

# Evaluación Alianza para el Campo 2006

**SAGARPA**



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN



**ZACATECAS**  
GOBIERNO DEL ESTADO

## Informe de Evaluación Estatal

Subprograma de Investigación  
y Transferencia de Tecnología

**Zacatecas**

**MÉXICO**



México, Septiembre de 2007

# Evaluación Alianza para el Campo 2006

Informe de Evaluación  
Estatal

Subprograma de Investigación  
y Transferencia de Tecnología

**Zacatecas**

## DIRECTORIO

### GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS

Lic. Amalia Dolores García Medina  
Gobernadora Constitucional del Estado

MC. Daniel Octavio Fajardo Ortíz  
Secretario de Desarrollo Agropecuario

Ing. Ignacio Frayre Zuñiga  
Subsecretario de Agricultura

### SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Ing. Alberto Cárdenas Jiménez  
Secretario

Ing. Francisco López Tostado  
Subsecretario de Agricultura

Ing. Fernando Garza Martínez  
Coordinador General de Enlace y  
Operación

Ing. Eduardo Benítez Paulín  
Director General de Vinculación y  
Desarrollo Tecnológico

Ing. Simón Treviño Alcántara  
Director General de Fomento a la  
Agricultura

MVZ. Renato Olvera Nevárez  
Director General de Planeación y  
Evaluación

Ing. Leonel Gerardo Cordero Lerma  
Delegado de la SAGARPA en el Estado

Ing. Jesús Vallejo Díaz  
Subdelegado Agropecuario

## COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE EVALUACIÓN

Ing. Leonel Gerardo Cordero Lerma Presidente  
MC. Daniel Octavio Fajardo Ortiz Secretario Técnico  
C. Miguel González Valdez Presidente de la Unión Ganadera Regional de Zacatecas  
Ing. Salvador López Rodríguez Representante del Sistema Producto Chile  
Ing. Juan Lara Pacheco Representante del Sistema Producto Ajo  
Dr. Jesús Octavio Enríquez Rivera Director de la Unidad Académica de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAZ  
Ing. José Antonio Mauricio Legizamo Director de la Unidad Académica de  
Agronomía de la UAZ  
MC. Agustín Fernando Rumayor Rodríguez Director del INIFAP

Lic. Ramón Vergara Navarro Coordinador del CTEE

---

Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V.

Ing. Salvador Sahagún Castellanos

# Índice

	Pág.
<b>Presentación</b> .....	vii
<b>Resumen ejecutivo</b> .....	1
<b>Introducción</b> .....	7
<b>Capítulo 1. Contexto de las actividades agroalimentarias en el estado y de las Cadenas evaluadas</b> .....	<b>11</b>
1.1 Caracterización del sector agropecuario en el Estado de Zacatecas .....	11
1.2 Principales factores condicionantes de las cadenas agroalimentarias evaluadas ...	14
1.2.1. Factores productivos .....	14
1.2.2. Factores tecnológicos .....	15
1.2.3 La política de desarrollo agroalimentario en el Estado .....	17
<b>Capitulo 2. Estrategia de gestión de la innovación</b> .....	<b>20</b>
2.1 Enfoque de la estrategia de gestión de la innovación.....	20
2.2 Arreglo institucional y organizacional .....	23
<b>Capítulo 3. Contribución del SITT a la competitividad de las cadenas agroalimentarias</b> .....	<b>31</b>
3.1 Correspondencia entre la oferta y la dinámica de innovación del productor .....	31
3.1.1 Nopal Tuna .....	32
3.1.2 Durazno .....	33
3.2 Rapidez de innovación.....	34
3.2.1 Rapidez de innovación en nopal tuna.....	34
3.2.2 Rapidez de innovación en durazno .....	35
3.3 Organismos ejecutores de proyectos de ITT que permiten una mayor correspondencia entre oferta y dinámica de innovación .....	35
3.4 Diferencias entre cadenas en lo que respecta al nivel de correspondencia.....	36
3.5 Fuentes de información para innovar y grado de interacción del productor con la Fundación Produce y organismos ejecutores.....	37

3.5.1 La Fundación Produce y organismos ejecutores como fuente de información para innovar .....	37
3.5.2 Innovaciones específicas en que influye la Fundación Produce .....	37
3.5.3 Fuentes de información a las que recurre con mayor frecuencia el productor para tomar decisiones de innovación .....	38
3.6 Posicionamiento estructural de los actores de la red de innovación.....	39
3.6.1 Estructura que presenta la red de innovación.....	39
3.6.1.1 Nopal Tuna.....	39
3.6.1.2 Durazno .....	40
3.6.2 Posición estructural de los actores en el contexto de la red y función desempeñada por la Fundación Produce y sus organismos ejecutores de proyectos.....	40
3.6.2.1 Nopal tuna y durazno .....	40
3.7 Contribución del SITT a la competitividad y sustentabilidad de las cadenas .....	41
3.7.1 Contribución del SITT a la competitividad de las cadenas.....	41
3.7.2 Estrategias de gestión de la innovación que contribuye al logro de ganancias de competitividad .....	43
3.7.3 Estructura de las redes que favorecen la difusión de innovaciones.....	44
<b>Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>45</b>
4.1 Conclusiones .....	45
4.1.1 Respuesta del subprograma a los retos y potenciales del entorno .....	45
4.1.2 Estrategias de la gestión de la innovación.....	47
4.1.3 Impactos del subprograma .....	49
4.1.4 Valoración de conjunto.....	50
4.2 Recomendaciones .....	50
4.2.1 Para la mejor respuesta del subprograma a los retos y potenciales del entorno.....	50
4.2.2 Para una gestión más eficaz y eficiente de la innovación.....	51
4.2.3 Para mejorar la capacidad de influir en la competitividad y sustentabilidad.....	51
<b>Bibliografía.....</b>	<b>54</b>

## Índice de cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Principales productos agropecuarios de Zacatecas.....	12
Cuadro. 2. Innovaciones en las que tiene incidencia la Fundación Produce, derivada del apoyo a diferentes proyectos, por ejercicio.....	39
Cuadro 3. Condensado de recomendaciones relevantes surgidas de la evaluación .....	52

## Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Índice de adopción de las categorías de innovación por cadena.....	32
Figura 2. Comportamiento de variables que determinan la competitividad por tipo de productor, Cadena Nopal Tuna.....	42

## Índice de anexos

Anexo 1	Metodología de la investigación.....
Anexo 2	Información complementaria al contenido de los capítulos.....
Cuadro anexo 1.	Concordancia entre problemática, oferta tecnológica y el índice de adopción de innovaciones en nopal tuna.....
Cuadro anexo 2.	Concordancia entre problemática, oferta tecnológica y el índice de adopción de innovaciones en durazno .....
Cuadro anexo 3.	Concordancia entre problemática, oferta tecnológica y el índice de rapidez de adopción de innovaciones en nopal tuna.....
Cuadro anexo 4.	Concordancia entre problemática, oferta tecnológica y el índice de rapidez de adopción de innovaciones en durazno.....
Cuadro anexo 5.	Frecuencias de fuentes de información para innovar en durazno y nopal tuna.....
Cuadro anexo 6	Grado de contribución de la Fundación Produce y Organismos ejecutores de proyectos del SITT a la competitividad y sustentabilidad de las cadenas agroalimentarias evaluadas.....
Cuadro anexo 7.	Porcentajes promedio de superficie, rendimiento, costo, e ingreso en nopal tuna.....
Cuadro anexo 8.	Porcentajes promedio de superficie, rendimiento, costo, e ingreso en durazno.....
Cuadro anexo 9.	Índice de adopción de innovaciones por tipo de productor, cadena Durazno.....
Gráfica anexa 1.	Red de innovaciones durazno.....
Gráfica anexa 2.	Posicionamiento competitivo en durazno.....
Gráfica anexa 3.	Red de innovaciones nopal tuna.....
Gráfica anexa 4.	Posicionamiento competitivo en nopal tuna.....
Anexo 3	Matrices de innovación consideradas para la evaluación de impactos.....



## Siglas

BANORTE	Grupo Financiero Banorte
CCRS	Comités Consultivos Regionales.
CEDRS	Consejo Estatal de Desarrollo Rural Sustentable
CEPROAJO	Consejo Estatal de Productores de Ajo.
CEPROCH	Consejo Estatal de Productores de Chile.
CIFOVZ.	Centro de Investigación y Fomento Ovino de Zacatecas.
COFUPRO	Confederación de Fundaciones Produce.
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAZA	Comisión Nacional de Zonas Áridas
CRUCEN – UACH	Centro Regional Universitario del Centro Norte. Universidad Autónoma de Chapingo.
DDR	Distrito de Desarrollo Rural.
DPAI	Desarrollo de Proyectos Agropecuarios Integrales.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para La Agricultura y la Alimentación
FINTERRA	Grupo FinTerra, S.A. de C.V. SOFOL
FINAMER	Financiera FINAMER
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura.
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido.
FOFAEZ	Fondo de Fomento Agropecuario del Estado de Zacatecas.
FOMAGRO	Programa del Fondo de Riesgo Compartido para el Fomento de Agronegocios
FUPROZAC	Fundación PRODUCE Zacatecas
GGAVATT	Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología.
IIES	Institución de Investigación y Enseñanza Superior
INAI	Índice de Adopción de Innovación
INCA Rural	Instituto Nacional de Capacitación Agropecuaria
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.
INRAI	Índice de Rapidez de Adopción de Innovación
ISNAR	Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional.
ITESM	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
ITT	Investigación y Transferencia de Tecnología
PAPIR	Programa de Apoyo a los proyectos de Inversión Rural
PEA	Población Económicamente Activa
PEC	Programa Especial Concurrente
PED	Plan Estatal de Desarrollo 2005 – 2010
PEF	Presupuesto de Egresos de la Federación
PENITT	Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología.
PENITZZ	Plan Estatal de Investigación y Transferencia de Tecnología del Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de Zacatecas.
PIB	Producto Interno Bruto
PIREZ	Programa Integral de Riego del Estado de Zacatecas.

PROAGRO	Protección Agropecuaria Compañía de Seguros, S. A.
PRODESCA	Programa de Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural
PROFEMOR	Programa de Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SEDAGRO	Secretaría de Desarrollo Agropecuario.
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria(SAGARPA)
SIACON	Sistema Agropecuario de Consulta.
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SAGARPA)
SIFP	Sistema Integral de Fundaciones Produce
SITT	Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología.
SRA	Secretaría de la Reforma Agraria
UUA	Universidad Autónoma de Aguascalientes
UA-FAO	Unidad de Apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para La Agricultura y la Alimentación
UAMVZ – UAZ	Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Autónoma de Zacatecas.
UAZ	Universidad Autónoma de Zacatecas.
UPR	Unidad de Producción Rural

## Presentación

Esta evaluación externa del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología (SITT) correspondiente al Estado de Zacatecas en año 2006 fue llevada cabo por la empresa Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo. S. A. de C. V. El propósito de la evaluación es el de “contribuir con propuestas para el mejoramiento del desempeño del Subprograma en el Estado de Zacatecas en base a la valoración del logro de sus objetivos y de la identificación de sus avances y oportunidades de mejora en gestión, procesos operativos y generación de impactos”.

Tanto los objetivos como el enfoque y metodología utilizados en el desarrollo de esta evaluación fueron diseñados y desarrollados por la FAO con el propósito de analizar los impactos generados por el Subprograma Investigación y Transferencia de Tecnología y su gestión en las entidades federativas del país a los 11 años de haber iniciado operaciones el Subprograma a través de las Fundaciones Produce.

De acuerdo con las normas establecidas, la evaluación se llevó a cabo con la supervisión del Comité Técnico Estatal de Evaluación del Estado de Zacatecas, mismo que intervino en la contratación y supervisión de la Entidad evaluadora y en la revisión, calificación y dictamen de este informe.

La responsabilidad y la calidad del contenido de este informe son de la empresa Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo. S. A. de C. V. , la cual extiende un cordial agradecimiento al Comité Técnico Estatal de Evaluación del Estado de Zacatecas, por las facilidades otorgadas para la realización de esta evaluación. De igual manera se agradece el tiempo dedicado y las atenciones recibidas de los funcionarios y Consejo Directivo de la Fundación Produce Zacatecas, a los representantes de los Sistema Producto, investigadores, productores, empresarios, técnicos, funcionarios de SAGARPA y SEDAGRO y a todas las personas, instituciones y organizaciones que amablemente nos dieron su tiempo y su conocimiento para sustentar la presente evaluación.

En forma muy especial se hace un sincero y amplio reconocimiento a todos los representantes y productores de las cadenas durazno y nopal tuna del Estado de Zacatecas por su colaboración y el tiempo dedicado a proporcionar la información solicitada para el análisis de la gestión del Subprograma y para evaluar los impactos del mismo y de la Fundación Produce sobre la actividad productiva en que participan.

En la presente evaluación se identifican y analizan: la estrategia de gestión diseñada por la FUPROZAC y organismos ejecutores para el mejoramiento de la competitividad y sustentabilidad de las cadenas agroalimentarias y a los impactos derivados de la mismas estrategia d e gestión en el Estado y en base estos análisis se hacen recomendaciones factibles de ser llevadas a la práctica con el propósito de apoyar a los responsables de la ejecución del Subprograma en el Estado en la toma de las decisiones orientadas al mejoramiento de su planeación y operación.

## Resumen ejecutivo

En este apartado se presentan los elementos centrales del entorno que inciden en el desarrollo de las actividades apoyadas por el Subprograma, los hallazgos relevantes de la gestión y los principales resultados e impactos, también se plantea una valoración global del Subprograma, así como recomendaciones concretas y específicas para la mejora del SITT.

### **Elementos centrales del entorno que inciden en el desarrollo de las actividades apoyadas por el Subprograma en el Estado**

El Estado de Zacatecas cuenta una superficie de 75,040 km<sup>2</sup>, que representa el 3.9% de la superficie de la República Mexicana, y por su extensión ocupa el octavo lugar entre los estados del país. Zacatecas aporta el 0.8% del Producto Interno Bruto nacional, ubicándose en el lugar 28 por su aportación al PIB nacional. El PIB per capita en Zacatecas lo sitúa en el lugar 29 entre las demás Entidades Federativas. Por otra parte, el sector agropecuario, silvícola y pesquero aporta el 24.5% del PIB del Estado. Según INEGI, la contribución de las actividades agropecuarias al PIB estatal se incrementó en forma consistente en el periodo 1993 – 2006. En el año 2006, Zacatecas contaba con aproximadamente 1.5 millones de ha cultivadas, de las cuales el 12% son de riego y el resto de temporal. Los cultivos bajo riego aportan el 78.5% del valor de la producción agrícola estatal y los de temporal contribuyen con un 21.5% (CONAGUA)

En el segundo trimestre de 2004, la Población Económicamente Activa (PEA) de Zacatecas estaba formada por 504,647 personas. En ese año se estimó que el 32.3% de la PEA estatal se ubicaba en el sector agropecuario, en donde se encontraban con empleo el 28.7% de los hombres y solo el 3.6% de las mujeres; sin embargo, este porcentaje en la realidad es mayor, ya que por lo general los hombres emigran por una larga temporada en busca de empleo remunerado a otras localidades y son las mujeres quienes realizan y/o supervisan las actividades del campo.

La problemática de las actividades del sector rural está asociada a la escasa disponibilidad de agua y a la irregularidad con que se comportan los factores climáticos, pues durante el periodo de lluvias, éstas se presentan con irregularidad, y se tienen heladas frecuentes y granizadas que afectan los rendimientos y la calidad de la producción. Para mitigar los efectos negativos de éstos fenómenos climáticos, es necesario intensificar el uso de tecnologías adecuadas como los sistemas ahorradores de agua, y fomentar el desarrollo de la agricultura protegida. Es conveniente tener en cuenta que la agricultura protegida es una actividad de alta precisión, por lo que la asesoría técnica es el factor determinante del éxito en este tipo de agricultura.

Actualmente, los bajos índices de productividad de las actividades rurales en el Estado de Zacatecas obedecen a la incidencia de varios factores: escaso desarrollo organizativo de los productores, bajo nivel de capitalización de los pequeños productores, adversas condiciones climáticas y agro ecológicas, uso de materiales genéticos de baja calidad, el bajo nivel tecnológico deficiente de manejo de los huertos, escasa o nula asistencia técnica, entre otros. Para abatir la incidencia negativa de estos factores, además de proporcionar apoyos a los productores para poner en marcha proyectos productivos es necesario diseñar e implementar un programa con visión de largo plazo en donde el acompañamiento y la capacitación de los productores en las áreas de desarrollo humano

(desarrollo de capital humano), y en los aspectos organizativos y administrativos, con el fin de inculcar en los productores una actitud empresarial, esto es, hace falta implementar un programa orientado al desarrollo de capacidades empresariales de los productores, para reducir el riesgo de que una vez recibidos los apoyos abandonen sus proyectos, o que apliquen parcialmente las nuevas tecnologías y conocimientos que les transfieren los programas de fomento como el SITT.

La mayoría de los productores no recurren al crédito, principalmente porque no cubren los requisitos para ser sujetos de crédito, pero en mucho obedece a lo irregular de las condiciones climáticas y prefieren no correr riesgos. Por otra parte, el bajo nivel organizativo para la venta de la producción y el desconocimiento de los mercados los deja a merced de los intermediarios locales y foráneos por lo que a un año de buena producción regularmente le acompañan bajos precios. Por ello es necesario reforzar las acciones dirigidas a organizar a los productores, a fin de que estén en condiciones de aprovechar el crédito de las instituciones bancarias, a utilizar los seguros para cubrir riesgos y a compactar la oferta de la producción para su venta y a comprar grandes volúmenes de insumos. En este sentido, la organización y la capacitación de los productores debieran ser componentes obligados de todo programa de fomento del sector rural.

Entre las fortalezas y oportunidades de las actividades del sector rural de Zacatecas figura la existencia de tecnologías disponibles apropiadas que han mostrado sus bondades para incrementar la productividad, como son materiales de alta calidad genética, tecnologías para la cosecha de lluvia y sistemas de riego eficientes, paquetes tecnológicos que incluyen buenas prácticas agrícolas como podas, aclareo, riego, control integral de plagas y enfermedades, control químico de maleza, manejo de huertos madre para producción de plantas y tecnologías modernas para la cosecha y el manejo poscosecha.

Sin embargo, muy pocos productores las utilizan, debido a que las desconocen, y quienes las conocen no tiene posibilidades de acceder a financiamientos adecuados a la naturaleza de las actividades agropecuarias, y a que desconocen cómo organizarse para gestionar apoyos y para negociar otros servicios ante las instituciones públicas y privadas. Por ello es conveniente que se amplíen y apliquen las partidas presupuestales destinadas a la asesoría y acompañamiento de los productores, no solo en aspectos técnicos, sino también en aspectos organizativos, financieros y de comercialización. Esta asesoría incidiría positivamente en la integración de las cadenas y ayudaría a que se diera un acercamiento real y la cooperación de los diferentes agentes en el logro de metas comunes, como lograr la integración y modernización de las cadenas productivas.

### **Hallazgos relevantes de la gestión**

A partir del año 2001 en las Reglas de Operación de Alianza para el campo “se introducen cambios que permiten que la demanda tecnológica se determine con base en las propuestas de los productores, quienes a través de sus representantes hacen llegar a la Fundación sus demandas, en donde se seleccionan los proyectos viables y se emite la convocatoria de los proyectos”<sup>1</sup>.

La respuesta de los productores beneficiados bajo este nuevo enfoque ha logrado diferentes resultados, que están asociados a su capacidad económica y a su nivel

---

<sup>1</sup> Sahagún, C. S. 2005. Evaluación del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en Zacatecas.

organizativo. En los productores de muy bajos ingresos se detectan pequeños cambios en los niveles de introducción de innovaciones y desarrollo de capacidades, pero también existen otros productores beneficiados por el SITT en donde sí se aprecian cambios, tanto en su nivel tecnológico como en sus rendimientos e ingresos (información de las encuestas aplicadas).

Algunos indicadores como son los rendimientos, por ejemplo en tuna fruta los productores de riego han logrado obtener hasta 15 toneladas por hectárea y en temporal hasta las diez toneladas y en el manejo poscosecha la mayoría tiene acceso a las desespadoras-empacadoras, las cuales por lo general les ayuda a comercializar la producción, y en el caso de la integradora de Pinos, incluso otorga financiamiento “blando” a sus agremiados.

La FUNPROZAC ha buscado incidir en la organización de los productores mediante la motivación derivada de apoyos para eventos sobre el tema y mediante la integración de los representantes de los sistemas – producto a su Consejo. En este sentido, sería benéfico que la Fundación destinara mayores recursos para fomentar la organización de los productores mediante asesoría especializada y acompañamiento hasta lograr la consolidación de las organizaciones.

### **Principales resultados e impactos, valoración de los logros y los objetivos del SITT y la FUNPROZAC**

La intervención de la FUNPROZAC como organismo operador del SITT ha logrado resultados positivos, a pesar de los escasos recursos con que cuenta para el cumplimiento de la tarea que se le ha encomendado. De la aplicación del instrumental metodológico diseñado por la Unidad de Apoyo de la FAO, la valoración de los logros e impactos se ha derivado la valoración que se describe a continuación.

La correspondencia entre la estructura de la oferta y la adopción de innovación en nopal tuna va de buena a regular, ya que se trata principalmente de productores que se ubican más hacia la parte mas positiva de la adopción, debido a que disponen de mayores superficies plantadas, mayores conocimientos y experiencia en el manejo del cultivo, que además es menos exigente de agua que el durazno, por lo que los productores de durazno a pesar de que están adoptando una actitud innovadora enfrentan graves problemas para mantener incrementos sostenidos en la productividad de sus huertos. Por ello, la correspondencia entre la estructura de la oferta y la adopción de innovación en durazno es regular, dado que los proyectos de centros de acopio, beneficio y comercialización de durazno, todavía no maduran, y los productores se ubican en ambos extremos en cuanto a disponibilidad de recursos y actitud ante la incorporación de innovaciones en sus procesos productivos.

Las redes de innovación de las cadenas productivas de nopal tuna y durazno presentan la experimentación propia como la principal fuente de información para la innovación, es decir, los productores por si mismos prueban innovaciones en sus huertos; otras fuentes de información importante que complementan la experimentación propia son las experiencias de otros productores.

Las fuentes de información formales constituidas por asesores técnicos y despachos y los técnicos de la SAGARPA no llegan a constituir la quinta parte de las fuentes de información de que disponen los productores para incorporar innovaciones a sus procesos productivos. En estos casos, se recomienda establecer canales de comunicación entre

generadores y transferidores de tecnología, como la FUNPROZAC, las Instituciones de enseñanza y de investigación para facilitar el acceso de los productores a publicaciones especializadas en aspectos técnicos, organizativos y de comercialización. Esto ayudaría a los productores a conocer a quién acudir en busca de ayuda y asesoría.

La mayoría de los productores de tuna innovadores han incrementado sus ingresos, pero también han incrementado sus costos, aunque en menor proporción como resultado de la adopción de nuevas tecnologías. La adopción, ha estado motivada porque han comprobado que las siembras de maíz, frijol y forrajes son más riesgosas que el cultivo del nopal y en los últimos años los precios de esos productos permanecieron muy bajos. En las zonas productoras de tuna se ha ido consolidando una sustitución de cultivos a favor del nopal tuna, sin embargo como el proceso de aprendizaje es lento, algunos productores no conocen lo suficiente el manejo del nopal tuna, por lo que es necesario reforzar las acciones de asesoría técnica.

En la cadena productiva durazno, por una parte se ubican productores que han incrementado la productividad de sus huertos, pero también hay quienes han abandonado o descuidado sus huertos. Una de las razones puede estar ligada al reducido tamaño de las huertas que aún cuando las atendieran como se sugiere para ser competitivos no les resolvería sus requerimientos de ingresos. Otro factor que está incidiendo en el abandono de los huertos es la irregularidad con que se presentan los factores climáticos.

Las estructuras de la red que favorecen la difusión de innovaciones y por lo tanto la competitividad en ambas cadenas son las formadas por los propios productores, que una vez que prueban una tecnología se convierten en la principal fuente de información de otros productores. Esta fuente concentra a 3 de cada 5 de las fuentes de información mencionadas en las cadenas de Tuna y Durazno, y sube a 4 de cada 5 si se incluyen los familiares. Los asesores técnicos son citados como la fuente de información más importante de la red de innovación. Por lo tanto, es recomendable fortalecer una estrategia de difusión de innovaciones, en donde se incluyan los líderes de los productores.

### **Valoración global sobre el logro de los objetivos del Subprograma y operadores ejecutores del proyecto de ITT**

A pesar de sus limitaciones económicas el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en Zacatecas ha estado cumpliendo con el objetivo de “atender las demandas de las cadenas agroalimentarias y de pesca, ya que proporciona apoyos para generar tecnología, su validación, transferencia y adopción, y con ello promueve el desarrollo sustentable de los sistemas agroalimentarios. Con estas acciones, en las cadenas nopal tuna y Durazno, el SITT contribuye a la conservación de suelo, a la filtración del agua de lluvia y genera empleos arraigando a la población en sus comunidades; apoya financieramente proyectos de investigación y transferencia de tecnología; apoya giras tecnológicas, cursos y talleres de capacitación exposiciones, días demostrativos, elaboración de publicaciones; promueve la organización de productores con fines productivos, comerciales, de capacitación y con el fin de coadyuvar a la integración de las cadenas productivas.

En este sentido, a 12 años de operación del SITT en Zacatecas, la FUNPROZAC como Organismo Operador ha participado activamente en la definición de las 21 cadenas prioritarias productivas en el Estado, así como los aspectos prioritarios a atender. Estas

cadena se encuentran caracterizadas en el Programa Estratégico de Necesidades de Investigación (PENITT), que fue desarrollado en el año 2002. A partir de entonces las acciones apoyadas por el Subprograma, se han orientado a la modernización de las cadenas productivas prioritarias, entre las que destacan por sus logros productivos, organizativos y en el nivel de integración las cadenas Chile, Durazno, Nopal tuna, Ovinos y mención especial merece el apoyo prestado para el desarrollo de la Red de Servicios Meteorológicos, la cual ha desempeñado un papel estratégico para implementar acciones en beneficio de las actividades agropecuarias en todo el Estado.

### **Recomendaciones para la mejora del SITT**

Se recomienda que los proyectos apoyados se complementen con asesoría técnica hasta que maduren, a fin de reducir el riesgo de fracaso de los proyectos y así evitar que en vez de servir de estímulo se conviertan en un desestímulo para que otros productores introduzcan innovaciones, por lo cual se recomienda proporcionar facilidades a los técnicos para que se capaciten permanentemente y así puedan proporcionar una asesoría especializada a los productores, ya que el éxito de un proyecto depende de una conducción eficiente.

Qué los procesos de detección de demandas, convocatoria, selección de proyectos, seguimiento, validación y transferencia de tecnología, se acompañen de una difusión exhaustiva para lograr una participación amplia y diversificada de productores, representantes y demás involucrados en la cadena productiva.

Establecer como requisito para otorgar el apoyo, que los beneficiados por el SITT se registren y estén dispuestos a participar en las actividades de evaluación y seguimiento de los proyectos apoyados. Esto con el fin de contar con una base de datos que facilite el seguimiento de los apoyos del SITT y medir con mayor precisión los avances del Subprograma, así como recopilar las experiencias logradas in situ por los beneficiarios con el propósito de difundirlas y aprovecharlas para fortalecer las giras tecnológicas y demostrativas.

Que se promuevan y apoyen proyectos para el desarrollo e instalación de infraestructura necesaria para el acopio, beneficio, almacenamiento y comercialización de productos agropecuarios, y que también se incluyan en las convocatorias de Investigación y Transferencia de Tecnología. Adicionalmente, se recomienda que los proveedores se busquen preferentemente en el Estado, con el objetivo de fomentar el desarrollo de generadores de tecnología y servicios y de esta manera potenciar los impactos de las acciones apoyadas por el SITT en el desarrollo integral de las cadenas productivas. El objetivo de mediano y largo plazo sería propiciar el desarrollo de cluster's que se conviertan en polos de desarrollo en la Entidad, y de esta manera se fortalezca la competitividad de las cadenas productivas de manera integral.

