientan más hacia la agricultura enfatizan mas este tema.

En definitiva, puede hablarse de una convergencia de las estrategias de desarrollo rural de las agencias internacionales, vinculada al objetivo de reducción de la pobreza, exclusión y desigualdad social en la Región. El desarrollo rural se concibe en ALC cada vez más no como una estrategia aislada, sino como parte de un proyecto nacional de desarrollo, o dicho de otro modo, como la dimensión rural del desarrollo, lo que implica desde el inicio la inclusión de las áreas rurales en el desarrollo de la Nación. Este es, sin duda, uno de los cambios principales respecto de los enfoques de desarrollo rural dominantes en ALC durante decenios pasados.

Los gobiernos también están elaborando o han elaborado ya estrategias de desarrollo rural, caso de Perú. Otros como Ecuador, Bolivia, Costa Rica, Honduras e incluso algunos países las han traducido recientemente a políticas nacionales de desarrollo rural; como es el caso de Brasil, con su Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible y Consejo Nacional de Desarrollo Rural Sostenible, México con sus leyes de Desarrollo de Microrregiones, promovida por SEDESOL, y de Desarrollo Rural Sostenible, promovida por SAGARPA o Chile, con su Red de Cooperación Institucional para Zonas de Pobreza Rural (PRORURAL).

III. ENTORNO GLOBAL SOBRE AJO

El ajo (*Allium sativum* L.), al igual que la cebolla (*Allium cepa* L.), tuvo su origen en Asia central; sus propiedades terapéuticas y usos se conocen desde hace mas de 3000 años. En la actualidad, éste producto es valorado por su sabor y se usa en la preparación de diversos platillos, mientras que la investigación continúa para descubrir y afinar su utilidad con fines medicinales (Boris, 2006; Lucieri Biing-Hwan, 2000). Después de la cebolla, de la familia botánica de las Alliaceae, el ajo es el segundo producto más importante por su uso en la alimentación (Reveles et al., 2009). El principal uso del ajo es como saborizante o condimento en la cocina para preparar diverso platillos en todo el mundo; su consumo es en fresco principalmente al utilizar los dientes o bulbillos (Zepp et al., 1996).

Esta especie ha sido considerada valiosa por su capacidad curativa y entre sus aportaciones a la salud se encuentra su poder bactericida y anticoagulante, benéfico sobre padecimientos como asma, diabetes y cáncer. Se sabe también que estimula la motilidad gástrica, ayuda a combatir el estrés, aumenta las defensas del organismo, ayuda a normalizar la tensión arterial y es una fuente excelente de vitamina B1 y también minerales y vitaminas necesarias para el adecuado funcionamiento del cuerpo humano (Thompson et al., 2006).

Según la Agencia de Protección al Ambiente (EPA por sus siglas en inglés), los extractos y polvos con base en ajo se han usado primero como repelentes de

pájaros y después como repelentes de insectos, aún cuando no es considerado un insecticida dado que es un alimento para los humanos (EPA, 1992). Dentro de sus cualidades destaca el hecho de ser natural, ecológico, biodegradable, efectivo en presencia de materia orgánica, amplio efecto de larga duración, estable en aguas duras, no es tóxico y es altamente soluble en agua (Reveles et al., 2009).

De acuerdo con Fundación Produce (2003), la introducción del cultivo del ajo en América se remonta a la época de la conquista española. Los europeos lo introdujeron a Cuba y de ahí al resto de las colonias. En México se reportan superficies sembradas de ésta hortaliza a principios del Siglo XX en la región del Bajío, adquiriendo mayor importancia económica hasta mediados de siglo. A esa época corresponden las primeras exportaciones de ajo, como resultado de la ventaja comparativa que implica su posibilidad de cosecha en la época del año en la que se registra regularmente una oferta mundial baja.

El uso principal del ajo es como condimento, particularmente en los platillos de la cocina asiática, latinoamericana, algunos países de Europa y últimamente en los Estados Unidos de América. Las presentaciones requeridas por los consumidores son diversas, desde el bulbo del ajo en fresco o seco, en conserva y deshidratado. En México se tiene un consumo aproximado de 500 g por persona al año y se encuentra en el lugar número 23 como productor en el mundo (Tabla 1), de los cuales una cifra cercana al 82% se consume fresco y el

18% a través de diferentes productos derivados de procesos industriales como aceite, polvo, medicamentos y extractos (Fundación Produce, 2003).

Tabla 1. Países productores de ajo y su producción en el año 2010 (FAO, 2012).

lugar	país	Ajo (ton)
1	China	13664069
2	India	833970
3	República de Corea	271560
4	Egipto	244626
5	Federación de Rusia	213480
6	Myanmar	185900
7	Etiopía	180300
8	Estados Unidos de América	169510
9	Bangladesh	164392
10	Ucrania	157400
11	España	136000
12	Argentina	128900
13	Brasil	104586
14	República Popular Democrática de Corea	77000
15	Turquía	76936
16	Argelia	70700
17	Tailandia	68108
18	Rumania	67215
19	Irán (República Islámica del)	66000
20	Perú	62962
21	Pakistán	57229
22	Uzbekistán	54500
23	México	47429
24	Belarús	44163

México como productor exporta a diferentes países dentro de los que destacan Estados Unidos de América, Brasil, Chile, España, entre otros (Figura 1). Sin embargo México como consumidor también se ve en la necesidad de importa productos de otros países como Argentina, Chile y Perú (Figura 2).

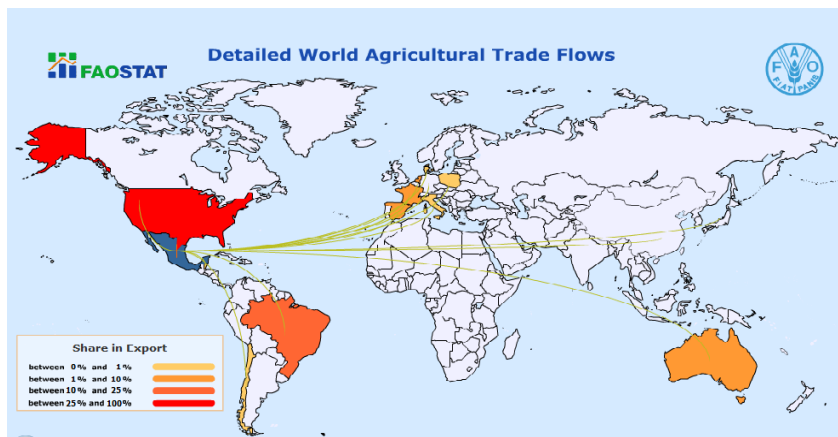


Figura 1. Mapa con países que importan ajo de México (Estados Unidos de América, Brasil, Chile, España, Francia, Italia, Países bajos, Dinamarca, Polonia y Australia (FAO, 2012)).



Figura 2. Mapa países que exportan ajo a México (Estados Unidos de América, Perú, Chile y Argentina) (FAO 2012).

En Figura 3. se observa la cantidad de exportaciones e importaciones que ha realizado México en los últimos diez años, cabe mencionar que para el año 2009 las cantidades tanto en exportación como importación del país, están relativamente iguales.

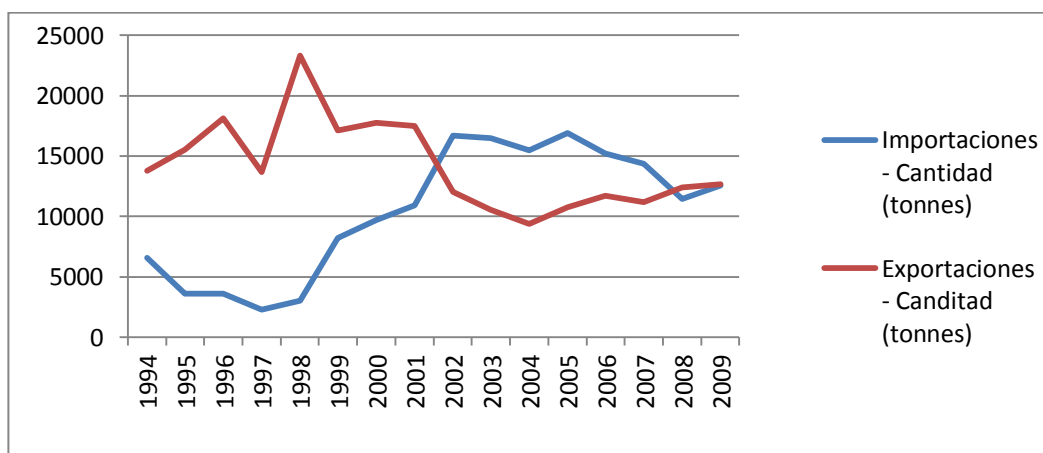


Figura 3. Importaciones y exportaciones para el caso de México (periodo 1994-2009)

La producción en México en los últimos diez años ha sido muy variada, debido a las características del cultivo, el ajo se produce en condiciones de riego, destacando principalmente productores que se encuentran integrados verticalmente en el empaque y comercialización del producto, tanto para el mercado nacional, como para el de exportación (Tabla 2). Aproximadamente el 10% del ajo en México se comercializa en forma directa a través de las cadenas de supermercados o tiendas de autoservicio y el 90% mediante las centrales de abasto, principalmente las ubicadas en las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey. Estos dos mercados muestran diferencias importantes en la

presentación del producto, ya que en el caso de las tiendas de autoservicio que atienden directamente la demanda del consumidor final, demandan una presentación por piezas; mientras que en las centrales de abasto se prefieren empaques con mayor número de piezas, para su venta al mayoreo o medio mayoreo (SAGARPA, 2011).

Tabla 2 Producción de ajo en México para el período 2000-2010.

país	año	ton
México	2000	55432
México	2001	55766
México	2002	41300
México	2003	44920
México	2004	48025
México	2005	46303
México	2006	43724
México	2007	56999
México	2008	50015
México	2009	56088
México	2010	47429

Fuente: (FAO 2012).

De acuerdo con el CONAJO (2007), los principales productores de ajos en México fueron Zacatecas, Guanajuato, Aguascalientes, Baja California y Sonora, en los cuales se concentró el 83% de la producción nacional. De acuerdo con las estadísticas de producción de ajo, para el periodo de 1999 a 2004, la superficie en el estado de Zacatecas mostró una tendencia negativa ya que para 1999 se sembraban 2260 ha y disminuyó gradualmente en los siguientes cuatro años hasta llegar a las 1396 ha en 2002; y aumentó a 1714 ha en 2004.

El estado de Zacatecas, a partir del ciclo 2005-2006 de acuerdo con el Consejo estatal de Productores de Ajo de Zacatecas, ocupó el primer lugar en superficie establecida con la especie, con 2,185 ha. La producción de la hortaliza se concentró en 12 municipios dentro de los que destacan Calera, Villa de Cos, Fresnillo, Loreto, Pánuco, Noria de Ángeles, Guadalupe, Cd. Cuauhtémoc, Enrique Estrada, Jerez y Saín Alto, donde se cultivó casi el 97% de la superficie estatal (Figura 4). El cultivo de la hortaliza de bulbo genera 220 jornales por año por ha, lo que significa que se fortalecerán 169,884 jornales en el eslabón de producción primaria, generándose 62,648 jornales en el segundo eslabón de la cadena (acopio, limpia, selección, empaquen, conservación y comercialización) (Sistema Producto Ajo de Zacatecas, 2011).

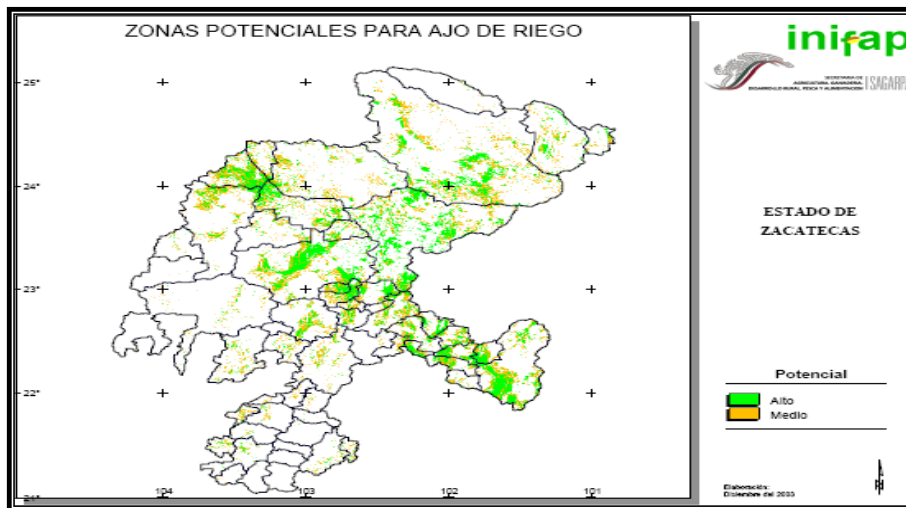


Figura 4. Potencial productivo de ajo en el estado de Zacatecas

Potencial productivo de especies agrícolas en el estado de Zacatecas (Medina et al., 2003).

A nivel nacional son 19 los estados que en el 2009 obtuvieron producción de ajo por el orden de 56,000 ton, siendo ese año el de mayor producción en los últimos 10 años, volúmenes que fueron comercializados en las principales centrales de abasto del país y solo una pequeña parte se industrializó; la mínima producción fue de 41,000 ton en 2002 (SIAP, 2009.)

Durante los últimos 10 años, el estado de Zacatecas es quien ha logrado obtener más producción, solo en los años 2000 y 2001 el estado de Guanajuato logró superarlo (Figura 5). La producción record de Zacatecas la obtuvo en el año 2007, pues pasó de las 29,000 ton; su mínima producción fue en el año 2006 con una producción de 15,300 ton; el segundo estado en importancia es Guanajuato que tiene promedios de producción por el orden de 11,000 ton y

muestra cierta continuidad en cuanto a las producciones. Por debajo de las 5,000 ton. están los estados de Aguascalientes, Sonora y Puebla quienes también mantienen cantidades cosechadas similares, existiendo casos como el de Aguascalientes que supera las 5,000 ton en el año 2008. Es importante mencionar que el resto de los estados logra acumular una buena producción al sumarse y las cantidades llegan a ser en algunos casos superiores al estado de Guanajuato.

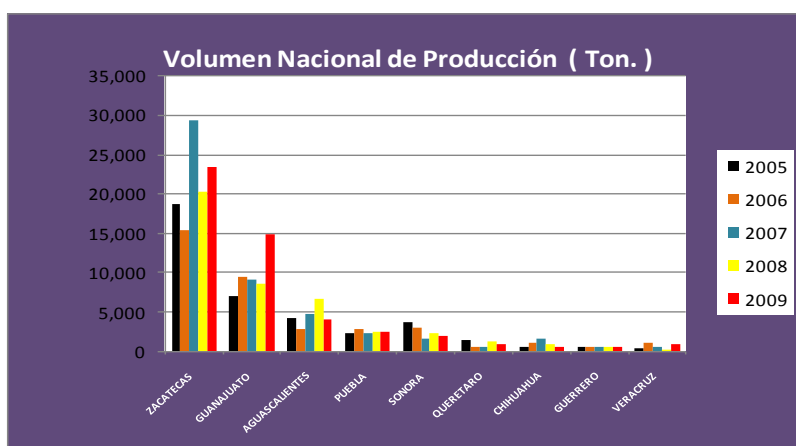


Figura 5. Volumen nacional de producción de ajo.(SIAP 2009.)

La producción del estado de Zacatecas en el año 2009 fue de 23,500 ton en las que participaron 19 de los 58 municipios que tiene y que 5 de ellos mantienen año con año el volumen mayor a las 1000 ton, en tanto que el resto de los municipios producen menos de 1000 ton; existen municipios que en algunos años no han obtenido producción y en otros aumenta de manera importante, tales son los casos de Luis Moya y Jerez aunque inclusive no tienen producción en algunos años. La mayoría de la producción se concentra en los municipios

del centro del estado y del sureste, en tanto que los municipios más al norte tienen producciones menores (SIAP, 2009).

En Zacatecas no existe un municipio dominante en cuanto a la producción de ajo, si bien el de Villa de Cos pareciera ser no lo es debido a que también en algunos años los municipios de Calera y Fresnillo logran superar sus cifras (Figura 6); el mayor volumen de producción se obtuvo en el año 2007 cuando el municipio de Villa de Cos llegó a las 9,000 ton de producción, cifra importante debido a que los demás municipios no habían logrado pasar de las 6,000 ton. Fresnillo llegó a ocupar 3 veces el primer lugar en cuanto a producción se refiere, el de Calera solo en una ocasión llegó a ocupar este lugar. Los municipios de Pánuco y Guadalupe son buenos productores contar con 1,000tony, Guadalupe en 2007 más de 5,000 ton. La producción del resto de los municipios es importante ya que se logran obtener cosechas de más de 3,000 ton anuales por lo que es importante el poder conjuntar los esfuerzos entre los productores de estos municipios con los más avanzados.

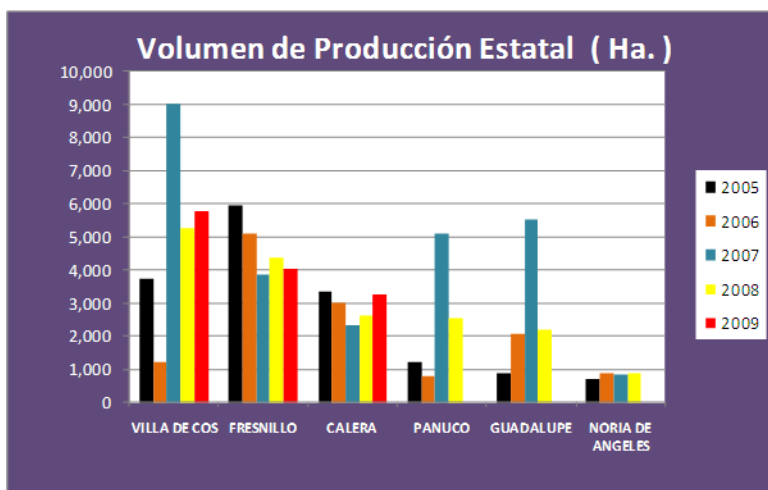


Figura 6. Volumen estatal de producción de ajo (SIAP, 2009).

3.1 Superficie Sembrada

En el año 99 se sembró una superficie de más de 7,700 ha y fue la mayor en los últimos 10 años, ya que en el 2009 la superficie sembrada fue de 5,000 ha, las cuales son la suma de 19 estados. Los más importantes son solo 10.

La superficie en la que se siembra el ajo es totalmente de riego y en los estados del bajío se realiza en el ciclo otoño – invierno debido a la necesidad de la planta de acumular horas frío para obtener un buen rendimiento. El mayor productor de ajo a nivel nacional es el estado de Zacatecas y los siguientes en orden de importancia son los estados rumbo al centro del país, que son Aguascalientes y Guanajuato (Figura 7) (SIAP, 2009).

