

Evaluación Alianza para el Campo 2005

Informe de Evaluación Estatal Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología



Sonora

México, Septiembre de 2006

Evaluación
Alianza para el Campo 2005

Informe de Evaluación Estatal
**Subprograma de Investigación
y Transferencia de Tecnología**

Sonora

Directorio

GOBIERNO DEL ESTADO DE SONORA

Ing. Eduardo Bours Castelo
Gobernador Constitucional del Estado

Ing. Alejandro Elías Calles Gutiérrez
Secretario de Agricultura, Ganadería,
Recursos Hidráulicos, Pesca y
Acuicultura

C. César Salazar Platt
Subsecretario de Fomento Agrícola
de la SAGARHPA

Ing. Jorge Luis Molina Elías
Subsecretario de Fomento Ganadero
de la SAGARHPA

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

**Ing. Francisco Javier Mayorga
Castañeda**
Secretario

Ing. Antonio Ruiz García
Subsecretario de Desarrollo Rural

Ing. Joel Ávila Aguilar
Coordinador General de Enlace y
Operación

Ing. José de Jesús Romo Santos
Director General de Apoyos para el
Desarrollo Rural

Dr. Horacio Santoyo Cortes
Director General de Servicios
Profesionales para el Desarrollo Rural

Ing. Roberto Cedeño Sánchez
Director General de Programas Regionales
y Organización Rural

MVZ. Renato Olvera Nevárez
Director General de Planeación y
Evaluación

Ing. Arturo Bolaños Medina
Delegado de la SAGARPA en el Estado

COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE EVALUACIÓN

Ing. Arturo Bolaños Medina

Presidente

Ing. Luis Carlos Ahumada Rodríguez

Secretario

Ing. Ricardo Ramonet Rascón

Representante de los Productores Agrícolas

Ing. Armando Encinas Blanco

Representante de los Productores Ganaderos

Ing. José Jesús Juvera Bracamontes

Representante de Profesionistas y Académicos

Ing. Edmundo Alberto Leyva Preciado

Coordinador del CTEE

Ramonetti Appel Consultores Asociados, SC

Entidad Evaluadora Estatal

Lic. Zenaida Margarita Bejarano Celaya

Responsable de Evaluación

Presentación

El Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología (SITT) forma parte de las acciones instituidas por el Gobierno Federal en 1996 a través de Alianza para el Campo, con el fin esencial de elevar la competitividad en los ramos agrícola, ganadero, forestal y pesquero, como una forma de dar un nivel de vida digno a los productores involucrados en estas actividades y las relacionadas con ellas.

El Subprograma es coordinado en el país por las Fundaciones Produce, las cuales fueron creadas ese mismo año para hacer más eficiente el proceso de investigación productiva, con dos objetivos: fomentar la participación directa de los productores en la toma de decisiones e incrementar el alcance de la investigación haciéndola llegar a más beneficiarios mediante modelos de transferencia tecnológica.

A diez años de establecidos, los programas que conforman Alianza para el Campo han generado impactos de diferente índole y magnitud, por lo cual se ha considerado obligatoria la realización de evaluaciones externas, según se establece en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Nación 2005, así como en las Reglas de Operación de Alianza para el Campo.

En el caso del SITT, muchos de sus proyectos exigen tiempo más o menos largo para madurar, y posteriormente para validar, transferir y adoptar la tecnología. Por esta razón y para realizar un examen más objetivo, la evaluación se realizó considerando tres ejes:

- Eje retrospectivo, para analizar el comportamiento histórico del Subprograma desde su inicio hasta el presente, destacando acciones, estrategias y políticas ejecutadas, los actores que han intervenido y los resultados obtenidos en este período, cuantificados objetivamente.
- Eje de actualización, con el que se pueda delimitar con claridad el estado actual del sector, la eficiencia en la captación de demandas tecnológicas, oferta de proyectos de investigación, manejo de recursos, grado de adopción de tecnología e impactos en la economía del Estado.
- Eje prospectivo, que servirá para definir rutas futuras de acción a corto, mediano y largo plazo, en busca del más alto nivel de eficiencia en el uso de tecnología que haya sido apoyada por recursos del SITT.

En la evaluación se subraya el rol de Fundación Produce Sonora como órgano rector en captación de demandas tecnológicas, establecimiento de términos de referencia, asignación de recursos, monitoreo de proyectos y vinculación con investigadores, productores, prestadores de servicios y dependencias oficiales que brinden su aporte al proceso productivo.

La valuación 2005 del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en Sonora ha sido realizada por la Entidad Evaluadora Estatal Ramonetti Appel Consultores Asociados, SC, utilizando la Guía Metodológica propuesta por FAO y bajo la capacitación del Grupo de Apoyo. El trabajo de evaluación ha sido conducido por el Comité Técnico Estatal de Evaluación, el cual coordina la contratación y supervisión de la Entidad Evaluadora, así como la revisión, calificación y dictamen del producto que contendrá el Informe Final de la evaluación.

Resumen Ejecutivo

Elementos del entorno

Sonora ha ocupado un papel histórico relevante en la producción agropecuaria del país y uno protagónico en las actividades de investigación y transferencia de tecnología relacionadas con ese sector. En comparación con los del resto del país, los productores sonorenses muestran un grado de adopción de tecnología superior al promedio nacional, lo que les da índices productivos elevados.

La geografía del estado, en especial su vecindad con el mercado más grande del mundo, significa la posibilidad de colocar una gran variedad de productos a precios atractivos, permite interpolar esquemas tecnológicos que son aplicables a las condiciones de nuestro estado, y por otra parte, sirve de acceso a otros mercados como los de la Cuenca del Pacífico, o incluso la Unión Europea.

Sonora cuenta con un status de sanidad de los productos agropecuarios excepcional en el país; es el único estado libre de plagas como mosca de la fruta, mosca prieta o mosca del mediterráneo, lo que le permite exportar fruta fresca; en tanto que con relación a productos pecuarios, está libre de gusano barrenador del ganado, de garrapata *Boophilus*, de tuberculosis bovina, de encefalopatía bovina esponjiforme, de gripe aviar, de cólera porcino, entre otras patologías que restringen muy severamente el comercio de productos de origen animal

Se tiene una sólida infraestructura en investigación agropecuaria; el INIFAP es la institución que tiene una mayor aportación en este rubro, cuenta con campos y sitios experimentales que cubren la geografía estatal, con la capacidad de atender las demandas tecnológicas de los productores del estado, por otra parte, se cuenta con ad otras instituciones de investigación y de educación superior como CIAD, UNISON, CESUES, ITSON, que cuentan con amplio prestigio a nivel nacional e internacional.

En Sonora existen actualmente alrededor de 115,000 productores de los cuales 55 por ciento son agrícolas, 28.7 por ciento pecuarios 16.3 por ciento, lo cual es un indicador también de la cantidad de proyectos de investigación y transferencia de tecnología que se apoyarán por sector. En la conformación de estos productos agropecuarios y pesqueros, se distingue la siguiente tipología de productores: de sobrevivencia, intermedios y de vanguardia; es precisamente al primer tipo de productores que se deben encaminar los esfuerzos del SITT, pues históricamente los segundos se han beneficiado de sus proyectos y los terceros están en posibilidades económicas de adquirir tecnología de vanguardia y pagar por asesoría a la medida.

Considerando que para la agricultura tanto como para la ganadería la disponibilidad de agua es el principal factor limitante de la producción, al respecto la investigación en la región se ha enfocado a formas de solucionar este problema. Así, en la investigación agrícola destacan proyectos de cultivos de bajos requerimientos de agua o de mayor rentabilidad económica por volumen de agua utilizado; otro aspecto de relevancia es el encarecimiento de insumos, por lo que la reducción en los costos de producción.

También se ha impulsado la creación de agroindustrias, que requieren de un abasto garantizado de materia prima para su operación, como es el caso del trigo para la industria harinera o las oleaginosas para la aceitera en el sur de Sonora, en tanto que en el centro-norte, donde prevalece la oferta de productos hortofrutícolas frescos, el valor agregado lo garantiza su presentación, inocuidad, calidad nutricional y vida poscosecha.

En relación a la actividad pecuaria, se ha avanzado en la producción de carne en canal, principalmente de bovinos y porcinos, productos que cumplen con los más estrictos requisitos de calidad, por lo que pueden ser exportados a mercados tan exigentes como Japón y la Unión Europea.

Tendencias del SITT

Se aprecia un cambio en la dirección del SITT más hacia TT que a generación de innovaciones, a inicios del subprograma posproyectos reinvestigación se llevaban siempre la mayor tajada del pastel presupuestario, históricamente el apartado de transferencia de tecnología era el que menor porcentaje recibía en comparación con la de investigación que implicaba la generación y validación de tecnologías, pero en 2006 se revierte la tendencia al asignar 16.01 millones de pesos al componente de transferencia tecnológica, mientras que a los proyectos de investigación se les asignaron recursos por 14.95 millones, lo que marca un cambio sustancial en las políticas de selección de proyectos y distribución de los recursos. Sin embargo, sería aventurado decir que en esta ocasión se le da mayor importancia de transferencia de tecnología que a investigación y validación, ya que el primero representa el 51.7 por ciento del gasto dedicado al subprograma y el segundo el 48.3 por ciento, la diferencia no es significativa, pero inicia una tendencia.

Aunque esto es muy positivo, es importante señalar que el rezago tecnológico en el estado es diferenciado por zonas y por tipo de productores; principalmente de aquellos que no son beneficiarios de las innovaciones tecnológicas que se generan, validan y transfieren mediante acciones del SITT, en ese sentido uno de los retos es el de encontrar la forma en que los proyectos de TT puedan ser monitoreados y controlados eficientemente para dar los resultados deseados a largo plazo y para hacerlos llegar al grueso nicho de productores que aun no se han beneficiado del SITT o que hasta el momento no son candidatos para serlo.

Por otra parte, también se aprecia un cambio de tendencia en cuanto a la actividad a que se orientan los apoyos del SITT, si bien es cierto a lo largo de su operación han sido apoyados un mayor número de proyectos agrícolas, lo cual es lógico por la vocación productiva del estado, en los últimos años se ha promovido la incorporación de proyectos relacionados con la actividad pesquera y la acuicultura y en lo que va del 2006 se apoyaron siete proyectos de este tipo.

Evolución de la gestión

A lo largo de una década de operación, se aprecia que no hay variaciones significativas en la composición del presupuesto, aunque este ha crecido en términos nominales: el presupuesto ejercido en 1998 fue de aproximadamente 19 millones de pesos y para 2006 se tiene programado gastar poco más de 52 millones de pesos. Cabe destacar que ya en este último año aparecen proyectos apoyados del sector pesquero y acuicultura.

Indicador	Resultado					
	1996	1997	1998	1999	2000	2006*
Porcentaje de aportación federal respecto al total	40.8	39.4	39.9	36.6	32.8	38.4
Porcentaje de aportación estatal respecto al total	34.9	33.7	32.9	31.0	26.9	32.2
Porcentaje de aportación de productores respecto al total	N.D.	43.7	30.2	25.9	34.5	29.4
Monto total ejercido/No. de beneficiarios totales	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	16,731	N.D.
Montos ejercidos/montos convenidos	132.2	85.6	97.2	107.0	88.9	N.D.

Número de solicitudes aprobadas por tipo	Agrícolas	34	45	66	78	97	200
	Ganaderas	0	32	40	40	49	82
	Pesca/Acuac	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	11
	Total	34	77	106	118	146	293
Metas alcanzadas/metas planeadas o convenidas	N.D.	81.9	102.9	29.7	31.1	N.A..	

Fuente: Elaboración propia con información oficial del programa.

* Programado.

No es posible estimar esta evolución respecto al número de beneficiarios, puesto que no se dispone de un registro de beneficiarios de los ejercicios anteriores a 2000. Durante el período 1996-2000 se aprecia una tendencia creciente de las solicitudes recibidas, principalmente del sector agrícola; no obstante en todos los años, a excepción de 1997, las metas realizadas habían estado por debajo de las planteadas.

Es lamentable que no se hayan evaluado los efectos del subprograma durante los ejercicios fiscales de 2002 a 2004, lo cual ha generado una pérdida importante en la memoria institucional del SITT, no obstante de las entrevistas con funcionarios se logra desprender que en algunos de estas operaciones se rebasaron las metas programadas debido a que se le destinaron recursos excedentes de otros rubros.

En términos generales la operación del SITT y la actuación de la Fundación Produce en Sonora han sido **buenos**, en tanto han contribuido a fomentar el desarrollo de la actividad agropecuaria estatal; mediante la realización de actividades de investigación y transferencia de tecnología que responden, en parte, a las necesidades de los productores, aunque se han presentado deficiencias en algunas etapas de los procesos operativos del SITT, principalmente en lo que respecta a seguimiento y evaluación de los apoyos..

Impactos del SITT

Los impactos del SITT deben ser valorados en torno al grado de adopción de tecnologías por los productores, en el sector agrícola se aprecia un alto grado de adopción de tecnología, el 100 por ciento de los productores agrícolas de Sonora usan terrenos bajo riego, semilla certificada, laboreo mecanizado, fertilizantes sintéticos o controles fitosanitarios. En tanto que respecto a tecnología de mayor especialización cambia la perspectiva: frecuentemente, los productores tienen una noción general de la información, pero no tienen los recursos financieros o de infraestructura para llevarlos a ejecución.

En el ramo pecuario: los productores de áreas distantes, o de baja capacidad tecnológica, no tienen conocimientos claros de la existencia de programas o mecanismos de apoyo y siguen usando sistemas tradicionales de producción y la tendencia ancestral a explotar sus unidades productivas en forma individual inhibe la adopción de nuevas tecnologías. Aunado a lo anterior, las condiciones de sequía que se han presentado en el estado, por más de una década, han deteriorado la condición del hato ganadero y la del agostadero.

En la zona serrana prevalecen fenómenos de decrecimiento económico y de emigración, por lo que se desprende que en este sector de la economía estatal la transferencia de tecnología ha sido deficiente para procurar niveles de producción competitivos que permitan mejorar las condiciones de vida de los productores locales.

Recomendaciones generales

- Planear sus futuras operaciones con verdadero y estricto apego a las necesidades tecnológicas y productivas de los productores del sector social. Los productores de élite deberían pagar por asesoría hecha a la medida.
- Enfatizar en el apoyo a proyectos que promuevan el arraigo de los jóvenes en la zona serrana y el combate a la emigración de zonas rurales.
- Mejorar las acciones del programa, principalmente las relativas a validación y transferencia de tecnología, privilegiando el apoyo a las macro cadenas prioritarias para el desarrollo del agro estatal, en apego a las necesidades de los productores.
- Lograr una mayor vinculación entre las instancias participantes, así como con los otros programas de Desarrollo Rural y Sanidad Agropecuaria.
- Mantener al capital humano, investigadores y técnicos, en constante capacitación y actualización, para que diversifiquen sus líneas de investigación e introduzcan otros enfoques a sus estudios, no solamente el agronómico, así como, privilegiar la formación de capital humano joven en los centros de investigación.
- Redistribuir el presupuesto, destinando mayor cantidad de recursos al apoyo de un mayor número de proyectos del sector pesca y acuicultura.
- Simplificar la parte del proceso, relacionada con la presentación de informes, ya que una queja frecuente fue el exceso de trámites.
- Establecer mecanismos de transparencia y rendición de cuentas, tanto de los propios ejecutores como de la FP y de las instancias de gobierno involucradas en la operación del SITT, pues el acceso a la información sigue siendo el principal obstáculo de los procesos de evaluación externa.
- Ser muy selectivos en las misiones comerciales.
- Buscar recursos externos para tener mayor cobertura de apoyo

Imagen futura del SITT

En el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010 existen propuestas de reconversión productiva pensando precisamente en la transferencia tecnológica como una vía para incrementar los ingresos de los productores, mejorar su nivel de vida y llevar al estado por una etapa de transición hacia la existencia de un sector agropecuario y pesquero más compacto, orientado a mercados globalizados y la sustentabilidad de sus actividades, desarrollando los sectores industrial y de servicios como fuente de empleos para despresurizar al sector primario.

En este sentido, también es posible afirmar que el gobierno está realizando esfuerzos por aumentar su nivel de apropiación de tecnología. Es claro que no se puede separar la función de los investigadores y de los técnicos como asesores o difusores para lograr impactos en los productores. En la medida que se consiga hacer más eficiente la coordinación entre ambos agentes de cambio, el trabajo de los técnicos en los programas como PAPIR, PRODESCA, PROFEMOR y, en general, todos aquellos diseñados para transferir tecnología, se convertirá en una herramienta más efectiva y valiosa.

Considerando a los resultados de esta evaluación y las realizadas en ejercicios anteriores, se puede dar una visión ideal del SITT a futuro, en la que se reorientaran las acciones de investigación, validación y transferencia de tecnología a los estratos de productores más bajos, ya que a la fecha resulta incongruente que mientras las Reglas de Operación hablan de criterios de equidad, sustentabilidad y desarrollo social es evidente que quienes más se benefician de las acciones del subprograma son los productores líderes tecnológicos.

La pertinencia de las cadenas productivas, los resultados del subprograma y los impactos del mismo son valorados desde diversas perspectivas de acuerdo a la posición de los actores involucrados; generalmente, las macro cadenas que se manejan evidentemente son las prioritarias de acuerdo a las necesidades de los productores líderes y a las tendencias globales que orientan las líneas de investigación, pero los productores de más bajo nivel no están en condiciones de adoptar las tecnologías que se generan, validan y transfieren con apoyo del SITT.

Sin lugar a dudas, la orientación futura del programa debiera ser sacar a los productores líderes de la población a beneficiar, pues ellos están en condiciones de pagar por asesoría a la medida y de adoptar la tecnología que les sea útil, por lo que deberán reorientarse las acciones del programa y focalizarlas en aquellos productores de menor nivel y ello implica también reconocer que Sonora no es sólo la Costa o la Sierra, es necesario llevar las acciones del programa a los municipios más lejanos de los DDR.

Introducción

En el presente trabajo se analiza el desempeño y los impactos del Subprograma de Transferencia de Tecnología en el Estado de Sonora durante el ejercicio 2005, considerando el análisis integral del espacio de vida que tiene la fundación Produce considerando que, a nueve años de su creación, los programas apoyados a lo largo de este periodo han logrado la madurez necesaria para identificar impactos.

En esta parte introductoria se abunda en las características del proceso de evaluación externa: se especifican las bases de la evaluación, los objetivos, el enfoque utilizado, la metodología, los sistemas de procesamiento y análisis de la información, las fuentes consultadas y el tipo de información utilizada.

Bases de la Evaluación

Los Términos de la Convocatoria emitida por el Gobierno del Estado, sientan las bases de esta evaluación, mismas que son dadas a conocer a través del Comité Técnico Estatal de Evaluación (CTEE), quien establece los términos de referencia bajo los cuales se llevará a cabo la evaluación y los plazos y formas de entrega del producto elaborado por la Entidad Evaluadora Estatal; además, el Comité es el responsable de monitorear los avances en el desarrollo del trabajo.