Continuar los esfuerzos por fortalecer el desarrollo organizacional de los productores de las diferentes cadenas productivas. Con base en los avances logrados por los beneficiarios apoyados en las cadenas productivas nopal tuna, ovinos y durazno, se recomienda destinar mayores recursos (cuidando no descuidar el resto de las cadenas), al desarrollo de cadenas estratégicas en aquellas regiones con ventajas comparativas, por ejemplo, en las zonas productoras de durazno, maguey mezcalero, nopal tuna, hortalizas y de ovinos, con el objetivo de que alcancen su maduración y en el mediano y largo plazo se especialicen y se conviertan en polos de desarrollo en el Estado.



Los avances de los productores beneficiados por el SITT, en parte son resultado de los apoyos destinados a los siguientes rubros: organización, producción primaria, acopio, almacenamiento y comercialización. El factor que más ha incidido en estos avances es el desarrollo organizacional, que ha incidido en las capacidades empresariales y de gestión de los productores y de sus líderes. Por ello, se recomienda continuar fortaleciendo la organización de los productores, dando prioridad a los productores de las cadenas que actualmente muestran mayor grado de integración: Ovinos, nopal tuna, durazno, guayaba y hortalizas.

## Introducción

En este documento se presentan los resultados de la evaluación externa del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología (SITT) correspondiente al Estado de Zacatecas en el año 2006. Este Subprograma se ubica dentro del Programa de Fomento Agrícola de la Alianza para el Campo.

Con la presente evaluación del SITT en Zacatecas se da cumplimiento al mandato establecido en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2006 y en las Reglas de Operación la Alianza Para el Campo (APC) vigentes, en donde se asienta la obligatoriedad de realizar una evaluación externa de los programas que integran la APC. Asimismo, la evaluación responde al interés de los Gobiernos Federal y Estatal por contar con elementos que sirvan de apoyo a los tomadores de decisiones para el diseño y aplicación de medidas que mejoren la eficiencia de los programas públicos y fortalezcan los mecanismos de rendición de cuentas a la sociedad.

El contenido de la evaluación se desarrolló de acuerdo con los lineamientos contenidos en los términos de referencia para contratación de Entidades Evaluadoras Estatales del Subprograma Investigación y Transferencia de Tecnología. Asimismo, se tomaron en cuenta las cuatro áreas de atención estratégica definidas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en las Reglas de Operación de la Alianza vigentes, y que son: **a)** Reconversión Productiva; **b)** integración de cadenas agroalimentarias y de pesca; **c)** atención a grupos y regiones prioritarias; y **d)** atención a factores críticos.”

La evaluación del SITT en el Estado de Zacatecas, aunque aborda aspectos relevantes de la operación del SITT durante el periodo 1996 – 2007, se centra en el ejercicio correspondiente al año 2006. La evaluación se llevó a cabo considerando los principales elementos del entorno que inciden en el desarrollo de las actividades apoyadas por el Subprograma en el Estado, así como los factores productivos, tecnológicos e institucionales que influyen en la gestión y en los resultados e impactos del Subprograma.

Asimismo, se analiza la correspondencia del arreglo institucional y la estrategia de innovación aplicada en el Estado para fomentar la competitividad de las cadenas agroalimentarias. De igual manera se hace una valoración global sobre el logro de los objetivos del Subprograma y organismos operadores/ejecutores de los proyectos apoyados por el SITT, así como recomendaciones factibles de ser implementadas bajo las actuales condiciones institucionales y presupuestales para la mejora del Subprograma.

### Objetivos de la evaluación

#### *Objetivo general*

Aportar propuestas para mejorar el desempeño del Subprograma en la entidad, a partir de la valoración del logro de sus objetivos y de la identificación de los avances y oportunidades de mejora en cuanto a la gestión, los procesos operativos y la generación de impactos.

### **Objetivos específicos**

Los objetivos específicos que se sugieren como relevantes para la evaluación del Subprograma son los siguientes:

1. Identificar y analizar la estrategia de gestión de la innovación que ha diseñado la Fundación Produce y los organismos ejecutores de proyectos de Investigación y Transferencia de Tecnología (ITT) para mejorar la competitividad y sustentabilidad de las cadenas agroalimentarias.
2. Analizar la estructura de la oferta tecnológica que se ha derivado de los Proyectos de ITT financiados por las Fundaciones Produce con recursos del SITT.
3. Comprender la dinámica de innovación que registran los actores de las cadenas agroalimentarias, en particular de los productores primarios, en lo que respecta a la adopción de innovaciones, y valorar el grado de correspondencia existente con la estructura de la oferta.
4. Identificar la estructura de las redes de innovación de las cadenas agroalimentarias, así como los roles que desempeñan los diferentes actores de la red, a fin de evaluar su eficacia como mecanismo de difusión de innovaciones a partir de la identificación de los actores con atributos para generar una mayor conectividad de la red.
5. Dar seguimiento a la instrumentación de las recomendaciones de evaluaciones del Subprograma que, en su caso, se hubieren realizado en el Estado en ejercicios anteriores, identificando los avances logrados y las causas que favorecen y/o limitan la aplicación de esas recomendaciones.

### **Enfoque y ámbito de la evaluación.**

La evaluación se enmarca en las definiciones de política agrícola del gobierno del Estado de Zacatecas contenidas en el Plan Estatal de Desarrollo, en el programa del Sector Agropecuario 2005 – 2010, y en las cuatro líneas de estrategia planteadas por la SAGARPA en el periodo que se evalúa que son: Integración de cadenas agroalimentarias y de pesca, Reconversión productiva, Atención a regiones y grupos prioritarios y Atención a factores críticos. Asimismo, considera la misión institucional que rige el funcionamiento del organismo operador del SITT: la Fundación Produce y el respectivo Programa Estratégico de Investigación y Transferencia de Tecnología del Estado.

La evaluación se orientó al análisis de los impactos generados por el Subprograma y de su gestión en el Estado. El enfoque de la evaluación se enmarcó por las siguientes características básicas: *análisis continuo*, *utilidad práctica* y *oportunidad* de los resultados de evaluación.

El *análisis continuo* se enfoca a que, si bien la evaluación se refiere al ejercicio del Subprograma durante el año 2006, será necesario considerar la evolución registrada en los últimos diez años, considerando como año base el surgimiento de las Fundaciones Produce en 1996<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> La experiencia de la Evaluación Nacional del ejercicio 2005, indica que por lo general las Fundaciones Produce sólo disponen de información relativa a la oferta a partir del año 2000 o a lo sumo desde 1998.

Con base a los resultados de la evaluación se hacen propuestas de **utilidad práctica** sobre el ejercicio de este año (2007) en apoyo a los responsables de la ejecución del Subprograma en el Estado para la toma de decisiones orientadas a mejorar su operación y planeación. Se trata de propuestas concretas, relevantes y factibles de instrumentarse, y se refieren a temas críticos en la operación del Subprograma, se incluye el análisis de los avances logrados en la operación en el ejercicio 2007, con el propósito de aportar con **oportunidad** elementos que podrían apoyar en la conducción del Subprograma en lo que resta del presente ejercicio fiscal y en su caso para sentar las bases para decidir en el futuro su permanencia o reorientación.

En la evaluación estatal se consideran dos ámbitos, los cuales se desarrollan a continuación<sup>3</sup>: **I. Gestión del Subprograma.** Este ámbito comprende un análisis detallado sobre las estrategias de gestión de la innovación diseñadas por la Fundación Produce y organismos ejecutores de proyectos de ITT para mejorar la competitividad y sustentabilidad de las cadenas agroalimentarias a evaluar. **II. Impactos de los proyectos de ITT.** Para la evaluación de impactos se consideran los objetivos del Subprograma y la misión de la Fundación Produce en su calidad de organismo operador, en primer término, y en un segundo término, se consideran las líneas estratégicas de la política sectorial, las prioridades establecidas en el Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología (PENITT) y el entorno en el que se desarrollan las actividades apoyadas por el Subprograma.

Bajo este marco de referencia se ha realizado la presente evaluación del SITT en Zacatecas. En general se encontró que la estrategia de innovación desarrollada por la FUNPROZAC ha incorporado los lineamientos establecidos en las Reglas de Operación de la Alianza para el Campo vigentes en cada periodo de su existencia desde que el SITT fue puesto en operación en el Estado de Zacatecas. Asimismo en la gestión del SITT se han incorporado los lineamientos operacionales recomendados por los Sistema-producto, lo cual ha permitido la integración de los representantes de dichos sistemas al Comité de la Fundación. Esto le ha permitido un mayor acercamiento con los productores de las diferentes cadenas.

Este acercamiento se ha traducido en una detección oportuna de la demanda tecnológica de los productores, y en la búsqueda de soluciones a las necesidades de innovación de los productores. Sin embargo, las restricciones presupuestales no han permitido atender a toda la población objetivo, por lo que sería conveniente diseñar un esquema, en donde con base en una regionalización del Estado, se elijan las cadenas prioritarias y se establezcan criterios para la asignación diferenciada de presupuestos por región, con base a prioridades de fomento a ciertas cadenas a nivel regional.

## Metodología

**Cadenas a evaluar.** Se seleccionaron para ser analizadas las cadenas nopal tuna y durazno, tomando en cuenta la relevancia socioeconómica que tienen en el medio rural de la entidad.

---

<sup>3</sup> Para mayor información sobre los referentes teóricos y metodológicos de la evaluación de políticas públicas se recomienda ver, por ejemplo: Santoyo C. et al. 2002. *Manual para la evaluación de Programas de Desarrollo Rural*. Mundi-Prensa-U. A. Chapingo, México. Asimismo, es **muy recomendable** que se sugiera a las EEE que revisen los resultados de la *Evaluación Nacional del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología-2005 que se encuentra disponible en: [www.evalalianza.org.mx](http://www.evalalianza.org.mx)*

**Tipo de actores a considerar.** Se considero la existencia de diversas **fuentes de información** a las cuales pueden recurrir los productores para tomar decisiones de innovación, como son los técnicos de la SAGARPA radicados en los CADER's, los DDR's, CONAZA, INIFAP, la Universidad Autónoma de Zacatecas y los representantes de los Sistema-Producto y la propia FUNPROZAC, entre otros.

**Selección de productores.** La selección se hizo de la siguiente manera: *Líderes y cooperantes*. Se entrevistaron con base en la relación completa recibida de la propia FUNPROZAC y de otros padrones de productores proporcionados por los líderes de los Sistema-producto, así como de referencias proporcionadas en los Distritos de Desarrollo Rural y en los CADER's. También se consideraron las referencias proporcionadas por investigadores del INIFAP, entre otros. *Muestra de productores*. Se sacó una muestra por sorteo de un padrón o relación de productores relativamente grande, el cual fue integrado con base en las fuentes mencionadas.

**Referidos.** Se trata de productores que son mencionados sistemáticamente como fuentes de información para la innovación y se encuestan conforme se mencionan.

Se hizo un sondeo entre productores, técnicos e investigadores, consultores etc. para determinar el tipo de **innovaciones que definen al productor que sea competitivo**, con esta información se diseñó el instrumento de colecta de datos, para obtener índices de adopción y de rapidez de adopción, redes de información para la innovación y posicionamiento competitivo de los productores de las cadenas evaluadas.

De acuerdo con los lineamientos metodológicos se integró el presente informe, que contiene cuatro capítulos: en el primero se analiza el Contexto de las actividades agroalimentarias en el Estado y de las cadenas evaluadas, en donde se analizan los factores agro climáticos, socioeconómicos e institucionales en los que se desenvuelve el SITT en el Estado de Zacatecas. En el segundo capítulo se analiza la Estrategia de gestión de la innovación aplicada por el Organismo Operador del SITT, en donde se detallan los aspectos relevantes que han incidido en la estrategia de gestión de la innovación aplicada por la Fundación Produce de Zacatecas y los organismos ejecutores de dicho Subprograma correspondiente al ejercicio fiscal 2006.

En el tercer capítulo se incorporan los resultados de la Contribución del SITT a la competitividad de las cadenas agroalimentarias en Zacatecas; y se valoran los impactos del Subprograma en la adopción de la oferta tecnológica para las dos cadenas agroalimentarias elegidas para su estudio en la presente evaluación: Nopal tuna y Durazno; en este apartado el análisis se centra en la contribución de estas innovaciones en la competitividad y sustentabilidad de las unidades de producción de estas dos cadenas. En el cuarto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de la evaluación, que están orientadas a la mejora de la operación, de la gestión y de los impactos del Subprograma.

# Capítulo 1

## Contexto de las actividades agroalimentarias en el Estado y de las cadenas evaluadas

En este capítulo se presenta una caracterización del sector agroalimentario del Estado de Zacatecas, la que sirve de marco de referencia para comprender la dimensión de los principales factores tecnológicos, socioeconómicos y ambientales que se han identificado como condicionantes del desempeño de dicho sector. Así mismo, con base en la información acopiada de diferentes fuentes consultadas se hace una valoración del grado de respuesta institucional a la problemática y oportunidades del sector rural.

La caracterización del entorno en el que se desarrollan las actividades apoyadas por el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología (SITT), y la valoración de la respuesta institucional a los problemas en el ámbito de la innovación y el progreso tecnológico del campo, constituyen la base del análisis de la gestión y de los impactos del SITT en Zacatecas.

### 1.1 Caracterización del sector agropecuario en el Estado de Zacatecas

El Estado de Zacatecas tiene una superficie de 75,040 km<sup>24</sup>, que representa el 3.9% de la superficie de la República Mexicana, y por extensión ocupa el 8° lugar entre los estados que integran el país. Zacatecas contribuye con el 0.8% del Producto Interno Bruto nacional y ocupa el lugar 28° en cuanto a su aportación al PIB nacional; mientras que el PIB per capita en el Estado se ubica en el lugar 29° de las Entidades Federativas del país. Por otra parte, el sector agropecuario, silvícola y pesquero contribuye con el 24.5% del PIB de Zacatecas. De acuerdo con el INEGI, la contribución de las actividades agropecuarias al PIB estatal se incrementó en forma consistente en el periodo 1993 – 2006<sup>5</sup>.

En el segundo trimestre de 2004, en Zacatecas la Población Económicamente Activa (PEA) estaba constituida por 504,647 personas. En ese año se estimaba que el 32.3% de la PEA estatal se ubicaba en el sector agropecuario, en donde se encontraban con empleo el 28.7% de los hombres y solo el 3.6% de las mujeres<sup>6</sup>. Durante el trabajo de campo se pudo constatar que en la práctica el porcentaje de mujeres que se ocupan de actividades agropecuarias es mucho más alto, ya que por lo general los hombres emigran por una larga temporada en busca de empleo remunerado a otras localidades y son las mujeres quienes realizan y/o supervisan las actividades agropecuarias.

El sector agropecuario de Zacatecas contribuye con algunos productos que ocupan lugares importantes a nivel nacional en la producción, entre ellos figuran los siguientes:

---

<sup>4</sup> INEGI 2006, Sistema de Cuentas Nacionales de México. PIB por Entidad Federativa 1999 – 2004, México

<sup>5</sup> INEGI 2006, Sistema de Cuentas Nacionales de México. PIB por Entidad Federativa 1999 – 2004, México.

<sup>6</sup> Gobierno del Estado de Zacatecas 2004, Diagnostico. Zacatecas: Trayectorias del PIB y la PEA en el Sector Agropecuario. 1998 – 2003 Zacatecas.

**Cuadro 1. Principales productos agropecuarios de Zacatecas**

Producto	Participación del Estado en la producción nacional (%)	Lugar
Chile seco	51.7	1º
Frijol	36.5	1º
Tuna	20.8	2º
Durazno	3.5	9º
Ovinos	5.5	5º

Fuente: INEGI 2006, Sistema de Cuentas Nacionales de México. PIB por Entidad Federativa 1999 – 2004. México.

En el año 2006, Zacatecas contaba con aproximadamente 1.5 millones de ha cultivables, de las cuales el 12% eran de riego y el resto de temporal<sup>7</sup>. Los cultivos bajo riego aportaron el 78.5% del valor de la producción agrícola estatal y los de temporal contribuyeron con un 21.5%<sup>8</sup>. Cabe señalar que la mayor superficie de riego se concentró en los municipios de Fresnillo, Morelos, Enrique Estrada, Calera, Pánuco, Zacatecas y parte de Jerez, de donde se obtuvo el 73.0% del valor de la producción agrícola estatal (CONAGUA)<sup>9</sup>.

Entre los cultivos de mayor importancia bajo riego se encuentran, además de los enlistados en el Cuadro 1, el ajo, la cebolla, la col, la zanahoria y el tomate rojo, entre otros, y en temporal predomina el maíz, la cebada y la avena. Los cultivos de temporal dependen de las lluvias que por lo general son escasas e irregulares y normalmente se presentan de junio a septiembre, declinando en octubre; presentándose heladas en los últimos y primeros meses del año.

Además de los factores ambientales existen otros que inciden negativamente en la rentabilidad de la agricultura en el Estado de Zacatecas<sup>10</sup>, como son los siguientes:

a) *Factores económicos*: Difícil acceso al crédito, escasa agregación de valor a los productos del campo y desventajosas condiciones de comercialización que enfrentan los productores.

b) *Factores tecnológicos*: Baja calidad genética de las especies vegetales y animales; escasa o nula asistencia técnica, capacitación y actualización de los productores; limitada vinculación entre los agentes generadores de nuevos conocimientos y los productores.

c) *Factores socioculturales*: Débil o inexistente organización de los productores con fines económicos, que limita la capacidad de gestión para la obtención de apoyos y su integración plena en las cadenas productivas, y escasa cultura de innovación que induzca el acceso a nuevos conocimientos; la edad de los agricultores, ya que la mayoría tiene 60 años<sup>11</sup> o más, lo cual plantea un reto para garantizar mano de obra para un buen desempeño del sector rural.

En Zacatecas se explotan diversas razas de ganado bovino para carne y leche, también se cuenta con diferentes razas de ovinos y caprinos, así como aves y porcinos. La

<sup>7</sup> SIAP/SAGARPA 2006. Anuario de la Producción Agrícola 2006. México.

<sup>8</sup> SAGARPA 2006, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, México.

<sup>9</sup> CONAGUA 2004, Estudio Técnico para la Reglamentación de la Explotación, Uso y Aprovechamiento de las Aguas Subterráneas del Acuífero de Calera, en el Estado de Zacatecas.

<sup>10</sup> Gobierno del Estado de Zacatecas, Plan Estatal de desarrollo, 2005 – 2010. Zacatecas 2005.

<sup>11</sup> Gobierno del Estado de Zacatecas 2006. Repunta Zacatecas por su producción. Periódico El Campirano. Julio de 2006. Zacatecas.

ganadería en Zacatecas enfrenta problemas técnicos, organizativos y administrativos, que se reflejan en bajos niveles de productividad y de competitividad de la actividad ganadera, la cual se practica en una superficie aproximada de 5 millones de ha, de los cuales el 98% cuentan con pastos nativos y en alrededor de 9 mil ha se tienen pastos introducidos, y en solo 59,400 hectáreas se siembran cultivos forrajeros<sup>12</sup>.

Para apoyar la ganadería, el gobierno estatal en “El Programa de Desarrollo del Sector Agropecuario del Estado de Zacatecas”<sup>13</sup> plantea la organización económica, la administración gerencial de los procesos productivos, la construcción de infraestructura pecuaria para la cosecha de agua, el manejo de recursos naturales y la rehabilitación de los agostaderos, mejoramiento genético y mejoras en el manejo de los hatos e incrementar el número de municipios con estatus sanitario favorables para la exportación.

En el Estado de Zacatecas la acuicultura actualmente aprovecha embalses y otros cuerpos de agua logrando una producción de 2,000<sup>14</sup> toneladas anuales de las diferentes especies que son: Carpa, Mojarra Tilapia, Bagre y Lobina. Hasta la fecha se realizan siembras de peces en sitios estratégicos; sin embargo, los productores no tienen suficientes conocimientos sobre la nutrición y el manejo, por lo que las explotaciones tienen bajos niveles de productividad (Programa de Desarrollo del Sector Agropecuario del Estado de Zacatecas, 2005).

La agroindustria es una actividad económica que ha venido cobrando importancia en los últimos años. En ella ocupan un lugar importante las cadenas productivas de tuna, durazno, guayaba y maguey. En estas cadenas, aún cuando se encuentran principalmente en manos de productores de subsistencia, también existen productores altamente tecnificados que realizan inversiones importantes por unidad de superficie, así, se tiene que existen plantaciones con riego (a excepción del maguey que es de temporal), a las cuales se han incorporado innovaciones y nuevas prácticas de manejo.

La tuna se industrializa de manera artesanal y las empresas que existen son de tipo familiar que producen para los mercados locales y regionales el queso de tuna, melcocha, colonche y mermeladas.

En cuanto a la infraestructura de apoyo a la producción del sector rural, Zacatecas cuenta con una amplia red de caminos pavimentados, de terracería que son transitables todo el año. También cuenta con 11,244 km<sup>15</sup> de carreteras troncales federales, estatales, caminos vecinales y brechas mejoradas. Particularmente, en algunas de las zonas productoras de tuna y de durazno se cuenta con carreteras pavimentadas a las cabeceras municipales y a algunas de las comunidades más importantes.

Zacatecas cuenta con un aeropuerto con salidas diarias a la ciudad de México, Tijuana, los Ángeles, Chicago y Houston. Posee 670 kilómetros de vías de ferrocarril, con casi 170,000 líneas telefónicas fijas y una cobertura casi total mediante telefonía celular que permiten la comunicación en prácticamente todo el territorio estatal. Además de 13 radiodifusoras de AM, FM y 16 canales de televisión<sup>16</sup>.

---

<sup>12</sup> Gobierno del Estado de Zacatecas 2005, Programa del Sector Agropecuario del Estado de Zacatecas 2005 – 2010. Zacatecas.

<sup>13</sup> Ibid.

<sup>14</sup> Ibid.

<sup>15</sup> Ibid.

<sup>16</sup> INEGI 2006, Sistema de Cuentas Nacionales de México. PIB por Entidad Federativa 1999 – 2004. México.



En la asistencia técnica y capacitación a los productores rurales, la FUPROZAC ha desempeñado un papel muy importante, por ejemplo, de 2001 a 2006 realizó 16 eventos de transferencia de tecnología para tuna y 10 para durazno, con un registro de 1,769 beneficiarios y 509 beneficiarios respectivamente<sup>17</sup>. Asimismo, en investigación se cuenta con el INIFAP, la UAZ y un Centro Regional de la Universidad Autónoma Chapingo, las cuales generan investigación, validan y liberan tecnologías agropecuarias.

La Infraestructura de Poscosecha, en la cadena productiva de Tuna cuenta con 7 unidades en el municipio de Pinos, con una capacidad total de almacenar cerca de 8,000 ton y otras 5 con capacidad de 5,200 ton por ciclo. Existen otras plantas seleccionadoras y empacadoras en otros municipios: Villa González (capacidad instalada de 100 ton por año); G. Codina (capacidad de 1.200 toneladas por año) y otra en Villa García (con capacidad de 1,200 toneladas por año)<sup>18</sup>. En cuanto a durazno solo se registra una planta seleccionadora en Caracoles, Valparaíso, con capacidad de 1,400 toneladas por año y una planta procesadora de duraznos en almíbar en la comunidad de Santa Rita municipio de Jerez, cuya capacidad instalada no pudo ser documentada en la presente evaluación.

La infraestructura de apoyo a la producción ubicada en los principales municipios productores de tuna y durazno ha permitido el acceso de los productores a las tecnologías disponibles, a los principales mercados y a los servicios de apoyo a la producción disponible en el Estado de Zacatecas y en otras regiones productoras, aunque es oportuno señalar que en general quienes hacen un mejor aprovechamiento de la infraestructura son los medianos y grandes productores, ya que éstos además de contar con una mejor situación económica, también han desarrollado mayores capacidades de gestión y habilidades empresariales, y consecuentemente asumen una actitud abierta a la innovación y de acercamiento a las instituciones públicas y privadas que ofrecen apoyos y servicios a los productores del sector rural (información derivada en las entrevistas a productores y a otros actores vinculados a la ejecución del SITT).

## **1.2 Principales factores condicionantes de las cadenas agroalimentarias evaluadas**

Los factores que condicionan el desempeño de las cadenas analizadas, que son la cadena nopal tuna y la cadena durazno, asumen particularidades propias de su proceso productivo; sin embargo existen factores coyunturales y estructurales que les son comunes, como son los factores climáticos, el marco institucional regulatorio y la infraestructura institucional destinada a proporcionar los servicios necesarios para realizar las actividades productivas, comerciales y de procesamiento.

### ***1.2.1 Factores productivos***

Entre los factores productivos que condicionan la producción en el sector rural de Zacatecas y que tiene una presencia permanente son los factores climáticos, puesto que la mayoría de las plantaciones de nopal tuna y de durazno se desarrollan en condiciones de temporal, las lluvias, al menos en los últimos diez años se han presentado con notoria irregularidad de manera que los periodos entre una lluvia y otra suelen ser largos, lo que

---

<sup>17</sup> FUNPROZAC 2007, Proyectos Produce Zacatecas 2001 – 2006. Cierres anuales. Zacatecas.

<sup>18</sup> SAGARPA Zacatecas 2006, Censo Agroindustrial Zacatecas.

afecta el desarrollo de los cultivos y la calidad del fruto; además, las heladas y granizadas han incidido en altas y bajas en los volúmenes de producción y la calidad de los frutos.

Dicha irregularidad climática ha provocado, sobre todo en durazno, una reducción en la superficie plantada, por ejemplo, en 1996 era de 24,000 ha y para 2007 solo se cuenta con cerca de 16,000 ha plantadas<sup>19</sup>, adicionalmente una situación climática adversa provoca no solo una baja en la producción, sino también una baja en la calidad de la producción. En tuna, también provoca bajas en los volúmenes producidos y en la calidad, de manera que la producción que llega al mercado también se reduce.

Información proporcionada por los entrevistados<sup>20</sup>, señala que los apoyos del Gobierno se pueden clasificar como un factor de carácter productivo, ya que inciden en los niveles productivos de las plantaciones. Manifestaron que cuando reciben apoyos le dan una mejor atención a las huertas, pero en la práctica ocurre que solo en ciertos años reciben apoyos para el abasto de insumos como fertilizantes y pesticidas subsidiados, o para asesoría técnica y/o para realizar plantaciones, para el manejo y mejoras de los huertos. Esto significa que no existe un programa multianual de apoyos que llegue a todos los productores, con amplio presupuesto que de cobertura a todos los productores.

Otro factor que afecta la productividad de los huertos es la migración, la cual tiene un impacto notable en la productividad y rentabilidad de los huertos, puesto que muchos productores migrantes los atienden a medias porque los consideran una fuente complementaria de sus ingresos; además, la migración ha incrementado el costo de la mano de obra, pues aparte de la escasez, el referente de los trabajadores para cobrar su salario es lo que obtienen en los lugares a los que emigran.

El mercado es un factor que influye en la producción, ya que la fluctuación de los precios crea incertidumbre en los productores, sin embargo los productores han hecho poco por asegurar el mercado, puesto que la mayoría de ellos están desorganizados y no pueden implementar un plan de manejo de los huertos para estandarizar la calidad y concentrar grandes volúmenes de producción y/o crear almacenes para el manejo poscosecha de la producción para mejorar su posición en el mercado.

### ***1.2.2 Factores tecnológicos***

Las cadenas productivas de tuna y de durazno se cultivan predominantemente en condiciones de temporal, por lo que su producción depende fuertemente de los eventos climáticos, para reducir ésta dependencia hay evidencias de campo en las zonas productoras, que la solución es introducir diversas tecnologías (como el riego), que mitiguen los efectos de la presencia de eventos climáticos adversos.