En los años 2000 y 2001, el estado de Guanajuato fue el que más superficie sembrada reportó, ocupando en los siguientes años el segundo lugar con un promedio de 1,000 ha. El primer lugar lo ocupa el estado de Zacatecas, pues en 1999 tuvo más de 2,260 ha, 100 ha más que en el 2007; su promedio se encuentra sobre las 1,500 ha y las siembras se realizan en el ciclo otoño – invierno al igual que en el estado de Guanajuato.

El estado de Sonora ha logrado mantenerse en el promedio de las 500 ha; con promedios menores a ésta superficie se ubican los estados de Puebla y Aguascalientes; el resto de los estados tiene una importante superficie sembrada que en promedio es de 1,300 ha anuales y, en suma logran aportar al igual que los estados de Zacatecas y Guanajuato.

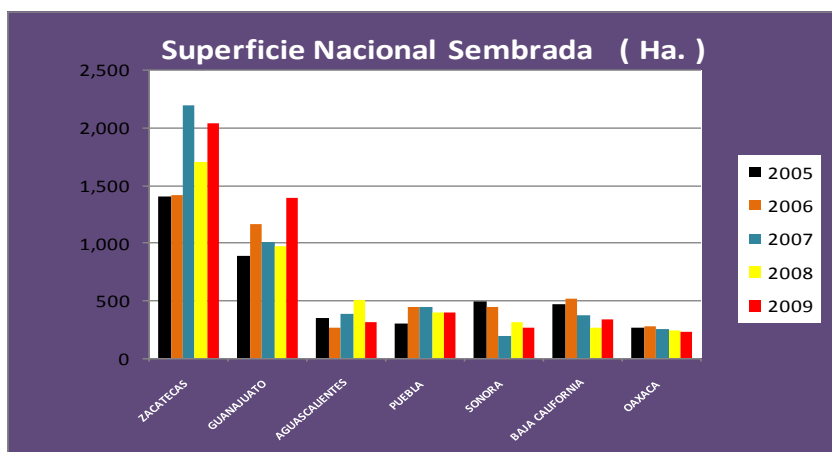


Figura 7. Superficie sembrada con ajo en México (SIAP 2009)

En Zacatecas, solo 11 municipios son los producen ajo todos los años, el resto de los municipios lo realiza por lo menos una vez donde se han sembrado desde las 1,400 ha hasta las 2,260 ha, más de 800 ha de diferencia (Figura 8). Esta gran diferencia de superficie se debe a diferentes factores entre los que se encuentra a productores que entran y salen de la cadena, debido a que en los años que se tiene una buena cosecha y además buenos precios provoca que al siguiente año existan productores deseosos de obtener buenas ganancias aumentando las superficies sembradas (SIAP, 2009).

Son 5 los municipios dedicados a la producción de ajo ya por tradición, no existiendo un líder entre ellos, sino que en un año alguno es el que mayor superficie siembra y al siguiente o a los dos años es otro. Villa de Cos ha logrado tener mayores superficies sembradas de ajo en 6 ocasiones; dicho Municipio es el que más ha sembrado ya que en 1999 superó las 600 ha, y a partir de esa fecha no ha logrado superar la cifra; los municipios de Fresnillo,

Pánuco y Calera, así como Guadalupe han logrado ser los primeros en superficie sembrada en alguno de los años, en tanto que el resto de los municipios en suma llegan a tener superficies importantes que participan en la producción nacional.

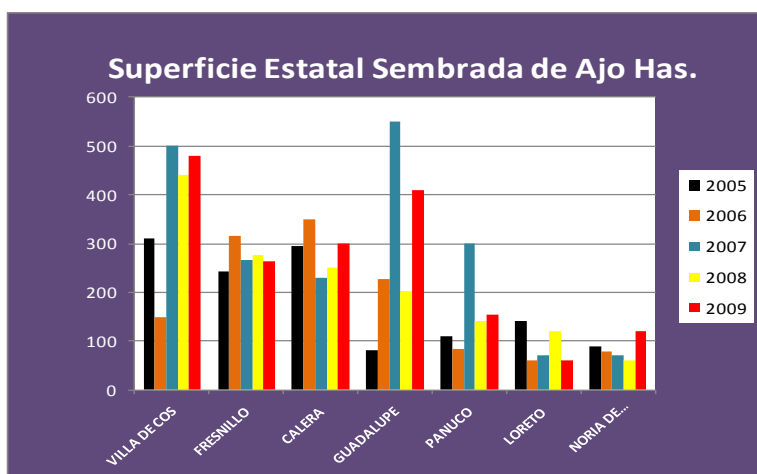


Figura 8. Superficie sembrada con ajo en Zacatecas (SIAP, 2009).

3.2 Superficie Cosechada

En el año 2009 solo se cosecharon 5,674 ha de ajo, teniendo una superficie de diferencia de 107 ha siniestradas en comparación con la superficie sembrada el mismo año (Figura 9). Los factores que favorecen que los siniestros sean mínimos en el cultivo es que éste se siembra en el ciclo otoño – invierno. Las plantas de ajo pueden resistir tanto las heladas que se presentan en este tiempo, así como las lluvias extemporáneas que se presentan en el estado, pues al ser también un cultivo que depende 100% del riego hace que el riesgo

sea mínimo. Afortunadamente se han logrado controlar plagas y enfermedades que pudieran siniestrar la superficie sembrada esto gracias a que los productores del país tienen mucho cuidado en el tratamiento del cultivo durante su ciclo de vida (SIAP, 2009).

La superficie nacional promedio siniestrada en el cultivo de ajo es de 100 ha aproximadamente. En algunos años no se ha tenido siniestros importantes, pero en otros años se han tenido 238 ha siniestradas. Al igual que en el caso de superficie sembrada, los estados de Guanajuato y Zacatecas son los principales en México en tener la mayor superficie cosechada debido a que los riesgos son mínimos por los que sus cosechas son importantes. En el caso de Zacatecas se dan en los meses de abril y mayo, logrando insertar la producción en el mercado nacional con ajos de buena calidad que compiten con los importados de china y otros países.

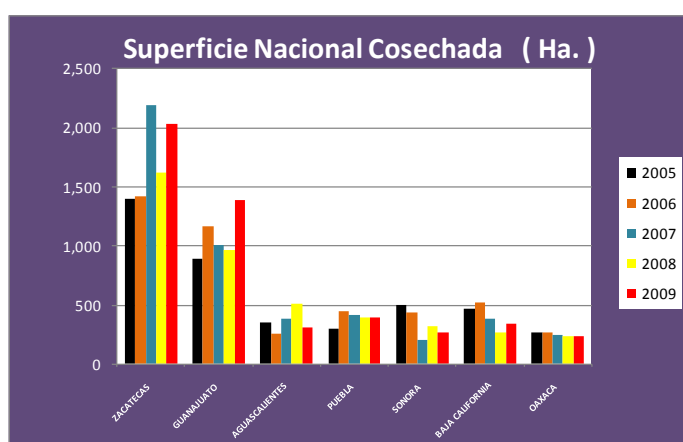


Figura 9. Superficie cosechada en México (SIAP, 2009).

En el año 2007, la superficie sembrada fue igual que la cosechada no existiendo siniestros que afectaran la producción del estado de Zacatecas y a ninguno de los municipios productores (Figura 10). Algo similar ocurrió el resto de los años con la excepción de 2003, 2005 y 2008 pues si existieron superficies siniestradas; en promedio la superficie afectada fue de 100 ha. Los municipios que sufrieron éstos siniestros fueron Loreto, Noria de Ángeles, Fresnillo y Luis Moya. Los siniestros se debieron a causas como plagas y enfermedades que se presentaron en las regiones productoras; en cambio, en el resto de los municipios no resultaron afectados, y se lograron buenas cosechas (SIAP, 2009).

De los 5 principales municipios productores de ajo en Zacatecas, solamente Fresnillo ha presentado superficie siniestrada en alguno de los años de estudio. Los siniestros se han presentado en los otros municipios en una superficie promedio de 100 ha. Por lo tanto, la superficie siniestrada es mínima. Los siniestros se asocian principalmente a enfermedades y plagas que se han presentado en las regiones productoras del estado, aunque en algunos municipios se han logrado manejar de una manera eficaz.

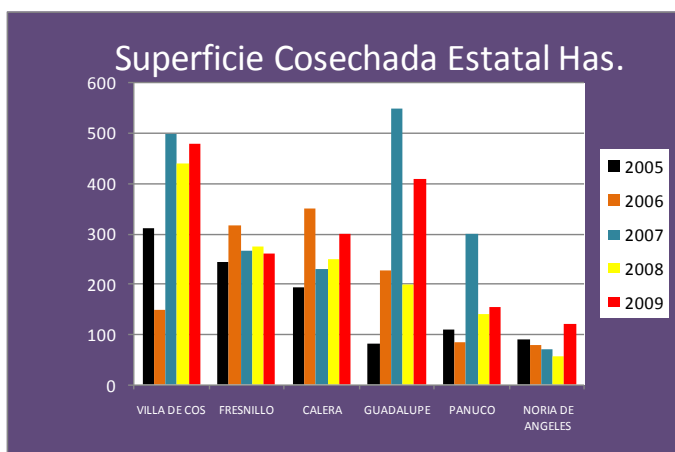


Figura 10 Superficie cosechada en Zacatecas (SIAP, 2009).

3.3 Sistema de producción

Un sistema de producción agropecuario se define como el conglomerado de sistemas de fincas individuales que en conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones familiares similares; para ellos serían apropiados estrategias de desarrollo e intervenciones también similares (FAO, 2012). Una cadena productiva es un sistema constituido por actores y actoras interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado. El análisis de cadenas permite identificar los principales puntos críticos que frenan la competitividad de un producto, para luego definir e impulsar estrategias concertadas entre los principales actores involucrados (Heydenet al., 2004).

IV. ASPECTOS QUE INFLUYEN EN LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

El enfoque de los sistemas de producción agropecuaria toma en cuenta tanto la dimensión biofísica (los nutrientes del suelo y el balance hídrico), como los aspectos socioeconómicos (por ejemplo, el género, seguridad alimentaria y la rentabilidad) al nivel de finca -en donde se toman la mayoría de decisiones en cuanto a la producción agrícola y al consumo. El alcance de este enfoque radica en su capacidad de integrar los distintos tipos de análisis multidisciplinarios de la producción y de su relación con los aspectos biofísicos y socioeconómicos determinantes de un sistema de producción agropecuaria.

A fin de presentar el análisis de los sistemas de producción agropecuaria y su desarrollo futuro, dentro de un marco que sea aplicable de manera general a todos los sistemas y regiones, se han agrupado en cinco categorías los factores, tanto biofísicos como socioeconómicos, determinantes para la evolución de un sistema (Dixon, 2001):

- Recursos naturales y clima;
- Ciencia y tecnología;
- Liberalización del comercio y desarrollo del mercado;
- Políticas, instituciones y servicios públicos; Información y capital humano.

En la opinión de un sinnúmero de expertos, estas categorías representan las áreas principales en las que las características determinantes de los sistemas

de producción agropecuaria, su desempeño y evolución son factibles de ser afectados significativamente durante los próximos 30 años. La Figura 11 presenta de manera esquemática las interrelaciones de estos factores determinantes de los sistemas de finca y, por ende, de los sistemas de producción agropecuaria. Algunos de estos factores son inherentes al sistema de producción, mientras que otros son externos. Los principales factores exógenos (externos) que influyen sobre el desarrollo de los sistemas de producción agropecuaria -políticas, instituciones, bienes públicos, mercados e información- se indican en el lado izquierdo de la figura y se encuentran fuera del área punteada que marca el límite del sistema. La disponibilidad de mercados y los precios de oferta influyen directamente sobre las decisiones de los agricultores en cuanto al patrón de su empresa, en lo relacionado a la compra de insumos y en el cronograma de ventas de la producción. La disponibilidad de infraestructura económica y social en las áreas rurales determina los costos de transporte y la disponibilidad de servicios a los que tiene acceso la familia agropecuaria -en especial, en cuanto a salud humana y sanidad animal. De manera similar los servicios de información y de educación afectan las estrategias y decisiones de la familia agropecuaria. Las tecnologías que determinan la naturaleza de la producción y procesamiento y uso de los recursos naturales son principalmente factores endógenos (internos), y por lo tanto se representan al interior de los límites del sistema de producción agropecuaria. En términos generales, los factores biofísicos tienden a definir el conjunto de posibles sistemas de producción agropecuaria, mientras que los factores socioeconómicos determinan las características reales del sistema de

producción agropecuaria que se pueden analizar en un tiempo dado (Dixon 2001)

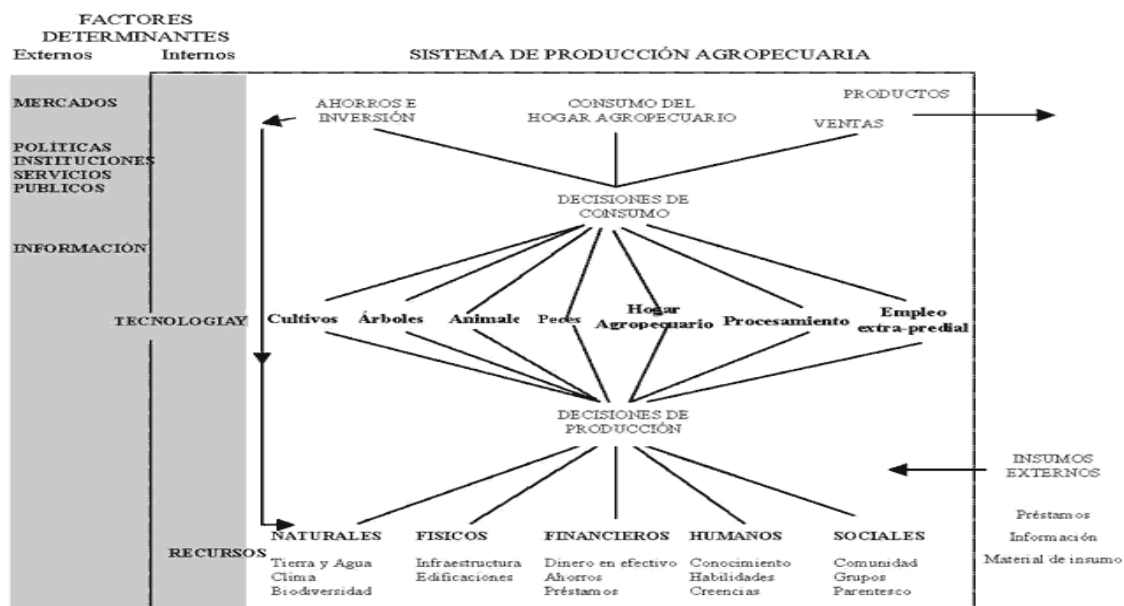


Figura 11. Representación Esquemática de los Sistema de Producción Agropecuaria (Dixon 2001).

Por lo general, la evolución de un sistema de producción agropecuaria sigue una ruta predecible. Por ejemplo, un sistema que originalmente depende únicamente de la labranza manual puede enfrentar limitantes, una vez que la diversificación impulsada por el mercado tenga lugar. Esto puede llevar al empleo cada vez más frecuente de tracción animal y reemplazar así algunas operaciones manuales y, de existir tierra disponible, puede conducir a la expansión del área cultivada. Después, una intensificación de la producción puede darse debido a la presión demográfica y a la escasez de tierra disponible. La evolución impulsada por el desarrollo del mercado, en ocasiones,

resulta en la especialización de la producción y, por lo general, requiere de un incremento en el uso de insumos externos. La siguiente etapa en este proceso de evolución puede incluir la mecanización parcial de la producción y una importante integración al mercado. Finalmente, es muy posible que se dé un alto grado en la intensidad de la producción -tal vez orientada a la exportación- que está caracterizada por el uso intensivo de insumos adquiridos, concentración de la tierra y un alto grado de mecanización. Es posible que en ciertas circunstancias se desarrollen sistemas intensivos mixtos. En todos los casos, la infraestructura disponible y el acceso a información técnica y de mercado se constituirán en factores determinantes en la evolución del sistema (Dixon 2001).

El sistema producto ajo, en el estado de Zacatecas, es uno de los más importantes por su nivel económico, que representa y sostiene a la cadena productiva. A la vez, a nivel nacional es uno de los dos primeros lugares siempre en competencia con el estado de Guanajuato. Los ajos de las variedades que se producen en el estado obtienen su calidad de los suelos y el clima que se presenta en los más de diez municipios productores (Sistema Producto Ajo, 2011).

4.1. Insumos

De acuerdo con la SAGARPA (2011), en el Plan Rector se enuncia que los insumos que se ocupan en el Sistema Producto Ajo son variados e importantes

para el sistema, así podemos encontrar aportaciones de estos en cada uno de los eslabones y a continuación se describen los siguientes:

Semilla: La utilizada por la mayoría de los productores es criolla y en algunos casos son mezclas de semillas de varias parcelas. Los métodos de obtención son la compra a personas quienes tienen parcelas muy bien cuidadas y que por lo regular entre los mismos productores se sabe y solicitan a los dueños vender la semilla; la otra opción es de vendedores que acuden a las localidades en donde las plantaciones de ajo son fuertes y expenden la semilla, en este caso los productores desconocen el tratamiento que se les dio así como su calidad genética o la pureza que contenga, además de desconocer el origen real de la semilla; otra opción de obtención de la semilla es la de la selección de los mejores frutos, escogidos en los lugares de almacenamiento, así el productor selecciona a su consideración y buen ojo los mejores frutos en este lugar, aparta la semilla y solo la guarda en una caja plástica o bien en arpillas (SPA, 2011).

Productos agroquímicos: En este apartado se incluyen Fertilizantes foliares y sólidos, insecticidas, herbicidas, hormonas de crecimiento, fungicidas y otros productos químicos. Por lo regular, las dosis de aplicación varían, la que recomiendan las casas comerciales, la que ya vienen usando los productores, la que solo le alcanza a comprar al productor que es la más común.

Energía eléctrica: La superficie de ajo, en el estado de Zacatecas, es totalmente de riego con bombeo de pozos profundos, por lo que la energía eléctrica es un insumo importante en la producción. En este rubro se están dando ahorros sustanciales para los productores de riego del estado mediante el programa de Apoyo a la Cuota Energética para Energía Eléctrica de Uso de Riego Agrícola, pues para elevar la competitividad, el Gobierno Federal a través de la SAGARPA determinó beneficiar con un apoyo directo de \$ 0.10.porKw/h a productores agrícolas registrados en su padrón, aplicado al costo de energía eléctrica utilizada para el bombeo y rebombeo de agua de uso agrícola.