La metodología utilizada es sugerida en la Guía Metodológica desarrollada por el Grupo de Apoyo de FAO y esta Entidad Evaluadora asistió a talleres de capacitación específicos, que el mismo grupo ofreció durante los meses previos a la evaluación y donde fue posible escuchar las experiencias de otras entidades federativas en que se opera el Subprograma, por lo que se garantiza que esta evaluación ha sido realizada de manera profesional y en apego a las recomendaciones que emite el grupo de apoyo, pero considerando también las características específicas de la operación del Subprograma en el Estado.

Objetivos de la Evaluación

La Evaluación Estatal del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología Sonora 2005 tiene como objetivo general la valoración de los logros registrados de su ejecución -con tres diferentes enfoques: retrospectivo, de actualización y prospectivo- en función de la adopción de innovaciones tecnológicas, operativas y de gestoría; detectar oportunidades de mejora que permitan emitir recomendaciones para elevar la eficacia de su órgano operador, la Fundación Produce y proveer una visión de futuro del rol del SITT en el marco de la política agropecuaria y pesquera del Estado.

Objetivos Específicos

Desde un enfoque retrospectivo, se consideran los siguientes objetivos:

- I. Analizar el comportamiento histórico del subprograma de ITT de 1996 a la fecha.
- II. Hacer un balance de las acciones emprendidas, las áreas donde se han concentrado los esfuerzos y la cuantificación de los impactos derivados de la operación del Programa.

- III. Verificar el grado de vinculación que hay entre las instancias generadoras de tecnología con los operadores del SITT y con los productores beneficiarios del mismo.
- IV. Analizar las estrategias para integrar cadenas agroalimentarias en el pasado, en la actualidad y en el futuro, en función del panorama estatal del sector agropecuario y pesquero, de los actores que en él intervienen y del rumbo institucional que se pretende impulsar.
- V. Analizar la eficacia de los estudios Sistema – Producto en la determinación de la problemática particular de las diferentes cadenas agroalimentarias y en la recomendación de alternativas de solución.
- VI. Examinar la dinámica de adopción de tecnología de 1996 a la fecha, analizando los mecanismos de difusión, validación y transferencia de paquetes tecnológicos utilizados. Verificar el rol desempeñado por instancias de enlace, productores líderes o productores cooperantes.

Desde un enfoque de actualización, se consideran los siguientes objetivos:

- I. Verificar el cumplimiento de logros y metas, así como del cumplimiento de la normatividad, señalados en el anexo técnico
- II. Revisar la cobertura, el perfil de los productores beneficiados y el impacto intermedio del Subprograma.
- III. Revisar la agilidad del proceso de propuesta, análisis y aprobación de proyectos.
- IV. Revisar la fluidez de la asignación y ministración de recursos de apoyo.

En relación al enfoque prospectivo del Programa, se toman en consideración los objetivos siguientes:

- I. Jerarquizar los proyectos en función de su impacto socioeconómico.
- II. Optimizar los mecanismos de validación y transferencia tecnológica, en razón de los recursos utilizados y el alcance obtenido.
- III. Identificar las cadenas agroalimentarias más importantes en el contexto estatal actual y en los próximos años.
- IV. Enfatizar el aspecto de sustentabilidad de la actividad productiva, particularmente el uso de agua y suelo agrícola, la condición del agostadero y el hato ganadero, y las estrategias para mantener estables las capturas en las pesquerías regionales.

Enfoque y ámbitos de la Evaluación

La presente evaluación se enfoca de manera primordial en el ejercicio del Subprograma de ITT en Sonora, durante el año 2005; sin embargo se toma en consideración el período 1996-2006, en virtud de que como parte del objetivo general se plantea evaluar el desempeño de la Fundación y es precisamente en 1996 que inicia su operación en Sonora 1996; por otra parte, y como un plus de la evaluación, se incluyen algunas etapas del proceso de operación del subprograma en el presente año; es decir., el trabajo cubre el enfoque retrospectivo, de actualización y prospectivo.

La evaluación se suscribe a la cobertura del programa en el ámbito estatal, procurando atender una parte sustantiva del universo de investigadores, técnicos y productores que han intervenido en el proceso de transferencia tecnológica en las áreas o regiones geográficas atendidas por el SITT

Fuentes de Información

Para realizar este ejercicio de evaluación ha sido necesario recurrir a diferentes fuentes de información, dado que los tres enfoques que comprende exigen el uso de referencias de diversas características, ya sea de tipo oficial, estadístico o académico; así como información primaria obtenida directamente de los actores que la conocen. A continuación se enuncian y describen las diferentes fuentes consultadas.

Información documental oficial se refiere a la obtenida de documentos oficiales emitidos por las instancias gubernamentales que están relacionados con la operación y ejecución del subprograma, por ejemplo, de Fundación Produce, del ámbito de competencia del gobierno estatal, las evaluaciones estatales anteriores con que cuenta el subprograma y también los reportes estadísticos de las dependencias gubernamentales encargadas de registrar información relacionada con el sector agropecuario. Destacando los siguientes documentos: Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 1998-2003 y 2004-2010; informes o reportes de evaluaciones previas de este Subprograma (1998, 1999, 2000 y 2001); convocatorias de Fundación Produce con sus Términos de Referencia; actas de cierre de ejercicio de FP; anexos técnicos y Plan Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de Sonora.

Por lo que respecta a la información documental de corte académico, se utilizaron reportes avance de los trabajos de investigación y de proyectos relacionados con el SITT que son publicados por instituciones como INIFAP, PATROCIPES, CIAD y UNISON, ya que a esas instituciones son adscritos los investigadores responsables.

La información primaria se desprende del trabajo de campo que consistió en la realización de entrevistas diseñadas específicamente para los actores clave en las diferentes fases del proceso, tales como investigadores responsables de proyecto, funcionarios de Fundación Produce y de dependencias gubernamentales, productores líderes y adoptantes, así como encargados de departamentos de divulgación técnica. Vale destacar que este tipo de información es muy valiosa pues permite conocer de primera mano el sentir de los sujetos involucrados y es una rica fuente de información cualitativa que trasciende los reportes estadísticos o los documentos oficiales.

Métodos de procesamiento y análisis de la información

El procesamiento de la información utilizada para esta evaluación implicó, primero su generación, es decir, el levantamiento de las entrevistas con los actores involucrados; después su revisión y captura en el programa informático Lotus Notes provisto por el Grupo de Apoyo de FAO. Posteriormente, la información fue exportada de Lotus Notes a un sistema XLS para crear una base de datos de cuyo trabajo se derivan los cuadros de salida de la información ya procesada y los indicadores de la evaluación.

De los indicadores obtenidos, así como del resto de la información oficial y estadística disponible se derivó el análisis; en esta etapa clave de la evaluación intervinieron en primera instancia el responsable de la evaluación y los asesores de la EEE para elaborar el informe preliminar, así como los funcionarios de FP, SAGARHPA, Comités de Fomento Agrícola, Ganadero y Pesquero y el CTEE, con los que en consenso se pudieron dar las recomendaciones y conclusiones que se consideraron pertinentes.

Metodología aplicada para realizar la evaluación

La metodología usada en esta evaluación está contemplada en la Guía Metodológica de la Evaluación del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología, 2005, elaborada por el Grupo de Apoyo de FAO, cabe señalar que dicha guía permite la adecuación del proceso a las características específicas de las entidades federativas evaluadas por lo que cubre las particularidades de la realidad sonorenses.

En una primera fase de la evaluación fue pertinente compilar toda la información documental oficial necesaria, misma que procede de diversas fuentes -como ya se explicó en el apartado anterior- para posteriormente proceder a su análisis, mismo que ayudó a sustentar las observaciones presentadas a lo largo de esta evaluación.

Simultáneamente, a la etapa anterior, se realizó el trabajo de campo que comprendió la realización de entrevistas con funcionarios de Fundación Produce, de dependencias de Gobierno, Investigadores Responsables de Proyecto, Productores Líderes y Productores Adoptantes. La técnica utilizada para contactar a los entrevistados, es conocida como bola de nieve, es decir: se parte de un informante clave, un productor líder por ejemplo, mismo que recomienda a otros productores conocidos por él, líderes o no, para que sean entrevistados y estos últimos contactarán a otros tantos.

En la Guía sugerida se enfatiza el alcance de las acciones de transferencia, sustituyendo el esquema tradicional de transferencia horizontal investigador-productor por un esquema basado en núcleos de productores líderes que irradian las nuevas tecnologías hacia productores adoptantes; en un escenario apropiado, las nuevas prácticas tecnológicas se diseminan más rápidamente a un mayor número de productores.

Tamaño de la Muestra

Una característica particular del tipo de evaluación sugerida por la guía de FAO, es que atiende más a aspectos cualitativos de la información, es decir, no requiere de una estricta muestra de representatividad estadística, dadas las peculiaridades del programa y en especial a que las formas en que se evalúa la transferencia de tecnología es básicamente mediante el análisis de redes. Por lo anterior, se diseñó una muestra, que incluye a los diferentes tipos de actores involucrados en el SITT, y cuyo número dependió de la disponibilidad y accesibilidad de los mismos, así como de la saturación de opiniones. La muestra quedó conformada de la siguiente manera:

Tamaño de muestra para evaluación del SITT 2005

Actores	Número de entrevistas
Entrevistas con funcionarios de Fundación Produce Sonora	4
Entrevistas con funcionarios de Gobierno	3
Entrevistas con Investigadores responsables de Proyecto	20
Entrevistas con Representantes de Productores	3
Entrevistas con Productores Líderes	15
Entrevistas con Productores Adoptantes	15
Total de entrevistas	60
Fuente: Elaboración propia.	

El tamaño de la muestra garantiza que se contemplaron los diferentes tipos de productores beneficiados por el SIT, así como proyectos de las principales cadenas apoyadas, tanto del sector agrícola como del pecuario y pesquero.

Descripción del contenido del informe

El presente informe cumple con dos cometidos básicos: verificar que se hayan alcanzado los objetivos planteados por los programas de Alianza para el Campo, específicamente del Subprograma de Investigación y Transparencia de Tecnología y, utilizar la Guía Metodológica provista por la FAO, con el fin de presentar un producto veraz, objetivo y útil para ser utilizado como herramienta de diagnóstico, de forma que pueda aportar beneficios en la toma de decisiones con respecto al proceso de transferencia de tecnología y a la actuación de la Fundación Produce en el Estado de Sonora.

El informe se estructura, acorde a la guía metodológica mencionada, con presentación, resumen ejecutivo, descripción del contexto en el que se lleva a cabo la evaluación, así como las herramientas específicas utilizadas, incluyendo tamaño muestral, diseño de encuestas y/o entrevistas para la colecta de información de campo, indicadores que se usan para analizar la información y la documentación oficial utilizada para soportar el trabajo.

Se hace referencia a los temas relevantes para la evaluación del Subprograma, además del rol que han tenido los órganos operadores del mismo, como son en primer lugar la Fundación Produce Sonora como entidad rectora, dependencias como FOFAES en su papel de instrumento de aporte de recursos provenientes del Gobierno, u otras fuentes que aportan recursos adicionales como CONACYT o el Fondo Sectorial del Gobierno Federal.

Asimismo, se enfatiza el análisis del alcance y el impacto atribuible al SITT en relación al grado de generación y adopción de tecnología que contribuya a elevar el nivel de productividad del sector primario en Sonora y sus repercusiones en el mejoramiento del nivel de vida de los productores agrícolas, ganaderos y pesqueros en nuestro Estado.

Capítulo 1

Entorno de las actividades apoyadas por el subprograma

En este capítulo se esboza el contexto en que se desarrollan las actividades agroalimentarias en el estado de Sonora, enfatizando en las características de aquellas que se apoyan mediante las acciones del subprograma de ITT. Para lo cual se presenta una caracterización del sector agropecuario sonorense, así como de las cadenas agroalimentarias que se evalúan en este ejercicio; seguido de un análisis de las principales tendencias tecnológicas, comerciales y organizativas en las cadenas agroalimentarias y por último se describen las tendencias y hábitos de los consumidores intermedios y finales de las cadenas.

1.1 Objetivo

Identificar los factores tecnológicos más relevantes que afectan el comportamiento de las cadenas agroalimentarias apoyadas por el subprograma a través de la FP en el Estado, mediante el análisis de las variables que caracterizan el cambio tecnológico, derivado de las demandas de las empresas agroindustriales y los consumidores finales, así como de la generación de innovaciones relacionadas con la biotecnología, inocuidad, sustentabilidad, etcétera.

1.2 Caracterización del sector agropecuario del estado y de las cadenas agroalimentarias a evaluar

1.2.1 Antecedentes

Sonora ocupa un lugar de vanguardia en la producción agropecuaria y pesquera nacional, al contar con los recursos para desarrollar su vocación productiva y la tecnología para incrementar rendimientos unitarios, usar eficientemente los recursos naturales, humanos y técnicos disponibles, con el fin de generar bienestar social a través de la creación de empleos y la captación de ingresos monetarios. En relación al resto del país, se considera que los productores sonorenses muestran un grado de adopción de tecnología superior al promedio nacional, lo que les da índices productivos elevados (Gobierno Del Estado de Sonora)

Existen, por otra parte, factores adicionales que dan a Sonora una considerable ventaja en competitividad: se tienen 588 Km de frontera terrestre con Estados Unidos. Esta vecindad con el mercado más grande del mundo significa la posibilidad de colocar una gran variedad de productos a precios atractivos. Esta cercanía, en especial con California que es el principal productor agropecuario estadounidense, permite interpolar esquemas tecnológicos que son aplicables en mayor o menor medida a las condiciones de nuestro estado. Por otra parte, sirve de acceso a otros mercados como los de la Cuenca del Pacífico, o incluso la Unión Europea.

El status de sanidad de los productos agropecuarios de Sonora es excepcional en el país; es el único estado libre de plagas como mosca de la fruta, mosca prieta o mosca del mediterráneo, lo que le permite exportar fruta fresca; en la actualidad, más de 15 empresas hortofrutícolas están certificadas por Eure Gap en programas de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura, lo que permite comercializar

frutales y hortalizas en la Unión Europea¹. Todas las empresas que deseen participar en el mercado estadounidense deberán inscribirse en un padrón de exportadores del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, además de cumplir con normativas como los programas de control HACCP o la Ley contra el Bio Terrorismo (Gobierno del Estado de Sonora: 2004).

En relación a productos pecuarios, está libre de gusano barrenador del ganado, de garrapata *Boophilus*, de tuberculosis bovina, de encefalopatía bovina esponjiforme, de gripe aviar, de cólera porcino, entre otras patologías que restringen muy severamente el comercio de productos de origen animal. No obstante, se mantiene una alerta permanente por los Comités Estatales de Sanidad Vegetal y Animal para salvaguardar el status sanitario en la entidad.

Se tiene una sólida infraestructura en investigación agropecuaria; el INIFAP es la institución que tiene una mayor aportación en este rubro. Cuenta con campos y sitios experimentales que cubren la geografía estatal, con la capacidad de atender las demandas tecnológicas de los productores del estado. La trayectoria de esta institución va más allá de la existencia del SITT, incluso puede decirse que su transformación de INIA a INIFAP fue una de las coyunturas que llevó a la creación de las Fundaciones Produce en el país y a la participación directa de los productores en el desarrollo de la investigación agropecuaria, pero también participan en este aspecto de la actividad otras instituciones de investigación y de educación superior como CIAD, UNISON, CESUES, ITSON, entre otras.

1.2.2 Caracterización del entorno físico geográfico de la evaluación

La extensión territorial de Sonora es de 184,934 Km², ocupa el segundo lugar en superficie entre los estados de México, con 9.2 por ciento del total del territorio nacional. Además cuenta con 1,209 Km de litoral en una zona pesquera altamente productiva y rica por sus especies endémicas: el Golfo de California, y por otra parte, cuenta con gran potencial en minería y turismo, actividades que contribuyen significativamente a la economía estatal y que son importantes de señalar aún cuando queden fuera de la competencia de esta evaluación.

El estado de Sonora cuenta con un PIB de 160,618 millones de pesos, correspondiente al 2.8 por ciento del total nacional, con lo que ocupa el décimo segunda posición en el *ranking* de aportaciones estatales al producto del país. De toda la actividad económica estatal, la agricultura aporta un 7.2 por ciento, mientras que la ganadería contribuye con 5.1 por ciento (INEGI: 2005).

La definición geográfica más simplista del estado lo divide en tres zonas: norte, sur y sierra (Zamora: 2005). Sin embargo, algunas características se vuelven poco claras en varios sentidos por ejemplo: la zona serrana cruza totalmente el estado de norte a sur, la región norte presenta biomas de bosque, pastizal, chaparral y desierto, y no existe una clara separación entre las zonas norte y sur.

Según el INEGI, para efectos de producción agropecuaria, el Estado de Sonora está conformado por tres grandes regiones fisiográficas bien definidas: la serrana, la zona de transición y las llanuras aluviales, mismas que cuentan con una amplia gama de condiciones ecológicas que permiten actividades económicas diversificadas (IMEGI: 2000).

¹ Información proporcionada por Octavio Flores Lara, Director General de Fundación Produce Sonora.

La zona serrana y el pié de monte de la Sierra Madre Occidental, al oriente-centro de la entidad, ocupa la mayor parte de la superficie estatal, con un área aproximada de 6'000,000 de hectáreas de amplio potencial para la ganadería. Tiene cadenas montañosas cortas orientadas de norte a sur, entre las cuales hay planicies que forman pequeños valles donde se practica la agricultura, frecuentemente integrada a la producción pecuaria, pero además, sirve como cuenca hidráulica, donde se capta el agua con que se llenan las presas construidas para riego agrícola y generación de electricidad: Plutarco Elías Calles (El Novillo) y Álvaro Obregón (El Oviáchic), sobre el Río Yaqui, y la presa Emilio Ruiz Cortines (El Mocúzari), sobre el Río Mayo. De igual forma, tiene yacimientos mineros de gran importancia, principalmente de cobre y molibdeno.

Una zona de transición, en el centro-oeste del Estado comprende mesetas y lomeríos de escasa elevación constituidos por formaciones montañosas aisladas y llanuras de escasa pendiente. Tiene suelos aptos para la agricultura y la ganadería, pero las temperaturas son muy altas y las precipitaciones escasas e irregulares. Por esa razón no tiene actividad agrícola, excepto en las riberas de las corrientes de agua. En el renglón ganadero se han establecido praderas de pastos, particularmente zacate Buffel, en las cuales se practica una ganadería semi intensiva.

Una tercera región son las llanuras aluviales de las áreas bajas y los deltas de los ríos que forman las zonas agrícolas y los distritos de riego más importantes del estado. En la sub región meridional se practica una agricultura basada en el agua almacenada en grandes presas, con las que se pueden irrigar alrededor de 360,000 has. Las áreas productivas más importantes son los Distritos de Desarrollo Rural 148 y 149, Cajeme y Navojoa, respectivamente. Recientemente se ha incorporado al cultivo la zona Fuerte-Mayo en los límites estatales con Sinaloa, con una superficie de unas 40,000 has. que es irrigada con las Presas Josefa Ortiz de Domínguez, La Angostura y La Huites, compartiendo los volúmenes hídricos con la zona de El Carrizo, en el norte de Sinaloa (Gobierno del Estado de Sonora: 2004).