Sin embargo, a pesar de que en Zacatecas existen centros de investigación que generan y liberan tecnologías y de que también operan organismos oficiales como SAGARPA, SENASICA, SEDAGRO, CONAZA y organismos de la sociedad civil como los Comités Sistema Producto, la Fundación Produce y las propias organizaciones de los productores, los esfuerzos que se llevan a cabo son insuficientes para hacer llegar a los productores

---

<sup>19</sup> SIAP/SAGARPA 2007 Cifras tomadas del SIACON y del Anuario Agrícola 2006. México

<sup>20</sup> Entrevistas realizadas a otros actores, conformados por Funcionarios de SAGARPA, SEDAGRO, FUPROZAC, representantes de organizaciones de productores.

las tecnologías que han mostrado su bondad para reducir la dependencia de la agricultura de los eventos climáticos como la sequía, las plagas y las enfermedades.

Las tecnologías disponibles han mostrado sus bondades en las zonas productoras de Zacatecas, para incrementar la productividad de los huertos tanto de tuna como de durazno, entre las cuales se pueden mencionar: Introducción de materiales de alta calidad genética, construcción de obras físicas para la cosecha de lluvia como aljibes y bordos para canalizar el agua de lluvia a los huertos y represas, riego por goteo; y buenas prácticas agrícolas en las labores culturales, las que destacan por su demostrada efectividad en la productividad son las podas de formación y sanitarias, la fertilización adecuada, el aclareo de frutos y el control integral de plagas y enfermedades.

En el trabajo de campo se pudo constatar que la mayoría de los productores medianos y grandes de tuna y durazno, sí aplican la mayor parte de los componentes de los paquetes tecnológicos recomendados por las instituciones que les han brindado asesoría técnica, sin embargo, también se pudo verificar que los pequeños productores poseedores de superficies menores a las 10 ha, solo aplican parcialmente las recomendaciones técnicas que han recibido o que han conocido por diferentes medios. Esta actitud obedece entre otras razones a lo siguiente: a la falta de recursos económicos, al desconocimiento de dichas tecnologías, a que las plantaciones son vistas como una fuente complementaria de ingresos y a la falta de una actitud innovadora.

De acuerdo con la información obtenida en campo (mediante las encuestas y las entrevistas), quienes aplican de mejor manera y mayor porcentaje las tecnologías nuevas, son los medianos y grandes productores y en pequeña proporción los productores que tienen ingresos provenientes de fuentes de ingreso no agrícolas (negocios propios, empleos fijos y remesas de migrantes, entre otros), mientras que los pequeños productores de bajos ingresos aún cuando conocen nuevas tecnologías no las aplican.

De la información recabada durante el trabajo de campo y mediante las encuestas, se detectaron las siguientes oportunidades de mejora: Fomentar la organización de los productores, principalmente de los poseedores de pequeños predios; implementar programas de asesoría técnica con mayor cobertura; impulsar la difusión de las oportunidades de financiamiento formal, a fin de inducir la cultura de acudir a las instituciones crediticias y desincentivar las prácticas de acudir a los prestamistas locales, quienes cobran altas tasas de interés y la implementación de programas públicos orientados a subsanar estas carencias a fin de potenciar el efecto multiplicador de los fondos públicos invertidos en el fomento del desarrollo del sector rural.

De acuerdo con la información de campo y con la información documental recabada, en la región sureste del Estado de Zacatecas, que es en donde se encuentra prácticamente el 100% de la producción tunera estatal, la cadena se encuentra en una etapa incipiente de integración. Puesto que no existen organizaciones consolidadas que tengan injerencia en la conducción planeada de las acciones de los actores de los diferentes eslabones de la cadena. No existen mecanismos ni estructuras institucionalizadas que permitan la reunión organizada de los actores de la cadena: productores, comercializadores, industrializadores y distribuidores, para definir políticas a impulsar de común acuerdo para elevar la competitividad de la cadena, mucho menos existen acuerdos para fijar mecanismos y metas para la regulación y la distribución del valor agregado que se genera en la cadena, de tal manera que se eviten distorsiones e ineficiencias en el funcionamiento de la cadena. Esta ausencia, en parte es resultado de la débil

organización de los productores y de la no apropiación por parte de los principales productores y comercializadores del concepto “cadena productiva”, el cual implica que todos conozcan la función que les corresponde en la cadena y asuman el compromiso de cumplirla<sup>21</sup>.

Para avanzar en la integración de la cadena de nopal tuna en Zacatecas es necesario que se continúe fortaleciendo la capacidad organizativa y de gestión de los productores para que logren avanzar en la consolidación de empresas, siguiendo el ejemplo de la denominada Integradora de Productores del Estado de Zacatecas, ubicada en la Victoria, Pinos, Zac., la cual ha logrado integrar los eslabones de producción, comercialización, abasto de insumos y de servicios.

La necesidad de fortalecer los aspectos organizativos se justifica si se toma en cuenta que en la zona sureste de Zacatecas existen aproximadamente 3,200 productores que cultivan unas 15,000 hectáreas en donde producen alrededor de 80,000 toneladas de tuna fruta<sup>22</sup>. Estas cifras comparadas con el número de productores afiliados a la integradora y la producción que beneficia y comercializa dicha empresa, muestran que aún falta mucho por hacer para elevar la competitividad de toda la cadena.

En la cadena Durazno, dada la fuerte competencia que están enfrentando con los productores de otros estados, así como con las importaciones, es conveniente reforzar los aspectos organizativos, de asistencia técnica en aspectos productivos y comerciales, así como las acciones tendientes a mejorar la infraestructura para el tratamiento poscosecha, a fin de mejorar los niveles de competitividad de esta cadena productiva. Si bien, ya se ha logrado proporcionarles asesoría técnica y comercial, es necesario que los técnicos tengan facilidades para capacitarse permanentemente y estar actualizados, pudiendo así tener acceso a los conocimientos de frontera en los aspectos técnicos y comerciales. Otorgando una asesoría que garantice el éxito de los productores de durazno.

### ***1.2.3 La política de desarrollo agroalimentario en el Estado***

La política dirigida al sector agropecuario en Zacatecas está definida en el Plan Estatal de Desarrollo y en el programa sectorial 2005 – 2010<sup>23</sup>, en donde se indica como objetivo general realizar las acciones pertinentes para fomentar el desarrollo del sector rural y mejorar el nivel de vida de la población rural. Por su parte, el Gobierno Federal, está apoyando al sector rural a través de los programas impulsados a nivel nacional por dependencias como la SAGARPA, SEMARNAP, SEDESOL, la SRA entre otras. Entre los más relevantes vale citar el Programa de Alianza para el Campo, que desde su creación ha venido canalizando recursos para fomentar el desarrollo del sector rural a través de las acciones de los programas de Fomento Agrícola, Fomento Ganadero, Desarrollo Rural y Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria, en donde sobresalen los subprogramas como el PAPIR, el PRODESCA y el PROFEMOR; asimismo, el Gobierno Federal ha instrumentado esquemas de financiamiento entre los que destacan los que otorga el FIRA que en coordinación con la SEDESOL, a través de FIRCO canaliza capital de riesgo a los productores del sector rural.

---

<sup>21</sup> Evert Jan Visser, 2006. La Política de integración de cadenas agroalimentarias y de pesca en México: Análisis de impacto y estrategia para el mediano y largo plazo. FAO-México.

<sup>22</sup> Víctor Rosales, Los productores tuneros de Zacatecas. Estructura productiva y socioeconómica. INIFAP, Zacatecas. 2007. (Folleto).

<sup>23</sup> Gobierno del Estado de Zacatecas Enero de 2005, Plan Estatal de Desarrollo 2005 – 2010. Zacatecas.

Adicionalmente, el marco institucional de la banca privada posibilita la participación de organismos financieros privados como BANOESTE; FINTERRA y FINAMER, las cuales han financiado las actividades de la cadena productiva de nopal tuna, principalmente a los productores asociados en la Integradora de Productores del Estado de Zacatecas, ubicada en la Victoria, Pinos, Zac. En este año 2007 se han apoyado con crédito de avío a 310 productores de tuna afiliados a la Integradora con un monto de \$38,387.00 por beneficiario y con un crédito refaccionario de \$3'000,000.00 de pesos, beneficiando a 31 productores (FIRA)<sup>24</sup>.

En durazno muy pocos productores hacen uso del crédito y del seguro, por ejemplo, durante el año del 2006 la cantidad total de crédito otorgado fue de \$616,690, todo fue crédito refaccionario y fue otorgado a solo 2 dos productores. Durante el año de 2007 no se ha otorgado crédito porque los productores ya no lo desean y tienen pendiente pagar una deuda de \$123,517 de los créditos correspondientes a los años anteriores.

En cuanto al uso del seguro, la información proporcionada para este año (2007) solo se llevan aseguradas 37 ha, con un monto asegurado de \$6,000.00 por hectárea y la prima es del 12 %, sin embargo, hasta la fecha no ha habido siniestros (PROAGRO)<sup>25</sup>.

En el sector rural de Zacatecas los recursos públicos canalizados al campo tienen una cobertura muy limitada, valga de ejemplo el hecho de que, de acuerdo a la información recabada, en el municipio de Pinos solamente 310 productores afiliados a la Integradora de la Victoria hacen uso del crédito, en tanto que el FIRA solo apoyó a 31 productores, cuando hay cerca de 12 mil ha plantadas de nopal tuna. La falta de un padrón confiable de productores de tuna y de durazno imposibilita determinar a cuánto ascienden los recursos públicos canalizados al fomento de estas cadenas, pero a priori se infiere que los montos del SITT y otros programas gubernamentales apenas son una gota de agua en el semidesierto Zacatecano. La omisión de cifras para respaldar esta aseveración, obedece a que no fue posible obtener datos confiables sobre el padrón de productores, por lo que serían bien invertidos los fondos necesarios para hacer el padrón de productores y realizar la tipología de productores para efectos de seguimiento de los impactos de los fondos públicos canalizados al fomento de las cadenas productivas.

Los recursos públicos asignados a través de la Alianza para el Campo y específicamente al SITT, han sido canalizados al fomento de la productividad y la innovación tecnológica, sin embargo, el monto destinado es insuficiente para atender las necesidades del sector, ya que por ejemplo, el presupuesto asignado a SIIT en el Estado de Zacatecas en año 2005 fue de alrededor de los 11 millones de pesos. Este limitado presupuesto obliga a planear las acciones de fomento a la innovación en función de prioridades en la demanda, y los objetivos prioritarios del Estado en la materia, y a dejar a una gran proporción de productores sin atender, por ello, para potenciar el impacto de los fondos del SITT es necesario implementar acciones para inculcar en los productores la cultura de complementar los apoyos que ofrece el Gobierno con fondos de financiamiento privado y oficial.

Para incentivar el uso del financiamiento, es necesario promocionar más el uso del crédito, pero también es necesario que desde el Gobierno se busquen estrategias que garanticen el diseño y aplicación de mecanismos de financiamiento oficial y privado más

---

<sup>24</sup> FIRA 2007, Información preliminar proporcionada por personal de FIRA. Zacatecas.

<sup>25</sup> PROAGRO 2007, Información preliminar proporcionada por personal de PROAGRO. Zacatecas.

flexibles para disminuir el riesgo de incumplimiento de pago por parte de los productores, y por tanto la posibilidad de ver comprometido su patrimonio. Entre estos mecanismos podrían aplicarse periodos de pago más amplios, tasas preferenciales para las actividades agroalimentarias, entre otros.

En general, la oferta institucional de apoyos a los productores de las diferentes cadenas productivas es insuficiente para satisfacer los requerimientos de los productores (sobre todo para los productores con escasa superficie) para modernizar sus unidades de producción, y con ello elevar la competitividad de las cadenas productivas.

Esto plantea un reto que rebasa el ámbito de la política agrícola tradicional aplicada actualmente a nivel nacional, puesto que la política de subsidios, crediticia y de seguros auspiciada por el Gobierno, no es suficiente para cubrir las necesidades de infraestructura para fortalecer los principales factores determinantes de la competitividad, como son el fortalecimiento del factor humano (conocimientos), la disponibilidad de capital, la creación de infraestructura física de apoyo a la producción (carreteras, telecomunicaciones, infraestructura de riego, centros de investigación y divulgación científica y tecnológica), principalmente. Por ello, es necesario redefinir la política de fomento del desarrollo rural, ya que si bien este sector rural aporta a nivel nacional alrededor del 7% del PIB, en él vive el 25% de la población del país. Zacatecas presenta una situación que exige una mayor atención, ya que el sector agropecuario, silvícola y pesquero contribuye con el 24.5% del PIB Estatal y en el sector rural vive el 35% de la población del Estado.

Este informe no es el medio adecuado para discutir la política económica del Estado Mexicano, pero quizá una política adecuada para el Estado de Zacatecas debería tener como prioridad arraigar a la población en sus comunidades, garantizándole un nivel de vida mejor, que progresivamente se acerque más al que tiene la población urbana. Quizá se pueda aprender mucho en este rubro de la política agraria que está implementando actualmente la Comunidad Económica Europea.

## Capítulo 2

### Estrategia de gestión de la innovación

En este capítulo se analizan los aspectos relevantes que han incidido en el enfoque de la estrategia de gestión de la innovación aplicada por la Fundación Produce de Zacatecas y los organismos ejecutores de proyectos de Investigación y Transferencia de Tecnología (ITT) para mejorar la competitividad y la sustentabilidad de las cadenas agroalimentarias estudiadas en la presente evaluación del SITT correspondiente al ejercicio fiscal 2006. Asimismo, se analizan los aspectos relevantes asociados al arreglo institucional y a los factores coyunturales que han condicionado el proceso de generación y transferencia de tecnología a las cadenas nopal tuna y durazno.

#### 2.1 Enfoque de la estrategia de gestión de la innovación

El enfoque de la estrategia de gestión de la innovación aplicada por la Fundación Produce de Zacatecas durante los once años que lleva operando el SITT en el Estado, se ha ajustado a los lineamientos establecidos por las Fundaciones Produce a nivel nacional y en la práctica se ha normado por los lineamientos establecidos en las Reglas de Operación de Alianza para el Campo<sup>26</sup>. Los enfoques de la estrategia de innovación analizados en este apartado, se ilustran con los logros alcanzados por las cadenas tuna y durazno, que son las que fueron seleccionadas para su estudio detallado en la presente evaluación del SITT.

En los doce años de operación (1996 – 2007), el enfoque de la estrategia de fomento del proceso de innovación en el Estado de Zacatecas ha tenido dos enfoques completamente diferentes, con alcances y resultados cualitativamente diferentes.

El primer enfoque de la estrategia de innovación (hoy denominado como “atención con base a la oferta”) tuvo vigencia en el periodo 1996 – 2000. En este periodo la estrategia de innovación se diseñó bajo la visión de atender las necesidades de innovación y transferencia de tecnología con base en la oferta tecnológica disponible. En resumen, la estrategia para implementar este enfoque consistió en integrar la oferta tecnológica disponible, tanto en las instituciones públicas como en el mercado. Una vez integrado el paquete tecnológico, se hacía del conocimiento de la población objetivo el conjunto de componentes que se podían financiar con subsidios gubernamentales. Entonces los beneficiarios hacían sus solicitudes ante las ventanillas habilitadas para la recepción de peticiones y con base en los lineamientos generales establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, en la política sectorial y en las prioridades de fomento de la política estatal, se otorgaban los apoyos.

En el enfoque de “atención con base en la oferta”, se consideraba a la población objetivo como objeto de la innovación, en donde los actores del sector rural en la práctica desempeñaban un papel pasivo y las prioridades de innovación se definían con base en las directrices generales de la política de fomento del sector rural, tanto nacional como estatal. Como se ha documentado en las evaluaciones precedentes del SITT en Zacatecas, este enfoque dejaba la puerta abierta a la dispersión de los subsidios

---

<sup>26</sup> Reglas de Operación de Alianza para el Campo, 1996 – 2005.

canalizados a la innovación de las cadenas productivas, lo cual dificultaba concentrar los recursos y esfuerzos en determinadas áreas de interés y en actividades específicas, como son las cadenas productivas y sus diferentes eslabones.

El segundo enfoque de la estrategia de innovación (que comprende los años 2001 – 2007) se formaliza a partir del año 2001, cuando en las Reglas de Operación de Alianza para el campo “se introducen cambios que permiten que la demanda tecnológica se determine con base en las propuestas de los productores, quienes a través de sus representantes hacen llegar a la Fundación sus demandas, en donde se seleccionan los proyectos viables y se emite la convocatoria de los proyectos”<sup>27</sup> que integran la demanda de los actores del sector rural y se reciben las propuestas de las instituciones que desean participar con proyectos para satisfacer la demanda de los beneficiarios del sector rural.

Este procedimiento incorpora en la práctica un método de detección de necesidades en donde la población objetivo tiene una participación activa en la definición de las prioridades de innovación de las cadenas productivas del Estado. Este nuevo enfoque convierte a los beneficiarios en sujetos de la innovación, en actores principales del desarrollo y modernización del sector rural, ya que la cartera de apoyos que se otorgan a través de la Fundación Produce se integra con base en las prioridades de los solicitantes de las diferentes cadenas productivas.

En este enfoque se introduce un nuevo elemento que es el desarrollo de capacidades, para lo cual incluso se ha presupuestado en las Reglas de Operación el 1% del presupuesto estatal del SITT para capacitación de los beneficiarios de dicho programa.

Este enfoque, como se pudo corroborar durante las entrevistas a los beneficiarios y a otros actores participantes en la ejecución del SITT, ha dado resultados positivos, ya que los productores a través de sus representantes en los Comités Sistemas Producto están logrando la canalización de recursos a la atención de los factores críticos que afectan a la cadena productiva a la cual pertenecen.

Desde luego que la respuesta de los productores beneficiados bajo este nuevo enfoque ha logrado diferentes resultados, lo cual está asociado a su capacidad económica y nivel organizativo. En este contexto, se tienen productores de muy bajos ingresos en los cuales apenas sí se detectan pequeños cambios en los niveles de introducción de innovaciones y desarrollo de capacidades. Pero también existen otros productores beneficiados por el SITT en donde sí se aprecian (información de las encuestas aplicadas) cambios, tanto en su nivel tecnológico como en sus capacidades, conocimientos, habilidades y actitudes.

Estos productores podrían agruparse en los “productores en transición” que han participado en programas de capacitación y en otras actividades por cierto tiempo, y que ya han iniciado un proceso de innovación tecnológica en sus unidades de producción. Estos productores están dando pasos a mejorar la competitividad de las cadenas en donde participan y están realizando esfuerzos para emprender acciones que buscan integrar el eslabón de la producción primaria con el de la comercialización. Entre dichas acciones, cabe mencionar que han solicitado y recibido capacitación especializada para manejo poscosecha, transformación, búsqueda de mercados y otros temas relacionados, como en el caso de los productores de nopal tuna que ya están buscando nichos de

---

<sup>27</sup> Sahagún, C. S. 2005. Evaluación del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en Zacatecas.



mercado para colocar su producción en los Estados Unidos y en Europa, entre otros países.

Comportamiento similar se ha detectado en los productores beneficiados por el SITT en la cadena durazno, quienes están introduciendo innovaciones, como nuevas variedades, mejores prácticas de manejo y actualmente están realizando esfuerzos por fortalecer sus capacidades organizativas.

En ambos casos, resulta importante reconocer que la capacitación para el desarrollo de capacidades juega un papel importante para la modernización de los procesos productivos orientados a incrementar la productividad de sus huertos y su competitividad como productores.

Aún cuando la encuesta no fue diseñada para identificar los cambios en los niveles de competitividad de las cadenas estudiadas (Tuna y Durazno), el resultado de los esfuerzos realizados, tanto por la Fundación Produce, como por los beneficiarios del SITT, se reflejan en algunos indicadores incluidos en la encuesta como son los rendimientos, los niveles de organización, la infraestructura para el manejo poscosecha y las redes creadas para la comercialización y financiamiento de la producción.

Estos logros, son resultado en buena medida de los apoyos destinados a mejorar los procesos de producción, acopio, almacenamiento y comercialización, pero fundamentalmente a los esfuerzos dirigidos al desarrollo de capacidades de los productores y sus líderes, pues no se puede ser competitivo si no se sabe cómo alcanzar las metas fijadas, esto es, a dónde ir y qué se tiene que hacer y cómo hacerlo. Estos logros ponen en evidencia que los productores exitosos beneficiados por el SITT, actualmente son más competitivos porque los apoyos recibidos les permitieron contar con los recursos económicos necesarios para capacitación no sólo en los aspectos técnico-productivos, sino también en los aspectos organizativos, gerenciales y humanos.

Las experiencias recabadas mediante la encuesta y las entrevistas a productores y los actores involucrados en la ejecución del SITT en Zacatecas, conducen a la conclusión de que los productores, aún siendo personas capacitadas y con claridad en cuanto a sus objetivos y metas, necesitan de mayor atención por parte del Estado para incrementar sus niveles de competitividad y sus capacidades para incursionar en los mercados de los principales socios comerciales de México, como son los Estados Unidos, la Unión Económica Europea o Japón, que son los destinos potenciales de la producción de durazno y tuna de Zacatecas.

Como testimonio de la inversión de tiempo y talento en la estrategia de gestión de la innovación en la cadena productiva de durazno se tienen en marcha proyectos sobre la selección, rescate, validación y mejoramiento de materiales criollos de nuevas variedades de durazno obtenidas por el INIFAP. También se dispone de un laboratorio en el que se hace propagación de plantas *in Vitro*, en donde es factible la reproducción de plantas de durazno y de otras especies; también se cuenta con productores capacitados para el manejo de viveros; y se han instalado módulos de durazno de alta productividad equipados para hacer un uso más eficiente del agua; se tiene en marcha un proyecto para el establecimiento de cuatro centros de acopio, empaque e industrialización de durazno; asimismo, el Consejo Estatal de Productores de Durazno promueve y facilita el acceso de los productores a los apoyos de los diferentes programas de gobierno.

Como muestras de la inversión de tiempo y talento en el proceso de diseño de la estrategia de gestión de la innovación en la cadena productiva de nopal tuna, actualmente se dispone de tecnología para la producción primaria de esta fruta e infraestructura para el acopio de la producción que incluye bodegas de acaparamiento, con las cuales se logra la preservación del producto hasta por cinco o seis meses después de la recolección de la fruta en campo; esta tecnología e infraestructura para manejo de poscosecha de la tuna incluye desespinado, lavado, encerado, etiquetado, selección electrónica y empaquetado de las tunas. Además la comercialización se hace organizadamente y la producción se distribuye en cadenas de supermercados a nivel nacional y una parte se exporta a los Estados Unidos.

Un factor importante en este proceso productivo y comercial de la cadena tuna lo constituye la organización auspiciada por la Fundación Produce, que ha sido fundamental para integrar la cadena productiva, mediante el fortalecimiento de las capacidades de gestión y el acceso a la disponibilidad de tecnología e infraestructura necesarias para la detección y aprovechamiento de mercados a los que se envía la producción de tuna.

Cabe hacer notar que a pesar de los logros alcanzados por la Integradora de Tuna de Pinos, Zac. que ha sido la principal beneficiaria del SITT en el año 2006, esta empresa solamente logró comercializar un volumen aproximado de 2,500 toneladas de tuna, en tanto que la producción total anual de esta fruta en ese municipio fue de alrededor de 50,000 toneladas. Esto significa que de la producción total de tuna de Pinos, el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología solamente ha apoyado el 5% de la producción de tuna de ese municipio.

Estas cifras indican, que a pesar de los limitados recursos con que cuenta la Fundación Produce Zacatecas, los esfuerzos realizados por esta asociación civil en materia de innovación han dado resultados positivos, pero también ponen en evidencia que el monto presupuestal asignado al SITT para promover la innovación tecnológica es insuficiente para lograr la integración y modernización de la Cadena Tuna en un solo municipio del Estado, que si bien es el más importante productor de esta fruta, no es el único municipio en Zacatecas que la produce y que cuenta con condiciones agro climáticas para producir tuna con la calidad que demanda el mercado nacional e internacional de la tuna.

## **2.2 Arreglo institucional y organizacional**

En la estrategia de gestión de la innovación del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología operado por la Fundación Produce Zacatecas intervienen diferentes instituciones y organismos de productores, las cuales se coordinan de la siguiente manera:

La detección de demandas de innovación tecnológica de las cadenas productivas del sector rural de Zacatecas, se hace a través de un complejo conjunto de mecanismos de consulta a las organizaciones de productores. La consulta para integrar la demanda tecnológica de los diferentes sistemas-producto se hace a través de foros de consulta, reuniones de las organizaciones de los sistemas producto, reuniones de consejos estatales por cadena productiva, solicitudes específicas de organizaciones de productores y retroalimentación de los productores en la presentación de avances de los proyectos.

Una vez detectadas las demandas de innovación de los productores, se procede a la búsqueda de opciones de respuesta, para lo cual en primer término se recaban las

opiniones y propuestas de los propios productores; también se recurre a la comunicación entre productores durante el desarrollo de eventos como talleres de capacitación, transferencia de tecnología, giras de intercambio tecnológico y demostraciones de campo; por otra parte, en el ámbito institucional se recurre a reuniones intra o interinstitucionales y revisión de la información disponible.

Cuando se tienen identificadas las propuestas para satisfacer las demandas de innovación tecnológica, se procede a elaborar los términos de referencia y productos entregables a los productores. De acuerdo al grado de complejidad para la transferencia de tecnología se procede al acercamiento de los demandantes con los oferentes de las tecnologías mediante demostraciones; en caso de que se trate de un componente complejo la transferencia de tecnología se realiza a través de un proyecto más elaborado que ofrezca una solución integral.

Si mediante los mecanismos descritos no se detecta la existencia de opciones de solución a las demandas de innovación de los productores, primero se procede a priorizar las necesidades de acuerdo con el plan rector correspondiente a la cadena productiva de la que procede la demanda tecnológica, y los comités de sistema producto en cuestión elaboran por escrito el requerimiento de la atención pertinente a la demanda de innovación específica y la canalizan a la Fundación Produce para su discusión y análisis.

En la Detección de las demandas de la innovación tecnológica intervienen representantes de las siguientes instancias: Organizaciones de productores, SEDAGRO, SAGARPA, Fundación Produce e Instituciones ejecutoras, y se da un diálogo en el que se intercambian experiencias, ideas e inquietudes y se establece un proceso de comunicación mediante el cual se comparten las vivencias y conocimientos en relación a la cadena productiva de que se trate.

Una vez recibidas y determinadas las demandas de innovación por parte de Fundación Produce Zacatecas, que le son enviadas por los Comités Sistema Producto, se elaboran los términos de referencia y se definen los productos entregables a los productores. En base a lo anterior se emite la Convocatoria Anual de la Fundación Produce Zacatecas A.C., para la atención a demandas específicas de los sistemas producto. Esta convocatoria se publica en medios escritos, en la página web de la Fundación y está dirigida a las instituciones con posibilidades de ejecutar los Proyectos de Investigación y Transferencia de Tecnología<sup>28</sup>.

Para la selección de propuestas de generación de innovaciones se considera: que el proponente cuente con la calidad técnica para garantizar la entrega de productos, el tiempo de entrega de los productos convenidos y el presupuesto solicitado. También se toma en cuenta que se disponga del personal e infraestructura necesaria, la experiencia del proponente y que se elabore un programa de acompañamiento o seguimiento técnico desde el momento de hacer la solicitud. Un grupo de productores del sistema producto debe integrarse al desarrollo del proyecto en forma permanente para verificar la consecución de productos y en su caso observar y modificar la dirección del proyecto.