Hilos, arpillas, cajas de plástico y empaque de cartón: Estos se usan en la cosecha y por lo regular se compran en las mismas casas comerciales de los productos agroquímicos o bien en ferreterías. Se usan, por lo general, hilos de rafia para el amarre de las arpillas las cuales vienen de fábricas de plásticos que se encuentran en otros estados. Las arpillas son hechas con rafia en diferentes colores que al igual que los hilos son de fábricas externas. Los hilos son usados para la cosecha un solo ciclo.

También son usadas cajas de plástico, las cuales al momento de la cosecha se llevan a bodegas para almacenar. Después se seleccionan de acuerdo a tamaños y se empaca para su venta al consumidor. El empaque en caja de cartón es usado para la comercialización del producto ya seleccionado y solo existe un proveedor en el estado. Algunos productores compran a proveedores de otros estados que vienen a promocionar el empaque a Zacatecas.

Mano de obra: Este concepto representa el mayor costo en la producción de Ajo ya que un jornal de 8 horas es pagado a \$100, e inclusive, hasta a \$150 ocasiones como la cosecha. Las labores en que se ocupa este insumo son: Siembra, Deshierbes, Riego, Aplicación de Fertilizantes y Agroquímicos, Cosecha, Corte, Acarreo, Selección y Empaque.

Financiamiento: Este no se da o es mínimo en la banca comercial; en las poblaciones, los productores adquieren financiamiento entre los mismos vecinos teniendo intereses de entre 5 y 10% mensual. La deuda se paga después de la cosecha o bien se paga un adelanto con lo que obtienen vía PROCAMPO. Los siguientes ciclos se operan de la misma forma.

Asistencia técnica: la ofrecen las casas comerciales de agroquímicos con la compra de productos, aunque por lo regular los productores acuden con muestras de la planta o suelo para su diagnóstico a las empresas o institutos para identificar la posible causa de la enfermedad o la deficiencia nutrimental de las plantas. Cuando los predios son grandes, mayores de 20 ha, la empresa designa a un técnico que acude a diagnosticar y brindar la asesoría.

Insumos para el riego: Según el Comité estatal Sistema Producto Ajo (2011) en Zacatecas, el 70% de la superficie establecida con el cultivo se encuentra tecnificada, en su mayoría, con sistemas de riego por goteo, así que acuden a este servicio los productores en busca de cintilla, conectores o tubería para

suplir aquellas dañadas durante el proceso de producción o bien cuando se ha llevado su ciclo; por lo regular la duración de las cintillas es de 2 años; mientras que el resto de los productores (30% de la superficie) acuden solamente cuando necesitan servicios para la reparación de los equipos de bombeo.

También, el Sistema Producto Ajo en el Estado de Zacatecas menciona que el ajo es cultivado en la modalidad de riego; el agua utilizada en este sistema proviene del subsuelo. Los productores de Zacatecas mencionan que en el ciclo 2005 - 2006, el 30% utilizó el riego por gravedad, mientras que el 70% el riego por goteo. La superficie cultivada de Ajo en 2009 en el Estado fue de 2,035 ha.

Los tamaños de la unidad productiva utilizada por la mayoría de los productores, es de alrededor de 12.25 ha por productor; en el ciclo 2005 – 2006, el 41% de los productores del estado cultivaron entre 5.1 y 15 ha; y el 14% cultivaron entre 15.01 y 25 ha con amplios márgenes entre los más pequeños que trabajaron extensiones de 0.5 ha; el 40% tiene superficies menores a 5.1 ha, y los grandes productores que cultivan hasta 80 ha; el 3% de los productores tienen más de 25.01 ha (CEPAEZ, 2011).

La tecnología usada por los productores de Ajo en su mayoría es innovadora. Por ejemplo, los sistemas de riego presurizado. Una menor parte de productores aun producen con baja tecnología. A continuación se describe el sistema más usado; los productores lo basan en su experiencia y en el manejo propuesto por el Campo Experimental Calera del INIFAP en Zacatecas (2009).

Según el plan rector de SAGARPA, la mayoría de los productores usan un nivel tecnológico de producción Alto y mediano, con tipo de siembra Manual y mecánica y la utilización de las variedades de ajo morado o Jaspeado Calera y Blancas California.

Cuando la siembra se realiza a dos hilos, la densidad es de 1 ton por ha y cuando esta es a seis hilos se necesitan 1.5 ton por ha. Dicha siembra se recomienda en septiembre, pero se puede establecer el cultivo hasta noviembre, aunque ello afecta rendimiento y calidad. Los riegos de auxilio se aplican cuidando tres aspectos fundamentales: el suelo, el clima y el desarrollo de la planta. En Zacatecas, se aplican cada 12 o 15 días en invierno y se van acortando los intervalos a medida que crece el cultivo y aumentan los vientos y las temperaturas siendo los últimos con intervalos de 4 a 6 días. Para predios tecnificados con sistema de riego por goteo los riegos son cada 4 a 6 días durante el invierno y a finales cada 2 o 3 días.

Para la cosecha es importante considerar el estado del cuello de la planta, la presencia de catáfilas en los dientes, el grosor de las catáfilas del bulbo, el estado del follaje y la presencia de la inflorescencia, si es que la tiene la variedad sembrada, para decidir cuándo hacerla. La suspensión del riego unos 10 días antes del corte es necesaria para no manchar los bulbos. El corte se puede hacer con cuchilla por debajo de los hilos de siembra, y el enchufado de

plantas se hace manualmente; estos se dejan el tiempo suficiente para que baje la savia del follaje hacia el bulbo, pero sin arriesgarlos al manchado por lluvia.

La producción y selección de la semilla es fundamental para este cultivo; se debe tener un lote aparte para ese fin con los mejores materiales. Para lograrlo se debe tener en cuenta los siguientes pasos: 1) Seleccionar en campo las mejores plantas: sanas, vigorosas, erectas, precoces, etc., con las mejores características botánicas. 2) Una vez en bodega, se buscarán los mejores bulbos, (en color, forma, tamaño y firmeza), con todo lo que se desea para un material comercial. 3) Sembrarlos aparte, en un lote con las mejores condiciones de fecha, suelo, agua, fertilización y manejo. Para asegurar la semilla del siguiente ciclo (INIFAP, 2009).

4.2. Tenencia de la tierra de los productores de ajo

De acuerdo a una estimación con base en datos del Consejo Estatal de Productores de Ajo de Zacatecas, la superficie sembrada de Ajo en el Estado el 25% es de tenencia ejidal y el 75% es de pequeña propiedad.

4.3. Comercialización

Se puede mencionar que se cuenta, en la región del Bajío, prácticamente con tres canales de comercialización para el mercado nacional:

1.- A través de las tiendas de autoservicio; en este caso, los productores-comercializadores venden su producto mediante contratos y compromisos previamente establecidos con las tiendas, para lo cual ocuparán su cosecha propia y, en otros casos se abastecerán también mediante pequeños

productores que carecen de empacadora y de canal de comercialización. Los que entregan por este canal se comprometen a abastecer de producto durante todo el año, a mantener el nivel de calidad que exige el consumidor, así como a realizar un empaque distinto al que generalmente se encuentra en las centrales de abasto, e incluso, llega a ser por piezas. Este tipo de mercado ha permitido dar lo que algunos llaman “la profesionalización del productor”, ya que el objetivo es tener un producto dirigido esencialmente al consumidor y no al intermediario como sucede a menudo. La venta a tiendas de autoservicio se hace mediante un precio fijo, y entregándose a los centros de acopio que se designen.

2.- A través de centrales de abasto; en este otro caso es posible distinguir dos variantes:

- Los productores, que a la vez son empacadores y que cuentan con una tradición en el cultivo de ajo, han logrado establecer de forma definida su canal de comercialización por lo que entregan su producto a 5 o 6 grandes introductores que, además de conocer el mercado y manejar grandes volúmenes, tienen como característica un conocimiento acertado sobre el manejo post-cosecha que se le debe dar a esta hortaliza. Estos son los encargados de introducir el producto a las diversas centrales de abasto.
- Los pequeños productores, que no cuentan con empaque, dirigen su producto al mercado nacional a través de acopiadores regionales o bien intermediarios. En este canal de comercialización, como es de suponerse, se ofrecen desventajas a los productores entre las que destacan:

a) las normas de calidad, en el mejor de los casos, las establece el comprador, incidiendo directamente esta situación en el precio; b) el proceso de empaque en muchas ocasiones se realiza a pie de parcela, sobre todo cuando las superficies son muy pequeñas (1 ha o menos), de tal modo que el comprador lleva sus propias rejillas de clasificación, separando los tamaños no comerciales de aquellos que alcanzan mejores precios en el mercado; c) cuando tiene la posibilidad de recurrir a las empacadoras, generalmente lo hacen a través de introductores, quienes ya tienen una relación con algunos empaques locales. Es importante señalar que la introducción de ajo a las centrales de abasto se hace a través de introductores, quienes a decir de los productores del Bajío corren con el riesgo de transporte, seguridad, cobranza y en otras ocasiones, depreciación del artículo. La forma de venta a estos introductores, al igual que como casi todas las hortalizas, se hace a través de consignación, forma que no necesariamente resulta ser negativa para los productores-empacadores, ya que el conocimiento que tienen del mercado, la estabilidad del canal de comercialización, así como los años que llevan dentro del sector, les permite que no sean presa fácil de la voracidad de los introductores.

Finalmente podemos decir que, de acuerdo a lo mencionado por los productores de la región del Bajío, existe en realidad poco intermediarismo, ya que este producto tiene la ventaja de tener diversos usos, los que le permite tener alternativas de salida en el mercado.

3.- A través de productores que tienen bodegas en las centrales de abasto; este es quizá el canal menos representativo, pero se da mediante productores que

han logrado integrar la cadena de producción y distribución, ofreciéndoles amplias ventajas.

Es importante mencionar que parte de la producción de Zacatecas surte de materia prima a otros estados del país, aquí se presentan compradores quienes surten a empresas industriales y exportadoras de ajo para su posterior comercialización.

4.4 Consumo

El consumo final dentro del estado es poco ya que la mayoría de la producción se comercializa en otros estados. Lo poco que se logra vender aquí es en tianguis ambulantes, tiendas de abarrotes o fruterías y bodegas.

El consumo intermedio para la industria es nulo, ya que en el estado no existen industrializadores que procesen el ajo para la extracción de elementos.

V. DELIMITACIÓN DEL ESTADO DE ZACATECAS

El nombre oficial del Estado es Zacatecas y su capital es el mismo, El estado de Zacatecas está comprendido entre los paralelos 21° 04' y 25° 09' de latitud norte y los meridianos 100° 49' y 104° 19' de longitud oeste. La superficie del Estado es de 7,416,702ha y representan 3.8% del territorio del país. En el Estado predominan tres ambientes climáticos: el subtrópico árido semicálido con 1,174,030 ha que representan 15.8% de la superficie estatal, el subtrópico árido templado con 4,354,375 ha que ocupan 58.7% y el subtrópico semiárido templado con 1,294,182 ha que representan el 17.5% (Medina et al., 1998, 2003).

Sus colindancias son al norte con Durango y Coahuila de Zaragoza; al este con Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y San Luís Potosí; al sur con Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes; al oeste con Jalisco, Nayarit y Durango.

5.1 Ubicación de la producción de ajo

De acuerdo a cifras de la superficie sembrada por municipio reportada por la Delegación Estatal de la SAGARPA en Zacatecas, para el año 2010 la superficie establecida con este cultivo fue de 1,834 ha ubicándose en los municipios consignados en la Figura 12.

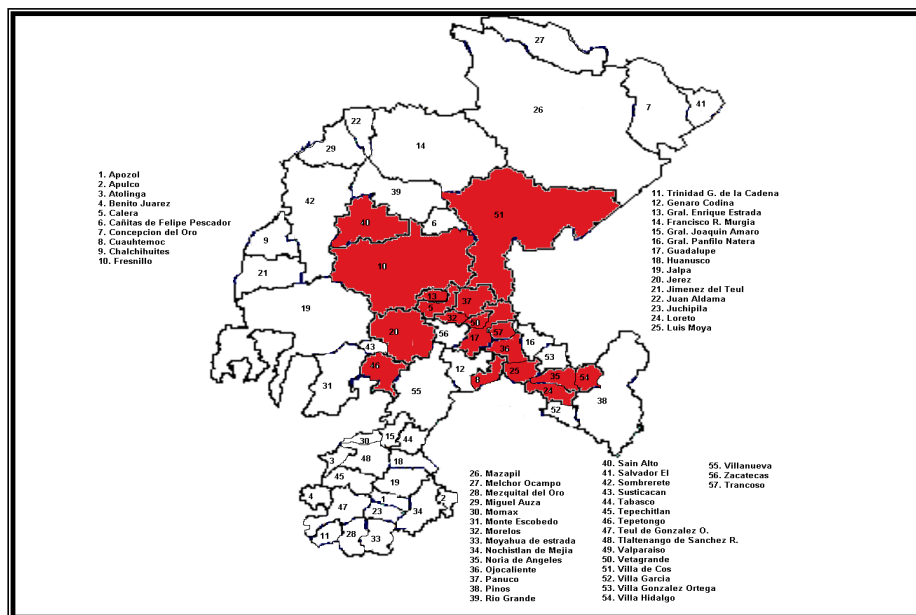


Figura 12. Superficie sembrada con ajo en Zacatecas (SIAP 2009).

Como se observa, este sistema producto se concentra en una sola área que es del centro al sureste del estado y una pequeña porción hacia el norte (municipio de Villa de Cos).

En cuanto a los proveedores de insumos y servicios existen registradas 126 empresas en el Estado y estas se encuentran en 22 municipios. Dentro de este gran grupo se encuentran expendedores de fertilizantes, insecticidas, fungicidas, agroquímicos, sistemas de riego, créditos, servicios de asesoría técnica, costalería, hilos, rejas y todo lo que tiene ver con el campo agrícola que en este Estado es extenso y variado; debido a que estas empresas no brindan sus servicios únicamente a cierto sistema producto, sino a todo aquel que tenga

una actividad en el campo se han clasificado a todas las empresas para este sistema producto (Sistema Producto Ajo, 2011).

5.2 Proveedores de insumos y servicios

Los proveedores de insumos y servicios en el estado de Zacatecas son en su mayoría casas comerciales dedicadas a la venta de fertilizantes y productos agroquímicos, sistemas de riego. La minoría son proveedores de servicios como lo es la asistencia técnica; estos proveedores están siempre al servicio de cualquier persona o productor sin que existan casas o servicios especializados hacia un sistema producto en particular, es decir, todos atienden a todos los sistemas que se encuentran en el estado.

Algunas casas comerciales o despachos de asesoría brindan gratuitamente el servicio de asistencia técnica cuando se realiza la compra en sus establecimientos. Los municipios que más empresas de este tipo tienen son Calera y Fresnillo (Figura 13). En algunos de los casos, ciertas empresas adquieren la exclusividad de ciertas marcas de productos y venden estos a pequeñas empresas que se convierten en revendedores y, por tanto, el precio de los insumos aumenta. El sistema de compra es fácil; el común consiste en que, si productor necesita de algún servicio o producto, acude a los lugares donde se venden investigando antes los precios de los productos en por lo menos 2 lugares (Sistema Producto Ajo, 2011).

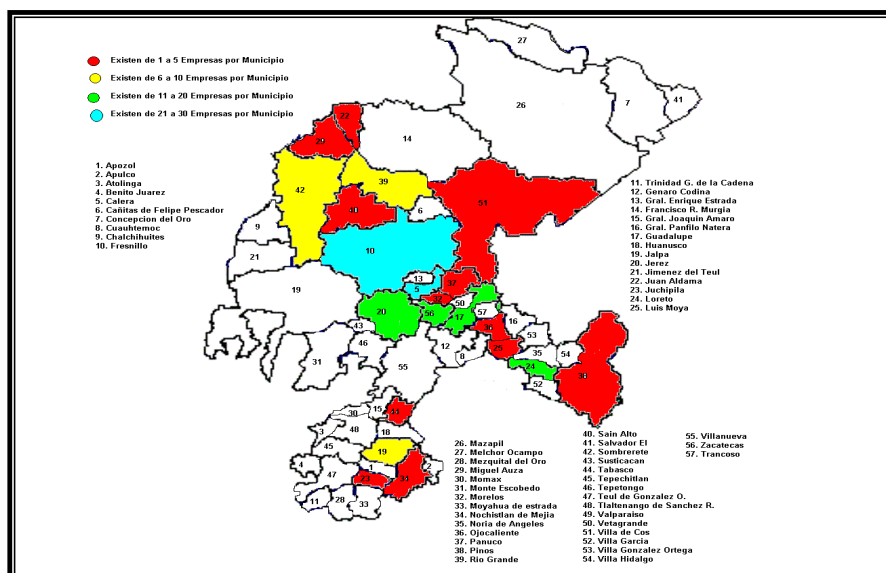


Figura 13 Municipios proveedores de insumos

5.3 Productores

El análisis de la familia campesina y de su lógica de reproducción social ha ocupado una destacada posición en los estudios agrarios. Los debates conceptuales, y su consideración como un elemento central en los diseños de las estrategias de desarrollo rural, hicieron aflorar diversas maneras de entender la denominada “economía campesina” o “agricultura familiar”. El estudio clásico de la organización de la unidad económica campesina de Alexander V. Chayanov (1985), retrotraído a la discusión en los decenios de 1970 y 1980 en América Latina. Chayanov tuvo una importancia mayúscula para entender la racionalidad particular de la producción familiar y las posibilidades de su persistencia en los procesos de modernización del agro regional. Aspectos tales como la importancia del tamaño de la familia y de su ciclo demográfico en la diferenciación social; el sustento de la organización del

sistema productivo en el trabajo familiar; o la importancia de un fondo familiar provisto de los ingresos generados por el trabajo de sus integrantes (Wolf, 1975); y parecieran encontrarse presentes, redefinidos, en algunos estudios contemporáneos sobre las familias rurales (de Janvry et al., 1995; de Janvry y Sadoulet, 2002). Asimismo, aunque el añejo debate entre “campesinistas” y “descampesinistas” (Heynig, 1982; Brignol y Crispi, 1982) tuvo sentido en un contexto económico, político y social muy diferente al actual, renace en algunos análisis sobre los cambios de la estructura social rural regional (Kay, 2000; Warman, 2001; Tapella, 2002).

Los productores de ajo son aquellos que están integrados en unidades de riego o tienen sus propios pozos ya que el agua es indispensable para este cultivo y además para ellos es el único cultivo rentable en condiciones de riego. Estos productores no se dedican exclusivamente al cultivo de ajo, es común apreciar en el ciclo primavera – verano los predios de chile u otras hortalizas, frijol, maíz ya sean estos de temporal o de riego, con lo que complementan sus tierras de cultivo; esto lo hacen con dos propósitos, el primero el de tener un cultivo mas que les permita obtener ingresos extras en caso de tener perdidas en el cultivo principal y la segunda es para la rotación o descanso de los predios para poder seguir con el cultivo en el siguiente periodo (Sistema Producto Ajo, 2011).