En el centro-norte del estado no hay escurrimientos permanentes que permitan construir embalses de la magnitud necesaria para regar o generar electricidad. En consecuencia, el agua para riego se extrae de mantos subterráneos, obligando al uso de equipo para extracción y bombeo. En este contexto, la producción agrícola no sólo se encarece, sino que ha llegado a ponerse en riesgo: todos los distritos de riego por bombeo en el estado tienen sus acuíferos abatidos en tal medida que a pesar de severos programas de reducción de extracciones la disponibilidad de agua es menor cada ciclo y la superficie de siembra disminuye continuamente, a tal grado que muchos de los productores han preferido vender sus pozos a los gobiernos estatal y federal para aliviar problemas de carteras vencidas, mientras que el volumen total de extracciones se reduce, disminuyendo presión sobre la conservación de los mantos acuíferos subterráneos y el recurso hídrico se utiliza en consumo no agrícola, en lugar de continuar produciendo.

Esta situación priva en los DDR de Guaymas, Costa de Hermosillo y Caborca, incidiendo fuertemente en la rentabilidad de los cultivos, el patrón de siembra y la frontera agrícola de esta área, en la que se encuentra el DDR 139 Caborca, que incluye parte del municipio del mismo nombre, Pitiquito, Sonoyta, Puerto Peñasco y SLRC. En Caborca, Pitiquito y Sonoyta la agricultura usa exclusivamente agua de los mantos subterráneos, mientras que en SLRC se aprovecha el caudal del Río Colorado para la irrigación, en combinación con agua del subsuelo. Puerto Peñasco, a diferencia de los otros municipios que conforman el distrito, no presenta actividad agropecuaria relevante, pero destaca en los ramos pesquero, acuícola y turístico.

La zona litoral tiene una importante riqueza pesquera: Sonora ocupa el primer lugar en el país, tanto en especies de escama (sardina, atún y bonito), como en crustáceos (camarón y jaiba), moluscos (calamar, pulpo, ostión, almeja y callo de hacha) y otras especies. Gracias a la temperatura y limpieza de sus aguas costeras, en el Estado ha crecido de forma acelerada la acuicultura, en especial el cultivo de camarón blanco, actualmente se tiene una extensión superior a las 14,000 has de granjas camarónicas, con rendimientos de más de 2.5 toneladas por hectárea, los más altos del país.

Por otra parte, se ha desarrollado también la acuicultura de especies de agua dulce, entre las que se cuentan la tilapia, la lobina, el bagre y la trucha. Esta actividad que ha logrado despuntar en los últimos años, se contempla como una opción de diversificación productiva para productores pecuarios y una fuente alterna de proteína de origen animal para habitantes de la zona serrana con interesantes resultados (Gobierno del estado de Sonora: 20052).

1.2.3 Caracterización de los productores agropecuarios del estado

Dadas la gran diversidad que presenta el Estado de Sonora desde los puntos de vista geográfico, ecológico y de disponibilidad de recursos naturales, los productores sonorenses manifiestan históricamente un grado de desarrollo tecnológico, socioeconómico y cultural fuertemente diferenciado, entre sus regiones. Por esta razón, es imprescindible hacer una estratificación de los productores que permita una atención a la medida de sus necesidades, para que los trabajos de investigación y transferencia tecnológica sean destinados a quienes más los necesiten, y que finalmente dichos trabajos se hagan llegar al mayor número de beneficiarios.

Según datos del Gobierno del Estado, en Sonora existen actualmente 63,000 productores agrícolas, 33,000 pecuarios y 18,700 pesqueros, que representan el 55 por ciento, 28.7 por ciento y 16.3 por ciento del total, respectivamente. Por otra parte, en su estudio de Estratificación de Productores Agropecuarios de 2005, Zamora reporta un total de 109,675 productores, de los cuales 60% son agricultores y 40% ganaderos. (Zamora, 2005). De acuerdo con el despacho Agroder (Jacintos, 2005), que evaluó el Programa de Desarrollo Rural en Sonora ejercicio 2004, en el estado se observa un esquema donde típicamente se distinguen tres clases de productores: de sobrevivencia, intermedios y de vanguardia.

Un grupo de productores cuyo nivel de productividad es de sobrevivencia con ingresos económicos insuficientes para cubrir sus necesidades básicas, y dependen fuertemente de actividades laborales complementarias o de programas de apoyo que no tienen que ver obligadamente con el SITT. Típicamente se encuentran localizados más lejos de los polos de desarrollo estatal y tienen escaso acceso a los apoyos.

Un grupo de productores de nivel intermedio, que funcionan como microempresarios, que tiene al menos un conocimiento general de la tecnología existente para el desarrollo de su trabajo, pero por razones diversas (frecuentemente financieras, organizativas, de logística, de infraestructura o de comercialización) no logran consolidar su actividad como unidad productiva. Estos podrían aprovechar de forma más eficiente la transferencia de tecnología para incrementar su eficiencia e impactar sobre la actividad económica regional, puesto que el número de productores, su dispersión en el Estado y los recursos que manejan implican un potencial significativo de crecimiento económico.

Un tercer grupo de productores de vanguardia, que cuentan con capital, tecnología de punta, infraestructura, experiencia, capacidad organizativa, administración y visión de

empresa, que pueden adoptar fácilmente los paquetes tecnológicos que se ajusten a sus necesidades específicas, e inclusive pagar por ellos.

Existen diferentes enfoques para estratificar a los productores, como la actividad económica a la cual se dedican, el tamaño de sus unidades productivas, la forma legal de tenencia de la tierra, su nivel de escolaridad, entre otras. Para efectos de este estudio, lo más relevante es el impacto que la tecnología tenga sobre el modo de producción de agricultores, ganaderos y pescadores para, en primer lugar, ayudarlos a mejorar su nivel de vida y en segunda instancia para elevar los índices productivos de la actividad primaria en Sonora.

Desde el punto de vista económico y social, los productores de nivel bajo e intermedio de adopción de tecnología pueden ser impactados con mayor eficacia que los de nivel tecnológico alto, al tiempo que impactan de forma más significativa los parámetros productivos de la economía regional, puesto que en número superan ampliamente a los productores altamente tecnificados.

1.2.4 Características de las Cadenas Agroalimentarias a evaluar

Las cadenas agroalimentarias que la Fundación Produce Sonora considera prioritarias para su investigación son determinadas por la opinión colegiada de investigadores, instituciones de investigación y/o educación, funcionarios de dependencias gubernamentales ligadas a la actividad agropecuaria, la propia FP y, fundamentalmente, productores asentados en el Estado, constituidos en Comités Técnicos Regionales y en un Comité Directivo.

Para emitir esta opinión se toman en cuenta situaciones coyunturales del mercado, tales como precios de venta, estándar de calidad, inocuidad o simplemente interacción oferta/demanda. Otro punto de vista importante a considerar es el impacto socioeconómico que genera una cadena, particularmente en el renglón de empleo y, recientemente, se ha empezado a considerar la sustentabilidad, basada en el manejo racional de recursos naturales, tecnológicos y humanos, como un elemento que influye en la decisión final.

Como es lógico, las cadenas agroalimentarias prioritarias están estrechamente ligadas a la vocación productiva de una región, con la relación particular costo beneficio o con el buen uso de los recursos productivo, pero pueden sufrir ajustes de carácter permanente o temporal. Un aspecto positivo, a destacar en los años más recientes de operación del subprograma es que los análisis se realizan de forma colegiada, con la participación de actores de diferentes perspectivas y desde un marco de referencia integral.

Un caso que ilustra este punto es el de la uva para aguardiente, que en 1996 era básica en la cadena de investigación de vid; sin embargo, en la actualidad prácticamente no se realiza investigación sobre este tema debido a que ha dejado de ser un cultivo rentable en la región. En contraste, el desarrollo de la actividad pesquera (de manera muy notable la acuicultura dentro de la economía estatal ha provocado que se considere a la pesca como parte de los componentes a apoyar en los proyectos de investigación y transferencia tecnológica. De tal manera, que en la Convocatoria 2006 de Fundación Produce Sonora se contemplan como prioritarias para validación y transferencia de tecnología las macro cadenas: cereales, oleaginosas, leguminosas, hortalizas y frutales en lo que se refiere a agricultura, así como especies menores, especies mayores y no maderables, dentro del componente

pecuario; por lo que respecta a acuacultura y pesca la macro cadena del mismo nombre y también la macro cadenas transversales agua, plagas y otras opciones.

Componente Agrícola

La cadena trigo se mantiene como prioritaria en el estado por la extensión que se siembra del cultivo, el impacto social que representa, y la integración que existe en el estado con industrias como la harinera, galletera o fabricante de pastas. En este sentido en el sur del Estado, cuna de los materiales genéticos que condujeron a la Revolución Verde, se mantiene el programa de desarrollo de nuevas líneas y variedades a través del CIMMyT, cuyos resultados han sido tales que virtualmente cada semilla de trigo sembrada en Sonora proviene de ese programa.

Con el apoyo del subprograma de ITT se han efectuado trabajos que aportan no sólo conocimientos directamente relacionados con componentes de la productividad (hijuelos por planta, tamaño de espiga, granos por espiga, etc.), sino con aspectos de adaptación a condiciones ambientales diversas, ya sea temperaturas altas y/o bajas, sequía y salinidad, entre otros. Por otra parte, se han realizado investigaciones relacionadas con la protección del cultivo contra plagas que llegan a causar problemas serios a nivel regional, como las diferentes especies de royas o de carbones, que han causado verdaderas epifitias, ocasionando la emisión de medidas sanitarias como la prohibición de producir grano certificado para siembra en áreas donde las condiciones ecológicas favorecen la presencia de patógenos.

En términos generales el promedio estatal de rendimiento en trigo ha aumentado como resultado del uso de tecnologías; sin embargo, al acercarse más al techo productivo del cultivo se hace más difícil obtener incrementos, de tal suerte que ha sido necesario incluir otros enfoques, como la reducción de los costos de producción, mediante sistemas tecnológicos como siembras en surcos, labranza mínima o fertilización a la medida.

Se puede decir que este es el cultivo para el cual se ha generado, validado y transferido más investigación en Sonora; sin embargo en los últimos ciclos de operación del SITT sólo se han apoyado 6 proyectos relacionados directamente con ese cultivo. Actualmente, la tendencia en el SITT es ofrecer al productor paquetes integrales en los que concurren los eslabones que forman sistemas de producción completos, semejantes a la visión de un productor comercial típico.

En el estado, aún se discute sobre el potencial productivo del maíz, ya que es un cultivo del que se obtienen promedios de rendimiento del orden de 10 ton/ha, en tanto que en regiones tan cercanas y similares agroecológicamente como Sinaloa se obtienen rendimientos comerciales superiores a 15 ton/ha. No obstante los rendimientos menos competitivos, en Sonora se sigue cultivando maíz y los materiales genéticos relacionados son provistos por casas comerciales, frecuentemente extranjeras; por esta razón continuamente se hacen pruebas de adaptación a las condiciones regionales. El reto actual es determinar la rentabilidad del cultivo en zonas con vocación de alta productividad como la zona Fuerte-Mayo, usando paquetes tecnológicos en los que se combinan híbridos de alto rendimiento con sistemas de alta densidad poblacional, fuerte dosis de fertilización y elevadas láminas de riego.

Por otra parte, la vid es uno de los cultivos más importantes en el estado ya que genera un alto monto de divisas y crea una gran cantidad de empleos. Adicionalmente a su consumo en fresco, las uvas son un producto que ofrecen posibilidades de industrialización, ya sea como vinos de mesa, vinagre, aguardiente o uva pasa. La

superficie plantada con uva en Sonora llegó a su máximo en la segunda mitad de la década de los ochenta con aproximadamente 30,000 ha en las áreas de la Costa de Hermosillo, Pesqueira y Caborca.

Los altos costos de producción, la fuerte dependencia de un mercado monopólico, la competencia con España y Chile y la baja productividad de los viñedos manejados con sistemas importados de otras regiones vitícolas provocó una disminución en la relación beneficio-costos que condujo a la desaparición casi total de la uva para aguardiente, a tal grado que en la actualidad, la superficie plantada con vid comprende unas 12,000 has de uva de mesa en Hermosillo, Pesqueira y Caborca, y 3,500 has de uva pasa en Caborca.

En este contexto, la investigación ha presentado alternativas de solución a los problemas de disponibilidad y calidad de agua, plagas como cenicilla, nemátodos y nuevos sistemas de conducción para elevar el rendimiento. Un aspecto relevante de la investigación en uva de mesa se refiere al manejo del reposo, la brotación y la fructificación de yemas, gracias al uso de modelos climáticos para registro y predicción de horas frío, la utilización de compensadores de dormancia y reguladores de crecimiento. Como parte de un proyecto integral en vid de mesa se está trabajando en un programa de control integrado de plagas, especialmente piojo harinoso, que representa la amenaza más reciente para la viticultura sonorense.

El nogal es un cultivo que requiere altos volúmenes de riego, un largo período de tiempo para entrar a su fase productiva y prospera mejor en condiciones de suelo y clima que en Sonora se localizan en la zona norte-noroeste, donde es más escaso el recurso hídrico. Sin embargo, el precio de venta de la nuez pecanera, la tendencia al incremento de la demanda y la estabilidad del mercado hacen atractivo su cultivo.

Al iniciar la investigación relativa al nogal en el estado, se determinaron las variedades mejor adaptadas a la región, así como sistemas de manejo agronómico (v.g. espaciamientos, distribución de variedades para mejor polinización, láminas de riego); luego se enfocaron los trabajos a la nutrición de la planta, problemas sanitarios y solución a problemas específicos de manejo (cosecha mecánica, podas de raleo, establecimiento de huertas con árboles en edad productiva). En los últimos años se ha enfatizado la investigación en el ahorro de agua mediante sistemas presurizados de riego y control integrado de plagas, en particular de pulgones y barrenador de la nuez.

La cadena cítricos, y específicamente el cultivo de naranja, ha retomado importancia, para este año (2006) hay 7,700 ha plantadas con naranja, entre los factores que han revitalizado estos frutales, destacan los siguientes:

- Sonora está libre de moscas de la fruta (mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens*, mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* y mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi*), por lo cual puede exportar fruta fresca sin ningún tratamiento de control, a diferencia del resto de los estados productores de cítricos en el país.
- El zumo de naranja del norte de Sonora tiene una mayor concentración de sólidos solubles totales (grados Brix) que el de zonas como Florida, y se usa para elaborar mezclas y empaquetar productos comerciales, con lo que igualmente es susceptible de exportarse.
- El uso de variedades de ciclo intermedio y tardío permite cosechar prácticamente todo el año, cubriendo las necesidades del mercado y de la Cooperativa Citricultores del Litoral de Sonora, que actúa como principal agente de comercialización.

- En el sur del estado se han establecido plantaciones de cítricos, tanto naranja como limones Colima y Persa, con los cuales se atiende al mercado nacional.
- Existen órganos de comercialización que permiten asegurar un mercado estable, lo que ha contribuido a incrementar la superficie plantada.

Los problemas que están siendo atendidos por los proyectos de investigación se relacionan con la calidad de la fruta, dentro de los cuales el tamaño del fruto y el grosor de la cáscara son los aspectos que gozan de mayor relevancia.

La cadena del sorgo se considera prioritaria debido a que la ganadería intensiva en Sonora es un gran consumidor de granos como fuente energética; la demanda de este cultivo por el sector pecuario es superior a 1'000,000 de toneladas al año, según datos de SAGARPA para el 2004.

El sorgo representa una opción como cultivo de segundo ciclo aprovechando su necesidad relativamente baja de agua, tolerancia a climas cálidos, su potencial como esquilmado para alimentación de ganado, así como la existencia de infraestructura para la comercialización, almacenamiento y consumo del grano.

Tanto en sorgo, como en maíz, la producción de variedades y líneas de híbridos está controlada por empresas privadas productoras de semilla, que ofrecen sus materiales directamente a los productores, en este sentido, la validación de la tecnología es la línea más importante en las investigaciones que se realizan en torno a estos granos.

El cultivo de cártamo representa una opción para el ciclo otoño-invierno como respuesta a la demanda de la industria aceitera regional, misma que actualmente no es satisfecha por el volumen producido de esta oleaginosa. Los problemas que se están atacando en la investigación de cártamo son los relacionados con el contenido de aceite, tanto en porcentaje del mismo como en la combinación de ácidos oleicos, linoleico y linolénico, además de la presencia de la enfermedad llamada falsa cenicienta, capaz de causar pérdidas totales al cultivo.

El ajonjolí, al igual que el cártamo, se destina a la producción de aceite comestible, aunque la semilla también es usada por la industria panificadora y la de repostería. Por ser un cultivo de ciclo primavera-verano, su hectareaje está sujeto a la disponibilidad de agua en las presas. No obstante, se considera importante como una alternativa de rotación de cultivos en las áreas de riego y una fuente alterna de creación de empleo e ingresos en áreas de temporal, cuando la temporada de lluvias es propicia. Cabe señalar que las plagas son el problema fundamental en la producción del ajonjolí, sobre todo la mosquita blanca, de tal manera que la investigación se concentra en esta problemática.

El Triticale se ha constituido en una real opción a la siembra de trigo ya que su manejo agronómico es muy semejante, prospera en suelos salinizados mejor que el trigo, tiene un potencial de rendimiento que supera al de aquél en condiciones de desarrollo similares y su porcentaje de proteína es también superior. Sin embargo, por su baja calidad de molienda (la relación entre el peso total del grano y el volumen de harina obtenido) y la dificultad para formar masa panificable, se usa básicamente como alimento para ganado. A diferencia del trigo, hay una cantidad limitada de material genético y semilla disponible para siembras comerciales, de suerte que la investigación se centra en obtener nuevas líneas o variedades, afinar los sistemas productivos y generar semilla básica para su reproducción.

Componente Pecuario

La cadena agroalimentaria bovino-carne, siempre se ha considerado prioritaria en Sonora dadas la vocación y la tradición pecuaria del Estado. La investigación relativa a este tipo de ganado es muy amplia y de vasta trayectoria, incluyendo aspectos genéticos, nutricionales, reproductivos, de manejo y de sanidad, entre otros.

Para muchos ganaderos, la producción de animales en pié vendidos al mercado nacional o de exportación ha sido una forma rentable de explotación, al aprovechar esquemas de organización provistas por sus agrupaciones gremiales como son las asociaciones ganaderas locales y la Unión Ganadera Regional de Sonora; sin embargo, este es un método de venta utilizado ya desde hace mucho tiempo y ha propiciado una característica que se considera negativa: el intermediarismo excesivo, mismo que aunque presenta ciertas ventajas, a final de cuentas repercute en la reducción de los precios de venta para el productor, en tanto los intermediarios se quedan con parte del valor.