Entre los criterios tomados en cuenta para el otorgamiento de apoyos a determinada solicitud de apoyo se busca que su aplicación fomente la competitividad de las cadenas

---

<sup>28</sup> Fundación Produce A.C Convocatoria Anual de la Fundación Produce Zacatecas A.C., e información directa proporcionada por los funcionarios de la Fundación Produce Zacatecas y por representantes de los Sistemas Producto.

agroalimentarias, por lo que en su justificación y planteamiento debe incluir un programa detallado de los aspectos relativos a la generación de innovaciones que tengan impacto positivo en la productividad, que sean de fácil adopción por los demandantes y que resuelvan problemas en el corto plazo y tengan perspectivas de viabilidad en el mediano y largo plazo. Generalmente los productores solicitan proyectos que den repuesta inmediata y que además prevengan a futuro posibles problemas, por ejemplo variedades de semilla tolerantes a ciertas enfermedades, y que además tengan preferencia en el gusto de los consumidores. En este aspecto debe tenerse cuidado de no sacrificar los resultados de mediano y largo plazo en aras de atender lo urgente, dejando de lado lo importante, ya que actualmente existe la tendencia a que el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología privilegie más a la Transferencia de Tecnología que a la Investigación.

Para apoyar la competitividad en la transferencia de tecnología es importante la complementación del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología con otros programas como es el Subprograma de Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural, el cual desarrolla proyectos de asistencia técnica por cultivos y por grupos de productores (PRODESCA), para facilitar el proceso de transferencia de tecnología y su adopción por parte de los productores. Con la complementación de las acciones de este Subprograma se cubriría un hueco muy importante en la transferencia de tecnología, tanto de nopal tuna como de durazno y de otros, pues sería una manera consistente de hacer llegar las innovaciones a donde deben estar, que son las unidades productivas agropecuarias de los productores.

Para fomentar la capitalización de las unidades de producción que integran las cadenas productivas también intervienen o pueden intervenir programas de desarrollo para el financiamiento de equipos como el Subprograma de Fomento a la Inversión y Capitalización, que apoya a los productores para la adquisición de tractores y sembradoras de precisión; y apoyos para construcción de infraestructura. Este Subprograma también incluye apoyos para la compra e instalación de equipos de riego tecnificado de alta y baja presión; también para compra e instalación de equipos relacionados con las actividades de acopio, selección, empaque, transformación, determinación de calidad y comercialización de productos agrícolas.

En coordinación las diferentes instancias federales y estatales arriba señaladas, mediante mezcla de recursos otorgan diferentes apoyos dirigidos al fortalecimiento a las empresas y a la organización de los productores rurales (PROFEMOR, PAPIR, SANIDADES, FOMAGRO y FIRA, ésta última institución otorga financiamiento a los productores través de BANORTE, FINTERRA, FINAMER, y BANCO INTERACCIONES).

También participan en coordinación con el entramado institucional que otorga apoyos y/o soporte a las actividades del sector rural, algunas empresas de capital privado, entre las que destaca la Compañía de Seguros S.A. (PROAGRO), que vende seguros para los cultivos; asimismo operan en el Estado proveedores de insumos, maquinaria, equipo, materiales genéticos, servicios profesionales y de comercialización. En el ámbito del sector privado que ofrece apoyos al sector rural y que de alguna manera se coordinan o participan en la difusión y transferencia de innovaciones, en Zacatecas están registradas 159 empresas que se localizan en 22 municipios; en estas empresas se pueden adquirir: agroquímicos, semillas, sistemas de riego, créditos, servicios de asesoría técnica,

costales, rejas, hilos y todo tipo de insumos demandados por las actividades agropecuarias<sup>29</sup>.

En la cadena Tuna de Zacatecas se registra un total de 23 empresas comercializadoras de nopal tuna que se ubican en 6 municipios, además de que existen otras empresas no registradas, también están los compradores ambulantes que aparecen en la época de cosecha y los vecinos que compran en la comunidad y luego revenden a empresas más grandes.

En general las empresas comercializadoras de nopal tuna son las mismas que realizan actividades de manejo poscosecha y están constituidas por sociedades de productores que con apoyos gubernamentales han logrado adquirir máquinas desespadoras con las que cepillan, limpian, pulen y envasan las tunas y le dan el servicio a empresas o productores individuales que lo solicitan. Una vez procesada la fruta es enviada para su distribución al mayoreo, medio mayoreo y al menudeo a centros de abasto o las cadenas de supermercados, que son el nivel que lleva la fruta hasta los consumidores finales<sup>30</sup>.

Para mejorar la competitividad en la generación y transferencia de innovaciones a las cadenas productivas es importante que las instituciones que participan en el arreglo institucional bajo el cual opera el SITT, tomen en cuenta los siguientes criterios:

- Que las innovaciones sean acordes con las particularidades de los sistemas de producción a los que se desean incorporar.
- Que las innovaciones tengan un efecto positivo en la productividad, en la disminución de costos o cualquier otro factor que induzca un mejoramiento de la productividad y modernización en el sistema producto apoyado.
- Que sean innovaciones de fácil manejo por parte de los demandantes.
- Que estén orientados a la solución de problemas en el corto plazo pero con perspectivas de mejora en el mediano y a largo plazo.
- Que la incorporación y permanencia de las innovaciones en las unidades de producción esté acompañada de acciones que fortalezcan el desarrollo de capacidades, ya que el factor humano es determinante en el avance de la modernización de los procesos de producción de las diferentes actividades de las cadenas productivas.
- Que las innovaciones y las tecnologías incorporen elementos locales, de tal manera que dependan lo menos posible de elementos externos.
- Que las innovaciones tecnológicas sean sustentables y amigables con el medio ambiente.

En los últimos años, el conjunto de instituciones que participan en la operación del SITT en Zacatecas y aquellas que tienen relación con el sector rural han estado colaborando estrechamente en el mejoramiento de la sustentabilidad de los recursos biológicos y ambientales en general. En este sentido, en los términos de referencia de las convocatorias anuales de la Fundación Produce Zacatecas se solicita que los proyectos tanto de generación como de transferencia de tecnología tengan en cuenta la sustentabilidad de los recursos naturales al generar nuevas tecnologías. Por ello es

---

<sup>29</sup> INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 1999-2004, México. Edición 2006.

<sup>30</sup> Información directa proporcionada por la Integradora de Productores de tuna del Estado de Zacatecas y por el Comité Sistema Producto Nopal Tuna de Zacatecas. Mayo de 2007.

fundamental que las propuesta de innovación tecnológica en primer término consideren el aprovechamiento, mejoramiento y conservación de los recursos naturales como el suelo, el agua y la biodiversidad, ya que en el caso particular de Zacatecas existen especies de plantas y animales endémicas de la región por lo que están adaptadas a las difíciles condiciones ambientales que caracterizan la mayor parte del Estado, y por lo tanto constituyen un recurso que hay que conservar y mejorar su aprovechamiento.

Entre los mecanismos e incentivos que catalizan la cooperación entre las diferentes instituciones y organizaciones vinculadas al sistema de generación y transferencia de innovaciones tecnológicas para el sector rural de Zacatecas, destaca la concurrencia institucional para conjugar mezclas de recursos de diferentes programas y de diferentes dependencias federales y estatales que complementan los fondos destinados a los productores. En este propósito se ha buscado privilegiar a los productores organizados, como han sido las organizaciones de los sistemas-producto, en donde los representantes de cada uno de ellos han desempeñado un papel importante como gestores de recursos y apoyos complementarios para detonar procesos productivos, comerciales y de servicios en el sistema-producto que liderean.

Otra manera de complementar apoyos de los diferentes programas ha sido el de aprovechar los eventos que se realizan con la intervención de los prestadores de servicios profesionales, quienes por la propia naturaleza del trabajo que realizan conocen las necesidades, problemas y oportunidades que se presentan en las cadenas productiva con las que trabajan y están en posición de argumentar y justificar la demandas de apoyos complementarios requeridos por los individuos o grupos de productores para los que trabajan.

También se pueden aprovechar las reuniones de los sistemas producto de los consejos estatales para promover la mezcla de recursos los diferentes programas de fomento del sector rural operados por las dependencias estatales y federales que intervienen en el sector agroalimentario del Estado de Zacatecas.

Por otra parte, para fortalecer el arreglo institucional a favor del desarrollo del sector rural y específicamente el aspecto de la innovación tecnológica, vale la pena retomar el planteamiento general expuesto en el Programa Especial Concurrente (PEC), en donde se postula que para lograr el desarrollo integral y sostenible del campo se requiere la concurrencia organizada y armónica de los distintos programas que inciden en el sector rural para evitar la dispersión de recursos. Alcanzar este objetivo general requiere de una intervención institucional coordinada que evite la duplicidad de acciones, por lo que es necesario que antes de aplicar los fondos públicos destinados al sector rural, el Consejo Estatal de Desarrollo Rural Sustentable (CEDRS) convoque a los Consejos Distritales de Desarrollo Rural Sustentable y Consejos Municipales y que de manera conjunta se definan las prioridades de inversión en las diferentes áreas del sector rural tomando en consideración las prioridades en materia de innovación tecnológica.

El PEC incide en todas las actividades de la sociedad rural, así se tiene que contempla acciones e educación, salud y vivienda. Para lograr conjuntar los esfuerzos gubernamentales orientados al fomento del desarrollo del sector rural, las Reglas de Operación de los programas dirigidos al sector rural son revisadas en la Comisión Intersecretarial. En este sentido, la Comisión Intersecretarial acordó “estudiar e identificar complementariedades de los programas integrantes del PEC, para su eventual

reordenación en base a poblaciones objetivo, beneficiarios y vertientes de aplicación”<sup>31</sup>. Con dicho estudio, se busca integrar un padrón único de productores del sector rural para facilitar el seguimiento de los productores beneficiados con fondos públicos y facilitar las evaluaciones de los programas, entre ellos el SITT.

La estrategia de gestión de la innovación en el Estado se ha enfocado a la atención de la demanda de los productores, sin embargo la percepción de ellos en los últimos años es que se debería revisar la asignación de los recursos, puesto que sienten que la investigación no está respondiendo a sus expectativas. Esta es de los actores entrevistados en las zonas tuneras y durazneras, en donde los beneficiarios del SITT y otros productores cooperantes en otros programas manifestaron que los investigadores son elementos que quisieran ver ocupados más en la búsqueda de soluciones a sus problemas productivos, organizativos y comerciales, que en la investigación de cosas que no tienen aplicación inmediata o que tal vez no son una prioridad, porque en algunos casos abandonan las investigaciones sin haberlas terminado..

En este contexto, la reticencia de los productores hacia los proyectos de investigación se refleja en su preferencia por proyectos de transferencia de tecnologías ya probadas, que ellos puedan ver su funcionalidad. Si la orientación de los recursos del SITT solo dependiera de los productores, seguramente la tendencia del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología sería diametralmente opuesta a la que se observa actualmente, que está más orientada hacia la investigación que a la transferencia. Del análisis de la distribución presupuestal de los años 1996 – 2005 se desprende que la mayor proporción de los recursos del SITT en Zacatecas se canalizaron a la investigación<sup>32</sup>. Por ejemplo, en el periodo 2003 – 2005 “... los proyectos de investigación recibieron el 74.9% de los recursos del SITT, mientras que a las acciones de transferencia solo se destinó el 13.6%”<sup>33</sup>.

En congruencia con lo expuesto en el párrafo anterior, los productores actualmente solicitan respuestas rápidas a sus demandas, sin importarles de donde vengan o quien las proporcione, lo cual no sucede cuando no se identifica de inmediato la existencia de las innovaciones demandadas por los productores y, por tanto se tienen que destinar recursos para la generación de las tecnologías requeridas.

Generar tecnologías nuevas implica canalizar recursos a la investigación, que es un proceso que requiere de un horizonte de tiempo que puede superar varios ciclos productivos. Para atenuar la resistencia de los productores a invertir en investigación es conveniente concientizarlos de la importancia de este tipo de inversiones y buscar que a través de sus organizaciones hagan aportaciones a la FUNPROZAC para invertir en investigación y generación de tecnología.

Lo que los productores hacen cuando se genera una demanda de innovación tecnológica es buscar respuestas entre los productores de su misma localidad o de una cercana, si no la encuentran recurren a otros productores durante el desarrollo de eventos como talleres de capacitación, transferencia de tecnología, giras de intercambio tecnológico y demostraciones de campo en el país y en ocasiones intentan buscar respuestas en otros

---

<sup>31</sup> INCA RURAL 2003, Programa Especial Concurrente 2003, Programa de Calidad de Servicios Educativos Rurales. Programa de Telesesiones. Educación Capacitación y Desarrollo Rural. México, D.F.

<sup>32</sup> Fundación Produce, A.C. Cierres Financieros del SITT en Zacatecas de los ejercicios 1996–2005. Zacatecas.

<sup>33</sup> Sahagún Castellanos, Salvador, 2005. Informe de Evaluación del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología. Alianza para el Campo. México. Pág. 2.

países, también buscan en el ámbito institucional en donde se hace revisión de la información disponible.

Definitivamente los productores no ven en los investigadores ni en las instituciones de investigación el origen de las respuestas a sus demandas, las ven como una posibilidad más a la que pueden recurrir cuando sea necesario, piensan en que ya deben existir las respuestas que buscan y que solamente hay que encontrar la respuesta adecuada. De los productores entrevistados, una parte significativa de ellos ni siquiera quieren pensar que existen investigadores que puedan generar las repuestas que buscan; quieren respuestas ahora, no después, y menos que se gasten recursos que ellos podrían utilizar para buscar respuestas en donde se encuentren, a través de giras tecnológicas, visitas a exposiciones, talleres u otros eventos de transferencia de tecnología. En los cuestionarios no se incluyó una pregunta expresa sobre el tema. Esta percepción fue captada durante el trabajo de campo, mediante la conversación con los productores y sus líderes de las cadenas nopal tuna y durazno, y con funcionarios de la FUNPROZAC, por lo que no es posible expresarla en términos numéricos o porcentuales, pero la opinión de líderes y funcionarios son más que representativos de la opinión de los productores, por lo que se recomienda que en futuras evaluaciones se incorpore el tema para tener elementos más precisos que permitan tomar decisiones al respecto.

De lo expuesto en los párrafos anteriores, se concluye que los productores juegan un papel importante en el proceso de innovación tecnológica, pero que aún no se apropian de la parte del SITT que concibe la investigación como un proceso de conversión del conocimiento en riqueza que se inicia en los centros de investigación y que rinde sus frutos cuando los productores aplican correctamente sus resultados en sus unidades de producción.

Finalmente, cabe señalar que las Instituciones que realizan proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología en colaboración con la Fundación Produce Zacatecas, A.C. y las dependencias gubernamentales encargadas de la operación del SITT, son las siguientes:

- a) Instituciones públicas:
  - INIFAP
  - Universidad Autónoma de Zacatecas
    - Unidad Académica de Agronomía
    - Unidad de Biología Experimental
  - Universidad Autónoma Chapingo
    - Centro Regional Universitario del Centro Norte (CRUCEN)
  
- b) En la implementación de los proyectos financiados por el SITT con los que se apoya a los productores participan fundamentalmente las siguientes instituciones y organismos:
  - SAGARPA, SEDAGRO y las autoridades municipales en algunos casos contribuyen en la conformación de mezclas de recursos.
  - Despachos o empresas privadas como bancos y aseguradoras
  - Organizaciones de productores
  - Comités sistema producto
  - Consejo Estatal de productores.



Cabe señalar que si bien las instituciones académicas se ocupan de la investigación y la transferencia, actualmente las actividades de seguimiento acompañamiento o asesoría técnica durante los primeros meses o años de vida de un proyecto, no forman parte de los apoyos que ofrece el SITT. Durante el trabajo de campo y en las entrevistas, algunos productores que en años anteriores recibieron algunos apoyos (del SITT o de otros programas), manifestaron que después de recibidos los apoyos ya no tuvieron la visita de los técnicos que les enseñaron a utilizar el apoyo, por lo que algunas dudas o problemas surgidas en torno al “apoyo” las tuvieron que resolver por sus propios medios. En este sentido, sería benéfico que se aplicaran mayores recursos para dar una mayor cobertura a las actividades de asesoría técnica y acompañamiento hasta lograr la maduración de los proyectos, a fin de reducir la mortandad de los proyectos apoyados por el Subprograma de ITT en Zacatecas.

El Consejo de la Fundación Produce en Zacatecas es el componente principal del arreglo institucional bajo el cual opera el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en la Entidad, puesto que la forma en que está integrado le permite un contacto permanente con los productores, quienes a través de sus representantes hacen llegar de manera inmediata sus demandas tecnológicas al Consejo, que finalmente es el encargado de las gestiones realizar las gestiones necesarias ante las instancias estatales y federales para atender las peticiones de apoyo de los productores.

El diseño operativo del SITT y de la FUNPROZAC en el Estado han mostrado su funcionalidad, dada la magnitud de los recursos presupuestales con que opera este Subprograma, puesto que la asignación de recursos para los gastos de operación de la Fundación son limitados, por lo que difícilmente podría ampliar su estructura operativa. No obstante, con el propósito de atender a la población objetivo tomando en cuenta la tipología de productores propuesta por la SAGARPA, sería conveniente realizar un esfuerzo por incluir en las solicitudes que presentan los productores, indicadores o datos que permitan clasificarlos de acuerdo con la tipología de la población objetivo definida en las Reglas de operación de Alianza para el Campo (Reglas de Operación de APC 2003): SAGARPA:

- 1) Productores de Bajos Ingresos, en Zonas Marginadas (PBIZM).
- 2) Productores de Bajos Ingresos, en Zonas No Marginadas (PBIZNM).
- 3) Productores de Bajos Ingresos, en Transición (PBIT).
- 4) Resto de productores (RP).

Identificar y ubicar a los solicitantes en esta clasificación ayudaría establecer una fórmula que permita una distribución proporcional de los recursos asignados al SITT en el Estado, y de esta manera buscar canalizar recursos para mitigar el rezago tecnológico en regiones prioritarias. De esta manera, se buscaría garantizar un determinado monto de los apoyos a los productores de menores ingresos, por cuya leve capacidad de organización y de gestión usualmente no participan de los beneficios de los programas públicos de fomento al sector rural. En tanto que se realiza una tipología de productores que atienda las necesidades específicas del SITT, podría revisarse y en su caso utilizarse el estudio que realizaron en junio del presente año la Universidad Autónoma de Chapingo (CRUCEN – UACH) y la Universidad Autónoma de Zacatecas, a fin de poder otorgar apoyos diferenciados.

## Capítulo 3

### Contribución del SITT a la competitividad de las cadenas agroalimentarias

En el presente capítulo se valoran los impactos que ha logrado el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en términos de la adopción de la oferta tecnológica generada durante su operación en dos cadenas agroalimentarias, que son el nopal tuna y el durazno, así como la contribución de estas innovaciones en la competitividad y sustentabilidad de las unidades de producción rural.

#### 3.1 Correspondencia entre la oferta y la dinámica de innovación del productor

En el Capítulo 2 se abordó la forma en que dentro de la operación del SITT se asegura la generación de una oferta tecnológica congruente con la demanda específica de las cadenas prioritarias, mediante la identificación de la problemática de los productores, la adecuación de la convocatoria, recepción y dictamen de proyectos, seguimiento de éstos y vinculación con procesos de transferencia de tecnología y divulgación de las innovaciones, por lo que en el presente se analizara su impacto.

El Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología tiene como objetivo propiciar la transferencia y la adopción de innovaciones tecnológicas por parte de los productores. Sin embargo, este proceso no se da en forma directa y en forma rápida, ya que en este proceso el productor pasa por diferentes etapas de conocimiento, evaluación y prueba de la tecnología hasta que se da la adopción de la innovación. Este proceso está influido por la complejidad de las innovaciones, la información previa que posee el productor, la eficacia de la estrategia utilizada para transferir la tecnología, el costo de la adopción, la disponibilidad de los componentes e insumos para su implementación y valoración de sus beneficios en términos de productividad y de costo/beneficio.

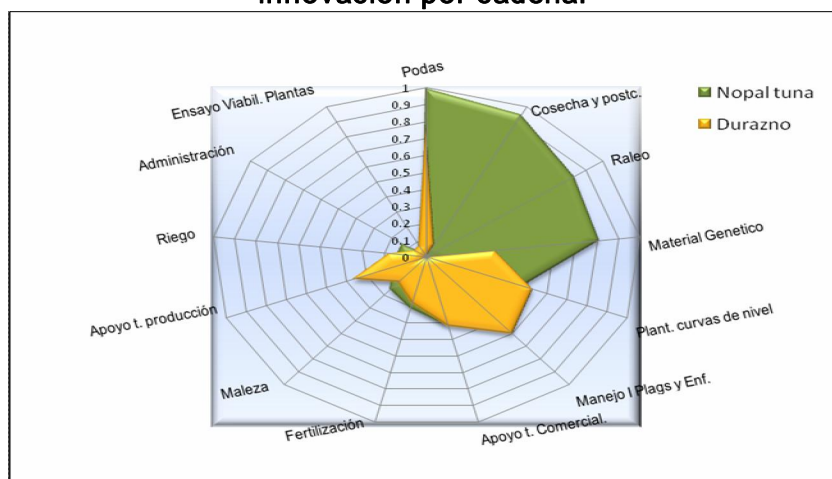
Debido al complejo conjunto de factores determinantes del proceso de adopción, las innovaciones disponibles son utilizadas en diferentes proporciones por los productores, lo que generalmente se traduce en una adopción parcial más o menos rápida, sin embargo la adopción plena regularmente se da en forma gradual y puede ser que se requieran varios ciclos productivos para que el productor se apropie por completo de la nueva tecnología, que es el impacto que busca el SITT y que es el que se evalúa en este capítulo en las cadenas seleccionadas (nopal tuna y durazno).

En el proceso de evaluación se identificó la oferta tecnológica disponible para cada una de las cadenas de interés en el Estado, incluyendo las innovaciones surgidas y divulgadas dentro de los proyectos y acciones de transferencia apoyados por el SITT. Para ello, se estructuró dicha oferta en doce categorías en la cadena durazno y trece en la de nopal tuna<sup>34</sup> y sobre ella se analizaron los siguientes indicadores: Índice de Adopción de Innovaciones, Índice de rapidez de la innovación, Estructura de la red de innovación y Posicionamiento competitivo de los productores, cuyos resultados se presentan a continuación.

---

<sup>34</sup> Elementos de cada categoría en el anexo 3. Matrices de innovación consideradas para la evaluación de impactos

**Figura 1. Índice de adopción de las categorías de innovación por cadena.**



Fuente: Investigación y Desarrollo. Elaboración propia, con información de encuesta a beneficiarios

Nota: La categoría *raleo* no aplica para la cadena durazno.

### 3.1.1 Nopal Tuna

*Adopción de innovaciones*<sup>35</sup>. En el caso de la cadena productiva nopal tuna, de las nueve categorías de innovación consideradas, las que tuvieron un mayor Índice de adopción fueron en orden de importancia: *podas*, *cosecha y poscosecha*, *raleo*, *selección y material vegetativo certificado*. Esto debido a que se trata de prácticas sencillas, fáciles de aprender y aplicar y que no implican una inversión considerable; además, son fomentadas por la infraestructura agroindustrial de beneficio de la tuna en la región de Pinos, la cual sensibiliza y promueve la observancia de los cuidados de la fruta desde la cosecha hasta la selección y empaque para su comercialización (Figura 1).

Las categorías que siguen en cuanto a nivel de adopción, son: *plantación en curvas de nivel*, *manejo integrado de plagas y enfermedades*, *apoyo técnico para la comercialización*, *fertilización* y *control de malezas*. Esto obedece a que los productores tienen como prioridad la protección y conservación de las huertas, además de que se empieza a valorar la asesoría para la comercialización, que es esencial para vender más y a mejores precios (ver cuadro anexo 1).

En el último estrato de adopción por categorías están el *apoyo técnico para producción*, *riego*, *administración* y la *bitácora* para hacer registros de viabilidad por planta desde el ensayo de producción. Ello, debido a que existen canales de comercialización consolidados y sin diferencias considerables de precio, por lo que no hacen sondeos de precios ni recurren a diferentes canales de venta. Asimismo a la poca importancia que se da al registro de gastos e ingresos y seguimiento a la productividad de la huerta. Con respecto al riego, ha sido poco adoptado por la dificultad que existe en todo el Estado para el acceso a aguas subterráneas, así como a la maquinaria necesaria para la construcción de "bordos" y aljibes para captar agua de lluvia y lo costoso de los sistemas de riego (ver cuadro anexo 1).

<sup>35</sup> Estimado mediante el Índice de Adopción de Innovaciones (INAI), el cual indica la proporción de productores que han adoptado las tecnologías de cada categoría (una categoría agrupa entre 1 y 5 innovaciones).

### 3.1.2 Durazno

*Adopción de las innovaciones.* La adopción de innovaciones en el caso de la cadena productiva durazno, se comporta y puede explicarse de la siguiente forma: las categorías de innovaciones con un mayor índice de adopción por parte de los productores encuestados fueron: *podas y aclarea, manejo integrado de plagas y enfermedades y establecimiento de plantaciones en curvas de nivel*, como se muestra en la figura 1. Ello posiblemente obedece a que es prioritario para los productores hacer más productiva la huerta y protegerla por tratarse del patrimonio familiar. En un segundo estrato en la adopción de innovaciones se ubica la categoría de *apoyo técnico para la producción*, que se refiere al hecho de que los productores sondean precios antes de vender y recurren a más de un canal de venta (ver cuadro anexo 2).

Una vez que se han adoptado las practicas culturales, la siguiente prioridad es atender el problema que representa el que no se haga un manejo nutricional adecuado a los huertos, para lo cual hay que recurrir a los análisis de suelo y de tejidos vegetales para determinar las necesidades nutricionales de los huertos con la ayuda de la asistencia técnica correspondiente, lo cual es el tercer grupo de innovaciones en importancia de acuerdo al Índice de Adopción de Innovaciones (ver cuadro anexo 2).

Entre los principales obstáculos para la adopción de las innovaciones destacan los costos de los insumos y servicios requeridos para mejor manejo de los huertos, lo que para los productores de bajos ingresos es más difícil (que se estima son la mitad de los productores de durazno en Zacatecas). Por ello, el control de maleza y el riego están en el estrato de más baja adopción, ya que se requiere una inversión financiera alta.

Adicional al costo que representa la adopción de las técnicas mencionadas, existen dificultades para acceder a servicios técnicos que acompañen el proceso de implementación en las parcelas, debido a que existen pocos programas de apoyo al sector que se ocupen de este servicio técnico, pues solo se identificaron los técnicos que paga el mismo SITT vinculados a algunos proyectos, como los huertos de alta productividad en durazno. La presencia de estos técnicos ya ha demostrado su impacto positivo en la dinámica de innovación, sin embargo son muy pocos y su incorporación data de apenas dos años.

Por ultimo y con un grado mínimo de adopción se tienen categorías como *cosecha y poscosecha, ensayo de viabilidad en plantas y administración de la UPR*, pues se trata de conceptos que requieren ser conocidos y valorados por los productores como innovaciones importantes para que incrementen su competitividad.

Es importante resaltar que la asistencia técnica y vinculación con los técnicos e investigadores responsables de la ejecución de los proyectos, genera diferencias importantes en la adopción de innovaciones complejas o de elevada inversión, como lo muestra el Cuadro anexo 9, pues los productores cooperantes y líderes (varios de los líderes a su vez son cooperantes) presentan un índice de adopción mayor en estas categorías, por encima de los productores muestra.

De esta forma, de acuerdo al comportamiento en la adopción de innovaciones, partiendo del hecho que la mayoría de los productores aun cuando no adoptan las innovaciones las conocen y consideran útil aplicarlas (en promedio el 40% de los productores que no han adoptado una innovación la conocen y consideran que sería bueno aplicarla); puede verse

como un proceso casi lineal donde los productores dan prioridad a adoptar prácticas culturales para el manejo productivo y fitosanitario del huerto (podas, raleos, siembra en contorno, manejo de plagas, etc); posteriormente comienzan a adoptar innovaciones relacionadas con la comercialización, de asistencia técnica, el manejo nutricional del huerto (análisis de suelo y tejidos, manejo de dosis), para finalmente adoptar prácticas más complejas y costosas como es el manejo de malezas, la introducción de sistemas de riego, sondeo de precios y ensayos de productividad.