El análisis para caracterizar el comportamiento de dichas unidades puede realizarse mediante las relaciones que existen entre: la escasez de los recursos productivos, la organización productiva de la unidad, las articulaciones con el

sistema global, su acumulación de excedentes y los procesos de diferenciación campesina en que se encuentran involucrados. De acuerdo a su nivel de recursos será la adopción de estrategias de reproducción. Esta situación condiciona sus tendencias a la proletarización, mantenimiento o enriquecimiento (Carpio, 1982).

Entre los recursos de la familia campesina se encuentran los físicos y humanos. Los primeros comprenden la totalidad de los recursos tierra, ganado, herramientas y telares, entre otros. Los segundos utilizables ya sea en sus propios recursos físicos o para el mercado de fuerza de trabajo. Si tomamos en cuenta los recursos físicos encontramos cuatro tipos de Unidades De Producción y Consumo (UDPC):

- 1.- “Acomodados o Ricos” con suficiente cantidad y calidad de recursos (tierra, capital, etc.) para asegurar su reproducción y acumulación de recursos.
- 2.- “Intermedios” con recursos apenas suficientes para asegurar su reproducción y reposición de sus recursos y sin capacidad de acumular.
- 3.- “Pobres” no cuentan con recursos suficientes que aseguren su reproducción en base a la producción independiente a sus parcelas la venta de fuerza de trabajo actúa como necesidad para su producción.

4.- UDPC que no alcanzan a reponer sus medios de producción con el producto de su trabajo ni tampoco como asalariados (Carpio, 1982).

Otras alternativas serían la transformación del producto en conservas, agroindustrias o almacenaje, con mayor viabilidad para las UDPC “acomodadas” (Carpio, 1982). Así también, según Bishop (1980), la producción de una empresa depende de las cantidades de insumos utilizados en la producción y de acuerdo a la cantidad de insumos que se empleen se elevarán los gastos realizados por unidad de producto.

VI. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La transferencia de tecnología es un proceso a través del cual un elemento o idea creada o empleada en un lugar es trasladada y aplicada en otro lugar, para obtener beneficios más ventajosos. La tecnología puede expresarse mediante un elemento concreto, como lo es una semilla mejorada, las plantas o los animales, o bien, puede tratarse de una idea, un nuevo conocimiento, procedimiento o una formula integral de producción, para obtener más y/o mejores productos de un sistema de producción (Caetano et al., 1990). La transferencia de tecnología involucra las siguientes fases: generación, validación, difusión y adopción.

La generación es un proceso mediante el cual una institución basándose en el método científico, desarrolla nuevos conocimientos o productos, cuya aplicación en el campo contribuye a incrementar la eficiencia de los sistemas productivos, reducir los riesgos de la producción, mejorar la calidad de los productos obtenidos y conserva los recursos naturales. La validación es el método mediante el cual se confirma o verifica la hipótesis planteada supera alguna o algunas de sus característica de aquella tecnología que se encuentra en uso, además, esta es un medio concreto y útil para conocer, analizar y superar diversos problemas relacionados con la transferencia de tecnología (Galindo, 1987).

Por otra parte, la difusión es el proceso a través del cual las innovaciones se extienden a los miembros de un sistema social, y las consecuencias son los cambios que ocurren dentro de un sistema determinado, como resultado de la adopción o rechazo de las innovaciones. Entre los elementos de la difusión destacan: las innovaciones, comunicadas en diversos canales, en el tiempo, a los miembros de una sociedad.

Las innovaciones según las perciben los productores presentan las siguientes características: a) la ventaja relativa, que es el grado de superioridad percibido en una innovación respecto a la idea que supera; b) la comparabilidad, que es el grado de similitud de la innovación respecto a la idea que supera; c) compatibilidad, que es el grado percibido de consistencia entre la innovación y los valores existentes, las experiencias anteriores y las necesidades de los receptores; d) la complejidad, que es el grado percibido de dificultad en la comprensión y uso de una nueva idea; e) la experimentabilidad, que es el grado en que puede ensayarse una experimentación sobre bases restringidas; y f) observabilidad, que es el grado de visibilidad de los resultados de una innovación para los otros (Rogers y Shoemaker, 1974).

Entre los elementos que intervienen en el proceso de la difusión, los canales desempeñan una función especial, y estos pueden ser masivos, grupales e interpersonales. Por otra parte, el tiempo es una consideración importante en el proceso de difusión y este interviene en: a) la decisión sobre innovar, en donde

el individuo pasa de su primer contacto con la nueva innovación a adoptarla o rechazarla; b) en la prontitud a innovar del individuo, es decir al momento relativo en el individuo adopta una novedad comparado con otros miembros de la sociedad; c) en la tasa con que se adopta la innovación dentro de la sociedad, habitualmente medida como el número de individuos del sistema que adopta la innovación en un periodo determinado de tiempo.

La adopción es un asunto y una decisión individual, por lo tanto, está afectada por factores de conocimiento, de disponibilidad de recursos económicos y físicos, de habilidades y destrezas, y en gran medida, por la disposición del productor de cambiar parcial o totalmente su forma tradicional de practicar la agricultura.

Generalizando, la adopción es un proceso de cambio que se inicia con el conocimiento de una innovación y termina con la adecuación de la misma donde se involucra el conocimiento, la actitud y el comportamiento de un individuo.

Caetano y Mendoza (1992) afirmaron que para acelerar el proceso de innovación de una innovación agrícola es necesario: a) establecer acciones coordinadas de transferencia de tecnología; b) concentrar los esfuerzos en la transferencia de paquetes tecnológicos, para un solo producto o especie; c) promover la participación de los productores en las diferentes etapas del proceso de transferencia de tecnología; d) erradicar toda acción de tipo

paternalista y promover relaciones de iguales con actitudes racionales; e) atender a los productores en estratos formados por aquellos que tengan características y necesidades tecnológicas similares; f) incorporar las innovaciones que sean compatibles con los sistemas tradicionales de producción y aprovechar los conocimientos empíricos de los productores.

También, Mendoza y Caetano (1982) afirmaron que los productores adoptan tecnología cuando: La innovación les da mayor eficiencia técnica y económica que les permita optimizar el uso de los factores de la producción, y si la innovación les da una mayor ventaja comparativa que les permita integrar y participar en los ciclos complejos de comercialización y/o transformación de sus productos.

Por otra parte, Becerra (1982) determinó que los factores de tipo socioeconómico juegan un papel importante en la adopción de tecnología, es decir que determinan la eficiencia de los factores tecnológicos de producción. Asimismo, Medina (1980), en su estudio psicosocial y tecnológico, encontró que el grado de interés que tengan los productores influye significativamente sobre el uso de nuevas tecnologías.

En la actualidad, los rendimientos que se obtienen en este cultivo son bajos, debido principalmente a los siguientes factores: uso de semilla sin proceso de selección ni beneficio, presencia de plagas y enfermedades, manejo, agronómico deficiente, uso limitado o inadecuado de productos agroquímicos

(fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas), así como el agua de riego, entre otros.

En México, la transferencia de tecnología agrícola ha sido criticada durante años por el flujo unidireccional de información entre los servicios de investigación y los agricultores (Felstehausen y Díaz, 1985). El servicio de extensión agrícola otorgado por el Estado fue responsable de la difusión de tecnología a todos los productores y a todos los sectores (Kaimowitz y Vartanian, 1990); sin embargo, en el decenio de 1980, el servicio de extensión agrícola fue desmantelado en los inicios de la implementación del modelo de economía neoliberal. Iniciando en el decenio de 1970, pero fundamentalmente en el de 1990 se ensayaron diferentes conceptos y programas de extensión, todos ellos buscaron incorporar este proceso vital en el crecimiento económico del sector, mediante la participación de particulares integrados en despachos de servicios privados; inclusive se ha intentado sustituir la labor de los investigadores agrícolas por actividades amplias de extensión; sin embargo, no se ha logrado el éxito deseado por seguir en gran medida, la vía unidireccional técnico-productor (Felstehausen y Díaz, 1985).

Lo anterior se sumó a la drástica reducción de recursos para las instituciones del sector y a la falta de organización de los propios agricultores para la producción (Samaniego-Gaxiola, 2000). Aún así, los recientes esfuerzos en torno a organización de productores por Sistemas-Producto, por Consejos de Productores por Producto y de su mayor participación en los Consejos

Municipales, Distritales y Estatales para el Desarrollo Rural Sustentable, comienza a dar una dinámica diferente para que fluyan apoyos más focalizados desde Fundaciones como Produce, elementos de Innovación en el CONACYT y sus fondos Mixtos y Sectoriales, apoyos directos Estatales o de Proyectos Federales como los del Programa Alianza para el Campo de la SAGARPA, y otros más de las Secretarías de Economía y de la Reforma Agraria (Díaz-López et al., 2005).

Por ello, resulta indispensable generar experiencias que propongan estrategias de transferencia validadas con diferentes grupos de productores, desde los propietarios rurales de gran capital y presencia en el mercado hasta campesinos de pequeñas o medianas superficies ejidales con recursos financieros limitados, edad avanzada y escasa formación escolar, como es el caso de algunos productores de ajo en Zacatecas, México.

Para atender la sanidad e inocuidad agroalimentarias ante los retos que presenta un entorno cambiante, caracterizado por la creciente globalización y la exigencia de los mercados se requiere de un sistema de sanidad e inocuidad agroalimentaria con un enfoque integral, que implique: analizar y manejar los riesgos en las áreas de inocuidad de alimentos; la salud animal y la sanidad vegetal; los riesgos asociados con el ambiente; la introducción de organismos genéticamente modificados y sus productos, así como el ingreso y manejo de especies invasoras y genotipos. El enfoque basado en la cadena agroalimentaria parte del reconocimiento de que todos los agentes que

intervienen en ésta, tanto en la producción como en la elaboración, la comercialización y el consumo de alimentos, comparten la responsabilidad de proveer alimentos inocuos, sanos y nutritivos. La implementación de este enfoque requiere de un entorno reglamentario y normativo favorable, así como del establecimiento de sistemas y programas de control a lo largo de toda la cadena. La adopción de una perspectiva de cadena —es decir, “del campo a la mesa”— facilita la implementación de mecanismos de trazabilidad y de sistemas de análisis de riesgos y puntos críticos de control (GIDR 2007).

El personal del Campo Experimental Zacatecas (CEZAC), dependiente del INIFAP, ha generado y validado innovaciones agrícolas para el cultivo de ajo, entre las que destacan: variedades mejoradas que se adaptan a las condiciones de la región, producción y conservación de la especie, preparación de terreno para la siembra, aplicación de agua de riego, control de plagas y enfermedades donde destaca el manejo y control de pudrición blanca, entre otras (INIFAP, 2009).

6.1 Difusión de la tecnología

La mayoría de los productores no aplican las innovaciones señaladas, ya que las desconocen y de esta forma no cumplen con los objetivos para los cuales fueron generadas, debido a que en ocasiones los extensionistas las desconocen (Galindo, 1994a); esto causa una brecha enorme entre los rendimientos registrados experimentalmente y los obtenidos por la mayoría de los productores (Galindo, 1994b). Lo anterior confirma que existe una fuerte

acumulación de innovaciones tecnológicas sin difundir y que no se aplican debidamente.

Un concepto que integra las opiniones de Milo-Vaccaro (2006) y Moreno (1993) se refiere a la actitud como un estado de conciencia del individuo, pues después de un proceso reflexivo o un acto sumario de emociones que tocan su conciencia, asume la valoración -a favor o en contra- de un objetivo social - el cual puede ser una persona, un hecho social o cualquier producto de la actividad humana-, según su marco referencial preestablecido y el potencial beneficio que ello aporte a su persona, grupos social o a su soporte moral. Al considerar estos principios, la presente investigación pretende conocer el grado de aceptación de la tecnología de manejo de pudrición blanca de ajo, a través del conocimiento y actitud de los productores de ajo.

En el estado de Zacatecas, el rendimiento que se tiene en los cultivos se puede ver afectado en comparación con el promedio nacional y que se podría obtener si se aplican las innovaciones agrícolas generadas por las instituciones de investigación (INIFAP, UAZ, UACH). La razón de este atraso se debe principalmente al desconocimiento de dichas innovaciones por parte de la mayoría de los productores (Luna y Galindo 1997).

Algunas características de los productores zacatecanos son: a) es alta la relación que tienen con la SAGARPA, pero baja con las demás instituciones; b) es bajo el grado de escolaridad; c) su edad es avanzada; d) la mitad de estos

acuden a casas comerciales que distribuyen productos para el campo y solicitan asesoría; e) el 40% manifiesta un espíritu bajo de innovación; f) su empatía es mediana; g) predomina la tenencia de la tierra ejidal; h) es bajo el porcentaje de productores que operan algún tipo de crédito; i) su nivel de vida y cosmopolitismo es bajo. También un alto porcentaje de estos realizan otras actividades como ganadería, albañilería, comercio y minería.

Sobre la relación de los productores con las instituciones del sector agropecuario. Tapia et al. (1991) indicaron que uno de los factores que limitan la generación así como la transferencia de tecnología es el escaso vínculo que se da entre investigadores, agentes de cambio y productores. Galindo (1992a) determinó una asociación positiva entre el grado de exposición a los medios de comunicación y el contacto que tienen los medios con instituciones del sector agropecuario. Autores como Álvarez et al. (1985) concluyen que el grado de escolaridad influye sobre el grado de utilización de la tecnología.

6.2 Comunicación social en el medio rural

La comunicación es el proceso por medio del cual se transmiten significados de una persona a otra (Wright, 1978). Sobre este concepto, Iglesias (1981) comentó que es la relación interpersonal con intercambio dialogado de mensajes y que no es solo la emisión, sino el conjunto de condiciones que hacen posible el fenómeno comunicativo. Por su parte, Pérez (1987) afirmó que la comunicación es la relación establecida por la transmisión de estímulos y la provocación u obtención de respuestas. Para que se dé una comunicación

eficiente, Bertino (1991) señaló que la fuente y el receptor deberán tener ciertas características semejantes (habilidades en la comunicación, actitudes, nivel de conocimiento y sistema sociocultural).

La comunicación rural consiste en la relación que por intereses comunes cohesionan a poblaciones que tienen como hábitat el campo (Borras, 1982); para el caso de la difusión de innovaciones agrícolas, la comunicación tiene como propósito hacer que los productores conozcan alternativas para realizar sus operaciones agrícolas (Mendoza, 1992).

Según Blake y Haroldsen (1984), la comunicación puede ser interpersonal, grupal y de masas. La comunicación interpersonal tiene lugar en forma directa entre dos o más personas próximas físicamente y en ellas se pueden utilizar los cinco sentidos con retroalimentación inmediata. Loza en 1985, al realizar un estudio sobre el uso del folleto agrícola como medio para transferir innovaciones, determinó que los productores que realizaban las prácticas agrícolas, las habían adquirido principalmente a través de la comunicación interpersonal; lo anterior coincide con los resultados obtenidos por Madrigal (1989). La comunicación grupal es aquella que se da en grupo y un ejemplo es la que se desarrolla durante una demostración de métodos o resultados.

La comunicación en masas presenta las siguientes características: a) se dirige a auditorios relativamente grandes, heterogéneos y anónimos; b) los mensajes

se transmiten en forma pública; y c) el comunicador suele pertenecer a una organización compleja (Galindo et al., 2001; Romo, 1987).

Los medios masivos se clasifican en impresos (periódicos, revistas, folletos, circulares, carteles y cualquier otro dispositivo técnico que lleve un mensaje a las masas) y electrónicos (programas de radio y grabaciones en video que apelan tanto al sentido del oído como al de la vista); estos brindan la oportunidad de entrar con un mundo diferente y menos tradicional del que pertenecen los agricultores, permiten que estos conozcan y se interesen por los beneficios que conllevan la educación, el esfuerzo personal y la obtención de mayores ingresos (Blanco, 1979).

Sobre la eficiencia de los medios de comunicación, Quiroz et al. (1989) afirmaron que su efectividad está en relación con el número de sentidos que afecta. Por otra parte, Rogers y Svenning (1979) informaron que los medios de comunicación masiva pueden compensar en alguna medida la lejanía física de las comunidades campesinas. Sobre los mismos medios, Rogers y Beal (1960) concluyeron que estos resultaron muy importantes en el proceso de adopción de tecnología; las fuentes de carácter no formal tales como amigos y vecinos influyeron con gran importancia en las fases de ensayo y adopción, siguiendo en importancia los organismos estatales, incluidos los servicios de extensión.

Izcaray y Minelly, citados por Gutiérrez (1989), mostraron que los alfabetos y aquellos que han recibido alguna educación formal en las aéreas rurales son los

mayores usuarios de los medios de comunicación impresos en comparación con los analfabetas.

También Quiroz et al. (1989) afirmaron que los medios de comunicación impresos son menos efectivos que los audiovisuales; sin embargo, el material escrito tiene otra ventaja, porque le permite al lector controlar el tiempo, la velocidad y el ritmo de lectura. Por su parte, Luciardi (1977) asentó que la combinación de medios es más eficiente que el uso de uno solo; lo anterior, permite obtener efectos positivos en la transferencia de tecnología, siempre y cuando el uso de dichos medios se planee, programe y ejecute en forma sistemática.

VII. EL INIFAP

Es una Institución de excelencia científica y tecnológica con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional por su capacidad de respuesta a las demandas de conocimiento e innovaciones tecnológicas en beneficio del sector forestal, agrícola, pecuario y de la sociedad en general.

En el INIFAP, los investigadores se han propuesto cumplir con ciertos objetivos como (INIFAP, 2012):

- Generar conocimientos e innovaciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo sustentable de las cadenas agroindustriales forestales, agrícolas y pecuarias del país, buscando el aprovechamiento racional y la conservación de los recursos naturales.
- Desarrollar y promover investigación estratégica y de frontera para contribuir oportunamente a la solución de los grandes problemas de productividad, competitividad, sustentabilidad y equidad del sector forestal, agrícola y pecuario del país.
- Promover y apoyar la transferencia de conocimientos y tecnologías forestales, agrícolas y pecuarias, de acuerdo a las necesidades y demandas prioritarias de los productores y de la sociedad, así como contribuir a la formación de recursos humanos.

- Fortalecer la capacidad institucional a través de la actualización, renovación y motivación de su personal, así como la modernización de la infraestructura, procedimientos y administración, para satisfacer las demandas de la sociedad.