En Sonora hay una población significativa de vacunos (17,000 cabezas aproximadamente) que se maneja en corrales de engorda para la producción de carne clasificada, misma se comercializa en canal y tiene altos parámetros de calidad. Los corrales de engorda son otra opción de comercialización, pero la integración de la engorda con el sacrificio en rastros TIF, la preparación de la carne en cortes finos y su empaque para la venta local y su comercialización en el extranjero, representan un avance en la industrialización de la cadena bovinos carne.

De forma paralela, en la investigación pecuaria se ha trabajado en la utilización de los recursos naturales, de forma que se ha permitido un uso más intensivo de los agostaderos. Las praderas de zacate *Buffel* establecidas desde los años 70 son un ejemplo claro de ello, llegando a establecerse más de 600,000 has de esta especie en el estado, incluso en áreas cuyo clima no se consideraba apropiado para ello, gracias al uso de líneas genéticas de pasto adaptadas a temperaturas más frescas; sin embargo, al afectar la composición de la flora y eliminar especies arbustivas o arbóreas deseables, así como la tendencia a sobrecargar los potreros, ha deteriorado la condición de muchas de estas praderas².

La escasez e irregularidad de las precipitaciones ha afectado severamente la condición del agostadero sonorense en general. De acuerdo con la Comisión Nacional de Agua, Sonora atraviesa un período de estiaje de once años que ha impedido un crecimiento significativo del hato ganadero, los censos registran la existencia de 1'466,335 cabezas en 1996 y 1'525,751 cabezas para 2006. (SAGARPA).

En consecuencia, la investigación hoy se enfoca principalmente a la búsqueda de medios para enfrentar las condiciones de sequía, así como a nuevas y mejores formas de manejo del ganado en estas condiciones adversas y en la búsqueda mecanismos que permitan el aprovechamiento, al máximo de eficiencia, de la infraestructura existente en los ranchos.

Así pues, con carácter de urgencia se están desarrollando métodos de conservación de recursos naturales, sobre todo agua, vegetación y suelo, y al mismo tiempo y con la misma urgencia se está trabajando en esquemas de transferencia de tecnología, que permitan llevarlos al mayor número de productores posible.

² SAGARHPA. Coordinación General de Ganadería. Comisión Técnica Consultiva para la determinación de Coeficientes de Agostadero.

Componente Pesca y Acuicultura

Dentro de la actividad pesquera, la captura del calamar, vino a ocupar el lugar que ha dejado la disminución del volumen de captura de camarón en alta mar. No obstante, se desconoce en buena parte la biología de este molusco, por lo mismo, falta información referente a las diferentes especies que habitan la zona pesquera del Golfo de California.

Precisamente por tratarse de una actividad relativamente nueva en el estado, hace falta conocer a fondo la magnitud de las poblaciones de calamar, la distribución de sus áreas de alimentación, las épocas de reproducción, de desove y hábitos migratorios, entre otros tópicos. La generación de conocimiento en ese sentido, contribuye a usar el recurso de forma racional, con el fin de asegurar la sustentabilidad en el aprovechamiento del mismo, por lo que las investigaciones que se generan al respecto llevan ese enfoque.

La cría de tilapia, es también una actividad relativamente nueva en el Estado, se inició como una alternativa de diversificación para productores pecuarios que cuentan con cuerpos de agua dulce permanentes ya que su cultivo se adapta a predios de superficies pequeñas, brindando la oportunidad de obtener un ingreso familiar adicional, y de diversificar la dieta alimenticia de habitantes de la región serrana, cuyo acceso a los productos de origen marino es difícil.

Por lo que respecta a investigación y transferencia de tecnología relacionados con tilapia, la labor de los investigadores se centra en la promoción de la actividad mediante la captación de productores adoptantes que se interesen en producirla, pero también se ocupan en la validación de la tecnología usada hasta hoy, así como a la difusión de los avances obtenidos.

Por su parte, el litoral del estado tiene condiciones muy apropiadas para el establecimiento de granjas dedicadas a la acuicultura. Los primeros intentos se hicieron con especies como ostión y camarón azul en la década de los ochenta en la zona norte del Golfo de California, aunque fue en la década pasada cuando se dio un impulso definitivo al cultivo en granjas costeras, con el establecimiento de instalaciones para cría de camarón blanco en las regiones centro y sur.

Se estima que en aproximadamente cinco años, el camarón de acuicultura ha rebasado los volúmenes promedio de captura de camarón en bahías y alta mar, lo cual da una clara idea de la importancia y el potencial de la camaronicultura. A diferencia de la captura en el mar, la explotación de camarón en acuicultura tiene ventajas significativas, como las siguientes:

- Un aspecto esencial de la actividad es la producción de post larvas para siembra, por lo que existen centros de producción de las mismas que garantizan el abasto de la materia prima., sin necesidad de establecer un período de veda.
- El ciclo de producción del camarón está mucho más regulado que en alta mar, pues la alimentación está planificada en base a necesidades nutrimentales, etapa de desarrollo y densidad poblacional.
- Se calendarizan las actividades de manera que se pueda salir al mercado en las mejores ventanas de comercialización, ofertando las tallas comerciales que el mercado exija, mejores precios y asegurando una oferta de producto más consistente, lo que ayuda a estabilizar el mercado.

A pesar de lo anterior, la acuicultura también acarrea desventajas, como una mayor susceptibilidad a fenómenos climáticos adversos como ciclones (sobre todo en el sur

del estado, área más propensa a este fenómeno) o las alteraciones hidrotérmicas causadas por “El Niño” o la “La Niña”. Otro aspecto que puede afectar seriamente la actividad es el sanitario, ya que enfermedades como la mancha blanca del camarón puede causar una epizootia de graves consecuencias, al tener la potencialidad de extenderse de manera rápida y generalizada. Es en este sentido que se están enfocando las investigaciones de esta cadena agroalimentaria, atendiendo a las demandas de los productores.

1.3 Análisis de las principales tendencias tecnológicas, comerciales y organizativas en las cadenas agroalimentarias

Considerando que para la agricultura tanto como para la ganadería la disponibilidad de agua es el principal factor limitante de la producción, al respecto la investigación en la región se enfoca a formas de solucionar este problema. Así, en la investigación agrícola destacan proyectos de cultivos de bajos requerimientos de agua o de mayor rentabilidad económica por volumen de agua utilizado; otro aspecto de relevancia es el encarecimiento de insumos, por lo que la reducción en los costos de producción es un tema frecuentemente observado en los proyectos apoyados por el SITT.

Ligada al punto anterior está la desaparición de esquemas de precios de garantía en productos agropecuarios y la fijación de precios en base a los mercados internacionales. En consecuencia, la competitividad de cultivos como los granos básicos o el algodón han tenido severos impactos en su rentabilidad.

Para promover un desarrollo integral de la economía del estado se ha impulsado la creación de agroindustrias, las cuales deben necesariamente tener un abasto garantizado de materia prima para su operación, como es el caso de la industria harinera para el trigo o la aceitera para las oleaginosas en el sur de Sonora, en tanto que en el centro-norte, donde prevalece la oferta de productos hortofrutícolas frescos, el valor agregado lo garantiza su presentación, inocuidad, calidad nutricional y vida poscosecha.

En relación a la actividad pecuaria, se ha avanzado en la producción de carne en canal, principalmente de bovinos y porcinos, productos que cumplen con los más estrictos requisitos de calidad, por lo que pueden ser exportados a mercados tan exigentes como Japón y la Unión Europea.

Por lo que respecta a la organización, es un hecho comprobado por los productores sonorenses que si se agrupan en busca de soluciones comunes a problemas comunes se tendrán mejores resultados. Así lo muestran las asociaciones de ganaderos (asociaciones locales y la Unión Ganadera Regional) y los organismos agrícolas del norte (AOANS) y del sur (AOASS) del estado, así como los patronatos para la investigación agrícola (PIEAES) o pecuaria (PATROCIPES), que cuentan con tradición en la búsqueda y lo logro de recursos para sus afiliados, apoyos a los que no podrían acceder de manera individual, así como representar también importantes espacios para la transferencia de tecnología entre productores. La propia existencia de Fundación Produce en sus niveles estatal y nacional es una manera de entender la importancia de organizarse para producir.

1.4 Tendencias y hábitos del consumidor intermedio y final

Las tendencias y hábitos de consumo en el estado de Sonora han estado marcados por su tradición histórica, su situación geográfica distante de las áreas de influencia del centro-sur del país y su propia gama de bienes de consumo, mostrando claras

diferencias con relación al resto del país. Por el contrario, la cercanía con Estados Unidos, la fuerte influencia económica, tecnológica y cultural que éste ejerce sobre nuestro estado así como la estrecha relación comercial que hay con el estado de Arizona impacta las tendencias del consumidor medio en Sonora.

Análogamente, los sistemas de producción, con los paquetes tecnológicos que involucran, se apoyan frecuentemente en modelos importados, principalmente de Estados Unidos (la uva de mesa es un ejemplo), que luego son ajustados a nuestras condiciones y validados para su posterior adopción.

Sin embargo, existen tendencias globales de consumo asociadas con un nicho de consumidores informados y de alto nivel socioeconómico que demandan productos sanos, en este sentido los productos orgánicos representan hoy por hoy un importante potencial de crecimiento, garantizando la sustentabilidad de los recursos naturales y asegurando una mejor calidad de vida tanto para quienes los producen como para sus consumidores.

Esta forma de producir sana, es importante de motivar en el estado, mediante el SITT para ofrecer a los productores locales una gama de opciones productivas que incluyan la biofertilización, formas orgánicas de conservar y mantener el suelo, al mismo tiempo que contribuyen a mantener limpio el medio ambiente. Este tipo de investigación es de suma relevancia, además, porque sus efectos no rebasan la esfera productiva e inciden en la problemática ambiental y trae beneficios e salud pública a toda la sociedad .

Capítulo 2

Principales tendencias del subprograma

2.1 Introducción

La estrategia diseñada para hacer frente a las demandas tecnológicas de los productores agropecuarios del país, se refleja en el subprograma de ITT de la Alianza para el Campo; la idea era que los propios productores expusieran sus necesidades para que fueran cubiertas con apoyo del gobierno, mediante la inversión en investigación y transferencia de tecnología. Por ello, se determinó que las Fundaciones Produce, cuya característica clave es la de estar integrada por productores (que a través de su Consejo Directivo y sus Comités Consultivos Regionales garantizan un conocimiento profundo de la problemática a analizar), fueran las operadoras estatales de los apoyos.

A nivel nacional la Coordinadora de Fundaciones Produce (COFUPRO) se encarga de unificar la mecánica de de operación para las FP de cada estado y coadyuvar en el establecimiento de acciones, estrategias y políticas sectoriales a favor de los productores, enfatizando los criterios de equidad, desarrollo social y sustentabilidad para la actividad agrícola, pecuaria y pesquera.

Aunque se han realizado algunas evaluaciones del subprograma de ITT, desde 1996, la naturaleza de mediano y largo plazo de los proyectos apoyados impedía realizar una evaluación de impacto, pues se justificaba que no alcanzaban los niveles de madurez convenientes para ser valorados. Esta evaluación se enfoca al ejercicio 2005 del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología, pero además se consideran los anteriores para analizar la evolución histórica del SITT y de la Fundación Produce Sonora; el periodo de estudio comprende entonces los años entre 1996 y 2005, pero se consideran, incluso, algunas de las etapas de la ejecución actual.

El ejercicio retoma el entorno en el cual inició la operación del Subprograma, con el objeto de hacer una comparación con las condiciones actuales del mismo en el estado de Sonora, sin perder de vista la actuación de la Fundación Produce como encargada de su ejecución y considerando sobre todo las acciones tomadas para generar y transferir tecnología a los productores, así como medir los beneficios obtenidos por parte de los productores. En última instancia, se evalúa si existe congruencia entre las necesidades tecnológicas de los productores, la convocatoria de Fundación Produce y los lineamientos emanados de los Planes Nacionales y Estatales de Desarrollo, en función de la disponibilidad de recursos

2.2 Objetivo

Identificar las tendencias fundamentales que marcan la trayectoria conceptual del SITT y la orientación de los recursos administrados en él, de tal manera que sea posible determinar la pertinencia y eficacia del Subprograma como una respuesta para la población objetivo, haciendo los ajustes necesarios para lograr mayor correspondencia entre la problemática y las alternativas ofrecidas por el uso adecuado de la tecnología.

2.3 Evolución de las características y orientación del subprograma

El Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología forma parte de los programas de Alianza para el Campo; inicia en 1996 simultáneamente con la creación de su operadora: Fundación Produce, con el objetivo de promover y apoyar los trabajos de investigación relacionados con la agricultura, la ganadería y la silvicultura, enfatizando en la idea de que esa investigación diera respuestas viables a las necesidades de los productores agropecuarios, por ello incluye componente de validación y transferencia de tecnología.

Hasta antes de la creación del SITT, la investigación en sus diferentes componentes había sido manejada separadamente, con apoyo económico proveniente casi de forma única de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, con excepciones notables, como son los casos de trigo y maíz que eran desarrolladas por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, órgano multinacional apoyado con fondos de Fundación Rockefeller para elevar el rendimiento unitario de estos cultivos en países en vías de desarrollo durante las décadas de los cincuentas y sesentas.

La ejecución de estos proyectos de trigo y maíz fue tan exitosa que se le llegó a conocer como “La Revolución Verde” y que le valió el Premio Nóbel al Dr. Norman E. Borlaug por su trabajo en trigo, mismo que sirvió para preparar cuadros de fitomejoradores muy competentes y permitió que México se convirtiera en exportador neto de trigo. También se establecieron nuevos paradigmas no solamente con los nuevos sistemas de producción basados en materiales genéticos de altos rendimientos, con fuertes aportes de nutrientes y agua, sino en los métodos de investigación, ya que al trabajar en dos ciclos anuales (el de invierno en el Valle del Yaqui y el de verano en el Valle de Toluca) se redujo a la mitad el tiempo necesario para desarrollar y liberar variedades comerciales (PIEAES.2006.www.pieaes.org).

En México se creó al inicio de la década de los sesentas el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas con la misión de generar tecnología para mejorar la agricultura en todo el país. Paralelamente inició el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, para atender al sector de ganadería. La investigación no sólo se manejaba separada por actividades, sino que se dedicaba parte de los recursos a investigación básica, que tenía escasa aplicabilidad para la resolución de problemas prácticos.

No obstante, se manejaba la visión de establecer estaciones experimentales en áreas distantes de los centros de investigación. Por ejemplo, en el estado de Sonora se abrieron, en 1980, estaciones experimentales en la zona de Cuchuta, municipio de Fronteras en el Río Sonora, atendiendo los municipios de Ures, Rayón, Baviácora, Aconchi, San Felipe de Jesús, Banámichi y Arizpe; en el Río Moctezuma, cubriendo al municipio del mismo nombre además de los de Cumpas, Nacozari, Granados, Villa Hidalgo y Huásabas, en tanto que en el sur estaba una estación en la zona de temporal de Álamos.

La idea de estas estaciones era crear tecnología para pequeños productores considerando las condiciones de la zona serrana, fomentar la integración entre la agricultura y la ganadería y procurar la incorporación de los productores a los mercados de las áreas costeras del estado. La dificultad que implica cubrir una zona tan grande, los problemas de logística y el impacto escaso en términos del número de productores beneficiados o del volumen de producción obtenida hicieron que se

suspendiera la operación de las estaciones mencionadas, reconcentrando al personal y los recursos económicos en los campos experimentales más importantes³.

A la vuelta de veinte años la adopción de tecnología en las áreas mencionadas sigue siendo la más rezagada en el estado y se han hecho pocos esfuerzos por mejorar: en la década de los 90 se abrió la Universidad de la Sierra en Moctezuma, con la intención de convertirla en un polo de generación de agentes de cambio para la región, aunque su impacto hasta hoy no ha sido importante.

Cuando se creó el esquema de Fundación Produce simultáneamente con el Programa Alianza para el Campo en 1996, un objetivo central era ordenar las tareas de investigación en el sector productivo, evitando dispersión de esfuerzos, homogeneizando las políticas sectoriales y usando más eficientemente los recursos de que se disponía.

El otro objetivo fundamental que se perseguía era privilegiar la participación directa de los productores en niveles de toma de decisiones, en relación a la selección de proyectos por aprobar, los montos de los recursos asignados y la congruencia entre la oferta de tecnología y las necesidades reales de tecnología. Es importante mencionar que, desde siempre, el SITT ha sido orientado a productores con la capacidad de adoptar las novedades tecnológicas de una forma relativamente rápida, es decir aquéllos que poseen maquinaria, tienen agua suficiente, fácil acceso a insumos, asesoría, financiamiento y canales de comercialización, no al sector social de los productores.

Evolución del SITT 1996-2006

Indicador	Resultado						
	1996	1997	1998	1999	2000	2006*	
Porcentaje de aportación federal respecto al total	40.8	39.4	39.9	36.6	32.8	38.4	
Porcentaje de aportación estatal respecto al total	34.9	33.7	32.9	31.0	26.9	32.2	
Porcentaje de aportación de productores respecto al total	N.D.	43.7	30.2	25.9	34.5	29.4	
Monto total ejercido/No. de beneficiarios totales	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	16,731	N.D.	
Montos ejercidos/montos convenidos	132.2	85.6	97.2	107.0	88.9	N.D.	
Número de solicitudes aprobadas por tipo	Agrícolas	34	45	66	78	97	200
	Ganaderas	0	32	40	40	49	82
	Pesca/Acuac	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	11
	Total	34	77	106	118	146	293
Metas alcanzadas/metras planeadas o convenidas	N.D.	81.9	102.9	29.7	31.1	N.D.	

Fuente: Información oficial del programa.

* Programado.

A lo largo de una década de operación, se aprecia que no hay variaciones significativas en la composición del presupuesto, aunque este ha crecido en términos nominales: el presupuesto ejercicio en 1998 fue de aproximadamente 19 millones de pesos y para 2006 se tiene programado gastar poco más de 52 millones de pesos. Cabe destacar que ya en este último año aparecen proyectos apoyados del sector pesquero y acuicultura; aunque es muy importante señalar aquí, que no se realizaron

³ Información obtenida en comunicación personal con el M.C. Pedro F. Ortega Murrieta, Jefe del Campo Experimental Costa de Hermosillo, 2006.

evaluaciones externas del SITT en los años de ejercicio comprendidos de 2001 a 2004, lo cual significa una importante laguna en la memoria institucional y un gran reto en materia de transparencia y rendición de cuentas.

2.4 Tendencias de la inversión del SITT, cadenas apoyadas, tipos de proyectos, instituciones ejecutoras y número de beneficiarios

Los recursos financieros del SITT se obtienen fundamentalmente de tres fuentes: las aportaciones del gobierno federal, las de los gobiernos estatales y las de los productores. En adición a estos recursos, se usan fondos complementarios como el Fondo Mixto Fundación Produce-CONACYT.