Con base en estos resultados es recomendable que se realice una evaluación de los factores que están obstaculizando la adopción de innovaciones que ya conocen los productores y que reconocen sus bondades, pero no las adoptan, como son las labores culturales adecuadas, sistemas de riego eficientes, ensayos de viabilidad de las plantas, manejo de fertilización adecuado, control de malezas y manejo administrativo y comerciales. Estas prácticas pueden incidir en un incremento sustancial de la producción de durazno (se tiene un promedio de rendimiento de 2.3 ton/ha cuando el potencial estimado es de 20 ton/ha), adicionalmente la buena administración y comercialización organizada podrían mejorar sustancialmente el nivel de ingreso según mejores precios, con lo que ambas redundarían en un incremento sustancial al ingreso de los productores.

## 3.2 Rapidez de innovación<sup>36</sup>

### 3.2.1 Rapidez de innovación en nopal tuna

Para la cadena productiva de nopal tuna los índices de rapidez de innovación en general presentan homogeneidad, donde destacan con una adopción mas rápida las categorías *podas, cosecha y poscosecha*, así como el *raleo de frutos* y el *uso de material genético seleccionado y certificado*. Ello debido a que los canales mediante los que se comercializa la fruta (integradora o emparadoras particulares) son muy rigurosos en el rechazo de fruta maltratada, por lo que los productores ponen énfasis en cuidar el manejo de la fruta, mientras que las labores culturales son básicamente las tradicionales y se usan de manera muy homogénea por los productores al aprenderlas en cuanto comienzan a participar en las actividades productivas (Grafica anexa 3).

En segundo término están el *Apoyo Técnico* para comercialización, que consiste básicamente en que los productores sondeen precios antes de vender y recurran a más de un canal de comercialización. La generalización de dichas actividades se da porque los productores tienen tres opciones de venta (a) la integradora, b) desespadoras y empaques particulares, c) pequeños intermediarios que recorren las comunidades y recorren a uno u otro de acuerdo al precio y las condiciones de pago que ofrecen (al contado o a un plazo de 15-30 días) o bien combinan dos o más de ellas.

Las categorías con menor velocidad de adopción, son *riego, apoyo técnico para producción, administración* y el llevar una *bitácora* para registrar datos de viabilidad de las plantas. En el caso de riego se requiere de la disposición de agua y de una inversión fuerte en la infraestructura y equipos necesarios así como de apoyo técnico para el diseño y operación. (ver cuadro Anexo 3).

---

<sup>36</sup> Para calcular la rapidez de adopción de innovaciones (INRA), en el rango delimitado por el año de adopción más antiguo y el más reciente, se ubico a cada productor.  $INRA=1$  para el primer adoptante.

### ***3.2.2 Rapidez de innovación en durazno***

En este caso no se tienen patrones bien definidos a diferencia de nopal tuna, pero si existen tendencias: La categoría de más rápida adopción es la de selección y propagación de variedades, lo cual es una práctica tradicional en los productores por ser generalizado en ellos el que recurran a la selección de las mejores plantas para seleccionar la semilla que reproducirán e injertaran en patrones de uso generalizado, o bien compran planta obtenida bajo este proceso. El uso de germoplasma mejorado y certificado no es de uso común aun cuando el INIFAP libero recientemente una variedad.

En el siguiente estrato de rapidez de adopción se tienen las categorías de podas y aclareo, cosecha, poscosecha y la de manejo integrado de plagas y enfermedades; mediante las innovaciones involucradas en estas categorías se promueve la productividad y el cuidado de la calidad de la producción obtenida. La velocidad de adopción de innovaciones puede estar relacionada con la disponibilidad de recursos para adquirir los elementos necesarios para implementarlas en el campo como en fertilización o bien que asimilen la idea de que tienen mayor importancia de la que se les ha dado usualmente.

En el grupo de categorías que tienen un índice de rapidez de adopción más bajo se encuentra el apoyo técnico para la comercialización, fertilización y apoyo técnico para producción, seguidas de riego, maleza, administración y llevar la bitácora para los registros de viabilidad de las plantas desde el ensayo de producción (ver cuadro anexo 4).

En el caso de durazno el comportamiento del índice de rapidez de adopción de innovaciones esta más disperso que para nopal tuna, pues aunque en general predominan las practicas tradicionales que incorpora rápidamente cualquier productor que se inicie en el cultivo, también existen innovaciones promovidas por centros de investigación y educación que si bien comienzan a adoptarse se incorporan a un ritmo lento. Esto también se asocia a la falta de acciones conjuntas en relación con la producción, acopio, transformación y comercialización del durazno, que es mayor en el caso del nopal tuna, con la excepción de técnicas como la adopción de sistemas de riego (Grafica anexa 1).

### **3.3 Organismos ejecutores de proyectos de ITT que permiten una mayor correspondencia entre oferta y dinámica de innovación**

Las instituciones ejecutoras que tienen influencia en la generación de innovaciones en las cadenas y regiones consideradas en esta evaluación son: el INIFAP, la UAZ y la UACH en la cadena durazno, y en la cadena nopal solo el primero. De ellas, el INIFAP ha sido un organismo ejecutor desde el inicio mismo del SITT y ha realizado a la fecha diferentes proyectos encaminados al control de plagas, generación y validación de nuevas variedades (como la Victoria en Durazno), control de plagas y enfermedades, así como validación de paquetes tecnológicos.

Sin embargo, la mayoría de los proyectos ejecutados hasta el 2002 se definieron de manera desvinculada de los productores, teniendo como principal elemento de captación de la demanda el criterio del investigador, es a partir de 2003 con la elaboración del

PENITT<sup>37</sup>, que se empieza a focalizar la convocatoria a la atención de las necesidades tecnológicas prioritarias de las cadenas, con lo que se apoyan a proyectos integrales que han tenido diferente incidencia en la dinámica de innovación de acuerdo a sus características, como:

**Cadena nopal:** *módulos para incrementar la productividad, sanidad y rentabilidad de la tuna. (Ejercicios 2005, 2006 y 2007)* Mediante un modulo integral valida y libera tecnologías para el control de plagas, así como para adelantar o retrasar la cosecha, a través de días de campo, actividades demostrativas y folletos. Su principal efecto en la dinámica de innovación es el promover el manejo del riego para empatar la época de producción con la época en que hay mejores precios de venta y el manejo fitosanitario adecuado del cultivo, especialmente sobre las cinco plagas de mayor importancia económica. Este proyecto, no ha sido complementado con la participación de técnicos que den asistencia a los productores al respecto, con lo que la difusión se da a través de medios impresos, eventos demostrativos y a través de los mismos productores.

**Cadena Durazno:** En esta cadena, hasta el 2004 se había liberado una variedad (Victoria) que no tuvo mucho impacto en la dinámica de innovación (el 85.4% de los productores encuestados utilizaba variedades criollas o “de hueso”), se continuo con líneas de mejoramiento genético y se realizo la validación de diferentes técnicas para mejorar el método de injerto, control de plagas y riego de manera individual. A partir de 2004 se empiezan a diseñar unidades de alta productividad con la participación de la UAZ y UACH, y se inicia en 2006 la instalación de cinco módulos demostrativos (uno en cada micro región productiva de importancia) donde se ejecuta un esquema de validación de tecnologías y difusión de innovaciones mediante actividades demostrativas y publicaciones, complementado con la participación de técnicos que prestan asesoría en la aplicación de las tecnologías a los productores. Proyecto que ya tiene un impacto en la adopción de innovaciones en técnicas como injerto, podas, control de plagas y riego, pues, si se agrupan a las diferentes referencias relacionadas a estos módulos, expresadas por los productores (Dr. Llamas, UAZ, INIFAP, Ing. Luna, Técnicos del curso), ellas representan la tercer fuente de información, después de familiares y otros productores, lo cual es un avance considerable a dos años de su puesta en marcha.

### 3.4 Diferencias entre cadenas en lo que respecta al nivel de correspondencia

En general los patrones de adopción de innovaciones son similares en ambas cadenas productivas pero hay dos diferencias que llaman la atención: la adopción de prácticas de *cosecha* y *postcosecha* y la dispersión de los patrones de adopción. En la cadena nopal tuna la adopción de prácticas de cosecha y postcosecha tiene un índice cercano al 0.95 en tanto que en la cadena productiva de durazno es del 0.08 Esto se relaciona con el hecho de que en la región de Pinos existe infraestructura industrial para el acopio, procesamiento y almacenamiento de la tuna para su posterior comercialización. Por otra parte, este tipo de infraestructura en el caso del durazno está en proyecto, pero todavía no se materializa, por lo que la comercialización sigue estando en manos de los intermediarios tradicionales.

En cuanto a la dispersión de los patrones de adopción, se puede decir que en el caso de nopal tuna, las cuatro primeras categorías en cuanto a índice de adopción han sido

---

<sup>37</sup> Programa Estatal de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología. Es un instrumento que en una primera etapa prioriza las cadenas productivas en base a su importancia económica, social y productiva, y en una segunda etapa identifica para cada una de las cadenas su problemática y demanda tecnológica.

innovaciones con un valor de más de 0.80, en tanto que de las cuatro primeras categorías de innovaciones en la cadena productiva de durazno están en torno al 0.50 entre los productores encuestados. Esto está ligado a la existencia de infraestructura industrial para el procesamiento de la tuna y a sus complementos como acopio y comercialización, es decir los productores de tuna tienen más idea de lo que significa la cosecha y el manejo postcosecha y la posterior comercialización, en tanto que los productores de durazno están más expuestos a los canales informales de comercialización que son los intermediarios y no tienen muchos estímulos (al menos como los que tienen los tuneros) para invertir más en sus huertas.

En el otro extremo, las categorías que resultaron en los últimos lugares en ambas cadenas productivas son prácticamente las mismas, solo que en la cadena productiva nopal tuna, los índices son mucho más bajos que para durazno. Esto puede estar ligado al hecho de que el Municipio de Pinos está considerado como uno de los municipios de alta marginalidad en el Estado de Zacatecas en el que existen comunidades prácticamente incomunicadas por falta de caminos adecuados, lo cual puede ser crítico sobre todo cuando se trata de transportar fruta del campo hacia las plantas acopiadoras, beneficiadoras y comercializadoras de la tuna.

### **3.5 Fuentes de información para innovar y grado de interacción del productor con la Fundación Produce y organismos ejecutores**

#### ***3.5.1 La Fundación Produce y organismos ejecutores como fuente de información para innovar***

En este tema, llama la atención como la Fundación Produce es escasamente citada como fuente de información para la innovación, ya que en la cadena productiva de durazno sólo se menciona en 0.30% de los casos y para nopal tuna en 0.36%. Las instituciones de enseñanza e investigación como organismos ejecutores de los proyectos de investigación y transferencia de tecnología son citadas en el caso de durazno en el 0.53% de las veces y en el caso de nopal tuna no se citaron en ninguna ocasión. Ello aun cuando son índices demasiado bajos, se explica parcialmente por el hecho de que la Fundación pocas veces es como tal la responsable de una acción de transferencia (ver cuadro anexo 5).

#### ***3.5.2 Innovaciones específicas en que influye la Fundación Produce***

La Fundación Produce Zacatecas fue citada en la encuesta a productores, como fuente de información para las siguientes innovaciones específicas relacionadas con la cadena productiva nopal tuna:

- |   |   |
|---|---|
| a) Plantaciones de riego de febrero a marzo | b) Uso de riego de auxilio                |
| c) Control químico de malezas               | d) Control biológico de plagas            |
| e) Cajas nuevas para la cosecha de tuna     | f) Caja no llena hasta arriba al cosechar |
| g) Asistencia técnica sistemática y estable |   |

En lo que respecta a la cadena productiva de durazno, se hizo referencia a la Fundación Produce como fuente de información para la evaluación en relación con las siguientes innovaciones específicas:

- |   |   |
|---|---|
| a) Riego por goteo                      | b) Asesoría sobre plagas y enfermedades |
| c) Calibración de equipos de aplicación | d) Coloca la caja de fruta en la sombra |



Las citas o referencias a la Fundación Produce como fuente de información para la innovación tienen que ver con riego principalmente, en segundo lugar con la protección del cultivo, en tercer lugar con innovaciones para la cosecha y por último con la asistencia técnica. Todas ellas son innovaciones específicas para prácticas nuevas, es decir algo que no está generalizado para ninguna de las dos cadenas productivas. En primer lugar son innovaciones relacionadas con el riego, que es importante tanto para el nopal tuna (que es originario de la región), como para el durazno (que es introducido). La protección del cultivo siempre motiva a los productores principalmente a buscar información para prevenir y controlar plagas, enfermedades o malezas que afecten al cultivo. La cosecha es una práctica que nunca había sido orientada a un mercado como el actual en el que se demandan ciertas características de la producción, como calidad, inocuidad y vida de anaquel, entre otros.

Por último, la innovación que se refiere al pago por servicio de asistencia técnica que se está adoptando poco a poco por algunos productores que ya han encontrado las ventajas está respaldado por especialistas en forma sistemática lo cual resulta estratégico en tanto que se trata en plagas y enfermedades del cultivo ya que son situaciones dinámicas que en cualquier momento pueden generar situaciones nuevas o desconocidas

### ***3.5.3 Fuentes de información a las que recurre con mayor frecuencia el productor para tomar decisiones de innovación***

Para ambas cadenas productivas se puede decir que las principales fuentes de información a la que recurren los productores a la hora de tomar decisiones para la innovación son: su propia experiencia, otros productores y familiares (que en el caso de durazno constituyen más del 83% de las citas como fuentes de información y para nopal tuna las fuentes mencionadas constituyen un 79.6 %).

En el caso de nopal tuna los asesores técnicos o despachos, ocupan el segundo lugar entre las otras tres fuentes señaladas y también se menciona la SAGARPA, también hay una serie de fuentes de información en los que se nota que estos productores tienen interacción con otras entidades como proveedores, comercializadores y con la misma Fundación Produce pero en baja proporción, lo que no sucede el caso de durazno.

Esto significa que en general los productores no tienen muchas opciones para recibir información para innovar y que las principales fuentes a las que puede recurrir en forma cotidiana son ellos mismos o las personas con quien convive frecuentemente. Hay que considerar que los productores de nopal tuna y durazno en Zacatecas son principalmente personas que tienen pocas fuentes de información diferentes a la que se maneja normalmente en sus comunidades. Las instituciones que promueven los cambios tecnológicos no alcanzan a llegar a la mayoría de estos productores. No se disponen de canales u formas de organización que conduzcan la información para la innovación a las regiones donde estas cadenas productivas son de mayor importancia.

A pesar de lo anteriormente señalado, si se dan cambios, aunque de forma lenta. Tal es el caso de nopal tuna en el que se nota una tendencia a diversificar y a intensificar el acceso y uso de fuentes de información diferentes, en tanto que para durazno se nota una situación más estática (ver cuadro anexo 5). De las innovaciones consideradas en la matriz conformada en consulta a expertos y a la FUPROZAC, se observa que específicamente el SITT tiene incidencia en las mostradas en el cuadro 2.

**Cuadro. 2. Innovaciones en las que tiene incidencia la Fundación Produce, derivada del apoyo a diferentes proyectos, por ejercicio.**

Cadena	Innovaciones	Ejercicio
Durazno	Mejoramiento genético y validación de variedades (Victoria)	1998 – 2002
Durazno	Diseño y validación de sistemas de riego eficientes	2004
Durazno	Manejo integral de huertos de alta productividad (variedades, poda, injerto, riego, control y manejo de malezas plagas y enfermedades), validación, difusión y asistencia técnica.	2004 – 2007
Nopal	Módulos para incrementar la productividad, sanidad y rentabilidad de la tuna (manejo de plagas)	2005 – 2007

Fuente: Sistema Integral de Fundaciones Produce [www.sifp.org.mx](http://www.sifp.org.mx)

### 3.6 Posicionamiento estructural de los actores en la red de innovación

#### 3.6.1 Estructura que presentan las redes de innovación

##### 3.6.1.1 Nopal tuna

La red de innovación para la cadena nopal tuna presenta la experimentación propia como la principal fuente de información para la innovación (2 de cada 3). Es decir, los productores recurren a su experiencia para introducir innovaciones a sus procesos productivos. Otras fuentes de información importante que complementan la experimentación propia son otros productores y familiares; en conjunto estas relaciones producen o generan 4 de cada 5 citas relacionadas con la incorporación de innovaciones de los productores de nopal tuna encuestados.

Los asesores técnicos o despachos son citados como la fuente de información más importante de origen diferente a la propia comunidad o la familia y la SAGARPA forma parte de la red de innovación como fuente de información, pero estos actores de la red tienen una cobertura de solo el 17.8 % del crédito relacionados con las referencias. Por lo que las fuentes de información formales no llegan a constituir la quinta parte de las que disponen los productores para incorporar innovaciones a sus procesos productivos.

Existen otras posibilidades como fuentes de información que son utilizadas en muy baja escala o no son utilizadas por los encuestados, entre las primeras tenemos Proveedores de Insumos, Compradores de tuna y la misma Fundación Produce, y entre las últimas están Instituciones de enseñanza, Centros de investigación y Publicaciones o revistas. En estos casos lo que se requiere es que se abran canales de comunicación entre generadores o transferidores de tecnología y se estimule a los productores para que los conozcan y puedan recurrir a ellos una vez que sepan cuales son sus funciones.

La red de innovación de la cadena productiva nopal tuna está formada principalmente por productores y pocos de ellos tienen relación con otros actores de las instituciones, empresas, asesores técnicos, despachos u organizaciones que participan en la integración de la cadena productiva (ver grafica anexa 5).

##### 3.6.1.2 Durazno

Las fuentes de información a las que recurren con mayor frecuencia los productores de durazno para tomar decisiones de incorporar innovaciones a la producción de esta fruta

son las mismas que las mencionadas para nopal tuna y en proporciones similares. En menor medida se recurre a proveedores de insumos y en tercer lugar a técnicos e investigadores de instituciones como INIFAP. Es aquí donde comienza a verse el efecto de la estrategia impulsada por la Fundación Produce y el Comité del Sistema Producto Durazno de sacar los proyectos de Investigación y Validación de las instalaciones y campos experimentales hacia módulos demostrativos de huertos de alta productividad instalados en las regiones productivas más importantes, lo cual se complementa muy bien con la asignación de tres técnicos que prestan asesoría durante todo el ciclo productivo a los productores desde los municipios de Jerez, Sombrerete y Tlaltenango (ver grafica anexa 2)

### ***3.6.2 Posición estructural de los actores en el contexto de las redes y función desempeñada por las Fundaciones Produce y sus organismos ejecutores de proyectos***

#### ***3.6.2.1 Nopal tuna y durazno***

En estas cadenas productivas la experimentación propia constituye la principal fuente de información de los productores, esta fuente concentra aproximadamente 3 de cada 5 de las referencias como fuentes de información para innovar en ambas cadenas. Si a esta fuente se le agregan las fuentes de información que son los familiares y otros productores la proporción de referencias como fuentes de información mencionadas sube a 8 de cada 10. Esto significa que no hay mucha información que llegue directamente de fuera de las comunidades sino que llega pero a través de algunos productores al resto de la población además de la que tienen que descubrir con esfuerzo personal.

Se tiene un nivel reducido de participación de las instituciones como fuente de información para innovar de forma directa en los productores, y es el caso tanto de las instituciones que fungen como organismos ejecutores de proyectos de investigación y transferencia de tecnología como son las de enseñanza e investigación y los centros de investigación que en el caso de estas cadenas productivas es casi nulo. A la Fundación Produce también se le reconoce un papel modesto como fuente directa de información para innovar que en ambas cadenas no llega al 1%.

Vale la pena agregar que en estas cadenas productivas se detectaron elementos que por no tener ninguna conexión con el resto de estructura de la red definida por la información obtenida en las encuestas no forman parte de la red, se trata de 4 productores de durazno que no citaron a ninguna institución o persona como fuente de información para innovar y de tres tipos de fuentes de información para innovar que no fueron citadas en ninguna ocasión en el caso de la cadena productiva de nopal tuna, es el caso de las instituciones de enseñanza, de los centros de investigación y de las Publicaciones y revistas. En ambos casos se trata de “nodos sueltos”, es decir no pertenecen a la estructura de la red definida por la información generada en las encuestas.

Las instituciones de enseñanza y los centros de investigación carecen de suficientes recursos para constituirse en núcleos transferidores de innovaciones en forma directa a los productores, pero si pueden jugar un papel importante en el proceso de hacer llegar las innovaciones a donde se requieren, lo cual se puede lograr si participan generando, organizando y promoviendo estructuras de transferencia de innovaciones. Para ello pueden recurrir a las organizaciones de productores y a los niveles de gobierno federal, estatal y al municipal, y participar como se ha hecho y se sigue haciendo en cadenas

productivas como ovinos y nopal tuna, donde las actividades de capacitación y comunicación continua y sistemática para productores avanzan y producen resultados positivos y acaban ganándose la confianza de los productores.

### **3.7 Contribución del SITT a la competitividad de las cadenas**

#### ***3.7.1 Contribución del SITT a la competitividad y sustentabilidad de las cadenas agroalimentarias***

La Fundación Produce a través del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología busca contribuir al mejoramiento de la competitividad de las cadenas agroalimentarias a través de la generación y difusión de innovaciones. Pero la gestión de innovación es solo uno de al menos 6 factores<sup>38</sup> que inciden en la competitividad, por lo que se busca valorar la contribución de la Fundación Produce a través de del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología a la competitividad de las cadenas agroalimentarias.

Si se consideran los indicadores correspondientes a los niveles de análisis: Correspondencia entre oferta y demanda de innovación; Importancia de la Fundación Produce y organismos ejecutores como fuente de información y Posición estructural de la fundación Produce y organismos ejecutores se puede emitir un juicio de valor de la aportación del SITT a la competitividad y sustentabilidad (Ver cuadro anexo 6).

Por otra parte, ubicando el cambio en dos indicadores de competitividad (costos e ingresos) en una grafica de doble entrada, donde se ubican al total de los productores (ver graficas anexas 4 y 6) se observa que cada una de las cadenas productivas evaluadas presenta una situación diferente en cuanto a la ubicación de los productores encuestados en relación a su posicionamiento competitivo. La cadena productiva nopal tuna presenta cambios respecto al año de referencia<sup>39</sup> 2006, entre los que destacan incrementos en los siguientes indicadores: rendimiento 35.22%, precio de venta 80%, incremento en porcentaje de ingresos 57.08%; y en costos un aumento del 209% (ver cuadro anexo 7)

En dicha cadena la mayoría de los puntos están agrupados en el primer cuadrante, y corresponden a productores que incrementaron ingresos al igual que sus costos. Esto obedece en parte a influencia de las organizaciones existentes en la región del municipio de Pinos, que de alguna manera influyen para difundir prácticas que impactan en la comercialización y precios, sobre todo las relacionadas con el acopio, beneficio, almacenamiento y comercialización de la tuna.

En tanto que en caso la cadena productiva durazno se ve una tendencia de los puntos a colocarse en torno a una línea recta que cruza el origen y que coloca a unos productores en el primer cuadrante y a otros en el tercero, es decir, donde se ubican los que han disminuido tanto costos como ingresos. Lo anterior se puede interpretar por una parte, como un abandono o al menos un mayor descuido en las huertas de durazno por parte un sector de productores, y por la otra parte, los productores que le han impreso una mayor dinámica a sus huertas incorporando innovaciones que les han hecho invertir mayores cantidades de recursos y por tanto incrementar sus ingresos. (Ver cuadro anexo 8)

---

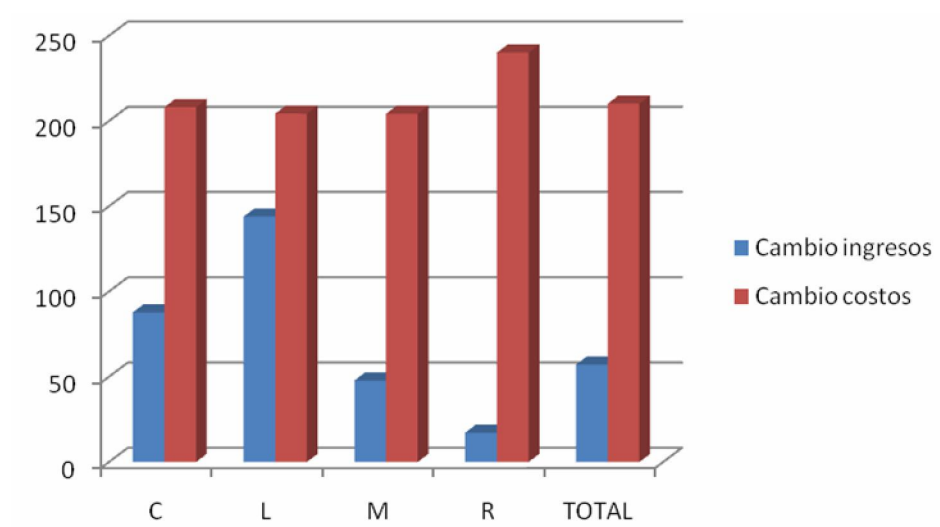
<sup>38</sup> Precio de venta, costos de producción, productividad, rendimiento, tamaño de la unidad de producción, tecnificación.

<sup>39</sup> Para estimar cambios en costos, e ingresos, se solicito información al productor en estos aspectos de un *año de referencia* (entre 1996 y 2005) y del año actual para estimar variaciones.

El conjunto de productores de durazno ubicados en el tercer cuadrante no han recibido los apoyos o estímulos suficientes para emprender un mejoramiento de sus huertos y no les dan la atención que requieren para ser competitivos, una de las razones puede estar ligada al reducido tamaño de las huertas que aún cuando las atendieran como se sugiere para ser competitivos no les resolvería sus requerimientos de ingresos.

Por lo que se ha expuesto anteriormente se puede decir que la contribución de la Fundación Produce es importante para que los productores estén en posibilidades de conocer, e incorporar innovaciones a sus procesos productivos de nopal tuna y durazno. Pero como en cualquier proceso de divulgación de innovaciones, la decisión de mejorar sus actividades productivas es de los productores, con lo que el mejor esfuerzo que puede hacer la FUPROZAC es mejorar sus mecanismos de detección de demanda tecnológica para hacer congruente la investigación y divulgación realizada con las necesidades de los productores, así como mejorar los mecanismos de divulgación y transferencia de tecnología, buscando ligarlos a esquemas de asistencia técnica que se están empezando a ejecutar en parcelas demostrativas de Durazno.

**Figura 2. Comportamiento de variables que determinan la competitividad por tipo de productor, Cadena Durazno.<sup>40</sup>**



Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas a productores

Como se ha mencionado, en la producción primaria la competitividad de la unidad productiva esta determinada por los costos de producción y los ingresos obtenidos con la comercialización, donde lo deseable para desplazarse a un nivel mas competitivo es tender hacia las eficiencia, es decir disminuir costos y/o incrementar ingresos con lo que se obtendría un mayor ingreso por unidad de inversión (beneficio-costo). De esta forma, analizando el comportamiento de estas dos variables en los productores de durazno en un periodo determinado, se observa que existen diferencias entre los diferentes tipos de productor pues los productores líderes y cooperantes son mas competitivos que los demás, ya que han presentado un incremento en sus costos de producción similar al resto de los productores, pero a la par han incrementado sus ingresos en mayor medida que los

<sup>40</sup> Este grafico se construyo con el promedio de variación en costos e ingresos por tipo de productor, que a su vez se estimo comparando los ingresos y costos de un productor en un año de referencia en los últimos diez años, con los actuales. De esta forma, al estar mezclados diferentes años de referencia, más que destacar los valores del incremento, el objetivo es observar el comportamiento entre las dos variables.

demás con lo que compensan en parte el considerable incremento en el precio de los insumos y servicios que emplean y el mínimo incremento de los precios de venta que han impactado en la rentabilidad del cultivo. Dicha diferencia en el comportamiento del ingreso entre los diferentes tipos de productor se debe a que los líderes y cooperantes al aplicar las innovaciones existentes en sus unidades de producción han incrementado sus rendimientos y por tanto su volumen de venta (ver Figura 2).