VIII. Pudrición blanca

La pudrición blanca es una enfermedad que se presenta en la mayoría de las zonas productoras de ajo del país. Esta enfermedad constituye el problema sanitario más importante del cultivo de ajo, ya que en aéreas con alta incidencia llega a causar la pérdida de hasta el 80% de la producción (Reveles et al., 2009).

Los síntomas se inician con el amarillamiento y decoloración; para la posterior muerte progresiva de las hojas, que se inicia apicalmente y continua en sentido descendente. Las plantas jóvenes pueden marchitarse y morir rápidamente. Las raíces y las zonas basales de las escamas y el bulbo son atacados por el hongo que hace su aparición en forma de un micelio superficial, abundante, blanco y esponjoso, una podredumbre semiacuosa destruye las raíces y las escamas. A partir del micelio algodonoso aparecen como embebidos en los tejidos en descomposición esclerocios de color blanquecino, que luego se tornan cafésosos y finalmente negros. Si los bulbos se infectan al final de su desarrollo, durante la cosecha solo aparecerá una pudrición incipiente que posteriormente desarrollará en el almacén (Velásquez y Medina, 2004; Fundación Produce, 2003).

La usencia de un programa de producción de semilla de amplia cobertura ha ocasionado que los materiales de siembra utilizados provengan de aéreas diversas, sin la certeza de que hayan sido producidos en parcelas bajo

excelentes condiciones fitosanitarias. Lo anterior ha provocado la diseminación de problemas de plagas y enfermedades, siendo indudablemente la más destacada la diseminación del hongo *Sclerotium cepivorum* Berk que causa la enfermedad conocida como pudrición blanca, responsable de grandes pérdidas directas y elevados costos de producción (Ramos, 1988; Velásquez, 1992; Velásquez et al., 2002).

La pudrición blanca se presenta en la mayoría de las zonas productoras de ajo en el país. Esta enfermedad constituye el problema sanitario mas importante de este cultivo, ya que en áreas con alta incidencia llega a causar la pérdida de hasta el 80% de la producción. Es causado por el hongo *Sclerotium cepivorum* Berk y puede presentarse también en cultivos afines como la cebolla, poro, ajo chalote y cebollín. En zacatecas más de 93% de las parcelas que dedican al cultivo de ajo poseen diverso grado de infestación por este patógeno (Velásquez y Medina, 2004).

La enfermedad se caracteriza por mostrar un moho blanco alrededor y encima del bulbo, ocasionalmente sobre raíces y cuello de las plantas, que después de cierto tiempo, aparecen pequeñas esferas, negras y rugosa, de alrededor de 0.3 a 0.55 mm de diámetro. Estas esferas son las estructuras de resistencia y diseminación del hongo, llamadas esclerocios, las cuales le sirven para diseminarse dentro de una parcela, a grandes distancia y a través de varios ciclos de cultivo (Reveles et al., 2009).

En el estado de Guanajuato se determinó que los daños alcanzaban el 90%. Por lo que desde 1984 se iniciaron esfuerzos para hacer un control integrado de esta enfermedad ya que puede atacar a la planta en cualquier época de su ciclo vegetativo (Fundación Produce, 2003).

8.1 Manejo integrado de la pudrición blanca

El combate de las enfermedades provocadas por hongos que viven en el suelo exigen que las medidas sugeridas sean aplicadas de forma consistente por periodos más o menos largos y que sean empleadas en forma conjunta ya que el empleo de una sola de ellas no garantiza un manejo eficiente y duradero de la enfermedad. En terrenos libres de esclerocios de pudrición blanca se debe emplear únicamente “semilla” seleccionada de alta calidad, de tamaño grande, sin manchas y que provenga de cultivos libres de la pudrición blanca. Se debe evitar la siembra de “dientes” de origen desconocido. Cada productor de ajo debería producir su propia “semilla” en predios donde no tenga problemas de pudrición blanca para asegurarse de que la “semilla” no es portadora de esclerocios del hongo que posteriormente puedan causar brotes de la enfermedad en el campo, la “semilla” debe ser analizada en algún laboratorio certificado (Reveles et al., 2009).

En caso de que haya dudas sobre la presencia de esclerocios en un predio, es conveniente analizar el suelo para ello se requiere tomar muestras de 0.5 kg en por lo menos 25 puntos por hectárea ya que la distribución de los esclerocios en el terreno es irregular. Las muestras de suelo pueden tomarse en los primeros

20 cm de profundidad y se deben enviar las muestras a un laboratorio. Delgadillo (2000) reportó que con 10, 25 y 50 esclerocios por kg de suelo se presentan una incidencia de 20, 50, y 100%, respectivamente, en el estado Guanajuato.

Es necesario vigilar continuamente el cultivo cuando la planta alcanza la etapa en que tiene 2 o 3 hojas con el objetivo de localizar los síntomas iniciales de la enfermedad, como el amarillamiento de las hojas más viejas. En caso de encontrar este tipo de plantas se debe confirmar la presencia de micelio o esclerocios en el bulbo y luego extraerlas cuidadosamente junto a las 3 o 4 plantas más cercanas, aun cuando no presenten síntomas de la enfermedad ya que seguramente sus raíces se encuentran infectadas. Las plantas extraídas se depositan en una bolsa y se queman fuera de la parcela; el suelo del lugar donde se extrajeron las plantas enfermas se puede desinfectar, aplicando una solución del fungicida Tebuconazole en dosis de 30 cm³ por cada 10 litros de agua, o bien una solución agua-formol en dosis de ¼ de litro por cada 10 litros de agua (en ambos casos es recomendable aplicar la solución en cantidad suficiente para mojar bien el suelo en donde se encontraban las plantas enfermas). Con este tratamiento se protege a las plantas aparentemente sanas cercanas a las enfermas de una posible infección. Al aplicar el formol, el hongo muere por la acción fumigante de este producto, mientras que al aplicar el fungicida, las raíces de las plantas cercanas son capaces de absorberlo y de esa manera quedar protegidas contra la infestación del hongo. Como medida complementaria, es conveniente suspender el paso de maquinaria y agua de

riego a través de las áreas donde se sacaron las plantas para evitar la propagación del hongo hacia lugares o plantas no infectadas (Valle, 1989).

Los manchones pequeños de reciente formación se pueden eliminar mediante el calentamiento del suelo aprovechando el calor del sol. Este método se conoce como esterilización o solarización del suelo, poco después de la cosecha del ajo. En terrenos que no estén cultivados y donde los manchones de la enfermedad estén bien localizados esta técnica se puede utilizar desde los meses de marzo y abril. Es necesario señalar que los esclerocios existentes entre 20 y 30cm de profundidad pueden sobrevivir y pueden causar una infección posterior (Delgadillo et al., 2000).

El método más económico y efectivo conocido hasta el momento, para el manejo de la pudrición blanca en el cultivo de ajo, es el tratamiento a la semilla con fungicidas. A la fecha, el fungicida Tebuconazole (Folicur 250 CE) ha proporcionado resultados consistentes en las regiones productoras de ajo de México (Herrera et al., 1999). Es importante que la semilla sea tratada de manera adecuada pues de existir fallas estas se traducirán en plantas enfermas.

Existen variedades de ajo morado que tienen un ciclo vegetativo más corto que el de las variedades de ajo blanco sembradas tradicionalmente en la región. Aunque los ajos morados son más susceptibles a la enfermedad, el tratamiento

a la semilla con el fungicida mencionado los protege de la infección y les permite producir cosecha antes que los ajos blancos.

Otra medida, para reducir la infestación por pudrición blanca de los terrenos, es la inclusión en el programa de rotación de cultivo crucíferas como el brócoli; otra opción es que al finalizar el ciclo de cultivo del brócoli u otras crucíferas, los residuos de la cosecha se incorporen al suelo destinado a la siembra de ajo para que la liberación de algunas sustancias durante su descomposición promuevan la germinación de los esclerocios que mueren al no encontrar cultivos susceptibles como el ajo o la cebolla. Es remendable no sembrar ajo ni cebolla en terrenos infestados por lo menos ocho años (Delgadillo et al., 2000).

Velázquez (2012) comentó que, en los ciclos anteriores de cultivo de ajo, existieron tres tipos de tecnología para el manejo de pudrición blanca del ajo por parte de los productores. El nivel más alto de tecnología es aquel que recurre al análisis de suelo antes de comenzar su siembra, además usa semilla tratada y realiza aplicaciones de fungicidas para manejo de la enfermedad en la parcela. Los productores con nivel intermedio usan semilla tratada y realizan aplicaciones de fungicidas para el manejo de la enfermedad en la parcela. El productor de ajo con el nivel más bajo de tecnología no realiza análisis de suelo, tampoco utiliza semilla tratada, ni realiza aplicaciones de fungicidas para el manejo de la enfermedad de la parcela.

De acuerdo con Velázquez (2012), el INIFAP realiza diferentes actividades como mecanismo para la transferencia de esta tecnología de manejo de pudrición blanca de ajo:

- Generación de folletos informativos
- Cursos o talleres (tratamiento de semilla, saneamiento de suelo y recolección de muestras)
- Publicaciones científicas, congresos o simposios
- Notas periódicas
- Atención a clientes directamente en el campo experimental

El diagnóstico definitivo del agente causal de esta enfermedad solo puede ser obtenido a través de los estudios realizados en un laboratorio. Sin embargo, a pesar de las recomendaciones anteriores donde se proveen habilidades que los productores pueden adoptar según su disposición en recursos, tiempo y espacio, se desconoce si se adoptan las recomendaciones o qué otras estrategias manejan las unidades de producción para el manejo de Pudrición Blanca.

IX. MARCO METODOLÓGICO

Como área de estudio en esta investigación se tomó en cuenta la superficie productora donde se concentra la producción de ajo (ver figura 10). Y de acuerdo a los índices de producción, el estudio se realizó al incluir información de productores de los municipios de Villa de Cos, Pánuco, Guadalupe, Morelos, Calera y Fresnillo, debido a su importancia en la producción anual de ajo en el estado. En dichos municipios se encuentran registrados los productores de ajo dentro del padrón estatal de productores de ajo (CEPAZ).

Se reportaron 148 agricultores que plantaron ajo durante el periodo 2010-2011; 95 productores empadronados dentro del CEPAZ corresponden a los municipios contemplados en esta investigación.

Para determinar el tamaño de muestra se consideró la varianza máxima, por lo cual se aplicó la siguiente expresión:

$$n = N / (Nd^2 + 1)$$

Donde: n= tamaño de muestra

N= Población total (95)

d= Precisión (10%)

Al aplicar la formula se obtuvo lo siguiente:

$$n = 95 / ((95)(0.1)^2 + 1)$$

$$n = 48$$

Sobre la formula anterior, Gómez (1977) afirmó lo siguiente: a) es aplicable cuando no se conoce la probabilidad de éxito y fracaso; b) mediante el cálculo de n (a través de esta ecuación) se obtiene un tamaño de muestra representativo, o sea que los resultados obtenidos son de absoluta confianza; y c) esta ecuación es susceptible de ser utilizada a manera de estimación del tamaño de muestra para encuestas, eliminando tamaños arbitrarios.

Después de haber determinado el tamaño de muestra ($n=48$), sus integrantes se seleccionaron aleatoriamente en cada uno de los municipios con la finalidad de que todo los elementos muestrales (95 productores de ajo) tuvieran la misma probabilidad de ser seleccionados.

9.1 Diseño y aplicación de cuestionarios

De acuerdo con el objetivo del estudio se diseñó, probó y aplicó un cuestionario integrado por los siguientes apartados: Identificación de la entrevista, presentación y formulario. Se plantearon un total de 57 preguntas, de las cuales 22 fueron abiertas y el resto cerradas (o de elección múltiple). Las variables que se midieron con este instrumento fueron: relativas al productor y a la unidad de producción; además, se recopiló información sobre la tecnología aplicada en la producción de ajo; de algunos aspectos relacionados con este cultivo; y sobre el manejo de pudrición blanca.

X. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable comprende el desarrollo de los capitales Económico, Físico, Humano y Social. Dentro del contexto de la aplicación de dicha ley se ha conformado la Comisión Intersecretarial a través de las dependencias y entidades que la integran. Dicha Comisión es la responsable de ejecutar las acciones previstas en el contexto de la transferencia de tecnología, en acuerdo con la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y la Ley de Planeación. En tal virtud, la Comisión cuenta con los órganos desconcentrados y demás estructuras que se determinan en su reglamento y otras disposiciones aplicables.

Asimismo, la Comisión Intersecretarial, mediante la concertación con las dependencias y entidades del sector público y con los sectores privado y social, debe aprovechar las capacidades institucionales de éstos y las propias de las estructuras administrativas que le asigna su reglamento, para integrar los siguientes sistemas y servicios especializados:

1. Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable.
2. Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral

En este contexto se desarrolló el trabajo de investigación con el propósito de generar conocimiento sobre la adopción de innovaciones tecnológicas en la

producción de ajo en Zacatecas. Para ello se diseñó y aplicó una encuesta a 48 productores. La información fue capturada en una base de datos para ser analizada mediante estadística descriptiva.

El 9% de los productores de ajo tiene entre 20 y 30 años de edad; el 24% entre 30 y 40 años; 28% entre 40 y 50 años edad; el 17% entre 50 y 60 años; el 17% entre 60 y 70 años; y 5% entre 70 y 80 años (Figura14). Este resultado implica que el 52% de los productores de ajo tiene una edad entre 20 y 50 años; mientras que el 31% corresponde a productores jóvenes y ancianos. Lo anterior sugiere que más del 50% de productores de ajo tiene una edad óptima para trabajar y que denota experiencia de más de 10 años en el cultivo.

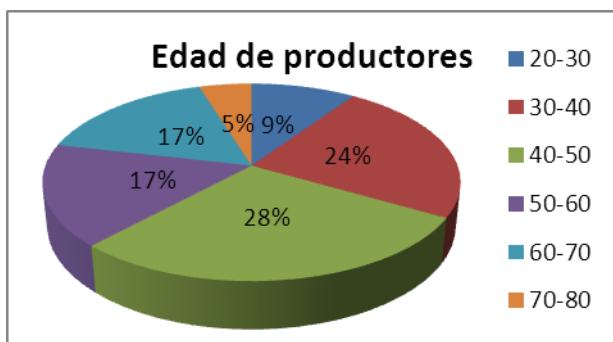


Figura 14. Edad de productores de ajo

La escolaridad de los productores de ajo está caracterizada por el 2.38% de los productores de ajo que no tiene ningún estudio; el 14.28% estudió hasta el tercer grado de primaria; el 28.57% estudió hasta sexto grado de primaria; el 23.81% estudió la secundaria; el 9.52% de los productores estudió preparatoria y el 21.42% tiene grado de licenciatura (Tabla 3). Dicho resultado sugiere que el

97.6% de los productores de ajo sabe leer y escribir; por lo tanto, la información que se trasmita en medios escritos puede ser adoptada; tomando en consideración que el 21.42% de los productores tiene grado de escolaridad de nivel licenciatura. Sin embargo, el 42.85% de los productores tiene el grado de primaria o cursó alguna parte de ella.

Tabla 3. Escolaridad de los productores de ajo en Zacatecas.

Escolaridad de los productores de ajo					
Sin	Primaria		Secundaria	Preparatoria	Licenciatura
	1 a 3	3 a 6			
2.38%	14.28%	28.57%	23.81%	9.52%	21.42%

El 57.14% de los productores de ajo está afiliado a alguna organización, mientras que el 42.86% no (Figura 15).

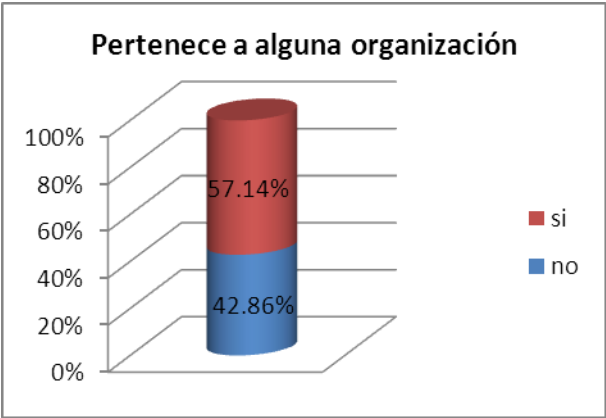


Figura 15.Integración de productores de ajo a organizaciones.

De la superficie destinada para la producción de ajo, el 71.42% de los productores tiene una superficie sembrada menor a 20 ha; el 16.66% de los

productores tiene una superficie de entre 20 y 40 ha; el 9.52% de los productores tiene una superficie de entre 40 y 60 ha y el 2.38% de los productores tiene una superficie de entre 60 y 80 ha (Tabla4). El 88.09% corresponde a los productores con superficies menores a 40 ha y el 11.91% de los productores tiene superficies mayores a 40 ha.

Tabla 4. Porcentaje de productores con diferentes rangos de superficie cultivada con ajo.

Hectáreas con ajo	%
0-20	71.42
20-40	16.67
40-60	9.53
60-80	2.38

De acuerdo al tipo de propiedad de los productores de ajo, el 2.38% tiene propiedad con una relación de aparcería al igual que un 2.38% de los productores renta superficie para la producción; el 85.71% de los productores tienen superficie propia y el 9.52% de los productores tiene superficie propia y también rentan superficie para la producción (Figura16). Lo anterior determina que la mayoría (95.23%) de los productores tiene superficie propia y, además, algunos rentan superficie para la producción de ajo.

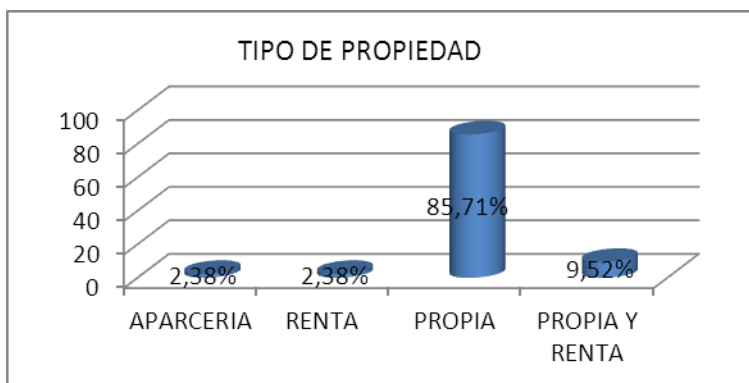


Figura 16. Tipo de propiedad para el cultivo de ajo.

El tipo de tenencia de la tierra está caracterizado por el 92.85% es privada; el 7.14% de la tierra es ejidal; el 2.38% de la tierra es privada y ejidal; no existe tenencia de la tierra comunal (Figura 17). De manera que el mayor porcentaje de la tierra es privada y en menor proporción es ejidal.