Como se ha mencionado el SITT apoya dos tipos de acciones: investigación y validación de tecnología y transferencia de tecnología. Históricamente el apartado de transferencia de tecnología era el que menor porcentaje recibía en comparación con la de investigación que implicaba la generación y validación de tecnologías. Sin embargo, en 2006 se revierte la tendencia pues se asignaron recursos del orden de los 16.01 millones de pesos al componente de transferencia tecnológica, mientras que a los proyectos de investigación se les asignaron recursos por 14.95 millones, lo que marca un cambio sustancial en las políticas de selección de proyectos y distribución de los recursos.

En relación a las cadenas agroalimentarias apoyadas la tendencia es dejar de apoyar aquellas que enfrentan problemas de mercado; es decir, dedicar menos recursos a aquellas cadenas cuya demanda en el mercado actual sea baja o el impacto socioeconómico sea irrelevante. Así por ejemplo, el algodón es un cultivo cuya superficie de siembra se ha reducido mucho por los altos costos de producción, el bajo precio del mercado internacional y los problemas de plagas que acarrea, por lo que prácticamente ya no se apoyan proyectos de relacionados con este cultivo. Por otra parte, al mecanizarse las labores de producción deja de ser un cultivo social por la eliminación de la mano de obra que se ocupaba en labores como desahije, escardas y cosecha⁴.

En los últimos años se privilegia el apoyo para transferencia tecnológica en cadenas de importancia actual o potencial. Tal es el caso, por ejemplo, del cártamo como insumo para la industria aceitera, que tiene problemas de provisión de producto para extracción de aceite; o de granos como el sorgo y el triticale, materia prima utilizada en la alimentación de ganado en granjas y corrales de engorda.

Las instituciones que ejecutan los proyectos de TT son las mismas que los presentan para su aprobación ante el Consejo Directivo de Fundación Produce. Históricamente el INIFAP ha presentado y ejecutado el mayor número de proyectos apoyados por el SITT, seguido por PATROCIPES, pero también participan entidades como CIMMYT, UNISON, AOASS, C.B.T.A. 161, UNPG, ITSON, CIAD, METRIX, UAGLES, CESUES o el Club REME UCAY, con resultados relevantes.

En el futuro cercano el abanico de instituciones deberá ampliarse si se considera dentro de los temas relevantes de investigación aspectos de proceso poscosecha como la agregación de valor comercial a los productos primarios, habilidades

⁴ Información proporcionada por la Gerencia de Fundación Produce Sonora, en comunicación personal con Octavio Flores, 2006.

administrativas o legales, como las patentes de organismos genéticamente modificados o el manejo de asuntos arancelarios.

Las instituciones de investigación o enseñanza del sector agropecuario no ofrecen en la actualidad alternativas reales a estos problemas que ya constituyen una realidad en una economía globalizada, lo que implica que deberá darse una flexibilización de las mismas o serán relevadas por las instituciones que sean capaces de efectuar estas tareas.

2.5 Cumplimiento de metas 2005

De acuerdo con la Evaluación Nacional 2004 del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología en el país, la Fundación Produce Sonora tiene un 83 por ciento de correspondencia de proyectos en relación a las prepropuestas recibidas (Manrubio y Espejel: 2005).

Sin embargo, en el transcurso del ejercicio 2005 se autorizó una ampliación del Plan Anual de Operaciones, originada de la reasignación de recursos no utilizados por completo en otros programas, de manera que fueron incluidos proyectos que no habían sido previamente apoyados en la reunión del Comité Directivo.

Esto significa que en relación al presupuesto original se rebasaron las metas establecidas. Se aprobaron 48 proyectos en la rama agrícola, y 26 proyectos en la rama pecuaria. Considerando que se habían autorizado 68 proyectos en total, tuvo un cumplimiento de 108.8 por ciento de las metas. En relación a los montos de recursos apoyados, se continúa con la captura de los reportes de finiquito de proyectos, en los que se tiene un avance de alrededor de 90 por ciento⁵.

A partir del año 2000, la tendencia ha sido recibir un número de prepropuestas cuyos presupuestos exceden la capacidad de apoyo de Fundación Produce, por lo que se tienen que filtrar proyectos aún cuando sean viables en función de los principios de equidad y desarrollo social que representen dichos proyectos.

Si atendemos a esta tendencia, es lógico esperar que el cumplimiento de metas normalmente se encuentra cerca de su techo. No obstante, dada la ocurrencia de suceso imprevistos que afectan las partidas presupuestales de muchos programas (como el caso de los huracanes “Wilma” y “Stan” que afectaron el sureste del país el 2005, y que obligaron a redistribuir recursos para el auxilio de las zonas afectadas), la planificación del cumplimiento de metas difícilmente puede acercarse a una cifra exacta.

Por lo que respecta al cumplimiento de metas del ejercicio 2005 del SITT, se tiene que de acuerdo a información oficial de la Fundación Produce Sonora, se tenía programado a poyar la oferta tecnológica recibida estuvo compuesta de 177 proyectos de 29 diferentes cadenas; de éstos, 40 por ciento correspondía al componente de Investigación y el 60 por ciento restante a transferencia de tecnología. De acuerdo a esta oferta, los proyectos recibidos se distribuían en 56 por ciento del sector agrícola, 28 por ciento del sector pecuario y el 16 por ciento restante del sector pesquero y acuícola.

⁵ Información obtenida en comunicación personal con el Ing. Martín Gutiérrez, Fundación Produce Sonora, 2006.

Aunque no fue posible conocer el monto de recursos programado directamente por la Fundación Produce Sonora, ni el número de proyectos que esperaba apoyar, las actas de cierre de ejercicio indican que se apoyaron 84 proyectos en total, lo cual indica que sólo se cubrió el 47 por ciento de la oferta recibida; obviamente se modificó también la distribución entre los sectores de actividad, siendo al total un 68 por ciento de los apoyos dirigidos al sector agrícola y el restante 32 por ciento del sector pecuario, nótese que no se apoyaron proyectos pertenecientes al sector pesquero o acuícola, pese a que se contemplaba como cadena prioritaria.

2.6 Congruencia de las orientaciones y acciones del SITT con los retos y oportunidades del entorno

El hecho de que se destine más de la mitad del presupuesto a proyectos de TT en el ejercicio 2006 significa que las prioridades viran hacia ese componente, en mayor proporción que en años anteriores. Sin embargo, sería aventurado decir que en esta ocasión se le da mayor importancia de transferencia de tecnología que a investigación y validación, ya que el primero representa el 51.7 por ciento del gasto dedicado al subprograma y el segundo el 48.3 por ciento, la diferencia no es significativa.

Lo anterior, por lo tanto no evidencia una mayor congruencia con una situación real y urgente de resolver en el estado: la necesidad de elevar la productividad agropecuaria en un contexto general de rezago tecnológico; aunque marca el inicio de una tendencia hacia esa dirección. Es importante señalar que el rezago tecnológico es diferenciado por zonas y por tipo de productores; principalmente de aquellos que no son beneficiarios de las innovaciones tecnológicas que se generan, validan y transfieren mediante acciones del SITT.

En ese sentido uno de los retos es el de encontrar la forma en que los proyectos de TT puedan ser monitoreados y controlados eficientemente para dar los resultados deseados a largo plazo, sin dejar de lado la búsqueda y contratación de personal que se encargue de la coordinación del trabajo; pero principalmente hacer llegar los resultados a aquel grueso nicho de productores que aun no se han beneficiado del SITT o que hasta el momento no son candidatos para serlo.

Es importante señalar que en el Programa Operativo Anual 2006 de Fundación Produce Sonora, se puede aprovechar una importante oportunidad para incidir positivamente en los resultados del SITT: la nueva visión que hace evidente, un interés por privilegiar los proyectos de transferencia. Interés que en este ejercicio no dejó de serlo para convertirse en acción, ya que mientras el porcentaje de recursos que se destine a ese componente siga siendo en términos generales de la misma magnitud que el que se destina a investigación, no refleja una prioridad real.

Capítulo 3

Evolución de la gestión del subprograma

3.1 Introducción

Aún cuando la presente evaluación se enfoca al ejercicio 2005 del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología, el análisis de la evolución histórica de éste y de la Fundación Produce Sonora a partir de 1996, obliga a identificar el entorno en el cual inició su operación, para efectuar una comparación con las condiciones actuales del mismo en el Estado de Sonora.

Lo anterior sirve como referencia para medir objetivamente los alcances e impactos del Subprograma, como diferencias en la productividad de bienes agrícolas, pecuarios o pesqueros, la generación de ingresos, empleos o bienestar social en general. También interesa monitorear cuáles son los temas relevantes de investigación, integración de cadenas agroalimentarias, ajustes a las convocatorias o criterios en la aprobación de proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología, así como los mecanismos ideados para llevar a cabo estas tareas.

En este sentido, siempre se tendrá en cuenta la congruencia existente entre las necesidades tecnológicas de los productores, la capacidad de convocatoria y análisis de Fundación Produce y los lineamientos emanados de los Planes Nacionales y Estatales de Desarrollo, en función de la disponibilidad de recursos.

Por otra parte, es imprescindible ubicar el entorno estatal dentro de un contexto más amplio, dadas las condiciones tecnológicas y socioeconómicas favorables para concurrir a los mercados internacionales, así como el desarrollo observado en el TLCAN firmado en 1994, que afectó de manera directa al sector agropecuario.

3.2 Descripción general del subprograma

El Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología se contempla como una parte importante de los Programas de Alianza para el Campo. El SITT es una herramienta por medio de la cual se establecen ligas entre la generación, validación, transferencia y la adopción de la tecnología por los productores, siendo esta última la fase clave del proceso.

El SITT busca evaluar el rol que cumplen aquellos que generan el conocimiento tecnológico, los que lo difunden y transfieren hacia la población objetivo, hasta ser adoptado, finalmente, por el productor que lo toma como propio cuando ha sido convencido del papel positivo que la tecnología juega en su unidad de producción.

Evidentemente, el proceso requiere además de quienes generan, validan, transfieren y adoptan la tecnología, de actores que organicen, administren y den seguimiento a los proyectos apoyados por el SITT; en este sentido los funcionarios relacionados con el subprograma, los productores líderes constituidos en Consejos y Comités de la Fundación Produce y quienes intervienen en la planeación, análisis y determinación de políticas, estrategias y planes de acción para la ejecución del SITT, son también elementos claves y de ellos depende en gran parte sus resultados, alcances e impactos.

3.3 Alcances e impactos de la evaluación

Esta evaluación se centra en el ejercicio fiscal 2005 del Subprograma en el estado de Sonora, pero con un enfoque retrospectivo; es decir, retomando la información disponible desde su comienzo -en 1996- ya que hasta esta ocasión no se había generado una evaluación integral del periodo de acción del programa ni de su ejecutora, la FP, dado el carácter de mediano y largo plazo de madurez que requieren los proyectos de investigación apoyados. En este sentido, el esfuerzo por traer a este momento los logros y las debilidades o áreas de oportunidad, en su caso, que se realiza en esta evaluación externa, es muy valiosa y servirá como herramienta para ayudar a emitir recomendaciones en la toma de decisiones a corto y mediano plazo en lo concerniente a la actuación de la Fundación Produce y a la conducción del SITT.

Para lograr lo antes expuesto, la evaluación contempla las fases de planeación, difusión y operación del SITT, así como la determinación de sus impactos actuales y potenciales, tomando como base los indicadores que se establecen en los términos de referencia que guían esta evaluación. El ejercicio enfatiza en los beneficios recibidos por los productores a través de los eventos de transferencia tecnológica y las diversas maneras en que ésta se realiza.

El análisis recoge las demandas tecnológicas derivadas de los principales problemas del sector y la percepción que tienen los productores del SITT respecto a la utilidad de los eventos organizados al efecto, la aplicabilidad de la tecnología generada en los centros de investigación y el grado de adopción de la misma por los productores. Lo anterior con el objeto de verificar que las actividades promovidas por el SITT, correspondan a necesidades tecnológicas de los productores sonorenses.

En cuanto a la oferta de tecnología, se toma en cuenta la opinión de los investigadores titulares de los proyectos apoyados, así como de las instituciones que soportan y/o avalan la calidad de los proyectos propuestos, tomando como referencia el entorno agroecológico, tecnológico, socioeconómico y científico del estado, considerando un contexto cada vez más globalizado. Paralelamente se considera la impresión de los funcionarios públicos y productores líderes que participan en órganos de toma de decisiones colegiadas, como Consejos Directivos o Comités Consultivos Regionales.

Las instancias de Gobierno que se consideran a nivel federal son: SAGARPA, SHCP, SECODAM y COFUPRO. En el ámbito estatal se monitorea la actuación de la Delegación Estatal de SAGARPA (SAGARHPA) y los Comités de Desarrollo Agrícola, Ganadero y Pesquero, además de FOFAES y el CTEE. Por su carácter de órgano central en la operatividad del SITT, es imprescindible evaluar la participación de Fundación Produce Sonora, puesto que funge como coordinadora de los esfuerzos de todos los actores involucrados en el subprograma.

De esta forma, la operación del SITT está cubierta por integrantes de varios sectores, que de una manera u otra están relacionados con la generación y el uso de tecnología para el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la pesca en el Estado de Sonora. Por tanto, este documento al recoger las percepciones de cada uno de ellos, se constituye como un instrumento útil para obtener una visión objetiva y plural del SITT en el ámbito estatal, lo que contribuirá a tomar decisiones informadas en busca de la mayor eficiencia en el uso actual y futuro de recursos humanos, económicos, técnicos, de equipamiento e infraestructura al interior de la actividad agropecuaria y pesquera de la entidad.

Lo anterior, por supuesto, sin perder de vista que la finalidad esencial de quienes están inmersos en la actividad agropecuaria y pesquera, que es generar ingresos

para elevar su nivel de vida y el de sus familias, contribuyendo así a fortalecer la economía del Estado, desde una perspectiva de sustentabilidad en el uso de recursos y la permanencia a largo plazo de la actividad productiva.

3.4 Temas relevantes para la evaluación del SITT

Como ya se ha mencionado, esta evaluación se realiza, considerando una óptica retrospectiva y prospectiva, además del estudio de las condiciones actuales del mismo. Para facilitar el análisis, se ha dividido la operación del SITT en tres etapas o periodos: 1996-2004, 2005 y 2006; los temas relevantes tienen que ver con cada uno de ellos, se describen en el siguiente cuadro.

Temas	Período		
	1996-2004	2005	2006
Captación e identificación de demandas de tecnología.	Medición de impactos. Avances en el cumplimiento de metas. Cambios tecnológicos observables en la actividad productiva.	Maximizar la eficacia del alcance de los eventos de transferencia tecnológica.	
Proceso de revisión y autorización de proyectos.	Mecanismos para difundir, validar y transferir tecnología. Percepción de los productores de la eficacia en los eventos de TT.	Enfocar acciones y estrategias hacia aquellos productores con más capacidad para adoptar nuevas tecnologías, sin dejar de atender las necesidades de los productores de menor nivel tecnológico.	
Estrategias de difusión de resultados.	Grado de integración entre los generadores de la tecnología con los procesos de extensionismo, y de éstos con los beneficiarios finales. Análisis de la sustentabilidad en el uso de recursos. Integración eficiente de cadenas agroalimentarias	Desarrollar estrategias de interacción con Sagarpa para enfatizar los elementos de validación y transferencia tecnológica.	

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Elementos de las políticas sectoriales ligados al SITT en Sonora.

Las políticas del sector agropecuario relacionadas con la tecnología utilizada en los diversos procesos productivos están ligadas a las tres fases básicas que componen dichos procesos: investigación, validación y/o transferencia y adopción de la tecnología por los productores.

En todos los casos, las políticas públicas sectoriales deben considerar las características del contexto local, estatal y nacional. Así, los órganos implicados en la definición, ejecución y seguimiento tanto de políticas como de acciones y estrategias deberán representar a los tres niveles de gobierno para que esas realidades sean consideradas en el proceso, tal como sucede en la operación del SITT.

Quienes generan la tecnología tienen la necesidad de planear los proyectos de investigación en un contexto definido por las demandas tecnológicas que presentan los productores, las condiciones de los mercados y la disponibilidad de recursos. Los productores y agrupaciones de productores integran un frente común en la detección de necesidades de tecnología y solicitan alternativas para resolver sus problemas.

Fundación Produce, FOFAES, el CTEE y los organismos que administran los programas de Alianza para el Campo se constituyen en apoyos intermedios que procuran un enlace efectivo entre los actores involucrados en el proceso de transferencia tecnológica.

3.6 Avances en la apropiación del Subprograma.

3.6.1 Contexto del SITT EN 1996. En 1996 se mantenía la inercia de los esquemas operativos anteriores, en los que había una brecha entre la oferta de proyectos de investigación y las alternativas tecnológicas demandadas por los productores. La aplicabilidad de los proyectos apoyados por el subprograma no correspondía con las necesidades reales del sector agropecuario, pues prácticamente no existía contacto directo entre el investigador y el productor.

La concepción que se tenía entonces de la transferencia tecnológica era una misión del extensionismo como agente promotor de cambio. La entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos mantenía sus programas de extensión como parte de su estructura orgánica, controlando las acciones designadas para lograr la transferencia tecnológica y evaluando los avances observados.

A la distancia, se puede ver que los programas de difusión y transferencia se diluían en trabajos sin una real coordinación, que frecuentemente dejaban vacíos de atención o duplicaban esfuerzos. El resultado era un nivel insuficiente de consecución de metas e impactos adecuados en la difusión y adopción de tecnología.

Con la incorporación de productores al proceso de análisis de la operación del SITT, por medio de Fundación Produce, estos esquemas cambiaron de forma drástica. Las demandas de tecnología fueron expuestas de primera mano por quienes las demandaban, mejorándose la selectividad de la oferta de tecnología.

Fue entonces, que se dejó de apoyar investigación básica para fomentar el apoyo a la investigación aplicada, con cuyos resultados el flujo de tecnología hacia los productores mejoró sensiblemente, así como la asignación de recursos a proyectos de mayor pertinencia e impacto económico o social.

Por otra parte, la federalización de las Fundaciones Produce dio como resultado una mejor forma de atacar aquellas problemáticas regionalizadas, que trascendían los límites de las entidades federativas y, al conjuntar esfuerzos de gobiernos, productores y académicos de estados vecinos lograron un enfoque más centrado para atacar necesidades específicas de la región.

Pese a las mejoras logradas en el SITT a lo largo de este periodo, con el paso del tiempo se desarrollaron dos tendencias negativas en su operación:

- a) Basar su operación en Comités Consultivos Regionales y un Consejo Directivo integrado por productores líderes, cuya influencia o peso específico en los criterios de selección propiciaba que la mayor parte de los proyectos aprobados por FP obedeciera a las necesidades propias de este tipo de productores, dejando de lado a aquéllos que no cumplen con estas características.
- b) El Gobierno Federal que había dejado de operar el programa de extensión como tal lo sustituyó con los Subprogramas contenidos en Alianza para el Campo, descansando la función de difusión y transferencia tecnológica en técnicos agropecuarios adscritos a los DDR's, CADER's o UTOE'S.