### ***3.7.2 Estrategias de gestión de la innovación que contribuyen en mayor medida al logro de ganancias en competitividad***

Entre las estrategias de gestión de la innovación llevadas a cabo por la FUPROZAC que contribuyen en mayor medida al logro de ganancias en competitividad se tienen: Diagnóstico, Integración de la cadena, Complementación de programas, Organización, Infraestructura, Financiamiento, Capacitación y Continuidad.

1. Mediante el **diagnóstico** se detectan los problemas, necesidades, oportunidades y demandas en las cadenas productivas y es la base para la elaboración de proyectos y programas de actividades.
2. La **integración de las cadenas** permite tener una visión completa de la cadena productiva y coordinar acciones entre los diferentes eslabones de la cadena.
3. La **complementación con otros programas** puede generar la sinergia entre los mismos y lograr mejores resultados en menor tiempo.
4. La **organización** permite entre otras cosas sumar y coordinar acciones con las orientaciones adecuada a los fines que se persiguen que este caso serían los de incorporar innovaciones a los procesos productivos.
5. La **infraestructura** es un elemento necesario para poder realizar las actividades programadas, sin los medios técnicos, servicios e instalaciones necesarias para el desarrollo de una actividad o el funcionamiento de una organización, no será posible avanzar.
6. La insuficiencia o no disponibilidad de **recursos financieros** pueden constituirse en serios limitantes para llevar a cabo los proyectos emprendidos por cualquier empresa u organización.
7. Es indispensable que se tenga un programa de **capacitación** a largo plazo para que quienes participan en programas y proyectos dispongan de los conocimientos y las habilidades requeridas para participar en forma adecuada en el desarrollo de los mismos.
8. La **continuidad** en los proyectos y programas de trabajo en un factor esencial para que los proyectos de las organizaciones maduren y den frutos, lo cual no es posible si solo se hacen esfuerzos aislados y sin conexiones entre ellos.

### ***3.7.3 Estructuras de las redes que favorecen la difusión de innovaciones***

Las estructuras de las redes que favorecen la difusión de innovaciones y por lo tanto la competitividad de las cadenas en ambas cadenas son las formadas por la

experimentación propia que constituye la principal fuente de información de los productores, esta fuente concentra mas de 3 de cada 5 de las fuentes de información para innovar mencionadas en ambas cadenas. Si a esta fuente se le agregan las fuentes de información que son los familiares y otros productores, la proporción de referencias como fuentes de información mencionadas sube a 8 de cada 10, es decir la información viene en primer instancia de las mismas comunidades en al menos el 80 % de las veces.

Los asesores técnicos son citados como la fuente de información más importante de origen diferente a la propia comunidad o la familia y la SAGARPA forma parte de la red de innovación como fuente de información para innovar, pero estos actores de la red tienen una cobertura de solo el 17.8 % de las referencias de innovación en el caso de nopal tuna y de casi 6 % en la red de durazno, pero son canales a través de los cuales se pueden hacer llegar innovaciones a las comunidades desde fuera. Estos asesores técnicos en el caso de la cadena durazno, son principalmente los que están vinculados a las parcelas demostrativas apoyadas con recursos del SITT.

Por lo tanto, reconociendo la importancia de las fuentes de información locales resulta esencial aprovecharlas como parte de la estructura de una estrategia de difusión de innovaciones, en la que las fuentes de información que hacen llegar innovaciones desde fuera de las comunidades a través de líderes técnicos de la comunidad, podrían desempeñar un importante papel complementario, y de esta manera contribuir de manera importante al mejoramiento de la competitividad de las cadenas agroalimentarias.

## Capítulo 4

### Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de el proceso de evaluación del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología y tiene como propósito principal servir de soporte técnico a los tomadores de decisiones en el diseño e implementación de acciones preventivas y correctivas orientadas a incrementar la eficiencia y eficacia del SITT, con el fin de lograr el mayor impacto posible en el proceso de innovación del sector rural de el Estado de Zacatecas.

Las conclusiones y recomendaciones que se exponen enseguida, tienen como sustento la información y los hallazgos encontrados durante el proceso de acopio de información para la elaboración del presente informe. En la formulación de las conclusiones y recomendaciones ocupan especial importancia las reflexiones y opiniones de los productores entrevistados, particularmente las de sus líderes, así como de investigadores y funcionarios de diferentes instituciones y de otros actores involucrados en la ejecución del SITT en Zacatecas.

#### 4.1 Conclusiones

##### *4.1.1 Respuesta del subprograma a los retos y potenciales del entorno*

El Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de Zacatecas, a pesar de la estrechez de los recursos con que cuenta ha logrado canalizar importantes recursos a los productores de las cadenas productivas de nopal tuna y durazno, en donde se han atendido problemas de innovación en las áreas productiva, comercial y organizativa. La expresión más acabada de los resultados en la cadena tuna se reflejan en que los productores asociados en torno a la integradora que se ubica en el municipio de Pinos, Zac., en donde los productores de tuna fruta han logrado rendimientos hasta de 15 ton/ha en riego, mientras que en temporal promedian las 8 ton/ha. Esto es el resultado de los apoyos que han recibido para la introducción de innovaciones en la producción.

En manejo poscosecha, estos mismos productores cuentan actualmente con una capacidad de almacenamiento bajo el sistema de apacramiento de hasta 1,000 toneladas lo que les permite comercializar la fruta hasta tres meses después de la temporada de cosecha. En el área comercial se han colocado importantes volúmenes en el mercado nacional y a partir del año 2004 se han estado exportando volúmenes superiores a las 200 toneladas anuales a Estados Unidos y Canadá; por otra parte se ha logrado comprar volúmenes importantes de insumos para los socios, lo que significa ahorros y abatimiento de costos.

La magnitud de los beneficios obtenidos por los productores a través del subprograma está relacionada proporcionalmente a su grado de participación en el mismo, y se manifiestan en el indicador de adopción de innovaciones, en los rendimientos unitarios obtenidos, en los precios de venta de la cosecha y en los ingresos obtenidos por los productores.



El desarrollo organizacional de las cadenas productivas influye en la participación de los productores en el SITT, en los indicadores de adopción y de rapidez de adopción de innovaciones y en el posicionamiento competitivo de los productores. El indicador de adopción para nopal tuna es 0.46 y para durazno es 0.37; El indicador de rapidez de adopción para nopal tuna es 0.17 y de durazno 0.19; en posicionamiento competitivo los productores de nopal tuna se ubican principalmente en el primer cuadrante donde están quienes han incrementado costos e ingresos y los durazno se dividen entre el primer cuadrante y en el tercero en donde están los que disminuyeron sus costos y sus ingresos.

Los avances de los productores beneficiados por el SITT, en parte son resultado de los apoyos destinados a mejorar los procesos de producción primaria, de acopio, de almacenamiento y de comercialización, pero dichas mejoras fueron posibles principalmente por los recursos canalizados al desarrollo de las organizaciones, lo cual incrementó las capacidades empresariales y de gestión de los productores y de sus líderes. Estas capacidades están influyendo positivamente en la competitividad de las cadenas productivas, pues no se puede ser competitivo si no se sabe cómo alcanzar las metas fijadas, esto es, a dónde ir, qué se tiene que hacer y cómo hacerlo.

Para los productores de tuna organizados en torno de la integradora, que son la organización más antigua, los avances resultan mejores en cuanto a número de productores beneficiados, la magnitud de los beneficios obtenidos y la distribución más o menos homogénea de estos beneficios entre los productores.

No obstante los avances logrados por la integradora, la mayoría de los productores de nopal tuna en el sureste del Estado de Zacatecas tienen escaso o nulo contacto con técnicos que les provean de información sobre innovaciones; sin embargo, dada la concentración geográfica de la zona tunera, dichos productores tienen la oportunidad de interactuar con otros productores que sí tienen acceso a la asesoría técnica. Estos contactos se dan con mayor intensidad en la época de cosecha, en los puntos de venta de la producción que son las desespadoras y empacadoras diseminadas en la región tunera, y es ahí donde usualmente se da el intercambio de información relativa a los procesos productivos y de servicios, lo cual se refleja en los índices de adopción de tecnología.

Entre los productores de durazno, los niveles de organización son más débiles que en el caso de los tuneros, y es en durazno donde se tiene una menor proporción de productores beneficiados por el SITT y una proporción mayor de productores que no participan o que participan menos en la incorporación de innovaciones tecnológicas a sus procesos productivos; también es en durazno en donde los beneficios del Subprograma son más heterogéneos y sus resultados son menos visibles actualmente.

No obstante lo señalado en el párrafo anterior, recientemente los durazneros han logrado apoyos para contar con un coordinador de comercialización, tres asesores técnicos y la visita diaria de los técnicos de sanidad vegetal, quienes realizan el monitoreo de plagas y enfermedades y están en contacto permanente con los productores. Esto ha propiciado que una mayor proporción de productores de durazno, en relación con los productores de tuna encuestados, manifestaron que conocen a la Fundación Produce; que tienen un mayor conocimiento de las innovaciones; que tienen una mayor participación en eventos organizados por la Fundación Produce; que ven fácil de entender y que es útil o muy útil la información proporcionada en eventos de la Fundación y que tienen acceso a una mayor cantidad y diversidad de fuentes de información para innovar.

El SITT está dando resultados positivos en nopal tuna a través de la infraestructura para el manejo poscosecha y en la cadena tuna se tienen beneficios tangibles para los productores a través de la participación de asesores en los aspectos técnicos, en la comercialización y en el monitoreo de plagas y enfermedades. En ambas cadenas se cuenta con representantes de organizaciones de los productores que han mostrado gran capacidad para gestionar apoyos para sus representados.

#### ***4.1.2 Estrategias de gestión de la innovación***

La manera en que se lleva cabo el proceso de detección de demandas, emisión de las convocatorias, selección de proyectos y seguimiento de los mismos, involucra a los representantes de los productores a través de los sistemas producto correspondientes a sus cadenas productivas, lo cual incrementa la posibilidad que se asignen recursos acordes a sus demandas.

Actualmente los productores son actores importantes en el Desarrollo Rural y los apoyos que se otorgan a través de Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología, se integran tomando en cuenta las demandas y prioridades definidas por los representantes de los mismos productores.

El diseño y desarrollo de la estrategia de gestión de la innovación se genera en un ambiente de diálogo entre los representantes de las instancias de gobierno federal y estatal, las instituciones ejecutoras de proyectos de investigación y transferencia de tecnología y los representantes de los productores y de otras instituciones de sector agropecuario.

Para la toma de decisiones en el diseño y desarrollo de la estrategia de gestión de la innovación, además de las demandas y prioridades de los productores, se consideran los planes rectores vigentes correspondientes a las cadenas productivas de que se trate y el plan Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología (PENITT).

Anteriormente la estrategia de gestión se basó en atender las necesidades de investigación y transferencia de tecnología a partir de la tecnología ya generada y disponible, es decir, se atendía “en base a la oferta”; actualmente y de acuerdo a la reglas de operación “se introducen cambios que permiten que la demanda tecnológica se determine con base en las demandas de los productores, quienes a través de sus representantes hacen llegar a la Fundación sus demandas, en donde se seleccionan los proyectos viables y se hace la convocatoria de los proyectos”

El Arreglo institucional y organizacional del SITT considera la participación de organizaciones de productores, Fundación Produce, Instituciones ejecutoras de proyectos de Investigación y Transferencia de Tecnología, otros programas del gobierno, y otras empresas privadas u oficiales que participan en la integración de las cadenas productivas de la entidad.

Tanto en durazno como en nopal tuna se han combinado apoyos de diferentes programas a través de la organización y con el respaldo de la Fundación Produce que el caso de nopal tuna han contribuido a un crecimiento de la superficie cultivada y producción en tanto que en durazno se esta incrementando la participación de los productores en actividades relacionadas con: diversificación de fuentes de información para innovar,

capacitación y transferencia de tecnología y en ambas cadenas existe potencial de crecimiento todavía por alcanzar y con esto se avanza y se podrá avanzar más en la competitividad de las dos cadenas productivas.

El tipo y profundidad de la participación depende de las capacidades de gestión que se desplieguen por parte de los representantes de los productores y de los asesores técnicos que en un momento dado participen en un proyecto específico, y las instituciones y organizaciones que intervengan serán de acuerdo a los requerimientos específicos del proyecto.

El principal cuello de botella de la gestión para la innovación ha sido tradicionalmente y sigue siendo el presupuesto asignado para el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología, porque es insuficiente para atender a una población rural cada vez más informada de que existen apoyos del Gobierno para emprender acciones de mejora en sus unidades de producción.

Otro cuello de botella importante en materia de innovación y transferencia es que a veces las instituciones ejecutoras no puedan dar las respuestas requeridas por la carencia de personal capacitado para desarrollar los proyectos de investigación y transferencia de tecnología demandados.

El hecho de que el principal medio de información para la innovación de los productores de nopal tuna y durazno sea la experimentación propia y sus familiares o productores de su comunidad constituye un reto pendiente de resolver por parte de las instituciones involucradas en el proceso de modernización del sector rural.

Otro problema que enfrentan las comunidades rurales es la insuficiente red de caminos adecuados para transporte de carga a las comunidades productoras, sobre todo en época de cosecha, que coincide con la época de lluvias, lo que incide en el deterioro de la calidad de los productos y que contribuye a aislamiento de los productores primarios en relación con instituciones, servicios y otros apoyos necesarios.

El Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología a través de sus gestiones está logrando sus objetivos, a pesar de que no cuenta con medios adecuados y suficientes para hacer llegar directamente la información para incorporar innovaciones a comunidades aisladas o de difícil acceso;

Tratándose de la cadena productiva ovinos el SITT ha sido capaz de promover una organización que día con día promueve el mejoramiento de los parámetros de productividad de una actividad que tradicionalmente ha sido de subsistencia; por otra parte, el SITT está impulsando la cadena productiva de durazno para crear condiciones que les permitan a los productores disponer de centros de acopio, beneficio, almacenamiento y comercialización organizada de la producción.

La gestión de la innovación del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología operado por la Fundación Produce Zacatecas está contribuyendo de manera importante en el logro de sus objetivos, ya que ofrece opciones para que los productores dispongan de cada vez más y mejores posibilidades de incorporar innovaciones a sus procesos productivos, hecho que ya muestra resultados tangibles en las cadenas estudiadas: nopal tuna y durazno, así como en otras como son la de ovinos, chile y guayaba.

En relación con las recomendaciones de las evaluaciones de años anteriores, se puede decir que en general se han hecho esfuerzos por aplicar las recomendaciones propuestas, ya que se han dado acciones correspondientes a las mismas y con ello se han incrementado las facilidades para acceder a la información disponible y se ha incluido en las convocatorias la atención factores críticos de las cadenas productivas, pero aún falta un factor fundamental por atender, que es el enlace entre los medios difusores de la información para innovar y los productores más alejados y por lo tanto más aislados e incomunicados.

En este sentido ya se están dando pasos importantes en la cadena productiva durazno, con la asignación de asesores técnicos y coordinadores de comercialización, quienes hacen el monitoreo de plagas del durazno en las áreas productoras, faltaría hacer lo mismo con los productores de tuna en comunidades marginadas.

#### ***4.1.3 Impactos del subprograma***

Los impactos del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología se refleja de acuerdo al tipo de beneficiarios en forma diferente, en general este Subprograma está dirigido principalmente a productores de bajos ingresos en transición, es decir a los que están dispuesto a introducir innovaciones a sus procesos productivos.

El SITT también beneficia a productores de bajos ingresos en zonas no marginadas o marginadas, como es el caso de la gran mayoría de los productores de tuna y durazno del Estado de Zacatecas, que aunque marginados y aislados están participando en el programa invirtiendo su trabajo y sus recursos hasta donde les alcanzan, para dar mejores condiciones de vida a sus familias.

Además de una adecuada gestión de la innovación, existen otros factores determinantes de la competitividad de la cadenas productivas, entre éstos se tienen los siguientes: el acceso a los mercados; la organización de los productores para potenciar su capacidad de gestión actuando conjuntamente; la compra y venta de grandes volúmenes para lograr economías de escala; así como el acceso a servicios y subsidios que ofrecen las instituciones públicas.

La contribución del SITT a la competitividad de las cadenas se puede medir en términos de los avances que se dan en un periodo de tiempo determinado. En la presente evaluación se miden los cambios en los parámetros de productividad o rentabilidad según se trate. La recomendación aquí es continuar apoyando aquellas acciones señaladas como exitosas para lograr la plena maduración de las innovaciones y avances logrados en as cadenas productivas en donde se han logrado resultados tangibles.

Entre las acciones que han contribuido a mejorar la competitividad de las cadenas se encuentran las acciones dirigidas a fortalecer el capital humano, como son los conocimientos transferidos a los productores mediante la capacitación, para el manejo técnico de los cultivos, para la comercialización y la capacitación en los aspectos organizativos que han incrementado la capacidad de gestión de la población rural; asimismo, se han hecho esfuerzos para incrementar la capitalización de ciertos productores, quienes con dichos apoyos introducen nuevos paquetes tecnológicos que al ser vistos por otros productores, ayudan a motivarlos a introducir innovaciones.

#### ***4.1.4 Valoración de conjunto***

No obstante las limitaciones económicas el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en Zacatecas cumple plenamente con su misión institucional de atender las demandas de las cadenas agroalimentarias y de pesca, ya que proporciona apoyos para generar tecnología, su validación, transferencia y adopción, que ayuden a incrementar la competitividad del sector y a promover un desarrollo sustentable de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales.

En nopal tuna la contribución el SITT, es una fuente de difusión de los logros que se pueden alcanzar mediante la introducción de innovaciones en las áreas de producción, organización y es una muestra de que con inversiones bien planeadas se puede acceder a un mejor nivel de vida. La cadena nopal tuna es un ejemplo de que sí se pueden crear fuentes de empleo invirtiendo en las actividades productivas a nivel regional. En esta cadena, los productores son un medio eficaz para transferir conocimientos a otros productores no organizados en las labores culturales del nopal, y también en aspectos como uso del financiamiento; también son una motivación para que otros productores se interesen por participar en actividades de validación y transferencia de tecnología, en giras tecnológicas, cursos y talleres de capacitación exposiciones y eventos demostrativos.

En durazno, el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología ha contribuido a la regionalización del Estado por potencial productivo, a la disponibilidad de plantas de la nuevas variedades, a la disponibilidad de la tecnología requerida y su transferencia a los productores y sobretodo, a que los productores cuenten con el apoyo técnico necesario durante todo el ciclo productivo del cultivo a través de los lotes demostrativos de alto rendimiento y de los asesores técnicos designados para prestar dicha asesoría.

El SITT también promueve la organización de productores con fines productivos, comerciales, de capacitación y con otros propósitos pero con el afán de coadyuvar al mejoramiento de las cadenas productivas y de los productores, todos estos tipos de actividades son en torno a las demandas expresadas por los productores en foros de consulta también organizados por el Subprograma.

## **4.2 Recomendaciones**

### ***4.2.1 Para una mejor respuesta del subprograma a los retos y potenciales del entorno***

Seleccionar regiones productivas con el más alto potencial, en las condiciones actuales, para desarrollar proyectos de mayor impacto que permitan el mejor aprovechamiento de los recursos tanto institucionales como el trabajo y los recursos materiales y económicos de los productores para generar productos con demanda en los mercados.

Seleccionar comunidades y áreas, dentro de las regiones de mayor potencial productivo que concentren la mayor cantidad de superficie de cultivo y productores y a las que tengan acceso rápido y cómodo tanto productores de comunidades vecinas, como técnicos e instituciones para que funjan como núcleos para el desarrollo productivo.

Integración de al menos un grupo de trabajo de investigación y transferencia de tecnología en fitopatología, ya que en Zacatecas el cultivo de frutas y hortalizas es de gran importancia y las enfermedades de los cultivos constituyen uno de los principales problemas que los productores tienen que resolver si aspiran a ser competitivos para estar en posición de participar en los mercados nacional e internacional.

#### ***4.2.2 Para una gestión más eficaz y eficiente de la innovación***

Elegir cadenas prioritarias y asignar asesores técnicos en las áreas productoras para que apoyen sistemáticamente a los productores para que oportunamente dispongan de la información requerida para la incorporación de innovaciones que requieren para ser más competitivos y tener empresas sustentables.

Asignar coordinadores de comercialización en las áreas productoras de las cadenas productivas, quienes deberán estar oportunamente y estratégicamente ubicados para otorgar el soporte técnico que los productores requieren para negociar su producción en las condiciones más favorables para dar sustentabilidad a las cadenas productivas y mejorar los niveles de bienestar de las familias.

Diseñar un programa de capacitación de productores en base a un diagnóstico de los problemas, necesidades y oportunidades de las propias cadenas productivas, entre otras fuentes se puede recurrir a los datos obtenidos por la encuesta en esta misma evaluación en la que se tienen los índices de adopción de innovaciones correspondientes a las cadenas productivas evaluadas en este ciclo. Particularmente se recomienda impartir cursos de capacitación en desarrollo de capacidades empresariales a aquellos productores que reciban apoyos para el emprendimiento de proyectos productivos que incorporan nuevas tecnologías o nuevos procesos organizativos y/o comerciales.

#### ***4.2.3 Para mejorar la capacidad de influir en la competitividad y sustentabilidad***

Diseñar e implementar en coordinación con la SEDAGRO, la Secretaría de Economía y BANCOMEXT, dispositivos para detectar e inducir demandas de tuna y de durazno que permita consolidar redes comerciales de estas cadenas productivas, en base a la demanda de los mercados nacional e internacional.

Ampliar, conservar y mejorar la infraestructura caminera de las áreas con mayor potencial productivo, para facilitar la entrada y salida a las áreas productoras, tanto de personas como insumos, equipo, maquinaria y particularmente de la cosecha de fruta, que es un bien perecedero y delicado, por lo que fácilmente se maltrata y se incurre en mermas o pérdidas importantes de la producción.

Dar rumbo y promover gestiones para la adquisición, instalación, mantenimiento y modernización de la infraestructura para el manejo poscosecha requerida para dar valor agregado a la producción y de esta manera aprovechar mejor la producción primaria al diversificar y ampliar las alternativas de comercialización.

Orientar e impulsar la realización de gestiones para que los productores puedan disponer de apoyos para la adquisición e instalación de infraestructura y equipo de riego en base a la elaboración de propuestas de proyectos viables que permitan el aprovechamiento óptimo de los escasos recursos acuíferos de que se dispone en el Estado.

Tanto en el caso de durazno como en el nopal tuna no se cuenta con una tradición regional de practicar una agricultura moderna con uso de insumos y mano de obra intensivo y mucho menos de inversiones considerables, por ello es necesario seguir fomentando en ambas cadenas productivas nuevos grupos organizados con una visión moderna de lo que debe ser una empresa rural exitosa.

Lograr la consolidación de grupos exitosos requiere de un horizonte de tiempo que va más allá de un año fiscal, por lo que en la planeación del SITT debieran considerarse estrategias que garanticen dar continuidad a los apoyos organizativos, de tal manera que se cuente con un presupuesto multianual para llevar a los grupos organizados hasta un nivel de maduración que les permita sobrevivir por si mismos.

Gestionar y canalizar recursos para mitigar el rezago tecnológico en regiones prioritarias en base a una asignación de apoyos diferenciados a los productores según su nivel de capitalización, para lo cual se podrían utilizar los resultados del estudio de estratificación de productores que realizaron en junio del presente año la Universidad Autónoma de Chapingo (CRUCEN – UACH ) y la Universidad Autónoma de Zacatecas, en tanto que se realiza una tipología de productores que atienda las necesidades específicas del SITT.

Retomar el planteamiento general expuesto en el Programa Especial Concurrente (PEC), en donde se postula que para lograr el desarrollo integral y sostenible del campo se requiere la concurrencia organizada y armónica de los programas que inciden en el sector y evitar dispersión de recursos. El PEC incide en todas las actividades de la sociedad rural, contempla acciones de educación, salud y vivienda y requiere de una intervención institucional coordinada que evite duplicidad de acciones.

**Cuadro 3. Condensado de recomendaciones relevantes surgidas de la evaluación**

<b>Ámbito de Aplicación</b>	<b>Recomendación</b>	<b>Plazo</b>	<b>Área ejecutora</b>	<b>Condicionantes</b>	<b>Impacto esperado</b>
Estado de Zacatecas	Operar en regiones con alto potencial productivo.	Corto, Medio	INIFAP y FUNDACIÓN	Usar resultados de Potencial productivo	Optimizar resultados en rendimientos, calidad, Competitividad y sustentabilidad
Regiones con alto Potencial	Seleccionar Comunidades con grandes áreas productoras	Corto, Medio	FUNDACIÓN Instituciones Ejecutoras	Elegir comunidades con mayores superficies y mejores caminos	Incrementar el numero de productores beneficiados por el Subprograma
Zonas productoras Frutas y Hortalizas	Integración grupo Investigación en fitopatología	Corto, Medio	INIFAP FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA	Disponer de presupuesto y gente capacitada	Incremento de rendimientos y obtención de fruta de mejor calidad
Regiones con alto Potencial	Designar asesores técnicos	Corto, medio	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA	Disponer de Presupuesto y gente capacitada	Incremento de los indices de adopción de innovaciones
Cadenas productivas	Asesoría en comercialización	Corto, medio largo	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA	Disponer de Presupuesto y gente capacitada	Incremento de volúmenes y precios de cosecha vendida

<b>Ámbito de Aplicación</b>	<b>Recomendación</b>	<b>Plazo</b>	<b>Área ejecutora</b>	<b>Condicionantes</b>	<b>Impacto esperado</b>
Cadenas productivas	Capacitación	Corto, media no largo	FUNDACIÓN Instituciones Ejecutoras	Disponer de Presupuesto y gente preparada	Incremento de índices de adopción de innovaciones
Cadenas Productivas	Detectar y conocer nichos de mercado	Corto, Media no	FUNDACIÓN SEDAGRO Cadenas productivas	Disponer de Presupuesto y gente capacitada	Diversificar y ampliar posibilidades de venta de sus productos y derivados de los mismos
Cadenas productivas	Ampliar y mejorar Infraestructura para transporte	Corto, media no largo	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA Cadenas productivas	Disponer de Presupuesto	Incrementar, calidad y oportunidad y con ello volúmenes y precios de venta de productos
Cadenas productivas	Infraestructura para dar valor agregado	Corto, media no y largo	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA Cadenas productivas	Disponer de Presupuesto	Incrementar valor de los productos, ingresos y número beneficiados
Cadenas productivas	Infraestructura para riego	Corto, media no largo	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA Cadenas productivas	Disponer de Presupuesto	Incremento rendimiento calidad, oportunidad y por lo tanto Competitividad y sustentabilidad de UPR
Cadenas productivas	Apoyos para fertilizantes, herbicidas y plaguicidas	Corto, media no	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA Cadenas productivas	Disponer de Presupuesto	Incremento rendimiento calidad, oportunidad, competitividad y sustentabilidad de UPR
Cadenas productivas	Apoyos para la organización y capacitación e n organización y gestión	Corto, media no	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA Cadenas productivas	Disponer de Presupuesto y gente capacitada	Incrementar capacidad organizativa y de gestión y con ello competitividad y sustentabilidad de UPR
Cadenas productivas	Canalizar recursos en base a la asignación de apoyos diferenciados	Corto, media no	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA Cadenas productivas	Disponer de Presupuesto	Incrementar capacidad organizativa y de gestión y con ello competitividad y sustentabilidad de UPR
Cadenas productivas	Concurrencia organizada y armónica de los programas (PEC)	Corto, media no	FUNDACIÓN SEDAGRO SAGARPA Consejos de desarrollo rural sustentable	Cabildeo y convenio de Instituciones y Consejos de Desarrollo Rural Sustentable a nivel Estado, DDR y Municipal	Desarrollo integral de la población del sector rural

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en entrevistas a funcionarios, técnicos, representantes de productores y otros actores de las cadenas productivas y a las encuestas a productores, junio de 2007



## Bibliografía

**Aguilar A J.** Transferencia e innovación tecnológica en la agricultura lecciones y Propuestas. Michoacán. 2005.

**Benassini** Tendencias del Mercado, información teórica sobre investigación de mercados. Hispanoamericana, primera edición en español, 1996.