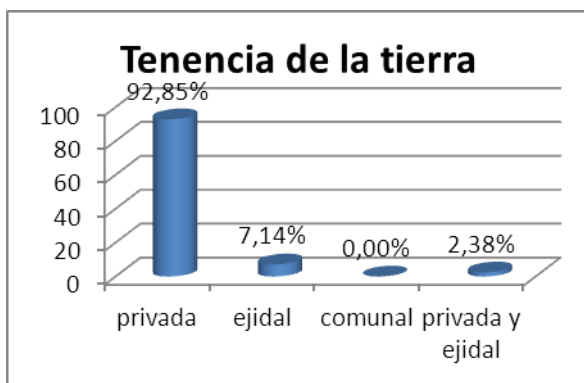


Figura 17. Superficies sembradas con ajo por tipo de tenencia de tierra.

El 4.76% tiene un rendimiento en el rango de 0 a 7 ton por ha (Tabla 5); 7.14% está en el rango de 7 a 14 ton por ha; el 66.66% está en el rango de 14 a 21 ton por ha y el 21.42% está en el rango de 21 a 28 ton por ha. De manera que el 80.08% de los productores tiene rendimientos mayores a 14 ton por ha. Y el 7.14% de los productores ha comprado semilla para la producción de ajo.

Tabla 5. Frecuencias de rendimientos medios de ajo (ton por ha).

Límite inferior	Límite superior	frecuencia	Frecuencia (%)
0	7	2	4,76
7	14	3	7,14
14	21	28	66,66
21	28	9	21,42

El 9.52% de los productores vendieron su producción de ajo en un precio máximo de \$ 6 (Fig. 18); el 7.14% de los productores vendió su producto entre \$ 6 y \$ 12; el 26.19% de los productores de ajo vendió su producto entre \$ 12 y \$ 18; el 47,62% de los productores de ajo vendió su producto entre \$ 18 y \$ 24 y el otro 9.52% de los productores de ajo vendió su producto entre \$ 24 y \$ 30.

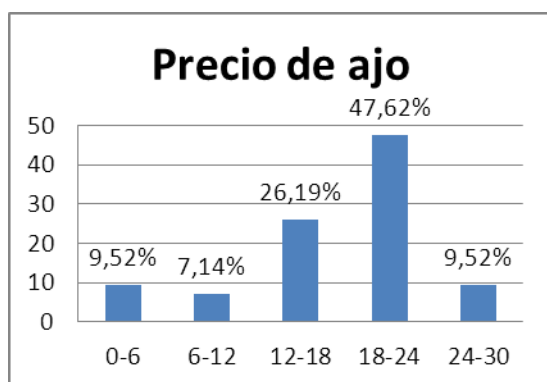


Figura 18. Frecuencia de precios precio de venta de ajo.

El 19.05% de los productores de ajo compra sus insumos en la misma localidad (Figura 19); el 45.24% de los productores compra sus insumos en la región, ya sea en la misma comunidad o en comunidades circunvecinas; el 23.81% de los productores acude a otros municipios del estado para adquirir sus insumos; el 2.38% de los productores compra sus insumos ya sea en la localidad o en la

región; el otro 2.38% de los productores sino encuentra los insumos en la localidad tiene que trasladarse a otro municipio del estado; y el 7.14% compra sus insumos en la región o tiene que trasladarse a otro municipio del estado.

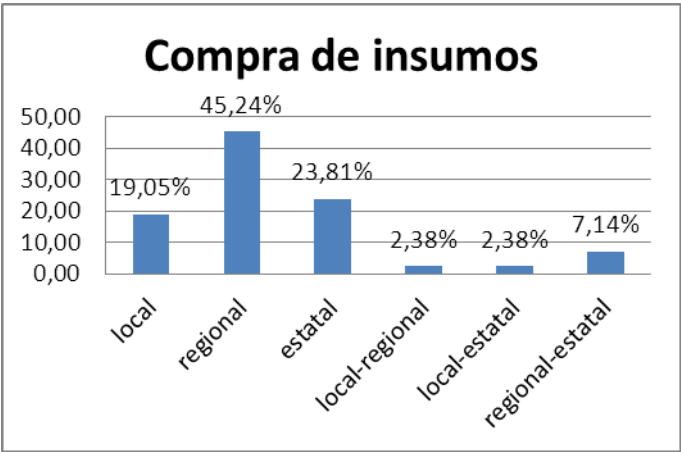


Figura 19. Lugares de compra de insumos para la producción de ajo.

Para los productores de ajo, los principales competidores son de origen regional 30.95%; (Tabla 6), ya que esas regiones se caracterizan por producir la misma especie, así como también otros municipios son considerados como competencia (26.19%). Los productores de la misma localidad también son considerados como competencia (14.29%) y en mínimo porcentaje consideran como competidores a otros países (9.52%).

Tabla 6. Competencia de los productores de ajo.

COMPETENCIA	PORCENTAJE
Local	14,29
Regional	30,95
Estatad	26,19
Nacional	19,05
Internacional	9,52

Cabe destacar que, en mayor porcentaje, los productores de ajo opinan que su mayor competencia es de origen regional, estatal y regional y solo en menos proporción consideran competencia a otros estados y otros países.

El 11.9% de los productores de ajo vende su producto a intermediarios a pie de parcela (Figura 20); el 19.05% de los productores venden su producto en el mercado local; el 7.14% de los productores de ajo venden su producto en mercados de la región; el 57.14% de los productores venden su producto en otros estados de la república y solo el 4.76% de los productores de ajo tiene acceso a la venta de su producto en mercados internacionales. Lo antes mencionado destaca que en mayor cantidad los productores logran llevar su producto a mercados nacionales.

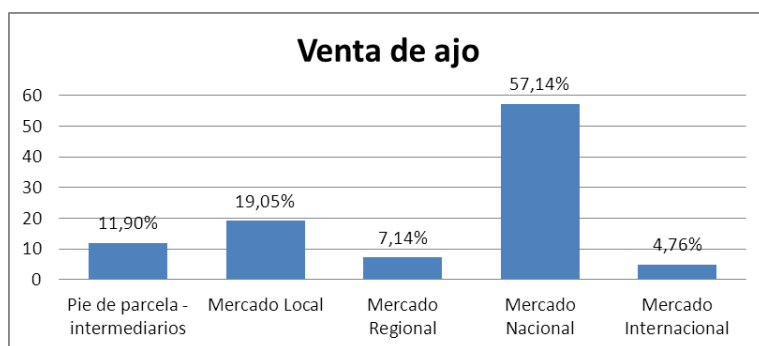


Figura 20. Destinos de venta de ajo.

El 23.81% de la fuerza de trabajo es de origen familiar (Figura 21), pues pertenecen a la misma comunidad o incluso también existen agentes de otras comunidades; el 45.24% de la fuerza de trabajo son personas que pertenecen a

la región; el 21.43% de los productores capta fuerza de trabajo de la misma región o incluso de otros municipios del estado; el 9.52% de los productores de ajo a recibe fuerza de trabajo de origen estatal, así como también trabajadores de otros estados. De estos resultados cabe destacar que la principal fuerza de trabajo es de origen regional, también cabe señalar que existen organizaciones de cuadrillas que llegan a trabajar a las regiones productoras, provenientes de otras regiones del estado o incluso de otros estados pertenecientes a etnias como los huicholes.

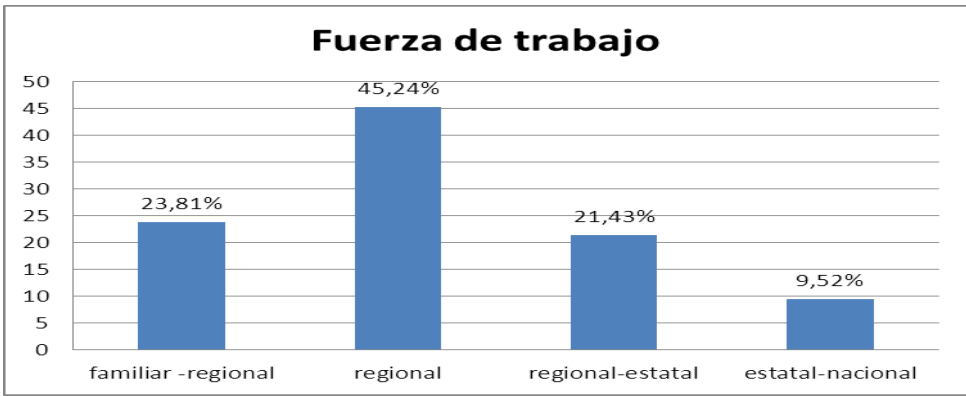


Figura 21. Tipo fuerza de trabajo involucrada en la producción de ajo.

Debido a los costos de producción del cultivo de ajo, el 10% de los productores de ajo ha tenido que vender su fuerza de trabajo (Figura 22), mientras que el 90% de los productores no vende su fuerza de trabajo sino que contrata o acapara fuerza de trabajo de origen familiar.

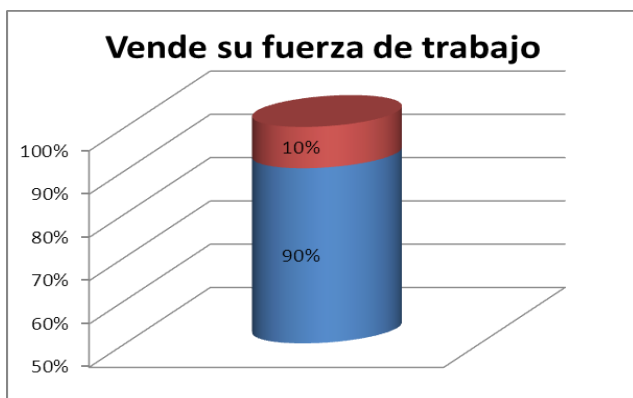


Figura 22. Productores que además venden fuerza de trabajo.

En cada ciclo de producción los productores tienden a solicitar un préstamo ya sea bancario o con algún familiar o prestamista. En el ciclo de anterior de producción solo el 7.14% de los productores de ajo no solicitó algún tipo de financiamiento (Figura 23), mientras que el 92.86% si acudió a pedir algún tipo de préstamo para la producción de ajo.

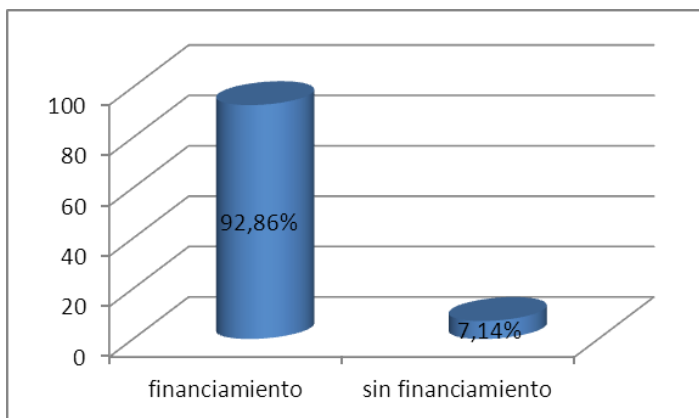


Figura 23. Uso de financiamiento.

Un 4.76% de los productores de ajo invirtieron hasta \$ 15,000 pesos por ha (Figura 24); aquellos productores que realizaron una inversión de entre \$15,000 y \$30,000 para la producción de ajo por hectárea conformaron el 9.52%; los productores que invirtieron por hectárea entre \$30,000 y \$45,000 para la

producción de ajo conformaron un 35.71%; también los productores que realizaron una inversión de entre \$ 45,000 y \$ 60,000 pesos por hectárea constituyeron el 45.24%; y por último, los productores que invirtieron entre \$60,000 y \$75,000 (la mayor inversión) fueron solo el 4.76%. Lo anterior refleja que existe una inversión por hectárea que va en su mayoría desde los \$30,000 hasta \$60,000.

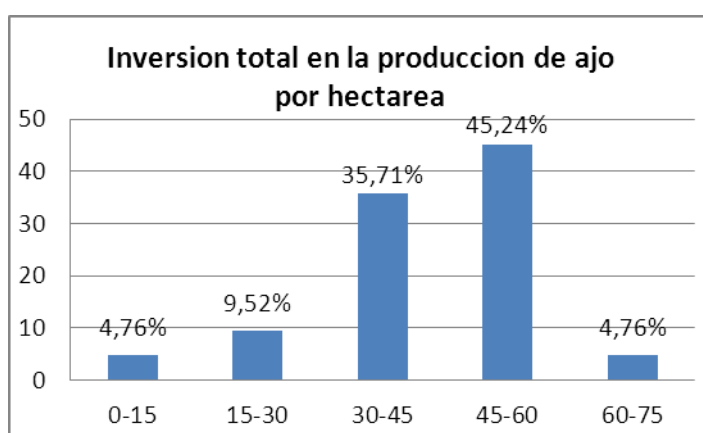


Figura 24. Inversión (miles de pesos) en la producción de ajo.

Dentro de los gastos más comunes que requiere el cultivo de ajo está la compra de productos agroquímicos para el control de plagas, enfermedades y la eliminación de maleza.

El 26.19% de los productores utiliza entre 10 y 15% de los gastos de producción en el control de plagas y enfermedades (Figura 25); el 52.30% de los productores gasta entre el 15 y 20% de la inversión por hectárea en el combate o control de plagas y enfermedades; 7.14% de los productores gastan entre un 20 y 25% de su inversión por hectárea para el combate o control de plagas y enfermedades; el 9.52% de los productores invierte entre 25 y 30% para control

o combate de plagas y enfermedades y el 4.76% de los productores gasta entre 30 y 35% en el combate o control de plagas y enfermedades.

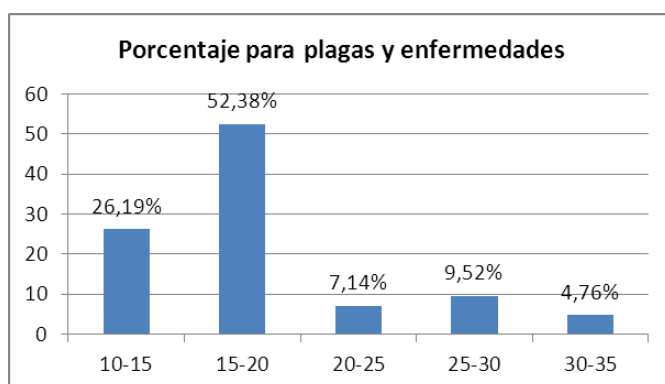


Figura 25. Porcentajes de gastos para el control de plagas y enfermedades.

Los recursos productivos con los que cuentan en las unidades de producción son variados. Dentro de los más importantes están las bodegas, el sistema de riego, tractor, implementos agrícolas, medio de transporte y remolques (Figura 26). El 78.6% de los productores cuenta con bodegas para almacenar la producción; el 81% de los productores de ajo cuentan con sistema de riego tecnificado; el 97.6% de los productores de ajo cuenta con tractor; el 97.6% de los productores cuenta con implementos agrícolas; el 85.7% de los productores cuenta con medio de transporte para trasladarse y el 95.2% de los productores de ajo cuenta con algún tipo de remolque para trasladar su producto.

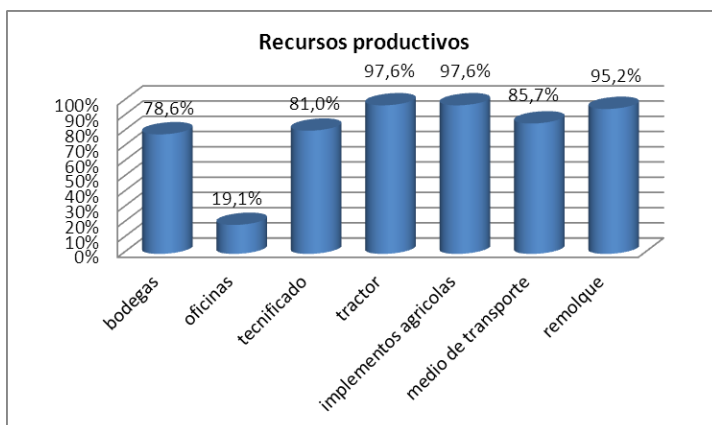


Figura 26. Recursos productivos en las unidades de producción de ajo.

El 95.2% de los productores de ajo se dedica únicamente a la agricultura (Figura 27), mientras que el otro 4.8% se dedica también a la ganadería o a otras actividades económica como el comercio y la albañilería. Por lo anterior, cabe destacar que los productores cuentan con la experiencia y capacidad para trabajar en sus unidades de producción, debido al conocimiento adquirido de generaciones previas.

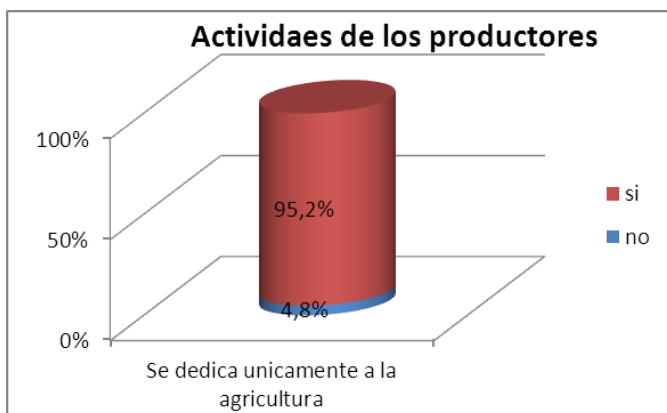


Figura 27. Diversidad de actividades de los productores de ajo.

Dentro de las enfermedades comunes en la producción de ajo está la pudrición blanca del ajo. Dicha enfermedad es observada en las parcelas por los

productores de ajo en un porcentaje de 40.5% y el otro 59.5% no han detectado la enfermedad en sus parcelas (Figura 28). Sin embargo, un 31% de los productores comenta no conocer ni ha escuchado de los síntomas de la enfermedad, mientras que el 69% de los productores comenta conocer la enfermedad pero no especifica conocer los síntomas. A lo anterior podemos sumar que la mayoría de los productores separa su semilla para la siguiente producción aunado a pedir o comprar semilla con conocidos de la región que producen ajo, de lo cual se puede destacar que no existe el conocimiento certero sobre la enfermedad ni su manejo.

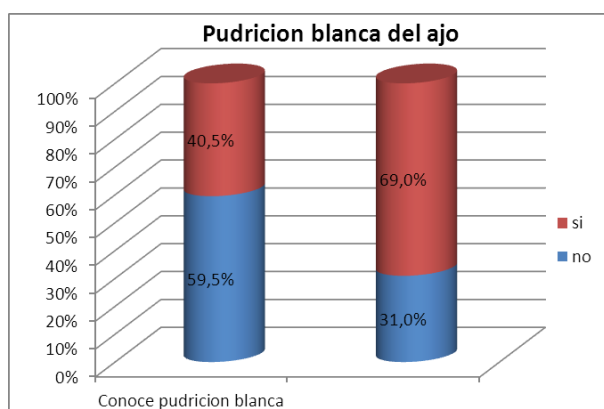


Figura 28. Conocimiento de pudrición blanca del ajo.