Simultáneamente, las instituciones de investigación redujeron el número de proyectos de validación y transferencia, subrayando el contacto directo del investigador con el productor, enfatizando el papel de aquél como agente directo de difusión tecnológica. En ambos casos se observa que la calidad ejecutoria del SITT pierde eficiencia:

En entrevistas realizadas por Ramonetti Appel Consultores a técnicos adscritos a unidades gubernamentales, estos argumentan dificultades logísticas para realizar su

trabajo, pues tenían que realizar acciones para los diferentes programas de la Alianza que operaban en la región, en tanto que en su retribución económica era verdaderamente insuficiente para cubrir sus necesidades, incluso subvaluada en relación a la cantidad de trabajo que realizaban, lo que les impedía cumplir en tiempo y forma con sus labores.

En cuanto a los investigadores encargados de difundir su tecnología, manifiestan que aunque ésta debería ser una fase integral de su trabajo, pues les ayuda a tener una visión realista de las demandas tecnológicas, les distrae de su función esencial, además de que las limitaciones de recursos y las deficiencias logísticas se constituyen como una limitante para su realización. Por otra parte, una liga con este esquema horizontal puede producir en condiciones ideales una relación de trabajo cercana, pero consume tiempo y esfuerzo que la hace poco eficiente.

La consecuencia final de esta coyuntura del SITT es que a pesar de los avances obtenidos en la generación de tecnología productiva, se muestran debilidades en los eslabones restantes, particularmente en la transferencia de la tecnología, ocasionando un grado de adopción menor del deseado, principalmente entre productores del ramo pecuario localizados en las zonas geográficas de la región serrana.

3.6.2 Una mirada retrospectiva al cumplimiento de metas del SITT. En referencia a la evolución del programa en el periodo 1996-2006, no es posible estimar esta evolución respecto al número de beneficiarios, puesto que no se dispone de un registro de beneficiarios de los ejercicios anteriores a 2000. De acuerdo a la evaluación al ejercicio 2000, realizada por Ramonetti Appel Consultores Asociados, durante el período 1996-2000 se aprecia una tendencia creciente de las solicitudes recibidas, principalmente del sector agrícola; no obstante en todos los años, a excepción de 1997, las metas realizadas habían estado por debajo de las planteadas.

Es lamentable que no se hayan evaluado los efectos del subprograma durante los ejercicios fiscales de 2002 a 2004, lo cual ha generado una pérdida importante en la memoria institucional del SITT, no obstante de las entrevistas con funcionarios se logra desprender que en algunos de estas operaciones se rebasaron las metas programadas debido a que se le destinaron recursos excedentes de otros rubros.

Por lo que respecta al número de solicitudes de apoyo, durante la primera etapa de operación del programa se recibían grandes cantidades de proyectos que no era posible financiar, por diferentes razones, por lo que el indicador de cobertura a la demanda no era el mejor, sin embargo, conforme se fueron aclarando las convocatorias y las instituciones participantes fueron conociendo el programa el número de propuestas se ha venido ajustando.

En términos generales la operación del SITT y la actuación de la Fundación Produce en Sonora han sido buenas, en tanto han contribuido a fomentar el desarrollo de la actividad agropecuaria estatal; mediante la realización de actividades de investigación y transferencia de tecnología que responden, en parte, a las necesidades de los productores.

3.6.3 Visión actual del SITT

3.6.3.1 Grado de apropiación de la tecnología. Las marcadas diferencias existentes entre los productores del estado son reflejo bidireccional de su nivel tecnológico: aquéllos que no usan innovaciones tecnológicas no elevan sus índices productivos, al tiempo que su baja productividad los mantiene alejados de la tecnología vanguardista.

En agricultura se puede ver un alto grado de adopción de tecnología si tomamos en consideración factores como el uso de terrenos bajo riego, semilla certificada, laboreo mecanizado, fertilizantes sintéticos o controles fitosanitarios. Se puede decir que el 100 por ciento de los productores agrícolas de Sonora usan estos componentes en sus sistemas de producción.

Cuando se abunda en aspectos tecnológicos de mayor especialización (como labranza de conservación de suelo, análisis químico-biológico de agua o suelo, sistemas de riego presurizados, programas integrados de control de plagas, siembras bajo contrato, etc.) cambia la perspectiva: frecuentemente, los productores tienen una noción general de la información, pero no tienen los recursos financieros o de infraestructura para llevarlos a ejecución.

Lo mismo sucede en el ramo pecuario: los productores de áreas distantes, o de baja capacidad tecnológica, no tienen conocimientos claros de la existencia de programas o mecanismos de apoyo y siguen usando sistemas tradicionales de producción, cuyos índices de productividad han sido superados a través de la adopción de innovaciones tecnológicas. Además, la tendencia ancestral a explotar sus unidades productivas en forma individual inhibe la adopción de nuevas tecnologías.

Aunado a lo anterior, las condiciones de sequía que se han presentado en el estado, por más de una década, han deteriorado la condición del hato ganadero y la del agostadero. En la zona serrana esta situación ha provocado fenómenos de decrecimiento económico y de emigración, por lo que es de suma importancia fomentar en este sector de la economía estatal la transferencia de tecnología para procurar niveles de producción eficientes y competitivos que permitan, a quienes se desenvuelvan en esas actividades, permanecer con sus formas de trabajo, al mismo tiempo que se fomenta el arraigo en la comunidades y una mejor calidad de vida.

Por lo que respecta al sector pesquero, hay grandes diferencias entre los pescadores de alta mar, los pescadores ribereños y los dedicados a la acuicultura de litoral. Aún cuando la pesca y la acuicultura son componentes recientes en la estructura de apoyos de Fundación Produce, hay aspectos que se deben resolver entre los pequeños pescadores con carácter urgente, tales como: la protección de bahías y zonas de desove, el cumplimiento de vedas y normas de calidad, uso de artes de pesca eficientes, por mencionar sólo algunos.

Los pescadores con embarcaciones de altura deben explotar nuevas especies para complementar las capturas de sardina, camarón y calamar, que aportan más del 90 por ciento del volumen estatal de captura. Los acuicultores, por su parte, deben atacar problemas de sanidad, específicamente la mancha blanca del camarón; de provisión de insumos y de calidad de agua para mantener un nivel altamente competitivo.

En resumen, se puede decir que desde la perspectiva del productor hay avances diferenciados del grado de apropiación tecnológica, el cual cambia en relación a la actividad económica, pero sobre todo en función del estrato económico del productor.

Visto desde la perspectiva del Gobierno Estatal, el SITT ha pasado de una fase de desaceleración a otra de implementación de mecanismos que han funcionado de manera incompleta y no han logrado llegar a los productores con la eficacia y la eficiencia deseadas. En la actualidad se replantean dichos mecanismos en busca de opciones que brinden soluciones acordes a la situación presente, a la vez que provean alternativas viables para formular una visión a futuro.

En el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010 existen propuestas de reconversión productiva pensando precisamente en la transferencia tecnológica como una vía para incrementar los ingresos de los productores, mejorar su nivel de vida y llevar al estado por una etapa de transición hacia la existencia de un sector agropecuario y pesquero más compacto, orientado a mercados globalizados y la sustentabilidad de sus actividades, desarrollando los sectores industrial y de servicios como fuente de empleos para despresurizar al sector primario.

En este sentido, también es posible afirmar que el gobierno está realizando esfuerzos por aumentar su nivel de apropiación de tecnología. Es claro que no se puede separar la función de los investigadores y de los técnicos como asesores o difusores para lograr impactos en los productores. En la medida que se consiga hacer más eficiente la coordinación entre ambos agentes de cambio, el trabajo de los técnicos en los programas como PAPIR, PRODESCA, PROFEMOR y, en general todos aquellos diseñados para transferir tecnología, se convertirá en una herramienta más efectiva y valiosa.

3.7 Actores que intervienen en la determinación de las políticas sectoriales en Sonora

3.7.1 Instancias Federales

SHCP. Como máxima autoridad en materia económica, la Secretaría de Hacienda capta los recursos financieros provenientes de fuentes tanto externas como internas al país., recibe las solicitudes de asignación de recursos por parte de los organismos involucrados y establece un monto de inversión destinado a la investigación del sector productivo primario.

SAGARPA. En su papel de cabeza de sector, recibe los recursos económicos. Lleva a cabo la etiquetación y distribución de los mismos en base a su planificación presupuestaria y acciones sustantivas acordadas con los organismos implicados.

COFUPRO. Establece los lineamientos bajo los cuales se operarán los proyectos de investigación en sus modalidades de generación, validación o transferencia de tecnología a nivel nacional. Convoca a la comunidad científica a presentar sus proyectos. Coordina las políticas y estrategias a seguir para garantizar la pertinencia, aplicabilidad y eficacia de los proyectos de investigación.

Organizaciones gremiales de Productores (CNG, UNPG, etc.). Estos productores organizados son de suma importancia para el desarrollo de las acciones del programa, pues participan como líderes de la actividad tecnológica en el estado y en ocasiones prestando sus predios, ganado y/o cultivos para que sirvan como campos experimentales a algunos investigadores e instituciones que no cuentan con la infraestructura suficiente para desarrollar sus proyectos. Por otra parte, aportan su punto de vista, su experiencia y su capacidad organizativa para maximizar el alcance de las acciones; además contribuyen en la oferta de proyectos de transferencia de tecnología.

3.7.2 Instancias Estatales

Gobierno del Estado. Funge como administrador de los recursos financieros, pero también como coordinador de los programas de apoyo y asesoría que tienen relación con el SITT en Sonora.

SAGARHPA. Su función básica consiste en el manejo de los recursos productivos para la agricultura, ganadería y pesca en el estado, así como operar los programas de Desarrollo Rural, Fomento Agrícola, Fomento Ganadero y Sanidad Vegetal como partes de Alianza para el Campo.

CTEE. Se encarga de coordinar las evaluaciones externas a los programas de Alianza para el Campo, emitiendo las convocatorias para el efecto, así como de establecer los contactos con quienes proveen los elementos metodológicos para la evaluación

Fundación Produce Sonora. Tiene como función esencial la operación de la investigación agrícola, pecuaria y pesquera en el estado. Se ocupa de captar las demandas de tecnología para hacerlas llegar a la comunidad investigadora a través de convocatorias en las que se establecen las cadenas agroalimentarias objeto de investigación, los términos de referencia bajo los cuales se llevarán a cabo los trabajos y los plazos en que serán realizados.

Además, recibe las propuestas de proyectos tecnológicos, analizando su viabilidad, pertinencia y valor como generadores de beneficios en el desarrollo socioeconómico de los productores sonorenses, así como en la conservación de recursos. Elabora en forma colegiada un programa anual de investigación buscando cubrir las fases de generación, validación y transferencia de tecnología, de acuerdo a la priorización de los proyectos, la disponibilidad de recursos, las políticas sectoriales vigentes y las estrategias consideradas apropiadas por los actores involucrados en el análisis.

Por otra parte, busca recursos adicionales provenientes de entidades como CONACYT, controla las aportaciones de los productores, la ministración de los recursos, monitorea los avances de los proyectos apoyados y audita la utilización de los recursos asignados. Sirve como el eje principal sobre el que se coordinan las tareas de la investigación.

Patronatos de Investigación. Son organismos auxiliares que realizan labores complementarias como la reproducción de semilla original, venta de semilla básica, etc.

Organizaciones de Productores (AOANS, AOASS, ALPUMHH, etc.). Aportan capacidad organizativa, experiencia en problemas específicos, capacidad de difusión de conocimiento y establecen foros de transferencia tecnológica.

3.8 Objetivos de las políticas sectoriales en relación al SITT.

- Posicionar la validación y la transferencia de tecnología como un aspecto fundamental del subprograma.
- Incrementar la proporción de proyectos aprobados por los comités consultivos que se destinan a transferencia tecnológica.
- Elevar el alcance de los proyectos llegando a un mayor número de productores.
- Incrementar los impactos de la investigación, haciéndola incidir en cadenas agroalimentarias de la mayor prioridad.
- Impulsar mecanismos de transferencia tecnológica, ya sea de nueva creación o que ya han sido utilizados, en función de programas de seguimiento de mediano o largo plazo.
- Alentar el uso de modelos de transferencia en red, por encima de modelos lineales manejados tradicionalmente.
- Promover aspectos que van más allá de la producción primaria, como la comercialización o la agregación de valor comercial a los bienes ofertados.

- Elevar la productividad del sector agropecuario y pesquero (vía aumento en rendimientos unitarios, reducción de costos, mejora en estándares de calidad, explotación de nichos de mercado redituables, entre otros tópicos) gracias a la adopción de tecnología.

3.9 Programas que se relacionan con el SITT.

Como una parte de los programas de Alianza para el Campo, el SITT tiene ligas con los Programas de Desarrollo Agrícola, Desarrollo Ganadero, Sanidad Vegetal y Animal, con los que consideran el uso sustentable de recursos tanto bióticos como abióticos; está diseñado para vincularse directamente con los programas de desarrollo rural de la APC.

Los proyectos de investigación, validación y sobre todo los de transferencia de tecnología, requieren de apoyo directo de los técnicos capacitados para cumplir con su objetivo de dinamizar la actividad agropecuaria en la entidad, promoviendo la inversión y mejorando la producción y productividad, pero además la naturaleza de los proyectos permiten que los productores participantes puedan participar en otros proyectos de la Alianza también, por lo que las sinergias no sólo se dan entre operadores, sino también entre beneficiarios de los diferentes programas de la APC.

3.10 Población Objetivo del SITT

El Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología está dirigido a todos los productores agrícolas, pecuarios y pesqueros del estado que se puedan beneficiar -directa o indirectamente- de la generación de conocimiento tecnológico y de la adopción de éste, para mejorar su nivel de vida.

Según el Diario Oficial de la Nación, la población objetivo del SITT “...son los productores y sus organizaciones económicas, y demás agentes de las cadenas productivas del sector agropecuario y rural... que requieran proyectos o acciones específicas de investigación, validación y transferencia de tecnología”. Es decir, los beneficiarios son potencialmente todos los productores del campo, pues los resultados obtenidos de los proyectos les impactan de manera directa o indirecta y pueden ser transferibles a aquellos que se desempeñen en las mismas actividades comprendidas por el programa.

3.11 Disponibilidad de recursos y criterios de asignación

3.11.1 Fuentes y disponibilidad de recursos

Los recursos que se manejan para la ejecución del SITT en Sonora provienen de las aportaciones gubernamentales emanadas de un convenio de coordinación, las Reglas de Operación de Alianza para el Campo y los Anexos Técnicos correspondientes. Dentro de estos se consideran los recursos provenientes del Fondo Sectorial asignado por el Gobierno Federal al Sector Productivo, en los ramos agrícola, ganadero, forestal y pesquero, así como también se incluyen fondos aportados por CONACYT.

Otra fuente importante de recursos es el Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola en el Estado de Sonora (PIEAES) tanto en la zona norte como la sur, así como el Patronato del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora (PATROCIPES). Ambos organismos están integrados por productores de

todo el estado y realizan sus aportaciones tanto en recursos monetarios como en infraestructura, personal y equipo.

Los patronatos son los encargados de administrar los campos y sitios experimentales, además de realizar algunas labores complementarias que generan ingresos económicos, como la reproducción de semilla básica, comercialización de productos pecuarios o servicios conexos. Por su parte, las instituciones de investigación -como INIFAP, CIAD, UNISON, CESUES, CIBNOR, ITSON y CBTA- aportan recursos en forma de salarios, instalaciones y material logístico para actividades de experimentación y administración.

3.11.2 Mecanismos y criterios de asignación de recursos

La Fundación Produce Sonora, A.C. es el órgano que rige la asignación de recursos. Ésta se determina mediante el análisis de los productores que conforman su Consejo Directivo y los Comités Consultivos Regionales. La Dirección General convoca a los integrantes de estos órganos a reunirse cuando considere pertinente para examinar los temas que requieren de análisis con la oportunidad debida.

El primer paso del proceso de análisis consiste en la captación de las demandas de tecnología por los integrantes del Consejo Directivo y los Comités Consultivos, en asociación con la comunidad de investigadores, los funcionarios y los técnicos de dependencias de gobierno cuyas actividades tienen relación con el SITT.

En función de las demandas recibidas, la Fundación Produce emite las Convocatorias anuales para analizar la oferta de proyectos de investigación, validación y transferencia tecnológica. En dichas convocatorias se establecen los Términos de Referencia bajo los cuales se establecerán los trabajos, así como las cadenas agroalimentarias prioritarias a las que se dará impulso.

Una vez que se han recibido los anteproyectos y propuestas de investigación, el personal de Fundación Produce realiza un examen preliminar para determinar la pertinencia de las propuestas, el cumplimiento de la normatividad de forma y tiempo, así como para evitar duplicidad de temas en las investigaciones apoyadas.

3.12 Valoración de acciones del SITT en materia de reconversión Productiva.

3.12.1 Componente agrícola

La agricultura sonorense ha cambiado su fisonomía en razón de las condiciones dictadas por la disponibilidad de recursos naturales, la relación beneficio/costo dictada por los mercados, o regulaciones sanitarias. En todos los casos el SITT ha tenido una participación directa, generando alternativas de solución que de una u otra forma se han venido adoptando.

a) En el norte y centro del estado (distritos de riego por bombeo) la escasez de agua y el alto costo que implica su extracción y distribución es el factor más importante para el cambio de patrón de cultivos, sustituyéndose los granos, oleaginosas y forrajes por especies de bajos requerimientos hídricos o altas tasas de retorno por unidad de agua aplicada, como son las hortalizas y frutales, orientando la producción hacia los mercados internacionales.

b) En los últimos años los distritos de riego por gravedad del sur del estado debieron ser auxiliados con agua extraída del subsuelo, dadas las captaciones mínimas en las presas de almacenamiento como consecuencia de la prolongada sequía que azota el estado. Esta situación ha incidido fuertemente en la programación de cultivos del ciclo primavera-verano, por lo que productos como el soya o linaza salieron del patrón de los cultivos; por su parte, el maíz, el ajonjolí, el sorgo y el algodón se redujeron al mínimo y la planeación del uso de agua se ha enfocado de manera diferente para privilegiar una mayor superficie de siembra en el ciclo otoño-invierno.

c) En general, los costos de producción se han incrementado más rápidamente que los precios de venta de los productos agrícolas, por lo cual cultivos que tienen escaso margen de rentabilidad se han debido manejar con esquemas complementarios de apoyo, tal es el caso de cultivos como trigo, maíz o frijol.

d) Los valles del Yaqui y del Mayo, las regiones de mayor producción triguera en el país, tienen problemas sanitarios a causa de la presencia de royas y carbones, por lo cual existen restricciones para producir semilla certificada para siembra en estas áreas, de tal manera que esta actividad se ha trasladado al noroeste del estado, donde las condiciones agroecológicas no son favorables a la presencia de los hongos causantes de las enfermedades.

f) Un factor clave en el proceso de reconversión productiva es la sustitución del riego de gravedad por sistemas de riego presurizado en sus diferentes modalidades. Las ventajas que ofrecen estos sistemas de irrigación han permitido a superficies que con riegos rodados no se podrían explotar continúen en la actividad. En el Plan de Desarrollo Intermedio del Gobierno de Sonora se recomienda fuertemente cambiar a este tipo de sistemas, al menos en el 100 por ciento del área cultivada en los distritos de riego por bombeo.

g) Un tema novedoso de reconversión productiva es el uso de estructuras protectoras para cultivos de alta rentabilidad. Los invernaderos, casas sombra y mallas sombra entre otras ventajas, permiten elevar los rendimientos unitarios generando considerables ingresos. A pesar de eso, los requerimientos de alta inversión inicial, la necesidad de personal muy capacitado y el prerrequisito de tener seguridad en la comercialización, entre otros aspectos, hacen que sea una actividad productiva fuera del alcance de la mayoría de los productores del estado.

b) Componente Pecuario. Entre las medidas de reconversión más significativas se encuentra la introducción de nuevas razas de ganado bovino al estado. A medida que la exportación de becerros y becerras en pie se convirtió en una de las formas más usadas para comercializar ganado, se fue sustituyendo el ganado criollo o con sangre de *Brahman* por razas de origen europeo, ya que son las preferidas por el mercado estadounidense.