**Esparza F. G., Valdés C. R. D. y Méndez G. S. de J.** El Nopal. Tópicos de actualidad. Universidad Autónoma Chapingo. 2004.

**FUNPROZAC** Durazno(segunda parte) Variedades. Zacatecas en la producción. Tecnología para el sector agropecuario. Número 4/Abril del 2007.

**FUNPROZAC** Establecimiento y evaluación de plantaciones de durazno "*prunas persica*", de alta producción en Zacatecas. Zacatecas en la producción. Tecnología para el sector agropecuario. Número 1/Año 1/2006

**CONACYT** Convocatoria 2004-01 Demanda específica en el Estado de Zacatecas. 2004.

**Gobierno del Estado de Zacatecas** Luchará Zacatecas por mas recursos para frijoleros. Periódico El Campirano. Zacatecas, Zac. Enero de 2007.

**Gobierno del Estado de Zacatecas** Proponen fortalecer los sistemas de riego. Periódico El Campirano. Zacatecas, Zac. Enero de 2007.

**Gobierno del Estado de Zacatecas** Estudian recarga de acuíferos. Periódico El Campirano. Zacatecas, Zac. Enero de 2007.

**Gobierno del Estado de Zacatecas** Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010. Zacatecas. 2005.

**INIFAP** Modificaciones de la floración, maduración y época de cosecha del nopal tunero (*Opuntia* spp.). Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Folleto Científico No. 8. Mayo del 2006.

**INIFAP** Tecnología de propagación de plantas para la reconversión productiva en Zacatecas. 2004.

**INIFAP** Tecnología para producir durazno criollo en Zacatecas y áreas similares. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo experimental Zacatecas. Folleto para Productores. Enero del 2004.

**La Jornada** El colapso ambiental, riesgo cercano. México. Sábado 24 de junio de 2006.

**La Jornada** Aumenta 17% producción de mezcal. Zacatecas. Domingo 18 de junio de 2006.

**La Jornada** Avanza reconversión de cultivos en zona frijolera de diversos municipios. Zacatecas. Jueves 8 de junio de 2006.

**La Jornada** Erosionadas, 300 mil hectáreas de tierras de cultivo en Zacatecas. Lunes 8 de agosto de 2005.

**La Jornada** Obsoleta, 95% de la maquinaria agrícola. Lunes 22 de mayo de 2006.

**La Jornada** Producen plantas de mezquite para mejorar calidad de miel. Zacatecas, viernes 16 de junio de 2006.

**La Jornada** Proviene de la Cuenca de Calera 73 por ciento del PIB estatal. Zacatecas. Domingo 21 de mayo de 2006.

**La Jornada** Recorte presupuestal lacera programas agropecuarios; suspendido el rastro TIF. Martes 13 de junio 2006.

**La Jornada** Regala SAGARPA semilla de maíz y avena para reconvertir cultivos. Zacatecas. Lunes 19 de junio de 2006.

**La Jornada** Se destinarán 2 mil 900 mdp al agro zacatecano. Martes 24 de abril de 2007.

**La Jornada** Se exporta tuna de Pinos a Canadá. Viernes 9 de junio de 2006.

**La Jornada** Técnica del aclareo utilizada para obtener tunas de mayor calidad. Zacatecas. Miércoles 7 de junio de 2006.

**La Jornada** Trasciende fronteras la tortilla de nopal de Zacatecas: Trejo Pérez. Viernes 12 de mayo de 2006.

**La Jornada** Zacatecas se encamina al liderazgo en energía solar. Zacatecas. Martes 12 de junio de 2007.

**Martínez G. A. y González C. Ma. de L.** Programa Estratégico de Fortalecimiento a los Sistemas-Producto Agroalimentarios. Sistema Producto Durazno 2006.

**Martínez G. A. y González C. Ma. de L.** Programa Estratégico de Fortalecimiento a los Sistemas-Producto Agroalimentarios. Sistema Producto Maguey Mezcal 2006.

**Martínez G. A. y González C. Ma. de L.** Programa Estratégico de Fortalecimiento a los Sistemas-Producto Agroalimentarios. Sistema Producto Vid. 2006.

**Martínez G. A. y González C. Ma. de L.** Programa Estratégico de Fortalecimiento a los Sistemas-Producto Agroalimentarios. Sistema Producto Frijol 2006.

**Martínez G. A. y González C. Ma. de L.** Programa Estratégico de Fortalecimiento a los Sistemas-Producto Agroalimentarios. Sistema Producto Chile Seco 2006.

**Martínez G. A. y González C. Ma. de L.** Programa Estratégico de Fortalecimiento a los Sistemas-Producto Agroalimentarios. Sistema Producto Nopal Tuna 2006.

**Martínez G. A. y González C. Ma. de L.** Programa Estratégico de Fortalecimiento a los Sistemas-Producto Agroalimentarios. Sistema Producto Guayaba 2006.

**Muñoz R. M. et al.** Redes de innovación, un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el Desarrollo Rural. Michoacán. 2006.

**PIASRE** Programa integral de agricultura sostenible y reconversión productiva 2003.

**SAGARPA** Cadenas de Sistemas Agroalimentarios de Chile Seco, Durazno y Frijol en el Estado de Zacatecas. Una Aplicación de la Metodología ISNAR. Instituto Nacional de Investigación, Forestal y Agropecuaria. Enero 2004.

**SAGARPA** Manual Gráfico para la Descripción Varietal del Nopal Tunero y Xoconostle (*Opuntia* spp.) 2005.

**SAGARPA** Programa Especial Concurrente(PEC). INCA Rural. Program de Calidad de los Servicios Educativos Rurales. Serie de Telesesiones. Educación, Capacitación y Desarrollo Rural 2003.

**SAGARPA** Reglas de operación del Programa del Fondo de Riesgo Compartido par el Fomento de Agronegocios(FOMAGRO). 2003.

**SAGARPA** Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva. México D.F. 2002.

**SAGARPA** Reactivan zonas afectadas por contingencias climatológicas en Durango y Zacatecas. México D. F. 12 de Diciembre de 2005.

**SAGARPA** Reconversión productiva para las áreas de frijol temporalero proponen productores de Zacatecas. México, D. F. 15 de febrero de 2003.

**SAGARPA** Reglas de Operación de la Alianza para el Campo. 1996 – 2005.

**SAGARPA** Reglas de operación y distribución presupuestal. Alianza para el Campo. Gobierno de Tamaulipas. 2005

**SAGARPA** Sistema Agropecuario de Consulta (SIACON) México, 2003.

**SAGARPA** Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología. Taller de capacitación. Evaluación Estatal Alianza para el campo. FAO. México, D. F. 17 de abril de 2007.

**SAGARPA** Tecnologías y servicios del campo experimental Zacatecas A.C. Calera INIFAP V. R. Zac. 2006.

**SAGARPA** Términos de Referencia para la contratación de entidades evaluadoras estatales. Secretaría de Desarrollo agropecuario(SEDAGRO). Gobierno del Estado de Zacatecas. Febrero de 2007.

**SEDAGRO** Catálogo de los Sistemas producto de Zacatecas: Sistema producto Durazno. Gobierno del Estado de Zacatecas. Agosto 2006.

**SEDAGRO** Información agrícola cierre. Zacatecas. 2005.

**Titterton M. Bareeba F.B.** Ensilaje de gramíneas y leguminosas en los trópicos. Department of Animal Science, University of Zimbabwe, Uganda. 2006.

**UACH.** Guía para la producción de Tuna en el Cañón de Juchipila, Zacatecas, 2004.

# A n e x o s

## **Anexo 1**

### **Metodología de la Investigación**

## **I. Cadenas agroalimentarias seleccionadas.**

Las cadenas agroalimentarias de nopal tunero y de durazno se seleccionaron con base en la importancia socioeconómica que representan en la entidad, así como por la sugerencia de la FUNPROZAC y las amplias expectativas de mejora que tienen en los niveles de competitividad.

## **II. Tipos de actores considerados.**

Para realizar la evaluación del SITT en el Estado de Zacatecas, correspondiente al ejercicio 2006, se obtuvo información de documentos relacionados con las actividades del Sector Agropecuario y de las entrevistas con diferentes actores participantes en las actividades apoyadas por el Subprograma.

La información documental se obtuvo de publicaciones de las diferentes instancias gubernamentales, como los anuarios y publicaciones con datos estadísticos de la SAGARPA, y de las publicaciones relativas a las cadenas productivas de Zacatecas. Se consultaron las evaluaciones anteriores del SITT estatales y nacionales; la documentación generada por la FUNPROZAC para el periodo 2001 – 2006, como son los cierres de los ejercicios presupuestales anuales, los programas operativos anuales, los informes de actividades y los planes rectores de las cadenas productivas de los sistemas producto del Estado.

Para el análisis de las cadenas de nopal tunero y durazno se consultaron documentos generados sobre diferentes aspectos de estos productos, así como diferentes informes sobre estos sistemas producto y el Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología (PENITT). Se consultaron diferentes documentos con información estadística y publicaciones de investigaciones realizadas sobre los productos de las cadenas productivas de Zacatecas.

Para el estudio de las dos cadenas analizadas en el informe, que son nopal tunero y durazno se revisó la información estadística y literatura relacionada con estos productos, entre las que destacan los planes rectores de estos sistemas producto y documentos internos de las organizaciones de productores de estos productos y de la Fundación Produce Zacatecas.

Para la evaluación de los procesos de gestión y de los impactos del SITT se acopió información mediante encuestas aplicadas a funcionarios de diferentes instituciones, a funcionarios de la Fundación Produce Zacatecas, a productores y a proveedores. Asimismo, se recabó información mediante entrevistas abiertas con diferentes actores involucrados en el SITT, particularmente con representantes de organizaciones de los productores.

## **III. Selección de productores**

La selección de los productores líderes y cooperantes se hizo utilizando el método de muestreo no estadístico “dirigido”; los productores seleccionados de la muestra y los productores referidos se determinaron a través del método no estadístico conocido como

“bola de nieve”; en este procedimiento se empleó un grupo de productores conformado por productores líderes, referidos, cooperantes y de la muestra.

Para obtener la muestra de los productores líderes y cooperantes de nopal tunero se utilizó el padrón de productores, lista de productores cooperantes y lista de productores líderes de las correspondientes organizaciones de productores. Para el caso de durazno se utilizaron las listas de productores líderes y cooperantes de las correspondientes organizaciones de productores.

#### **IV. Dinámica de innovación y grado de interacción con las Fundaciones Produce u organismos ejecutores de proyectos de ITT**

En los cuestionarios dirigidos a los productores, tanto a los de nopal tunero como a los de durazno, se incluyó un capítulo el número V, donde se presenta una lista de las innovaciones más representativas de la producción eficiente, esta lista permite cotejar si el productor ha adoptado la innovación en cuestión, así como registrar el año de adopción y la fuente de información. Para el caso de que el productor no haya adoptado la innovación en cuestión, registrar si ha oído hablar de ella, si estima conveniente aplicarla y por qué no la ha adoptado.

##### ***Integración y procesamiento de bases de datos.***

Con base en la metodología de la FAO la información se procesó con el programa computacional Excel. Esto implicó un proceso previo de limpieza de la base de datos y agrupamiento de la información y posteriormente el procesamiento correspondiente para la obtención de índices, cuadros y gráficas. Para la obtención de la gráfica de la red de informantes de innovaciones para los productores se utilizó el programa UCINET.



## **Anexo 2**

### **Información complementaria al contenido de los capítulos**

**Cuadro anexo 1. Concordancia entre problemática, oferta tecnológica y el índice de adopción de innovaciones en nopal tuna.**

Problemática y categorías de innovaciones en nopal tuna		Índice de Adopción
Problemática de la cadena productiva	Oferta tecnológica	
La frecuencia y tipos de poda no se han generalizado entre los productores	3. Podas	0.99167
Cosecha en periodos cortos y escasa tecnología de postcosecha.	9. Cosecha y postcosecha	0.94583
El raleo no se ha generalizado por ser considerarlo costoso aunque sea bueno	4. Raleo	0.83333
Falta material vegetativo para variedades seleccionadas para huertos.	1. Material Genético Seleccionado y certificado	0.80833
Existen terrenos con pendientes fuertes	2. Plantación en curvas de nivel	0.47917
Presencia de plagas y enfermedades.	8. Manejo Integrado de plagas y Enfermedades	0.46389
Cerca del 90% de la tuna se comercializa a través de intermediarios	12. Apoyo Técnico para Comercialización.*	0.41667
No se tiene una forma consistente de fertilizar (que, cuanto y cuando)	5. Fertilización	0.30833
Deficiente control de malezas.	7. Maleza	0.25000
En general no disponen de un apoyo de asistencia técnica para el cultivo	11. Apoyo Técnico para producción*	0.15000
Uso deficiente del agua de riego.	6. Riego	0.13333
En general la gente no lleva ningún registro de gastos e ingresos	12. Administración*	0.13333
La plantas que utilizan en general no es certificada y no conocen su potencial	10. Ensayo (bitácora para viabilidad de plantas)*	0.03333

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores, junio de 2007

\* Esta categoría agrupa dos acciones específicas: a) Sondeo de precios antes de vender y b) recurrir a mas de un canal de comercialización.

**Cuadro anexo 2. Concordancia entre problemática, oferta tecnológica y el índice de adopción de innovaciones en durazno.**

<b>Problemática y categorías de innovaciones en durazno</b>		<b>Índice de Adopción</b>
<b>Problemática de la cadena productiva</b>	<b>Oferta tecnológica</b>	
No existe equilibrio entre la fruta que tienen y la que pueden mantener las plantas	3. Podas y Aclareo	0.78571
Hay huertos descuidados o abandonados con problemas de plagas y enfermedades	7. Manejo Integrado de plagas y Enfermedades	0.60303
Es común que haya plantaciones en terrenos con pendientes fuertes	2. Plantación en curvas de nivel	0.53030
La mayor parte de la fruta se comercializa via los intermediarios y sus condiciones	11. Apoyo Técnico para Comercialización.*	0.41667
No existe una cultura generalizada de asistencia profesional en durazno	10. Apoyo Técnico para producción*	0.36364
No existen selecciones de durazno criollo específicas para cada área	1. Material genético seleccionado y certificado	0.32252
No se hace un manejo nutricional adecuado a los huertos	4. Fertilización	0.27777
Deficiente control maleza durante el periodo critico del cultivo de mayo a agosto	6. Maleza	0.19696
Se riega en baja escala y en forma deficiente	5. Riego	0.17424
Hace falta inducir el desarrollo de la cultura del cuidado de la fruta desde el campo	8. Cosecha y poscosecha	0.08333
Se requiere seguimiento a las plantas en el ensayo para ver viabilidad por planta	9. Ensayo (bitácora viabilidad de las plantas)*	0.07576
En general los productores no llevan ningún registro de gastos e ingresos	12. Administración*	0.06818

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores, junio de 2007

\* Esta categoría agrupa dos acciones específicas: a) Sondeo de precios antes de vender y b) recurrir a mas de un canal de comercialización.

**Cuadro anexo 3. Concordancia entre problemática, oferta tecnológica y el índice de rapidez de adopción de innovaciones en nopal tuna.**

Problemática y categorías de innovaciones en nopal tuna		Rapidez de Adopción
Problemática de la cadena productiva	Oferta tecnológica	
La frecuencia y tipos de poda no se han generalizado entre los productores	3. Podas	0.25702
Cosecha en periodos cortos y escasa tecnología de poscosecha.	9. Cosecha y poscosecha	0.23502
El raleo no se ha generalizado por ser considerarlo costoso aunque sea bueno	4. Raleo	0.29372
Falta material vegetativo para variedades seleccionadas para huertos.	1. Material Genético Seleccionado y certificado	0.27471
Existen terrenos con pendientes fuertes	2. Plantación en curvas de nivel	0.24974
Presencia de plagas y enfermedades.	8. Manejo Integrado de plagas y Enfermedades	0.26055
No se tiene una forma consistente de fertilizar (que, cuanto y cuando)	5. Fertilización	0.27589
Deficiente control de malezas.	7. Maleza	0.21604
Cerca del 90% de la tuna se comercializa a través de intermediarios	12. Apoyo Técnico para Comercialización.*	0.15208
En general no disponen de un apoyo de asistencia técnica para el cultivo	11. Apoyo Técnico para producción*	0.05072
Uso deficiente del agua de riego.	6. Riego	0.08312
En general la gente no lleva ningún registro de gastos e ingresos	12. Administración*	0.04509
La plantas que utilizan en general no es certificada y no conocen su potencial	10. Ensayo (bitácora para viabilidad de plantas)*	0.01127

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores, junio de 2007

\* Esta categoría agrupa dos acciones específicas: a) Sondeo de precios antes de vender y b) recurrir a mas de un canal de comercialización.

**Cuadro anexo 4. Concordancia entre problemática, oferta tecnológica y el índice de rapidez de adopción de innovaciones en durazno.**

Problemática y categorías de innovaciones con un mayor índice de adopción en durazno		Rapidez de Adopción
Problemática de la cadena productiva	Oferta tecnológica	
Es común que haya plantaciones en terrenos con pendientes fuertes	2. Plantación en curvas de nivel	0.32262
No existen selecciones de durazno criollo específicas para cada área	1. Material genético seleccionado y certificado	0.32252
No existe equilibrio entre la fruta que tienen y la que pueden mantener las plantas	3. Podas y Aclareo	0.28345
Hay huertos descuidados o abandonados con problemas de plagas y enfermedades	7. Manejo Integrado de plagas y Enfermedades	0.23882
Hace falta inducir el desarrollo de la cultura del cuidado de la fruta desde el campo	8. Cosecha y postcosecha	0.23897
La mayor parte de la fruta se comercializa via los intermediarios y sus condiciones	11. Apoyo Técnico para Comercialización.*	0.18048
No existe una cultura generalizada de asistencia profesional en durazno	10. Apoyo Técnico para producción**	0.11717
No se hace un manejo nutricional adecuado a los huertos	4. Fertilización	0.17360
Deficiente control maleza durante el periodo critico del cultivo de mayo a agosto	6. Maleza	0.06394
Se riega en baja escala y en forma deficiente	5. Riego	0.08615
Se requiere seguimiento a las plantas en el ensayo para ver viabilidad por planta	9. Ensayo (bitácora viabilidad de las plantas)*	0.02459
En general los productores no llevan ningún registro de gastos e ingresos	12. Administración*	0.03341

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores, junio de 2007

\* Esta categoría agrupa dos acciones específicas: a) Sondeo de precios antes de vender y b) recurrir a mas de un canal de comercialización.

\*\* Esta categoría agrupa solo una acción específica: a) Dispone de asistencia técnica sistemática y estable.

**Cuadro anexo 5. Frecuencias de fuentes de información para innovar en durazno y nopal tuna.**

Durazno			Fuente de información	Nopal tuna		
Frecuencia	%	% Acum.		Frecuencia	%	% Acum.
95	8.3	8.3	Otro productor	119	10.1	10.1
209	18.2	26.5	Un familiar	90	7.6	17.7
650	56.7	83.2	Experimentación propia	730	61.9	79.6
56	4.9	88.1	Asesor técnico o despacho	160	13.6	93.2
11	0.9	89.0	SAGARPA	50	4.2	97.4
74	6.5		Proveedor de Insumos	9	0.8	
22	2.0		Comprador	5	0.4	
4	0.3		Fundación Produce	8	0.7	
1	0.1		Exposición	1	0.1	
6	0.5		Institución de enseñanza	0	0	
1	0.1		Centro de investigación	0	0	
8	0.7		Publicación o Revista	0	0	
9	0.8		Otro ( )	17	1.5	
<b>1,146</b>	<b>100</b>		<b>Total de citas a fuentes de información</b>	<b>1,179</b>	<b>100</b>	

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores, junio de 2007

**Cuadro anexo 6. Grado de contribución de la Fundación Produce y Organismos ejecutores de proyectos del SITT a la competitividad y sustentabilidad de las cadenas agroalimentarias evaluadas.**

Nivel de análisis	Nopal tuna	Durazno
Correspondencia entre oferta y dinámica de la innovación	Alta	Media
Importancia de la FUPROZAC y Organismos ejecutores como fuentes de información	Baja	Baja
Posición estructural de la FUPROZAC y Organismos ejecutores en la red	Estructuradora	Estructuradora
INAI	Prom.=46.13% CV=11.78 %	Prom=37.00% CV=12.27%

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores, julio de 2007

**Cuadro anexo 7. Porcentajes promedio de superficie, rendimiento, costo, e ingreso en nopal tuna.**

	Comportamiento Superficie %	Comportamiento Rendimiento %	Comportamiento Costo %	Comportamiento Precio Venta %	Porcentaje Ingresos %
Porcentaje	87.56	35.22	209.32	79.95	157.08
Mínimos	-33.33	-98.97	-71.67	-87.50	-99.31
Máximos	1700.00	200.00	941.67	900.00	1700.00

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores junio de 2007

**Cuadro anexo 8. Porcentajes promedio de superficie, rendimiento, costo, e ingreso en durazno.**

	Comportamiento Superficie %	Comportamiento Rendimiento %	Comportamiento Costo %	Comportamiento Precio Venta %	Porcentaje Ingresos %
Porcentaje	99.75	-1.12	102.49	9.19	201.52
Mínimo	-100.00	-100.00	-100.00	-100.00	-100.00
Máximo	4400.00	250.00	1968.97	200.00	3610.20

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores, julio de 2007

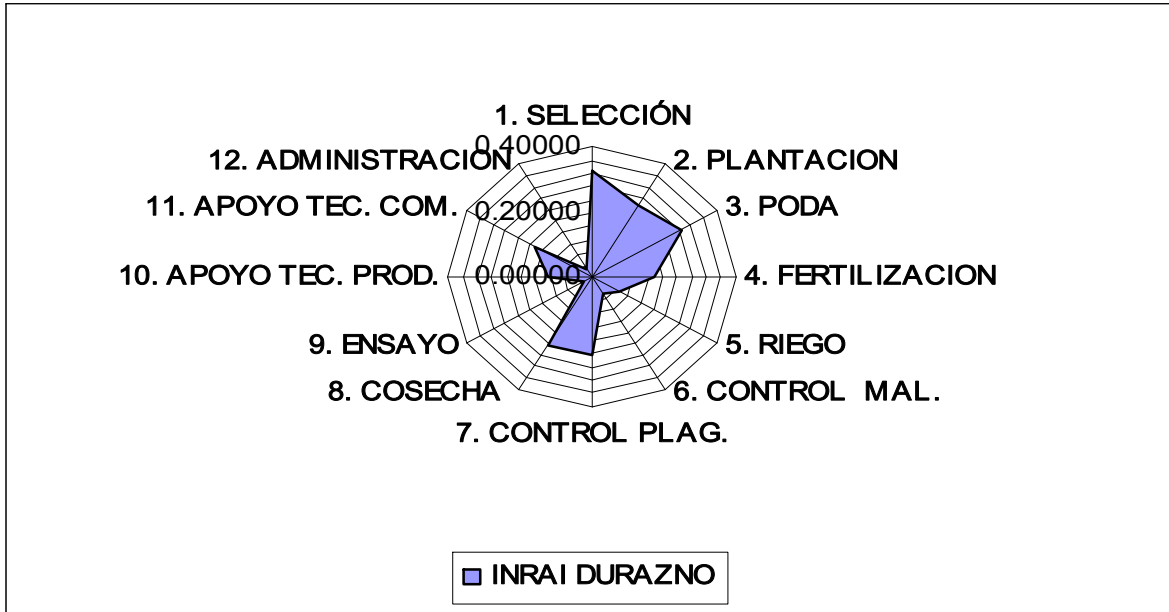
**Cuadro Anexo 9. Índice de adopción de innovaciones por tipo de productor, cadena Durazno.**

Innovaciones	1.TipoProductor				
	C	L	M	R	Total
1. Selección y Propagación de Variedades	0.44	0.50	0.24	0.19	<b>0.30</b>
2. Plantación	0.56	0.61	0.49	0.63	<b>0.53</b>
3. Poda	0.89	0.71	0.77	0.83	<b>0.79</b>
4. Fertilización	0.41	0.30	0.21	0.50	<b>0.28</b>
5. Riego	0.39	0.33	0.08	0.25	<b>0.17</b>
6. Control De Malezas	0.22	0.33	0.17	0.17	<b>0.20</b>
7. Control De Plagas Y Enfermedades	0.62	0.73	0.55	0.73	<b>0.60</b>
8. Cosecha Y Poscosecha	0.69	0.75	0.61	0.69	<b>0.65</b>
9. Ensayo De Producción	0.00	0.11	0.07	0.17	<b>0.08</b>
10. Apoyo Técnico Para La Producción	0.56	0.33	0.33	0.33	<b>0.36</b>
11. Apoyo Técnico Para La Comercialización	0.17	0.50	0.40	0.75	<b>0.42</b>
12. Administración	0.33	0.11	0.01	0.00	<b>0.07</b>

Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores junio de 2007

Siglas: C: Productor Cooperante; L: Productor Líder; M: Productor Muestra; P: Productor Referido.

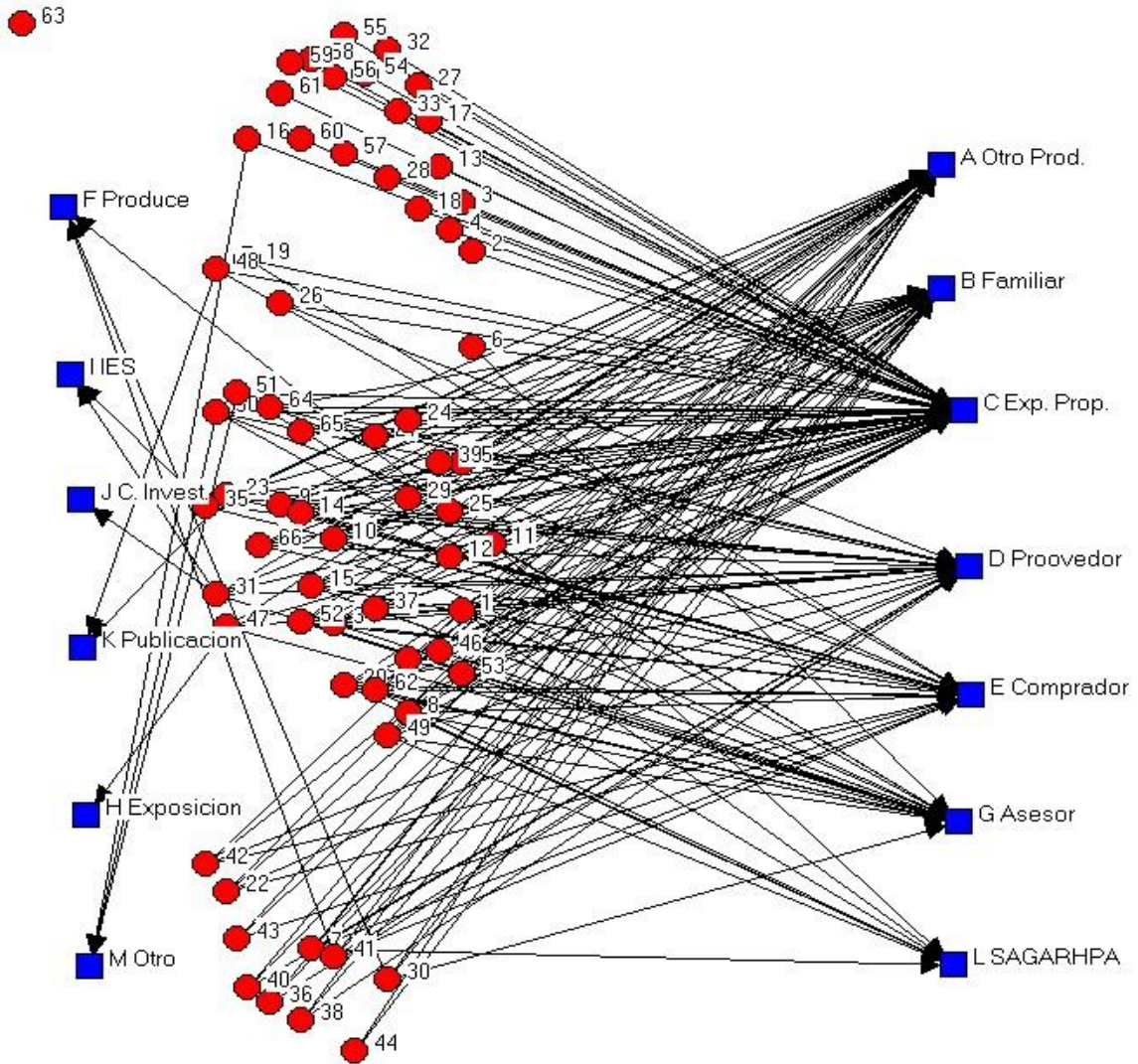
Gráfica anexa 1. Índice de rapidez de adopción de innovaciones durazno evaluación ITT Zacatecas 2006.



Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores junio de 2007

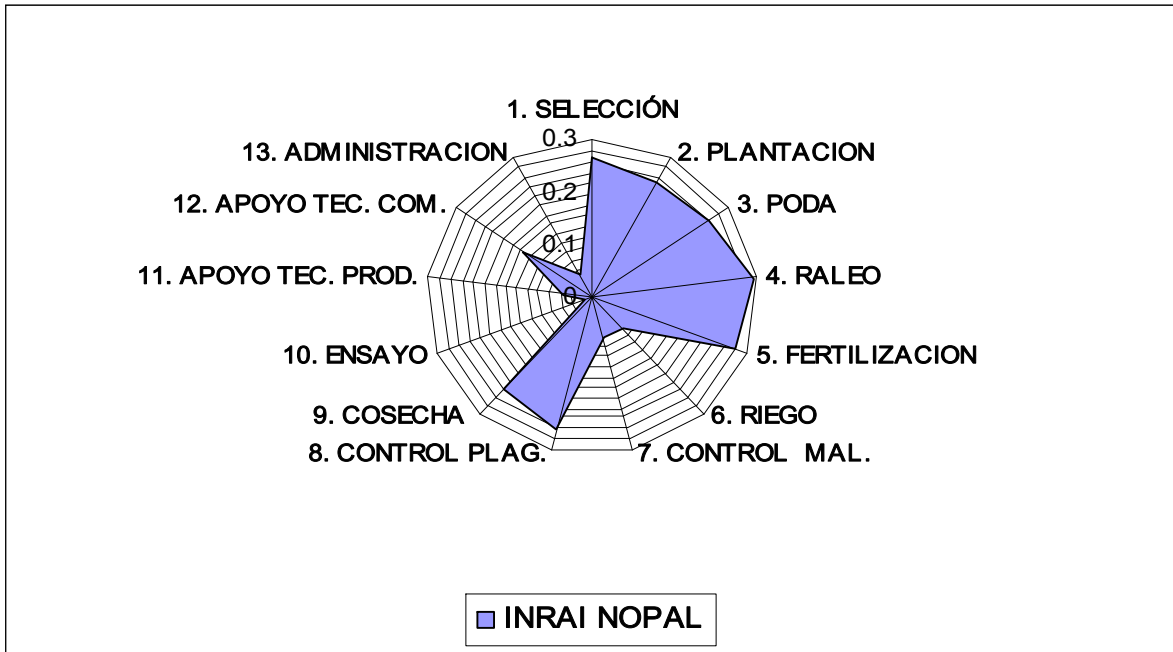


Gráfica anexa 2. Red de innovaciones durazno.



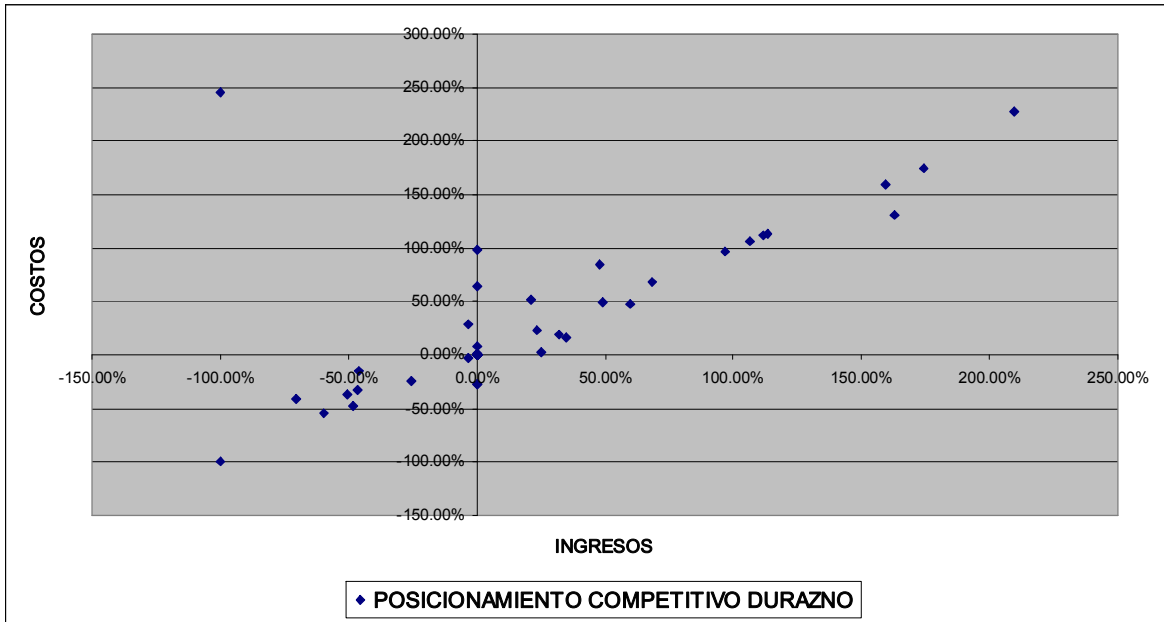
Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores junio de 2007

**Gráfica anexa 3. Índice de rapidez de adopción de innovaciones nopal tuna evaluación ITT Zacatecas 2006**



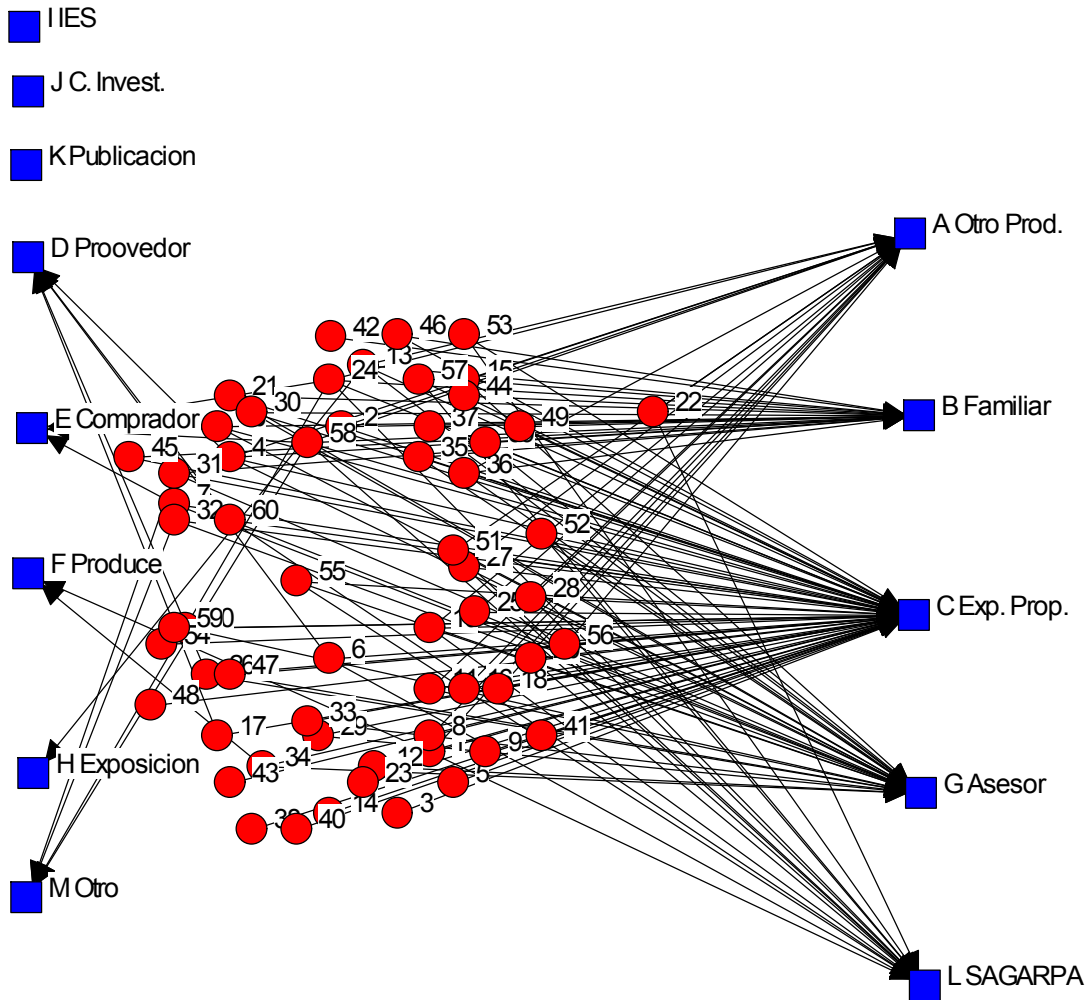
Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores junio de 2007

Gráfica anexa 4. Posicionamiento competitivo en durazno.



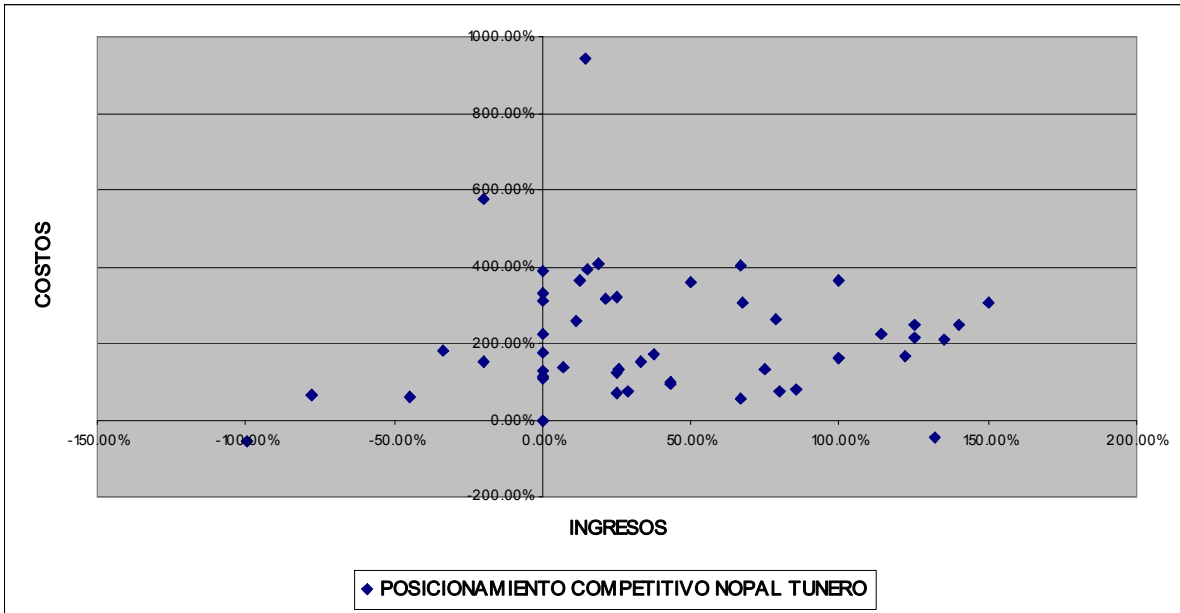
Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores junio de 2007

Gráfica anexa 5. Red de innovaciones nopal tuna.



Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores junio de 2007

Gráfica anexa 6. Posicionamiento competitivo en nopal tuna.



Fuente: Elaboración de Consultores para la Investigación Aplicada y el Desarrollo S.A. de C.V. con base en la encuesta a productores junio de 2007

## **Anexo 3**

### **Matrices de innovación consideradas para la evaluación de impactos**

### **Matriz de innovaciones identificada para durazno**

<b>Categoría de innovaciones</b>	<b>Variables de innovación</b>
1. Selección y propagación de variedades	Características de la planta Propagación sexual (semilla) Propagación asexual (vegetativa)
2. Plantación	Método de plantación Distancia de plantación Curvas a nivel
3. Podas	Poda de Formación Poda de Producción Poda de Rejuvenecimiento Poda en verde
4. Raleo	Raleo
5. Fertilización	Fertilización
6. Riego	Captación de agua de lluvia Riego por goteo
7. Control Malezas	Deshierbes
8. Plagas y enfermedades	Principales plagas Principales enfermedades
9. Cosecha	Método de cosecha

## **Características principales de las Innovaciones**

### ***1. Selección del material vegetativo***

#### ***Características de la planta***

Es de tipo criollo de hueso pegado, para la obtención de semilla, se debe de seleccionar árboles con floración tardía y que presenten altos rendimientos y buena calidad de fruto.

#### ***Propagación sexual (semilla)***

Los métodos más usados son:

**Estratificación de semilla:** Consiste en ablandar las cubiertas duras de la semilla por medio de humedad por un periodo de 6 horas y después se escurre el exceso de agua, después se mezcla con algún material que retenga la humedad, mantenga la temperatura baja y permita la aereación.

**Escarificación de semilla:** Son por medios químicos o mecánicos es otra alternativa para eliminar las partes duras de la semilla.

#### ***Propagación asexual (vegetativa)***

Es la multiplicación masiva de plantas a partir de porciones vegetativas (raíces, tallos, hojas, yemas, y/o embriones) el mas usado es el injerto de yema, el cual consiste en unir dos partes de plantas diferentes.

### ***2. Plantación***

#### **Método de plantación**

Se puede efectuar de marco real y tresbolillo, siendo el marco real el más común.

#### **Distancia de plantación**

Se puede hacer a distancias de: 5X5, 4.5X4.5, 4X4, 4X3 metros, con el que se obtienen densidades de 400, 494, 625 y 833 árboles por hectárea respectivamente, en huertos de temporal, se sugiere una distancia no menor a 5X5 metros.

#### **Curvas de nivel**

Se utiliza cuando el terreno es accidentado y la posibilidad de perdida de suelo (erosión) por agua, o por viento.

### ***3. Podas***

#### **Poda de Formación**

Se realiza en árboles jóvenes en desarrollo, se sugiere el sistema de vaso abierto con 3 y 4 ramas primarias o cargadores, para huertos en temporal y riego respectivamente.



### **Poda de Producción**

Se realiza en árboles adultos y productivos, el cual consiste en eliminar los chifones y bouquets, así como ramas que se encuentran mal ubicadas, secas, o dañadas por plagas y/o enfermedades.

### **Poda de Rejuvenecimiento**

Consiste en eliminar gran parte de la copa de los árboles, y debe de llevarse a cabo durante el invierno en huertos bajo riego y poco antes de la época de lluvias en huertos bajo temporal.

### **Poda en verde**

Se practica en ramas jóvenes del mismo año que se encuentran en pleno funcionamiento vegetativo, y consiste en la eliminación de ramas mal ubicadas (al centro del árbol), en exceso, que siguen una dirección inadecuada y enfermas

### ***4. Raleo***

Se debe realizar antes del endurecimiento del hueso, lo cual ocurre en Zacatecas al final de mayo, así se sugiere dejar una distancia de 4 yemas libres (sin fruto) entre cada fruto a lo largo de las ramas mixtas

### ***5. Fertilización***

Está enfocada a mantener un equilibrio adecuado entre el crecimiento vegetativo de árbol y el crecimiento del fruto, por lo que antes de establecer un huerto o fertilizarlo, se sugiere hacer análisis de suelo.

### ***6. Riego***

#### **Captación de agua de lluvia**

Captación *in situ* de agua de lluvia (Surcos o bordos de nivel en contorno, microcuencas "medias luna") y por escorrentía superficiales.

### ***7. Control Malezas***

El método más común es el mecánico, que consiste en dar pasos de rastras cruzados entre líneas e hileras de árboles.

### ***8. Plagas y enfermedades***

Las principales plagas del durazno son: Barrenador de las ramas del duraznero, Araña roja, Trips, Pulgón negro y las principales enfermedades que afectan al cultivo son: Cenicilla polvorienta, Pudrición café del fruto, Verrucosis, Tiro de munición, Roya, Agalla de la corona, Pudrición del cuello, Cáncer perenne, Cáncer bacterial.

### ***9. Método de cosecha***

La recolección de la fruta es manual y desde aquí debe ser protegida. El fruto debe ser desprendido del árbol, tomándolo suavemente de manera que los dedos no queden marcados en la piel del fruto. Después debe colocarse suavemente en bolsas cosechadoras apropiadas, una vez llenas, no completamente, el fruto debe depositarse suavemente dentro de los recipientes o cajas, desprendiendo la parte inferior de las bolsas y haciendo un giro leve rotatorio para disminuir el golpeteo entre los frutos, después de depositarlas en los contenedores se coloca en lugares sombreados, también se recomienda bajar inmediatamente la temperatura de la fruta.

No se recomienda usar cubetas de plástico comunes o rejas de madera, ni aventar los frutos, ni rasguños en la piel. Debe hacerse temprano por la mañana, nunca después de una lluvia o mañanas con alta humedad relativa.

### **Matriz de innovaciones identificada para nopal tuna**

<b>Categoría de innovaciones</b>	<b>Variables de innovación</b>
1. Selección del material vegetativo	Selecciona su variedad Características de la planta Características de los penca Características de los frutos Propagación sexual (semilla) Propagación asexual (vegetativa) Tratamiento del material vegetativo
2. Plantación	Contorno de plantación Época de plantación Orientación de la planta Densidad de plantación
3. Podas	Poda de Formación Poda de Producción Poda Sanitaria Poda de Rejuvenecimiento Época de Poda
4. Raleo	Raleo
5. Fertilización	Abonado Fertilización Química
6. Riego	Captación de agua de lluvia Riego por goteo
7. Control Malezas	Deshierbes
8. Plagas y enfermedades	Principales plagas Principales enfermedades
9. Cosecha	Método de cosecha

## **Características principales de las Innovaciones**

### ***1. Selección del material vegetativo***

Por la demanda en el mercado local, debido a que la variedad existe en la zona, porque se la recomendaron y porque se la donaron.

#### ***Características de la planta***

Resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a bajas temperaturas

#### ***Características de la penca***

Cladodios o pencas sin espinas, sanidad y vigor

#### ***Características de los frutos***

Resistencia al manejo postcosecha, baja presencia de semillas normales, frutos de color (rojo-amarillo) maduración fuera de temporada normal alto contenido de azúcares, sabor agradable

#### ***Propagación sexual (semilla)***

Es un método poco difundido, de escasa importancia en la propagación comercial del nopal y el menos utilizado en México, debido principalmente a las limitaciones técnicas y económicas.

#### ***Propagación asexual (vegetativa)***

Este método resulta ser el más práctico y sencillo de multiplicación, por tanto, es el más recomendable ya que se asegura la permanencia de las características de las variedades seleccionadas.

#### ***Tratamiento del material vegetativo***

Las heridas de los cortes se tratan con caldo bordelés y se dejan en la sombra durante 15 días para su cicatrización, su traslado permite a las pencas permanecer integra y sin daños físicos (por contacto y fricción)

### ***2. Plantación***

Contorno en:

#### ***Cepas***

Tendrán dimensiones de 50 cm. de profundidad, 60 de largo y 60 de ancho, tratando de que el punto señalado en el trazo de la plantación quede en el centro de la cepa. Dichas cepas se abrirán dos o tres meses antes de la plantación y se llenarán con una mezcla de dos terceras parte de estiércol descompuesto y una tercera parte de tierra. El sistema de

cepas hechas a mano se usa en terrenos inclinados y tepetatosos, donde la maquinaria no puede entrar a trabajar.

### ***Bordos o surcos***

Cuando se trata de terrenos planos a ligeramente inclinados, que consiste en pasar un arado de discos o vertedera, con el cual se construye una zanja profunda y en cuyo bordo se colocan las plantas. Este sistema se utiliza en aquellos terrenos con pendiente entre 5 y 15 %.

### ***Terrazas***

En terrenos con pendientes mayores a 15%, puede usarse un buldózer y hacer terrazas con una amplitud de 3 a 4 metros y trazar con el "ripper" (subsoleador) una sola hilera a la mitad de las terrazas, a efecto de tener una hilera a una equidistancia de 3 a 4 m. Este es un sistema costoso, sin embargo, con este método, además de conservar el suelo, se logra la captación de agua *in situ*.

### **Época de plantación**

En zonas que presentan heladas, la época de transplante esta comprendida de abril a junio, después de las heladas de invierno. En zonas donde no se presentan heladas, el transplante debe iniciarse desde el mes de noviembre. Se considera que la mejor época de plantación es 15 a 30 días antes de que se presenten las lluvias en la región.

### **Orientación de la planta**

Deberá ser perpendicular a la dirección de los vientos; pero en caso de que no existan problemas de erosión, la orientación deberá ser perpendicular al sol. Los cladodios su orientación es de norte-sur (sus caras de este-oeste) es ventajoso en la captación de luz, produce un mayor número de frutos, sólidos solubles totales, materia seca y puestos a enraizar emiten mayor número de raíces.

## ***3. Podas***

### **Poda de Formación**

Consiste en eliminar las pencas que se encuentren juntas y al mismo tiempo, seleccionar las que por su colocación, vigor y sanidad vayan conformando la estructura de la planta de tal forma que, de acuerdo al manejo se facilite la cosecha. Las formas más usuales son: circular, orejas de conejo y raqueta coronada.

### **Poda de Producción**

Consiste en eliminar las pencas que produjeron tuna la cosecha pasada y de éstas se dejan las que por su colocación sean de interés para obtener nuevos brotes para el año siguiente. No es recomendable dejar todas las pencas de un año, pues tendría una sobre producción de frutos pequeños y de muy baja calidad, se recomienda dejar un número de pencas de acuerdo al vigor de las plantas.

## **Poda Sanitaria**

Se efectúa al mismo tiempo que se hace la poda de producción y consiste en eliminar las pencas que presenten daños o síntomas de plagas y enfermedades. Es recomendable realizar recorridos periódicos y detectar cualquier daño que justifique la aplicación de esta práctica.

## **Poda de Rejuvenecimiento**

Se lleva a cabo en plantaciones adultas mayores de 15 años y consiste en eliminar la parte aérea de la planta y dejar únicamente la base o el esqueleto de donde posteriormente surgirán los nuevos brotes.

## **Época de Poda**

Se efectúa en invierno, antes del inicio de brotación de yemas, en algunas regiones se realiza inmediatamente después de terminar la cosecha, siempre y cuando no haya heladas. En plantaciones de un año, se debe realizar durante los meses de marzo y abril, después que ha pasado el periodo de invierno cuando son dañadas por heladas y los animales silvestres.

### ***4. Raleo***

Conocido como “desahije” o “descuate” y consiste en que una vez que ha pasado el periodo de riesgo por heladas, se dejan entre 6 y 10 frutos por penca. Se recomienda efectuarlo sobre todo en la primer etapa de desarrollo del fruto; se opera manualmente (con guante) o con ayuda de un bastón, evitando en todo caso causar daños al cladodio.

### ***5. Abonado y fertilización***

#### ***Abonado.***

Previo a la plantación en el sitio donde quedará cada planta aplicar 15 kg de estiércol seco, una vez aplicado se mezcla con tierra para evitar que el viento lo arrastre, esta labor debe realizarse antes del periodo de lluvias, ya que al mezclar el estiércol con la tierra, quedará formado un bordo dentro de la zanja que servirá para incrementar la retención del agua de lluvia.

#### ***Fertilización Química:***

Al año de establecida la plantación se aplican 120 g/planta de sulfato de amonio y 100 g de Superfosfato de calcio simple. En los años subsecuentes y hasta el sexto año, se aplican estas cantidades alternando la fertilización química con la aplicación de abono orgánico. En huertas mayores de 6 años se recomienda aplicar 15 kg de estiércol seco, combinado con 200 g de sulfato de amonio, 200 g de Superfosfato de calcio simple y 200 g de sulfato de potasio, por planta. Un año se aplican mezclados el estiércol y los fertilizantes y el siguiente año solo se aplican los fertilizantes. La fertilización se hace abriendo una zanja de 15 cm de profundidad alrededor de la planta, cubriéndolo posteriormente con una capa de tierra, antes del inicio de las lluvias.

## **6. Riego**

### **Captación de agua de lluvia**

Captación *in situ* de agua de lluvia (Surcos o bordos de nivel en contorno, microcuencas “medias luna”) y por escorrentía superficiales. La superficie dedicada bajo riego, era a través de métodos rudimentarios (acarreo de agua) lo cual aplicaban alguna cantidad de agua en la etapa más seca del año, actualmente se ha tecnificado el riego llegando a utilizar el riego por goteo.

## **7. Control Malezas**

Las labores culturales se limitan a destruir las malezas con azadón, machete, maquina desbrozadora portátil o con pasos de rastra de discos de tres a cinco centímetros de profundidad después de cada lluvia.

## **8. Plagas y enfermedades**

Las principales plagas del nopal tunero en la región del Altiplano Potosino Zacatecano son: Gusano blanco Picudo barrenador, Picudo de las espinas, Cochinilla o grana, Minador del nopal, Gusano Cebra, Chinche gris, y las principales enfermedades que afectan al cultivo son: Engrosamiento de pencas, Proliferación de yemas, Mal del oro.

## **9. Método de cosecha**

Dependiendo de la variedad, se inicia cuando el fruto empieza a cambiar de color (rayado), principalmente si se va a enviar a mercados lejanos. El periodo de cosecha varía desde mediados de junio hasta mediados de octubre. Para cortar las tunas, se toman con la mano protegida por un guante y se cortan cuidadosamente con cuchillo sin dañar su base. Los frutos cortados deben ser tratados con cuidado por su susceptibilidad a las magulladuras y seleccionarlos desde la planta de acuerdo a su tamaño y grado de maduración.

Los frutos cortados van colocándose en una caja de plástico de poca profundidad la cual los cosechadores la llevan colgada al cuello. Una vez que la caja ha sido llenada el cortador utiliza otra y la llena es transportada a la desespinaadora. De esta manera se evita la excesiva manipulación del fruto.

Con el fin de agilizar la cosecha y disminuir trabajo a los cosechadores, previo a la cosecha, es conveniente eliminar los frutos que se considere no alcanzarán las características de calidad que demanda el mercado al que se vayan a destinar. Una vez iniciada la cosecha también deben de seleccionarse los frutos de acuerdo a su grado de maduración.

Una vez en la desespinaadora los frutos se vacían con cuidado en las bandas y después de haber pasado por la maquina, se frotran con una tela para eliminar los ahuates o espinas en su totalidad y posteriormente se empaican de acuerdo al mercado al que se vayan a destinar.