El 57.14% de los productores comentan acudir con profesionales que dan manejo a sus cultivos de ajo (Figura 29), mientras que el 42.86% de los productores no acude con profesionales para corroborar si existe algún síntomas debido ya sea a que ellos mismos dan manejo a las plagas y enfermedades o procuran a otros productores para aconsejarse.

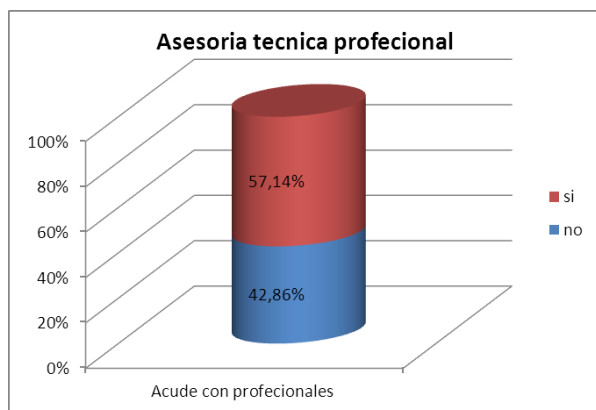


Figura 29. Búsqueda de asesoría profesional.

El 47.62% de los productores de ajo acude con profesionales, pide apoyo o tiene su propio asesor (Figura 30) aunque en su mayoría pertenecen a casas comerciales; el 21.43% de los productores de ajo acude al campo experimental; el 26.19% de los productores de ajo acude con otros productores conocidos para asesorarse y el restante 4.76% no acude a pedir asesoría. Lo anterior refleja que son las casas comerciales quienes mayoritariamente proporcionan los paquetes de control o manejo de plagas y enfermedades, y en un menor porcentaje se acude al campo experimental o se conoce la información que ahí se genera.

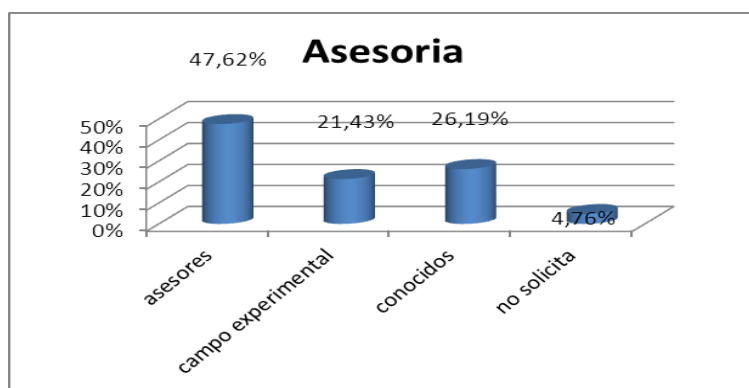


Figura 30. Lugares de búsqueda de asesoría profesional.

Cabe destacar que el 71.43% de los productores no conoce el paquete tecnológico para el manejo de pudrición blanca definido por el Campo Experimental Zacatecas (INIFAP) (Figura 31), mientras que el restante 28.57% solo conoce o maneja parcialmente el paquete tecnológico. De este último porcentaje se puede rescatar que tiene algún tipo de contacto con el Campo Experimental o modo de adquirir la información que ahí se genera.

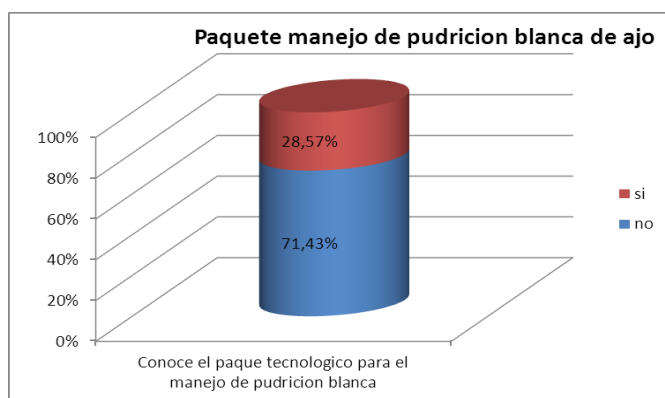


Figura 31. Conocimiento del paquete tecnológico para el control de pudrición blanca del ajo.

El 54.76% de los productores de ajo comenta conocer, tener contacto y una buena relación con el Campo Experimental Zacatecas (INIFAP) (Figura 32); por otro lado el 21.42% de los productores de ajo comentan conocer el INIFAP, pero no tener contacto y por ende no tener buena relación; y por último, el 23.8% de los productores comenta no conocer el INIFAP y, por lo tanto, no tienen contacto ni tampoco relación con el Campo Experimental. Debido a esto, algunos de los productores no acceden a las tecnologías generadas por el INIFAP, ya que algunos productores comentan solo acudir a la realización de análisis de suelo o agua y muchas ocasiones no se dan el tiempo para conocer

qué otros servicios o documentos se proporcionan dentro del Campo Experimental.

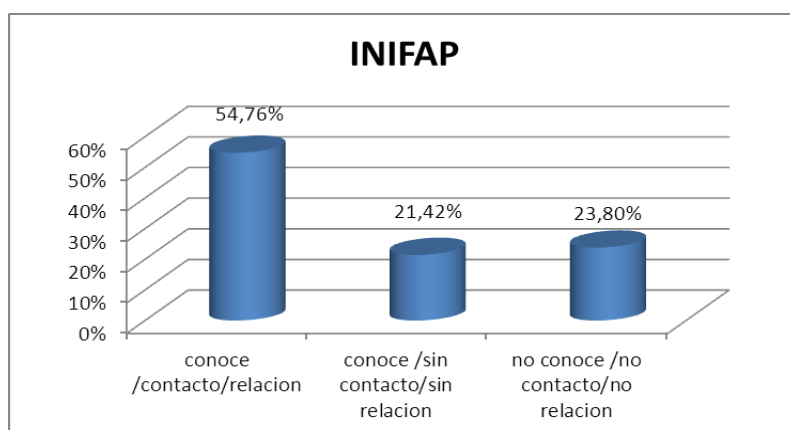


Figura 32.Relación de los productores de ajo con el Campo Experimental Zacatecas (INIFAP).

Dentro de los medios más populares por los cuales los productores de ajo se enteran de los avances tecnológicos y recomendaciones para el manejo de plagas y enfermedades destacan los siguientes (Figura 33): el 52.38% de los productores menciona los folletos como medio para enterarse; un 19.05% menciona el internet; un 26.19% menciona el Campo Experimental; un 45.24% menciona los talleres y conferencias en parcelas demostrativas como un medio de enterarse de avances y recomendaciones; un 59.52% menciona la asesoría de profesionales y prestadores de servicios profesionales; y un 54.76% menciona a los conocidos como fuente informativa en los avances y recomendaciones para el manejo de plagas y enfermedades.

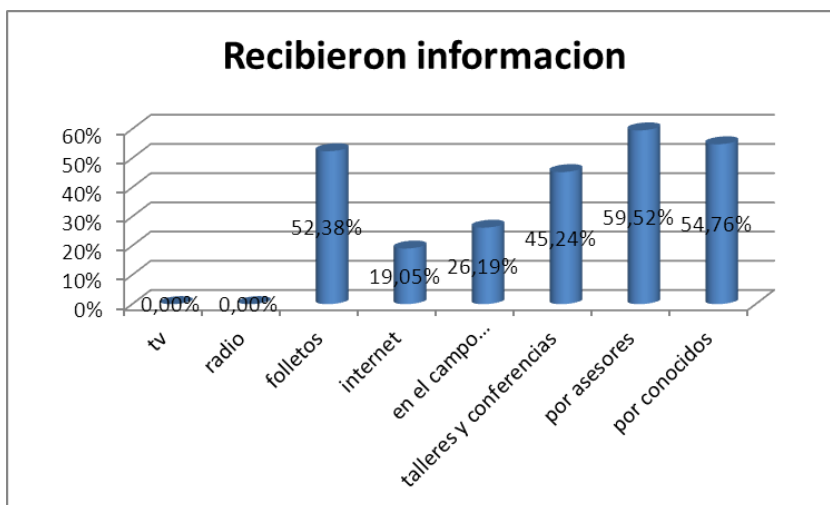


Figura 33. Medios de adquisición de información tecnológica.

De lo antes mencionado cabe destacar que en orden de importancia por la cantidad de ocasiones en que se mencionan, se encuentran los asesores técnicos en primer lugar, después las personas o productores conocidos, enseguida los folletos técnicos, posteriormente los talleres o conferencias demostrativas, después se considera al Campo Experimental como medio de información y por último a los medios de comunicación masiva.

Dentro de los medios que los productores de ajo comentan desear enterarse de los avances y recomendaciones tecnológicas para el combate a plagas y enfermedades (Figura 34), la radio se mencionó 78.57%, y la televisión se menciona en un 64.29%.

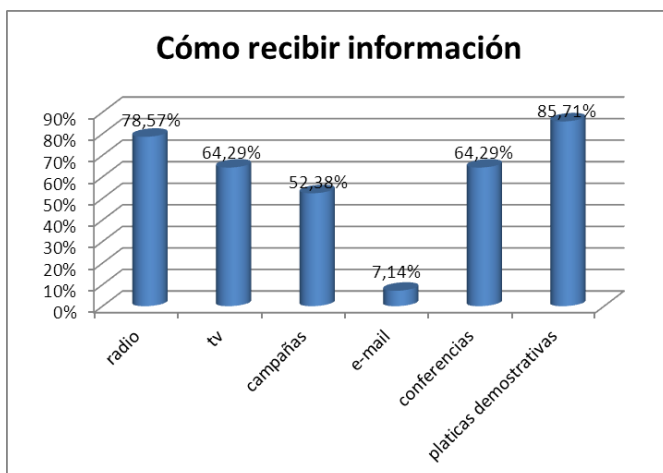


Figura 34. Medios para recibir información sobre avances en la tecnología.

Las pláticas demostrativas se mencionan 85.71% y las conferencias un 64.29%; las campañas de pláticas sobre tratamiento a plagas y enfermedades se mencionan un 52.38% y aquellos productores que tienen acceso y manejan herramientas ofimáticas mencionan el e-mail un 7.14%.

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es considerable el porcentaje de productores de ajo que acudieron a la SAGARPA, con el propósito de realizar trámites relacionados con el PROCAMPO; sin embargo, son pocos los que se dirigen a instituciones relacionadas con el sector agropecuario relacionado con la asistencia técnica.

Es baja la relación que guardan los productores con el personal del INIFAP en Zacatecas, lo cual limita la función de los investigadores en términos de desarrollar y transmitir los conocimientos en investigación científica a los productores involucrados en el Sistema Producto Ajo en el estado de Zacatecas.

El grado de escolaridad que tiene los productores es intermedio lo cual limita el análisis de las nuevas tecnologías y su apropiación.

Es poca la exposición que tiene los productores a periódicos y demostraciones, así como a folletos y revistas que contienen información agropecuaria. La principal fuente de folletos son las casas comerciales que distribuyen productos para el campo y no las instituciones que generan innovaciones agrícolas.

En lo que respecta al uso de radio que hacen los productores es alto, ya que un número elevado se expone a las siguientes difusoras: XEMA, XHZER y XEYQ; sin embargo, también es de considerar la exposición que tienen con la

televisión en horarios de comidas y nocturnos, medio por el cual tampoco se transmiten mensajes relacionados con temas agropecuarios, como invitaciones a prácticas o pláticas demostrativas.

Las pláticas, las demostraciones, las revistas, los folletos y cursos de capacitación, son los medios que prefieren los productores para recibir información agropecuaria; sin embargo, es baja la exposición que tienen los receptores a estos medios de comunicación, ya que la mayoría no se enteran de donde o cuando serán dichas capacitaciones.

Los productores presentan una edad relativamente óptima para ejercer sus labores como trabajadores en el campo, lo que puede facilitar la adopción de innovaciones agrícolas.

Un porcentaje considerable de los productores de ajo, además de las actividades agrícolas, realizan otras actividades, entre las que destacan: la ganadería, el comercio y la albañilería; además, algunos reciben ayuda económica de algún familiar o institución de asistencia social.

Es alta la relación que tienen los productores de ajo con las casas comerciales que distribuyen productos para el campo, más que con las instituciones del sector agropecuario presentes en el estado y con los agentes de cambio que les prestan asistencia técnica; por lo anterior, los que asesoran con mayor

frecuencia a los productores de ajo, son los distribuidores de productos agroquímicos.

El mayor porcentaje de productores de ajo cultivan las superficie en condiciones de riego tecnificado; además de que el tipo de tenencia que predominas es propia (privada), con casi nulas relaciones de aparcería.

Los productores de ajo además de obtener su producto producen granos (frijol, maíz y cebada), otras hortalizas (chile, cebolla, brócoli y jitomate); también se observaron algunos frutales (manzanos, duraznos y vid) y forrajes (avena, alfalfa y pastizales).

Algunos productores adquirieron semillas de ajo para su producción, pero desconocen su origen y sus características fenotípicas. Si la semilla proviene de plantas enfermas, las plantas que se produzcan también lo estarán; además, es posible que si se trae de otras entidades estén tengan problemas para su adaptación, por lo anterior si se adquiere semilla de otros lugares se desconoce su sanidad y potencial genético.

No existen semillas certificadas, por lo cual un alto porcentaje de los productores de los productores seleccionan su semilla del montón de bulbos cosechados, tomando como referencia únicamente la apariencia externa de estos, o bien, seleccionan los bulbillos con mejor apariencia.

Para que los productores produzcan su propia semilla de buena calidad es necesario que desarrollen la capacidad técnica de tratamiento y conservación, con el objetivo de disminuir la presencia de enfermedades. O bien, otro caso sería establecer una empresa productora de semilla certificada a donde se pueda acudir para obtener mejoras variedades y libres de enfermedades.

Se debe fomentar la organización de los productores para vender su cosecha y comprar insumos, ya que les permitiría mejorar los precios, además podrían gestionar y recibir de manera eficiente los apoyos que ofrece el Estado.

Para que los productores conozcan y adopten las tecnologías sobre el cultivo de ajo, generadas por el Campo Experimental Zacatecas es necesario que se diseñe una estrategia para dar a conocer los resultados alcanzados, además se debe considerar a las casas comerciales como otro medio donde acuden los productores para obtener información.

Es importante que se realice una promoción (masiva, grupal e interpersonal), para que todos los productores del campo tengan total conocimiento sobre la existencia y servicios proporcionados por el Campo Experimental Zacatecas (INIFAP), así como también los resultados en las innovaciones que han logrado sus investigadores.

Es conveniente que se use con mayor frecuencia la radio como medio para transmitir las innovaciones agrícolas. La radio se puede utilizar para difundir

tecnología a través de programas radiofónicos, o por lo menos la transmisión de mensajes cortos, donde participen las diferentes instituciones del sector agropecuario que existen en el Estado, también por medio de la radio, puede realizarse invitaciones para participar en talleres y/o pláticas demostrativas.

Debido a que la televisión juega un papel también muy importante como medio de comunicación en el campo, puede utilizarse para transmitir mensajes a los productores de ajo, realizando programas sobre avances innovaciones tecnologías en el manejo del cultivo o emisión de capsulas informativas.

Al considerar la fuerte relación que tienen los productores de ajo con las casas comerciales que distribuyen productos para el campo, es importante que exista mayor contacto entre empresas e instituciones de desarrollo tecnológico, con la finalidad de que los distribuidores de agroquímicos cuenten con mayor información sobre las regiones para lograr optimizar los productos, de acuerdo a la problemática que presente el entorno.

También cabe destacar que la combinación de medios informativos, puede ser eficiente para la transferencia de tecnologías, la transmisión de conocimientos de manera interpersonal es una buena herramienta cuando se combina con el manejo de folletos y en ambos casos de manera sistematizada.

Queda la pregunta ¿podría establecerse un servicio de extensión agrícola que atienda específicamente a los productores de ajo? Tomando en consideración

un enfoque que permita mantener a los productores de ajo, capacitados en el manejo de este cultivo; mediante un equipo de trabajo y material necesario, que permita realizar de manera eficiente la transferencia del conocimiento y a su vez mantenga motivados a los productores, promoviendo el interés por aplicar las recomendaciones.

XII. LITERATURA CITADA

Alvarez G., J., V. Martínez G. y C. Díaz H. 1985. La utilización de la tecnología en dos comunidades del Plan Mixteca Alta, estado de Oaxaca; el caso de recomendaciones para el maíz de temporal. *Agrociencia* 61: 13-26.

American Phytopathological Society. 1995. Compendium of onion and garlic diseases. Ed. by H. F. Schwartz and S.K. Mohan. APS Press. St. Paul, MN, USA. 54p.

Barlett P.F., (1980), Adaptative strategies in peasant agricultural production, *Ann, Rev Anthropol*, 9, Pag. 545-573

Bertino, D. 1991. Comunicación. Italia, Centro de estudios agrícolas Borgo a Mozzano. Pp 3-22(mimeografiado).

Blake, H., y Haroldsen, O. 1984. Una taxonomía de conceptos de comunicación. México. Ediciones Nuevomar, S.A. de C.V. p. 28.

Borras, S. L. 1982. Comunicación rural; Teoría y practica. México. Universidad Autónoma de México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Pp. 11-13. (cuaderno ·1).

Becerra B., F., 1982 Factores socio económicos de los productores de maíz y su relación con insumos mejorados. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

Berdegúe, J.A.; Reardon, T. y Escobar, G. 2001 “La creciente importancia del empleo y el ingreso rurales no agrícolas”, en Echeverría, R. (editor) *Desarrollo de las economías rurales*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo –BID-

Bertino, D. 1991. Comunicación. Italia, Centro de estudios agrícolas Borgo a Mozzano. Pp 3-22(mimeografiado).

BID 2003 consulta electrónica estrategia de desarrollo rural del banco interamericano de desarrollo.

Bishop, C.E. Y Toussaint, W.D. “Introducción al Análisis de Economía Agrícola” Edición Limusa. México. 1980.

Borras, S. L. 1982. Comunicación rural; Teoría y practica. México. Universidad Autónoma de México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Pp. 11-13. (cuaderno ·1).

Caetano de O. A. y S. M. Mendoza. 1990. Consideraciones teóricas de la transferencia de tecnología en el sector agrícola. In: Memoria del Seminario

Taller de Sensibilización y Desarrollo de Extensionistas. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. México. pp. 12-24.

Caetano y Mendoza Mendoza, S. 1992. Consideraciones Teóricas y Metodológicas de la Transferencia de Tecnología en el Sector Pecuario. In: Velarde García, F., Ed. Diplomado en Extensión. México, Universidad Autónoma de México. Pp 46-48.