Otra medida muy notable fue el establecimiento de praderas artificiales con zacates introducidos, en especial el Buffel, con lo que se modificaron los índices de agostadero permitiendo aumentar la capacidad de carga animal.

La labor de INIFAP y de Patrocipes en la actualidad brinda a los ganaderos una vasta gama de información que ayudan a manejar los ranchos y los componentes de su productividad - suelo, clima, agua, vegetación, ganado-, de manera más eficiente, así se puede confirmar entre los ganaderos que acceden a esta información, pues sus parámetros productivos se han elevado notablemente. Sin embargo, muchos productores de la zona serrana tienen dificultad para recibir la tecnología, por lo que

siguen utilizando sistemas ancestrales de producción. Esto representa el mayor reto para el SITT en el ramo de la producción pecuaria.

c) Componente Pesquero. La captura de especies marinas se encuentra, a nivel mundial, en un punto en que los volúmenes de pesca disminuyen por explotación excesiva e indiscriminada de fauna de acompañamiento y formas juveniles, así como también por el uso de artes de pesca que dañan severamente el hábitat donde se utilizan.

En nuestro estado se realizan estudios biológicos de especies en explotación comercial o con potencial de explotación. Gracias a estos trabajos se establecen normas cuyo cumplimiento ayuda a conservar los recursos en el mediano y largo plazo. También se han modernizado los equipos de pesca para cumplir con regulaciones internacionales para salvaguardar poblaciones de especies como los delfines o tortugas marinas.

Es de subrayar la acción de reconversión productiva más significativa en esta rama productiva: la acuicultura; actividad que ha experimentado un gran crecimiento y que con 1,207 Km de litoral, cuenta con un amplio potencial de expansión. Un antecedente interesante de esta actividad fue la creación de granjas ostrícolas para el sector social durante los años ochenta, con apoyo financiero de la banca comercial como la granja La Atanasia en el Valle del Yaqui o la Cooperativa San Jorge en Caborca. Sin embargo, la falta de planeación y una comercialización no consolidada provocaron que estos proyectos no cumplieran con las expectativas.

Actualmente el crecimiento acuícola se genera en la cría de camarón blanco; sin embargo vale destacar que existe potencial para otras especies, para cuya explotación futura se está realizando investigación en este momento.

3.13 Perspectivas del SITT en Sonora.

En el estado de Sonora, la investigación está sólidamente posicionada gracias a un historial exitoso que data de más de medio siglo, período en el que se ha creado una importante infraestructura que incluye campos y ranchos experimentales, parcelas demostrativas, instalaciones de apoyo como laboratorios, bases de datos, centros editoriales, etc.

En el estado existen convenios de cooperación de instituciones locales con organismos internacionales (CIMMYT, IRRI, CIAP, entre otros), una amplia estructura administrativa, una estrecha interacción con dependencias gubernamentales, organismos complementarios de apoyo (PIEAES, PATROCIPES), asociaciones de productores (AOANS, AOASS, UGRS, UNPG), proveedores de insumos y otros actores que le dan al Subprograma una situación de liderazgo, ya que en estas condiciones se han podido, incluso generar cambios en las políticas sectoriales.

Por otra parte, el estado cuenta con un activo muy importante: un equipo de académicos y científicos reconocido a nivel internacional, pues más del 80 por ciento del personal que labora en los centros de investigación locales, ha obtenido grados académicos de especialización en instituciones extranjeras. Actualmente, muchos productores sonorenses y del país, han comprobado la capacidad de investigación de los científicos del estado y adoptado la tecnología que generan y/o validan.

Es importante señalar que si bien la formación del equipo humano es bueno cuenta con un promedio de antigüedad de 25 años, lo que significa que en un lustro la planta de investigadores estará en el umbral de la jubilación. El problema consiste en que no

ha habido proceso de renovación de personal científico, el cual debe además de pasar por un período de entrenamiento para ser altamente eficiente Y actualmente no hay estímulos a la renovación de personal y si no se atiende esta situación se corre el peligro de crear un vacío durante el cual no se retrase el proceso de generación y validación de tecnología, o bien se tenga que importar personal capacitados de otras regiones.

En términos generales, la Fundación Produce Sonora A.C., a lo largo de diez años, se ha consolidado como un organismo con capacidad de convocatoria, a la cual concurren productores, investigadores, funcionarios de gobierno federal y estatal, jefes de programa, representantes de agrupaciones gremiales y la coordinación nacional de Fundaciones Produce para atender los asuntos relacionados con el agro estatal.

La operatividad del SITT es un hecho comprobado, aún cuando se reconoce que tiene fallas que han impedido lograr todos los resultados buscados. Se trabaja en la búsqueda de nuevos esquemas para mejorar el logro de metas y alcanzar la visión futura del Subprograma; por ejemplo, en los dos últimos años se ha logrado la creación del Plan Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología, el Programa Especial Concurrente y la Comisión de Revisión y Seguimiento.

La consolidación de los eslabones de transferencia y adopción de la tecnología dependerán de un análisis profundo que se haga de los programas encargados de cumplir esta función. Si se encuentra un mecanismo eficiente que garantice un liderazgo real, con una efectiva capacidad de planificación, de coordinación, de medición de resultados y de impactos a corto, mediano y largo plazo, entonces se habrá avanzado en el fortalecimiento del SITT, para convertirlo en una herramienta más útil para mejorar la economía estatal y la calidad de vida de los productores sonorenses.

Capítulo 4

Evaluación de impactos del SITT

4.1 Objetivo

Estimar la magnitud de los impactos derivados de la operación del SITT en el marco de las acciones que involucra su ejecución, la problemática de las cadenas agroalimentarias evaluadas, las características de los productores beneficiarios, la naturaleza de los proyectos apoyados y de los roles que desempeñan los actores involucrados.

4.2 Generación de tecnologías y oferta tecnológica

4.2.1 Introducción

Considerando que hay una enorme oferta de tecnologías por parte de instituciones públicas y privadas de todo el mundo, la tarea del SITT debe centrarse en aquella que sea compatible a las características regionales y que contribuya a mejorar las condiciones de la producción agropecuaria y pesquera en Sonora.

Hoy más que nunca, las acciones del SITT deben basarse en la busca de soluciones a los problemas reales que se expresan en las demandas de los productores, que a su vez intentan responder a las cambiantes condiciones del mercado y a las políticas del sector agropecuario, que, además cuentan un fondo presupuestario anualizado muchas veces insuficiente para cubrir todas las necesidades de la población.

En este contexto, las instituciones de investigación necesitan estar alertas para tener capacidad de respuesta a los problemas inmediatos, para elaborar proyectos de investigación que representen alternativas viables en el corto plazo. Ejemplos de estas demandas son la infestación de los viñedos en Hermosillo por el piojo harinoso, que está siendo manejada a través de un programa integral de control de la plaga. Otro problema es el de la falsa cenicilla del cártamo, para lo cual se está investigando en sistemas de manejo agronómico y en líneas genéticas resistentes a la enfermedad.

Es evidente, sin embargo que las políticas de investigación tienen que atender a la problemática de fondo en la productividad del sector en el estado, la cual estará definida por la vocación productiva de las regiones que conforman el estado y su entorno socioeconómico. Por encima de cualquier criterio, el beneficio al mayor número de productores y la conservación de los recursos serán los de máxima prioridad para establecer mecanismos de selección y apoyo de proyectos considerados para el SITT.

Para ello se deberán tomar decisiones colegiadas en las que intervienen Fundación Produce, los propios productores que demandan la tecnología, las dependencias gubernamentales relacionadas con el sector agropecuario, las fuentes de los recursos de apoyo y desde luego las instituciones de investigación. Es decir, que habrá de existir un equilibrio en la oferta de tecnología entre los proyectos de solución inmediata y los de mediano o largo plazo, cuyo tiempo de ejecución sea de más de un año o ciclo productivo, cuando han sido justificados plenamente.

Desde 1996 a la fecha se ha avanzado en la integración de los órganos de toma de decisiones en referencia al SITT. Cuando se integraron las Fundaciones Produce en ese año, existía un Consejo Directivo representado solamente por productores líderes del subsector agrícola. El resultado fue que en el primer año se aprobaron 34 proyectos, todos relacionados con la agricultura.

En 2006, del Consejo Directivo de Fundación Produce Sonora está compuesto por 37 integrantes que representan a los productores de los sectores agrícola, pecuario y pesquero sonorenses. Es importante señalar que durante los últimos años se han integrado al Consejo, representantes de las actividades porcícola, avícola y acuícola, así como productores de leche.

El Consejo integra a productores miembros de siete Comités Consultivos Regionales, cubriendo el total de las regiones que conforman la geografía estatal, así como directivos de asociaciones de productores de las diferentes actividades productivas, además de patronatos de apoyo a la investigación. Como complemento a la visión de los productores, el Consejo también cuenta con la participación de la Dirección del Centro Regional de Investigaciones del Noroeste de INIFAP, misma que se ha constituido como la institución más significativa en la investigación agropecuaria.

Por último, pero no menos importante, participan funcionarios de gobierno involucrados en la actividad del sector agropecuario y pesquero, incluyendo a SAGARPA, SAGARHPA, Contraloría Estatal y Comités Estatales de Sanidad. Esta integración plural del Consejo Directivo de la FP, garantiza que la selección de la oferta tecnológica actual se defina por el consenso de los actores involucrados en todas las fases del SITT.

Gracias a este análisis conjunto, los proyectos presentados para aprobación actualmente tienen que ser justificados con argumentos sólidos considerando la demanda tecnológica real, su viabilidad técnica, su impacto en productividad y generación de ingresos, así como en el número de beneficiarios y en el manejo eficiente de recursos, desde una perspectiva sustentable.

4.2.2 Instituciones que generan tecnología en Sonora con el apoyo de Fundación Produce

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias es la institución que mayor participación tiene en la generación de tecnología, gracias a su infraestructura, personal científico y capacidad logística. Al inicio de operaciones del SITT bajo la coordinación de Fundación Produce era prácticamente la única institución participante, junto con las que ya funcionaban de forma complementaria, como CIMMYT y PIEAES.

Para ilustrar la influencia de INIFAP en la investigación agropecuaria basta señalar que de acuerdo con las reglas de operación del SITT se estableció que independientemente del número de proyectos apoyados o del número de instituciones participantes en las convocatorias, INIFAP recibiría al menos 50 por ciento de los recursos destinados a investigación, mismo que durante los años de operación fue superado.

Un aspecto positivo es que en los años recientes varias instituciones de investigación y enseñanza superior se han agregado a las que presentan proyectos respondiendo a las convocatorias, indicando un impacto positivo en la oferta tecnológica y en la

capacidad de convocatoria de Fundación Produce Sonora; en 2005 el 87 por ciento de los proyectos se realizaron por INIFAP y en 2006 , la misma institución tiene a su cargo el 59 por ciento de los proyectos aprobados.

4.2.3 Oferta tecnológica significativa por cadena agroalimentaria de 1996 a la fecha

Las condiciones cambiantes del entorno estatal y las exigencias del mercado han tenido efecto en las cadenas agroalimentarias apoyadas en el inicio de operaciones y los diez años subsecuentes. Por ejemplo, la uva de mesa permanece como cadena prioritaria, a diferencia de la uva para aguardiente, que ha perdido importancia económica por su baja relación beneficio costo, a pesar de ser un cultivo generador de mano de obra.

En términos generales, un tópico esencial de investigación para todas las cadenas agroalimentarias en el estado ha sido el uso y manejo del agua, que es el recurso natural más escaso en nuestra región, por lo que con el paso del tiempo se ha consolidado como una macro cadena prioritaria.

Otro tema de interés es la evaluación de materiales genéticos de alta productividad o resistentes a factores adversos específicos; tanto en agricultura como en ganadería estos materiales han permitido mantener altos índices de productividad, aún en condiciones agroecológicas difíciles.

En este apartado se consideran los temas que en general han incidido en la productividad de las cadenas.

Cadena/Cultivo	Tema
Cereales	
Trigo	Sistemas de manejo para reducir costos, nuevas variedades, aumento en el porcentaje de proteína.
Maíz	Híbridos de alto rendimiento, sistemas de manejo en altas poblaciones
Triticale	Nuevas variedades, sistemas de producción
Leguminosas	
Frijol	Fechas de siembra, manejo de agua, nuevas variedades
Oleaginosas	
Algodón	Manejo integral de plagas, fechas de siembra, variedades de alta densidad de población y cosecha mecánica, materiales transgénicos.
Cártamo	Contenido de aceite en porcentaje y en proporción de ácidos grasos, control de chahuixtle y falsa cenicilla, nuevas variedades.
Ajonjolí	Sistemas de manejo para reducir costos, control de malezas
Frutales	
Cítricos	Nuevas variedades, nuevas áreas de plantación, manejo del huerto, calidad de la fruta, uso del agua.
Vid	Adaptación de variedades, manejo agronómico de la planta, uso de porta injertos, uso del agua, manejo del período de reposo invernal, sistemas de conducción, control de plagas.
Nogal	Uso del agua, nutrición mineral, control de plagas, brotación, cosecha.
Olivo	Uso del agua, manejo de alternancia, polinización, control de mosca del olivo
Hortalizas	
Espárrago	Control de plagas, uso de agua
Hortalizas	Nuevas especies, nuevas variedades, sistemas de manejo , nutrición, producción en ambientes protegidos, inocuidad, sistemas de verificación de seguridad (HACCP)

Nuevas opciones de cultivo	
Nuevas opciones de cultivo	Nuevas especies, sistemas de manejo, pruebas de adaptación
Sorgo	Nuevas variedades
Especies mayores	
Bovinos carne	Mejoramiento genético, fisiología, nutrición, manejo reproductivo, conservación del agostadero
Bovinos leche	Fisiología reproductiva, nutrición, mejoramiento genético, producción de forraje
Especies menores	
Ovicaprinos	Pruebas de razas, sistemas de manejo, alimentación
Especies de valor cinegético	Biología de borrego cimarrón, creación y uso eficiente de UMA's
Acuicultura y pesca	
Pesca	Biología de las especies de escama u otras especies como calamar gigante con potencial económico real o potencial para su captura.
Acuicultura	Determinación de las especies mejor adaptadas a la cría artificial, principalmente en el caso del camarón, hábitos biológicos, manejo nutricional, prácticas sanitarias.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Adopción de innovaciones tecnológicas

Como se ha señalado la adopción de tecnologías por parte de los productores es el fin último del SITT, pues aunque con recursos del subprograma se apoyen también proyectos de investigación, la idea es que se genere la tecnología que los productores necesitan. A continuación se presentan las principales innovaciones que los productores han incorporado a sus prácticas productivas, gracias al SITT.

4.3.1 Contraste entre la dinámica de innovación y la oferta tecnológica

La oferta tecnológica es una función de la necesidad de innovación tecnológica, que a su vez se origina en las demandas de tecnología, enfrentadas por los productores para resolver problemas específicos, usar del mejor modo posible los recursos y para cumplir las exigencias del mercado.

Se entiende por innovación tecnológica toda aquella acción relacionada con tecnología de producción que se adopta por primera vez en un determinado lugar o actividad productiva, o bien que es utilizada de inicio por uno o más productores, aún cuando se haya usado antes en otro lugar o por otras personas.

Evidentemente las innovaciones tecnológicas se prueban con el propósito de mejorar los índices de productividad. Pueden consistir en todo un sistema de producción completo, de uno o más eslabones de un sistema productivo, o simplemente un nuevo enfoque de un sistema ya empleado.

Por definición, la oferta tecnológica siempre se da en respuesta a una demanda actual o potencial del productor, por lo que aquellos que oferten tecnología deben diseñar planes de investigación ágiles y prácticos para presentar alternativas de solución viables y oportunas. Por lo tanto, la dinámica de las innovaciones siempre precederá a las ofertas de tecnología. Para demostrar, validar y transferir las tecnologías ofrecidas es necesario además un lapso de tiempo que provoca desfases entre ambas.

En la operación del SITT es indispensable reducir al mínimo ese desfase porque los beneficiarios del subprograma necesitan alternativas para resolver oportunamente sus dificultades productivas.

4.3.2 Velocidad de adopción de innovaciones

Resulta obvio que los productores que tengan más contacto con las innovaciones tecnológicas serán quienes más rápido las adopten. De acuerdo con esto, los productores de bajos ingresos tendrán menos capacidad que los productores en transición, y éstos menos que los productores con alto nivel de ingresos (Agroder, 2005).

De la misma forma, la velocidad de adopción de tecnología será un reflejo de los mercados a los cuales dirigen su producción los productores: aquéllos que compitan en mercados globalizados, altamente dinámicos, tendrán la necesidad de innovar frecuentemente, a diferencia de los que atiendan mercados locales, más estables y tradicionalistas.

En Sonora, la mayor velocidad de adopción tecnológica se da entre las empresas agropecuarias que se dedican a la exportación, concentradas en las llanuras aluviales cercanas a la costa, donde se establecieron los distritos de riego y se obtienen los insumos para llevar a cabo los procesos productivos. En cambio, los productores de la zona serrana tienen dificultades para acceder a las innovaciones que les ayuden a elevar su capacidad productiva

4.4 Indicadores más relevantes en el proceso de adopción de la tecnología.

De acuerdo a las opiniones de los productores, vertidas en las entrevistas de la muestra, los indicadores identificados más relevantes en el proceso de adopción son: tipo productor, tipo de proyecto, tipo de cadena y las diferentes instituciones que ejecutan los proyectos. A continuación se describen estos factores y su incidencia en la adopción reinovaciones por parte de los productores.