Carpio Jorge. 1982. Serie Documentos de Trabajo. Materiales Metodológicos. Apuntes Metodológicos para el Análisis de la Economía Campesina. Proyecto Per/79/p08. Perú. 1-38p.

CEPAL 1999 “Centroamérica: cambio institucional y desarrollo organizativo de las pequeñas unidades de producción rural” Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina –CEPAL-

CONAJO. 2007. Situación Nacional e Internacional del Ajo en México.
<http://www.conajo.com.mx/situacion.html>

CONAJO. 2009. Situación Nacional e Internacional del Ajo en México.
<http://www.conajo.com.mx/situacion.html>

Chayanov, A. V. [1924] (1985) La organización de la unidad económica campesina. Buenos Aires: Nueva Visión.

Delgadillo. 2000. Enfermedades: descripción y tratamiento. In: el ajo en México. Origen, mejoramiento genético, tecnología de producción. Libro técnico Num. 3. Comps. E. Heredia G. y F. Delgadillo S. Campo experimental Bajío. INIFAP. León Gto. Mex. 60p.

Díaz-López, F.J., Díaz-Sánchez F., Kerstupp, S.F. 2005. Conocimiento local y tecnología apropiada: lecciones del Alto Mezquital mexicano. Alteridades (Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa) 15(29): 9-21.

Environmental Protection Agency (EPA). 1992. *Allium sativum* (Garlic). R.E.D. Facts.738-F-92-015. 3pp.

FAO, bases de datos estadísticas, 2003. www.fao.org

FAO. 2009. Major food and agricultural commodities and producers. In: <http://www.faostat.fao.org> consultada 3 diciembre de 2011

FAO, base de datos sobre producción mundial <http://www.faostat.fao.org> consultada faostat 2 de marzo de 2012

Felstehausen, H. y H. Díaz, 1985. The strategy of rural development: The Puebla initiative. Human Organization 44: 1-27.

Fritsch, R.M. and Friesen, N. 2002. Evolution, Domestication and taxonomy. In Allium Crop Science: Recent Advances, Edited by H.D. Rabinowitch and L. Currah. CABI Publishing. p5-30.

Fundación produce, 2003. Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de Querétaro, Informe sobre la Cadena Productiva de Ajo. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Querétaro.

Gomez Aguilar, R. 1977. Introduccion al muestreo. Tesis M.C. Chapingo, NMéxico, Colegio de Postgraduados. P.32.

Galindo Gonzalez, G.1987. Validación y Difusión: dos acciones para transferir los resultados de la investigación agrícola. México, Secretaria de Agricultura y Recursos hidráulicos, INIFAP, Campo experimental Huimanguillo. Pag. 4 (folleto informativo No. 2).

Galindo G., G. 1992a. Aspectos relacionados con la comunicación agropecuaria entre ejidatarios del Mezquite, Zacatecas. Fitotecnia Mexicana 15: 193-196.

Galindo. González, G. 1994. A. Asistencia técnica a productores rurales en el Estado de Tabasco. Ciencia (México) 43..381-390.

Galindo. González, G. 1994. B. Medios de comunicación y los productores de la región de Zacatecas. México. Turrialba (Costa Rica). 44 (3)..140-146.

Guillermo Galindo G. 2001. Uso de innovaciones en le grupo de ganaderos para la validación y transferencia de tecnología "joachin" Veracruz, México, Terra, Latinoamericana, octubre- diciembre año/vol.19, No.004. Universidad Autonoma de Chapingo. Chapingo, México. Pp.385-392.

Gonzales Galindo, Gillermo, 2007. *El servicio de asistencia técnica a los productores de chile seco en Zacatecas. "Convergencia", Enero- Abril año/2007 num 043* Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, pp. 137-165.

(GIDR)(2007), Grupo Interagencial de Desarrollo Rural– México emas Prioritarios de Política Agroalimentaria y de Desarrollo Rural en México, México, junio de 2007

Gutiérrez G., R. 1989. Los medios de comunicación, su uso y preferencia por agricultores de Durango. Publicación

Especial 4. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,Agrícolas y Pecuarias. Durango, Dgo., México.

Hertford, R. y Echeverri, R. 2003 "Pobreza rural en Centroamérica" Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo –BID-

Herrera, E.A., Olalde, P.V., Ponce, N.P., Flores, M.A., Delgadillo, S.F., Arevalo, V.A., Heredia, Z.A. y Velásquez, V.R. 1999. Manejo integrado de *Sclerotium cepivorum* causante de la pudrición blanca en ajo. Informe final del proyecto ALIM-016/96 CONACYT-SIHGO.

Heyden van der D., Camacho P., Marlin C., Salazar M. 2004, CICDA Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo Agrícola GUÍA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE CADENAS PRODUCTIVAS

Iglesias, S. 1981. Critica de la comunicación social. México, Tiempo y Obra.

P.11.

INIFAP. 2012. Instituto Nacional De Investigacion Forestal Agricola y Pecuaria. www.zacatecas.inifap.gob.mx

Kaimowitz, D., Vartanian, D. 1990. Nuevas Estrategias en la Transferencia de Tecnología para el Istmo Centroamericano. Serie Documentos de Programas No. 20. IICA. San José, Costa Rica. 52 p.

Kay, C. 2000 "Latin America's Agrarian Transformation: Peasantization and Proletarianization" en *Disappearing Peasantries? Rural Labour in Africa, Asia and Latin America*. Edited by Bryceson et al London: Intermediate Technology Publications.

Janvry, A. y Sadoulet, E. 2002 “Estrategias de ingresos de los hogares rurales de México: el papel de las actividades desarrolladas fuera del predio agrícola”.

John Dixon y Aidan Gulliver, David Gibbon Editor Principal: Malcolm Hall 2001
Cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. Aspectos que influyen en la evolución de los sistemas de producción agropecuaria. Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza
<http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1860s/y1860s03.htm#g>. Consultado el 2 de junio de 2012

Littley, E. R. and J. E. Rahe. 1987. Effect of host plant density on white rot on onion caused by *Sclerotium cepivorum*. Can. J. Plant Pathol. 9:146-151.

Luiciardi. Bonari, A. 1977. Medios de comunicación en el Plan Zacapoaztla. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados. Pp. 54-59.

Lucier, G. and Bing-Hwan. L. 2000. Garlic, Flavor of Ages. Agricultural Outlook. Economic Research service. USDA, 4p.

Madrigal Mercado, A. 1989. Evaluación de la asistencia técnica proporcionada por un CADER en relación a la adopción de tecnología en 12 ejidos del centro del estado del Michoacán. Tesis M.C. Chapingo, México, colegio de postgraduados. Pp. 143-149.

Medina Alberto. J. 1980. Influencia de algunos factores económicos y tecnológicos que intervienen en el proceso de adopción de tecnología de maíz en la zona de Tlaxcala, México. Tesis M. C. Chapingo, México, Colegio de Posgraduados. Pp. 83-90.

Medina G., Rumayor A., Cabañas B., Luna M., Ariel J. R., Gallegos C., Madero J., Gutiérrez R., Rubio S., Bravo A.G., (2003). Potencial productivo de especies agrícolas en el estado de Zacatecas. CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS Libro Técnico No. 2 Diciembre del 2003

Mendoza Mendoza. 1992. La comunicación de innovaciones tecnológicas a receptores campesinos. In: Trasferencia de tecnología pecuaria.. México, Facultad de medicina, Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. P.129.

Milo-Vaccaro, M.R. 2006. Percepción y conducta hacia el riesgo en la toma de decisiones de agricultores familiares del Noroeste de Santa Fe. Una mirada cualitativa. Memoria del VII Congreso Latino-Americano de Sociología Rural. ALASRU 20-24 Nov. 2006. Quito, Ecuador. 21 p.

Moreno-López, S. 1993. Guía de Aprendizaje Participativo. Orientación para Estudiantes y Maestros. Editorial Trillas, México. 147 p.

Luna F., M. y G. Galindo G. 1997. La agricultura de Zacatecas; Un estado mexicano. *Agrociencia* 13: 77-90.

Peña-Iglesias, A. 1988. El ajo: virosis, fisiopatías y selección clonal y sanitaria. I Parte teórico descriptiva. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 14: 461-483.

Pérez L., E. 1987. Comprensión de palabras técnicas por ejidatarios del municipio de Cuautaxtla, Veracruz. Folleto de Investigación 69. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Veracruz, Ver., México.

PLAZA, O., Perspectivas y enfoques de desarrollo rural: visión desde América Latina. En E DELMIRA PÉREZ y JOSÉ MARÍA SUMPSI(eds.) Políticas, instrumentos y experiencias de desarrollo rural en América Latina y Europa MAPA. Madrid, 2002.

Prospects for Agricultural Markets 2002 – 2009, European Commission, Directorate-General for Agriculture, 2002.

QUINTANA, C. 1989. Elementos de inferencia estadística. Editorial Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 73 p.

Quiroz D., J., S. Téllez J., P. Agudelo V. y M. Plaza E. 1989. Guía para la selección y producción de medios para la transferencia de tecnología

agropecuaria. Ministerio de Agricultura, Instituto Colombiano Agropecuario. Colombia.

Reveles-Hernández, M.; Velásquez-Valle, R. y Bravo-Lozano, A.G. 2009. Tecnología para cultivar ajo en Zacatecas. Libro Técnico No. 11. Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP. 3-21p.

Ramos, de S., G. 1988. Experiencia en la producción de semilla de ajo en Mucuchíes, Estado de Mérida. FONAIAP DIVULGA No. 30. Venezuela. www.ceniap.gov.ve

Romo, G. F. 1987. Caracterización de los productores de cacao en el estado de Tabasco, mediante el análisis de correspondencia. Tesis de Licenciatura. México, Facultad de Estadística, Universidad Veracruzana. Pp. 44-49.

Robles H; 2007; el sector rural en el siglo XXI. Un mundo de realidades y posibilidades. CEDRSSA; Mexico. Pp 115-153.

Rogers and shoemaker, F. 1974. Communication of innovations a cross-cultural approach. The free Press, division de Macmillan Company. New York. Pp. 250-253.

Rogers, M.E. y M. Beal M. 1960. The adoption of the farm practices in a central Iowa community. Special Report 26. Ames, IA.

Rogers, M.E. y L. Svenning. 1979. Modernization among peasant: The impact of communication. Holt, Rinechart and Winston. USA.

SAGARPA, bases de datos estadísticas, 2002. www.sagarpa.gob.mx

Samaniego-Gaxiola, J.A. 2000. Limitantes para el desarrollo y transferencia de tecnología agrícola en la Región Lagunera. Revista Mexicana de AgronegociosIV(6): 486-497.

Samaniego-Gaxiola, J.A. 2000. Limitantes para el desarrollo y transferencia de tecnología agrícola en la Región Lagunera. Revista Mexicana de AgronegociosIV(6): 486-497

Schejtman A. y Berdegú J. A., 2004. Desarrollo territorial rural. RIMISP: Centro Latinoamericano Para el Desarrollo Rural. Santiago, Chile. pp. 30-53.

Secretaría de Economía. Estudio para dar valor agregado al cultivo del ajo (*Allium sativum* L.). Octubre de 2002.

Servicio de Informacion Agroalimentaria y Pesquera SIAP
<http://www.siap.gob.mx/index.php>

Sistema producto ajo de
Zacatecas www.trecno.com/ajozacatecas.com.mx/antecedentes.html consultado
el 4 de diciembre de 2011.

Stiglitz Joseph, Libertad de Elegir, el malestar en la globalización. Taurus-Santillana Madrid 2002.

Tapia N., A., S. Hernández A. y A. Mejía C. 1991. Diagnóstico de los extensionistas de las áreas maiceras en el estado de Guanajuato. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Guanajuato, Gto., México.

Thomson, M., Al-Qattan, K.K., Bordia, T., and Alim, M. 2006. Including garlic in the diet may help lower blood glucose, cholesterol and triglycerides. *Journal of Nutrition*. (Supplement) 136: 800S-802S.

Valle, G.P. 1989. Pudrición blanca del ajo, enfermedad que se extiende en Aguascalientes. Desplegable para productores Num. 12. CIFAP-Aguascalientes, CIRNOC, SARH.

Velásquez, V.R. 1992. Pudrición blanca del ajo nueva enfermedad en
Zacatecas. Folleto para productores Num. 14. Campo Experimental Zacatecas-
INIFAP. Calera, Zac., Méx. 8p.

Velásquez, V.R., Medina A.M.M. y Rubio, D.S. 2002. Guía para manejo de pudrición blanca del ajo en Zacatecas. Folleto técnico Num. 9. Campo Experimental Zacatecas- INIFAP. Calera, Zac., Méx. 20p.

Velásquez-Valle R. y Medina Aguilar M.M. 2004. Presencia de esclerocios de *Sclerotium cepivorum* Berk. En suelos infestados de Aguascalientes y Zacatecas, México. Revista Mexicana de Fitopatología 22:143-146.

Velásquez-Valle R. y Medina Aguilar M.M. 2004. Guía para conocer y manejar las enfermedades mas comunes de la raíz del ajo en Aguascalientes y Zacatecas. Folleto técnico Num. 34. Campo Experimental Pabellon- INIFAP. Aguascalientes, Ags., Méx. 17p.

Wright, C. R. 1978. Comunicación de masas. Traducción al español de R. Ferrario. Argentina, Omega. Pp. 9-10.

Zepp, G., Harwood J. and Somwaru, A. 1996. Garlic: An Economic Assessment of the Feasibility of Providing Multiple-Peril Crop Insurance. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture for the Office of Risk Management. 48p.

ANEXO I

I. Identificación del encuestado y composición de la unidad familiar

Nombre _____ del _____ jefe _____ de _____ familia

Edad: _____ Sexo: _____ Escolaridad: _____

¿Pertenece a organización Si___ No___?

II. Caracterización del sistema de cultivo:

1 ¿Cuánta superficie agrícola cultiva con ajo tiene? _____ (Ha)

2 ¿Complementa sus ingresos con otro cultivo? Si___ No___

¿Cuál? _____

II.I Tenencia de la tierra:

5 De la superficie que cultiva cuanta es:

Propia _____ Rentada _____ En aparcería _____

6 Cuanta es:

Privada _____ Ejidal _____ Comunal _____

II.II Agricultura:

1 Actividad agrícola en el 2012

Cultivos	Superficie (ha)	Sup Mecanizada	Producción Total (ton)	De la producción total				Subproductos	
				Vendida	Precio	Autocons	Semilla	Cantidad	Precio

2 Se organiza con otros productores para:

Vender___ comprar insumos___ almacenar el producto___

3 ¿Qué tipo de relación establece?

¿Compra su semilla? Si___ No___

4 ¿Dónde compra su semilla?

5 ¿La semilla está certificada? Si___ No___

6 ¿Con lo que vende, su ingreso lo dedica a sufragar los gastos de consumo de la familia? Si___ No___

7 ¿Qué porcentaje de lo que vende le sirve para sufragar los gastos del próximo ciclo de producción? _____ %

8 ¿Dónde adquiere sus insumos: Local ____ Regional ____ Estatal ____
Nacional ____ Internacional ____?

9 ¿Sus principales competidores son de origen: local__ regional__ Estatal__
Nacional__ Internacional__?

10 Donde vende su cosecha: A pie de parcela ____ intermediarios____ Mercado
local ____ Mercado regional ____ Internacional ____

11 ¿Qué porcentaje de sus trabajadores son de origen: Familiar ____
Regional ____ Estatal ____ Nacional ____?

12 ¿Jefe de familia o integrantes venden su fuerza de trabajo? Si ____
No ____

13 ¿De dónde proviene el recurso económico para su producción
(financiamiento)? Agiotista ____ Caja popular ____ Banco ____ Familiar
____ Gobierno ____ (%)

14 ¿Cuáles son sus gastos aproximados por hectárea en la producción de ajo
(siembra-cosecha)? \$ ____

15 ¿Qué porcentaje se gasta en la compra de insumos para el combate de
plagas y enfermedades? ____%

III. Recursos de la unidad de producción.

1. Activos productivos en la unidad de producción:

Infraestructura e instalaciones

Bodegas y almacenes Si ____ No ____ **Condición:** Buena ____ Mala ____
Propiedad: Propia ____ Rent. ____ Grupo ____

Oficinas Si ____ No ____ **Condición:** Buena ____ Mala ____
Propiedad: Propia ____ Rent. ____ Grupo ____

Sistema de riego Si ____ No ____ **Tipo:** Tecnificado ____ Compuerta ____
Rodado ____

Propiedad: Propia ____ Rentada. ____ Grupo ____

Maquinaria y equipo

Tractor Si ____ No ____ **Condición:** Buena ____ Mala ____ **Propiedad:**
Propia ____ Rent ____ Grupo ____

Implementos agrícolas Si___ No___ **Condición:** Buena ___ Mala___
Propiedad: Propia___ Rent. ___ Grupo ___

Medios de transporte

Camión Si___ No___ **Condición:** Buena ___ Mala ___ **Propiedad:**
Propia___ Rent. ___ Grupo ___

Remolque Si___ No___ **Condición:** Buena ___ Mala ___ **Propiedad:**
Propia___ Rent. ___ Grupo ___

2. Composición del ingreso:

Actividades de las que depende principalmente el ingreso de su familia:

Agricultura _____% Ganadería _____% Venta de mano
de obra (jornaleo) _____%
Empleo fuera de la actividad agrícola _____% Remesas _____% Negocio
Propio _____% Otro _____%

IV. Manejo de pudrición blanca

- 1 ¿Conoce la pudrición blanca del ajo?: Si___ No___
- 2 ¿Ha detectado en sus parcelas síntomas de la enfermedad? Si___ No___
- 3 ¿Acude a profesionales para corroborar los síntomas? Si___ No___
- 4 ¿A dónde acude a verificar los síntomas?
- 5 ¿Conoce el paquete tecnológico para el manejo de pudrición blanca? Si___
No___
- 6 ¿Aplica las recomendaciones que le sugieren? Si___ No___: ¿por qué?
- 7 ¿Qué estrategias aplica para el manejo de la enfermedad?
- 8 ¿Recibe algún apoyo para adoptar la tecnología para el manejo de la
enfermedad? Si___ No___
- 9 ¿Conoce el Campo Experimental Zacatecas- INIFAP? Si___ no___
- 10 ¿Tiene contacto o relación con el Campo Experimental Zacatecas-INIFAP?
Si___ No___
- 11 ¿Cómo es la relación? buena___ mala___ Regular___
- 12 ¿Cómo se entera de las nuevas recomendaciones?
Radio ___ tv___ folletos___ acude al campo___ por conocidos___ por
asesores___
- 13 ¿Cómo le gustaría enterarse de los avances en investigación.