4.4.1 Por tipo de productor (líder, cooperante, referido)

Evidentemente la tipología de productores incide de manera importante en el proceso de adopción. Los productores líderes, como su nombre lo indica, son quienes van a la vanguardia tecnológica del estado; los cooperantes que son productores medios, al participar prestando sus predios para la validación de tecnologías, son los que más se benefician del SITT y se convierten también en referentes obligados para el resto de los productores de menor nivel.

Para los productores líderes lo más importante es la pertinencia y la eficacia de las investigaciones, la oportunidad con que es puesta a su alcance y la difusión que se hace de ellas. Normalmente están atentos a la generación de las tecnologías y pueden apropiarse de ellas sin poner en riesgo la operación de sus unidades productivas ni depender demasiado del oferente de la tecnología, ni del SITT.

Por su parte, el productor cooperante otorga gran importancia a las acciones de validación de tecnología; están permanentemente abiertos a incorporar innovaciones tecnológicas en sus procesos productivos, pero su acceso a las mismas está restringido por la disposición de recursos y generalmente hace uso de las facilidades

del SITT, para a través del investigador acceder a mejores formas de eficientar su producción (o bien del productor, promotor, distribuidor o vendedor de insumos).

En este sentido, los cooperantes tienen generalmente una actitud muy abierta hacia la transferencia de tecnología, por lo que sirven muy bien como núcleos diseminadores de tecnología. Sin embargo, un limitante frecuente es el tamaño de sus parcelas demostrativas y la duración de los proyectos de validación o transferencia.

Por último, el productor referido accede a las etapas de validación y transferencia tecnológica mediante las experiencias de los otros tipos de productores y/o programas de gobierno que tienen objetivos extensionistas. Por lo general, se trata de los productores de menor nivel de ingreso o localizados en zonas marginales o de difícil acceso. Contribuir a mejorar el estatus tecnológico de estos productores sigue siendo el principal reto a sortear por el subprograma, pues pareciera que el SITT, más que ayudar a reducir la brecha tecnológica entre los diferentes tipos de productores, se fortalece como un apoyo para quienes más tienen y el flujo de innovaciones al resto de los productores sociales es muy lento y muy condicionado.

4.4.2 Por tipo de proyecto (generación, validación, transferencia de tecnología)

Los proyectos de generación de tecnología han recibido el mayor porcentaje de los recursos asignados por FP desde sus inicios, como una estrategia para brindar alternativas de solución de corto plazo a los problemas de mayor urgencia.

La validación y transferencia de la tecnología han tomado mayor importancia a partir de los últimos tres años y se han constituido como parte medular del SITT: en 2006, estos componentes del plan anual de operaciones de Fundación Produce Sonora supera al renglón de generación tecnológica en cuanto a número de proyectos o acciones aprobados y monto de recursos económicos asignados. Sin embargo, el impacto final se conocerá al cierre del ejercicio, ya que la diferencia porcentual en la distribución del presupuesto entre proyectos de investigación y proyectos de transferencia de tecnología es de apenas tres por ciento.

4.4.3 Por cadena agroalimentaria

Los proyectos de transferencia de tecnología que atienden a cadenas de productos básicos, cuyos resultados pueden ser relacionados en mayor medida con impactos de carácter social, beben por lógica recibir más atención respecto a las cadenas de productos hortofrutícolas o industriales; sin embargo, no hay una clara diferenciación en los eventos de TT dirigidos a cadenas específicas, ya que bajo el supuesto de de maximización en el uso de recursos, generalmente los eventos atienden más de una cadena y no se cuenta con indicadores de seguimiento que permitan observar los efectos diferenciados de esos eventos.

Donde sí existe una mayor especificidad es en el renglón de publicaciones, pero el alcance de éstas es limitado, dado que son de bajo tiraje y además deben enfrentar la problemática asociada a la difusión, ya que no hay una estrategia integral de divulgación, por otra parte también contribuye negativamente la escasa cultura de consulta que se observa en los productores.

4.4.4 Por institución ejecutora (centro de investigación, centro educativo, asesor de PRODESCA, asesor independiente, organización de productores, etc.).

Las condiciones institucionales en que se desarrollan posproyectos de investigación y de transferencia de tecnología auspiciados con el SITT, son también una importante condicionante del éxito de los mismos. Aunque la Fundación Produce realiza un análisis de viabilidad de los proyectos a apoyar y de las instituciones educativas o centros de investigación que respaldan a los responsables de los mismos, es importante señalar que la situación interna de esas organizaciones queda fuera de su competencia y pueden incidir positiva o negativamente en los resultados finales.

A continuación se señalan una serie de observaciones que tiene que ver con las diferentes instancias ejecutoras de los proyectos del SITT.

Por lo que se refiere a centros de investigación y/o instituciones educativas, la principal limitante tiene que ver con los procesos burocráticos al interior de las mismas; los controles administrativos internos y los procesos de certificación, así como los complicados sistemas de incentivos, para obtener mayor estatus académico y por ende retribución económica, obligan a los investigadores y responsables de proyecto a elaborar demasiados informes y reportes de avance de investigación. Los investigadores dedican mucho tiempo a este tipo de trabajo institucional que les demanda la organización a la cual están adscritos, por lo que sería bueno que, al menos por lo que respecta a los proyectos financiados por la FP, los controles administrativos fueran más simples.

Por otra parte, es muy importante señalar que los montos asignados de recurso por la FP deben ser respetados, en lo concerniente a las asignaciones originales y los ejercicios reales, además de que los proyectos deben ser, preferentemente ejecutados por el mismo investigador de principio a fin.

Por lo que respecta a los asesores de PRODESCA, éstos deben brindar la capacitación necesaria y el apoyo logístico en los proyectos y eventos de transferencia de tecnología. Por lo que deben realizar una planificación de largo plazo de posproyectos en que participan sin dejar de lado el seguimiento y la evaluación de los mismos.

En el caso de los asesores independientes, se cuenta con mayor apertura y flexibilidad en torno a los proyectos; sin embargo deben ser reforzadas las acciones de coordinación a largo plazo y el seguimiento y evaluación de los proyectos en que participan.

4.5 Evaluación de impactos en temas específicos de interés

Existen algunos temas donde la tecnología ha tenido un gran impacto, por ejemplo: en la agricultura el uso de variedades mejoradas y semillas certificadas, materiales vegetativos libres de problemas sanitarios, mecanización de las labores, sistemas de riego presurizado y controles culturales; en lo que respecta a ganadería, razas y/o cruza de ganado adaptadas a las condiciones del estado, sistemas de manejo del hato, uso de sementales de calidad, entre otros.

No obstante, existen componentes de la producción donde los impactos son menores o no corresponden a la necesidad actual, tal es el caso del uso de análisis químico-biológico de suelo, planta, agua o animal, así como en lo referente a captación y conservación de agua, conservación del suelo y de la vegetación.

Los diferentes mecanismos ideados hasta ahora para transferir la tecnología han tenido éxito en diferentes sentidos, pero la mayoría de ellos carece de un plan de seguimiento de mediano plazo y no se ha alcanzado la consolidación buscada, a diez años de operación del SITT, esto es una observación importante pues hacia esa dirección tendrían que dirigirse ahora las nuevas estrategias de la FP.

Un ejemplo de esto son los clubes de productores integrados por agricultores que asesorados por personal de INIFAP y apoyados por fondos de FIRA se asociaron para producir, principalmente granos. Sin embargo al serles retirado el financiamiento de FIRA la mayor parte de los clubes se disolvió, lo cual indica que durante los años de operación no lograron consolidar un activo –financiero, administrativo o humano- que le permitiera diversificar sus fuentes de financiamiento para continuar produciendo.

En el sector pecuario, el ejemplo obligado de intento fallido de integración son los grupos de ganaderos denominados GGAVAT, que en sus inicios logran tener un buen desempeño, pero con paso del tiempo, se ha comprobado que se pierde el liderazgo y terminan por desintegrarse, al no tener una coordinación definida de largo plazo.

Estos son sólo dos ejemplos de mecanismos de transferencia tecnológica que no han rendido los resultados esperados por falta de una planificación integral que contemple sobre todo un líder eficiente que acompañe un proyecto hasta su consolidación, son además los más conocidos porque durante años se han destinado grandes cantidades de recursos en la promoción e integración de GGAVAT y clubes de productores, sin embargo, la estrategia mediática no garantiza el éxito si no contempla un plan estratégico de largo plazo.

4.6 Valoración de conjunto de los impactos del SITT.

Desde una perspectiva general, el SITT ha resultado una herramienta útil en el estado; Sonora ha logrado posicionarse como una de las entidades que va a la vanguardia del sector agropecuario y pesquero a nivel nacional. La agricultura, ganadería, pesca y acuicultura sonorenses tienen rendimientos unitarios superiores, en muchos casos superiores a los promedios nacionales y de una u otra forma el SITT ha contribuido al logro de ese estatus.

La actividad primaria continúa siendo un renglón esencial del desarrollo económico del estado, y continuará siéndolo aún y cuando se logrará consolidar el sector industrial como un generador de empleos e ingresos económicos estables, pues estas actividades proveen de insumos a muchas de las industrias regionales relacionadas con el sector alimentario, a nivel estatal, regional y nacional.

No obstante que el subprograma ha contribuido a mejorar la condición tecnológica de los productores estatales, en sus diez años de vida, no ha alcanzado las metas previstas, y aún existen sectores de productores que no reciben los beneficios del mismo, o sólo los reciben de manera parcial. Además, persisten problemáticas, que a través del periodo de operación del SITT, no han logrado solucionarse, de los cuales destacan:

- El abatimiento de los mantos acuíferos en los distritos de riego por bombeo, con problemas asociados de intrusión salina y deterioro de suelo agrícola.
- Una brecha creciente entre costos de producción y precios de venta. Los sistemas de producción usados hasta hoy no han conseguido reducir significativamente los costos.
- La comercialización de los productos tiene cuellos de botella que no se han solucionado, incluso en los productos de exportación. Aún no siendo objeto de

estudio del SITT, es un factor que incide en él, pues los pequeños productores difícilmente pueden planificar sus operaciones sin tener la certidumbre de su comercialización. En este sentido, resulta irrelevante adoptar tecnología que incremente la productividad si al final no hay un destino para la producción.

- Las condiciones de grave sequía que sufre Sonora desde hace once años provocan efectos severos en la condición de suelo, vegetación y reservorios de agua en los ranchos ganaderos.
- En la zona serrana se está dando un fenómeno de emigración derivado de la falta de oportunidades de empleo y de competitividad en la actividad económica, lo cual traerá sus consecuentes cambios en la pirámide poblacional de sus municipios y a la postre una fuerte presión de seguridad social para adultos mayores.

Por todo lo anterior, no sólo es necesario, sino prioritario que el SITT sea reorientado a la solución de estos problemas y, sobre todo, que sea dirigido a los productores que más necesitan de él, como son aquellos con más bajos ingresos o que se encuentran retirados de los centros de investigación, por último no está de más reiterar la necesidad de que en el futuro inmediato el SITT debería tener una mayor disposición a financiar proyectos de validación y transferencia de tecnología.

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

La producción agrícola, pecuaria y pesquera, como todas las ramas y sectores de la actividad productiva, requiere de la investigación para generar innovaciones tecnológicas que permitan mejorar las condiciones en que se desarrollan. La generación, validación, transferencia y adopción de la tecnología son fases indisolubles que contribuyen de manera evidente a mejorar no sólo las condiciones en que se desarrolla la economía, sino el nivel de vida de sociedades enteras.

En Sonora la investigación ha jugado, sin lugar a dudas, un papel protagónico en la historia; hechos como la Revolución Verde, el cambio del patrón de cultivos en los distritos de riego por bombeo, la adopción de sistemas presurizados de riego, el crecimiento de la acuicultura y la capacidad de concurrir al mercado de exportación con volumen, calidad y sanidad de los productos, son claros ejemplos de una actividad agropecuaria de avanzada en comparación con otras entidades del país.

Los ejemplos antes citados -innovaciones tecnológicas que en su momento revolucionaron la forma de producir-, han permitido que Sonora mantenga el primer lugar nacional en producción de trigo, uva de mesa, espárrago, aceituna, así como también ser puntero en la actividad pesquera y en producción de camarón de acuicultura, además de ser un gran exportador de carne de cerdo y bovino a Japón.

En este sentido, el Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología ha sido un buen semillero de innovaciones tecnológicas al proporcionar, durante los últimos diez años, apoyo financiero para la realización de proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología en favor de los productores agropecuarios sonorenses.

Las políticas relativas al SITT han sido diseñadas en consenso de productores, investigadores y representantes del sector gubernamental; sin embargo, aunque se han logrado mejoras en los criterios de selección y asignación de recursos, gracias a herramientas como el Plan Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología, el Programa Estratégico Concurrente y la Comisión de Regulación y Seguimiento. Durante esta evaluación surgieron opiniones relativas a los criterios de elegibilidad y selección de proyectos, que indican que no deben ser establecidos sólo por un sector de productores, los líderes.

Algunos productores entrevistados consideran que el hecho de que el Consejo Directivo de la Fundación Produce esté integrado por productores líderes sesga las decisiones a su favor, dejando en desventaja los productores de menor nivel, vale la pena mencionar que la FP debe privilegiar el apoyo de aquellos proyectos y acciones que, de acuerdo a los criterios de elegibilidad, procuren el beneficio del mayor número posible de productores. En este sentido es importante tener presente lo establecido en los Términos de Referencia y en la Convocatoria, en cuanto a que los programas deben atender a criterios transversales de equidad, desarrollo social y sustentabilidad.

Existe una actividad transversal al proceso de operación del SITT, que es especialmente débil: no se cuenta con mecanismos eficientes de control y seguimiento

de los proyectos, menos aún durante el proceso de transferencia, que es cuando las innovaciones han sido apropiados por los productores, lo cual impide conocer de manera cierta el impacto del programa y el grado de respuesta real de la tecnología a la demanda del productor.

En lo que respecta a difusión, existen mecanismos que han sido utilizados con éxito relativo (departamentos de divulgación técnica, publicaciones, días de campo, parcelas demostrativas, conferencias, simposio, congresos). El costo de estos eventos es alto, y los beneficios que ellos derivan no son tan significativos para el grueso de los productores; sin embargo, se argumenta que se siguen usando porque tienen un efecto benéfico evidente, aunque sólo sea mediático.

En los últimos tres años de ejercicio del SITT, se ha dado mayor relevancia a la transferencia de tecnología. El número de proyectos clasificados en el apartado de transferencia tecnológica se incrementó en los últimos ejercicios de 21 por ciento en 2004 a 59.7 por ciento en 2006. Además se realizarán en este ejercicio 432 acciones de transferencia de tecnología, entre parcelas demostrativas, talleres de capacitación giras de intercambio, materiales impresos y otros.

Es importante mencionar que aunque las acciones de transferencia de tecnología son más visibles en la actividad pecuaria, las aportaciones que se destinan al sector agrícola son mayores, lo cual se relaciona precisamente con la naturaleza de la tecnología e infraestructura de las mencionadas actividades y con la forma de organización de los productores.

Durante la operación del SITT, se han explorado formas de transferencia tecnológica que han funcionado de manera temporal y cuyos resultados finales raramente son conocidos (agricultores cooperantes, clubes de productores, grupos GGAVAT de ganaderos, módulos demostrativos). En estos casos ha resultado imposible valorar sus efectos y resultados, dado que no existe personal entrenado para ello, en tanto que hay una aparente ambigüedad de funciones en los programas de seguimiento. No hay acuerdos acerca de quién debe coordinar la transferencia

En esta evaluación fue posible recoger la opinión de diferentes actores, al respecto, destacan las siguientes:

- Puesto que hay técnicos de programas de gobierno que cumplen con funciones de elaboración y seguimiento de proyectos, se argumenta que a ellos se debe encargar esta fase del SITT.
- Los investigadores deben considerar la transferencia tecnológica como parte integral de sus proyectos, por lo que son los más aptos para hacerse cargo del mismo.
- Los técnicos de PIEAES tienen experiencia en trabajo de campo y en contacto con productores, por lo que harían un buen trabajo.
- Se puede encargar el trabajo a despachos autónomos que garanticen por contrato un trabajo de calidad

La responsabilidad de evaluar los resultados de tan importante esfuerzo ha interpretado el mismo papel que la pelota en un juego de ping pong. En tanto ninguna de las instancias involucradas asuma su corresponsabilidad en el proceso de seguimiento los esfuerzos realizados por el SITT no tendrán medida real y por lo tanto las posibilidades de mejorarlo serán pocas. A lo largo de 10 años de operación sólo cinco evaluaciones externas se han realizado y las recomendaciones y sugerencias que glosan al final de cada una de ellas se han repetido sucesivamente sin encontrar cabida en los siguientes ejercicios.

Es pertinente señalar que aunque no se realizaron evaluaciones externas del SITT, se avanzó en otros rubros relativos a la actividad científica que se realiza en torno al sector primario en el estado, tales como la realización del Plan Estratégico de Desarrollo y Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología para el estado de Sonora, editado en 2002 y modificado en 2005, se tomaron las medidas necesarias para implementar el Plan Estratégico Concurrente del Gobierno federal y del CRYS, con lo cual se avanzó en la introducción de cadenas prioritarias, se empezó a trabajar con los Comités Sistema-Producto y ello contribuyó notoriamente a focalizar de mejor manera la asignación de recursos y la priorización de cadenas.

La transferencia no debe ser considerada sólo como una acción unidireccional de corto plazo. Los proyectos de transferencia tecnológica difícilmente pueden evaluarse según los resultados de un año o dos, por lo que debe tomarse en cuenta este hecho para una evaluación objetiva, pero su temporalidad tampoco es justificación para Obviar recomendaciones, ni siquiera las parciales.

Tanto la Fundación Produce como las instancias gubernamentales o no, que participan en la operación del SITT, deben manejarse con transparencia. En Sonora el SITT no se evaluaba de manera externa desde 2001 no obstante que el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 se plantea como compromiso evaluar las políticas, programas y acciones de gobierno con el fin de determinar el logro de sus objetivos y transparentar el uso de los recursos públicos.

Los ejercicios no evaluados del SITT representan una gran pérdida en materia de transparencia, pero sobre todo un gran costo de oportunidad en mejoras, áreas de oportunidad y espacios de incidencia no sugeridas siquiera. Sonora cuenta hoy con una Ley de Acceso a la Información Pública, tanto la FP como quienes reciban recursos del SITT estarán obligados a publicar la información que generen y en ese sentido se vislumbra un gran espacio para que los propios productores conozcan el manejo de la Fundación, los criterios de asignación de recursos, de selección de apoyos, así como de indicadores de evaluación y seguimiento.

5.2 Recomendaciones

Derivado del análisis de la evaluación y sus conclusiones, se presentan las siguientes recomendaciones las futuras operaciones del mismo, en este sentido la indicación principal es la de retomar lo sugerido en este apartado, pues recurrentemente en las evaluaciones anteriores se han propuesto líneas de acción que a diez años de operación del SITT, siguen siendo vigentes.

- Planear sus futuras operaciones con verdadero y estricto apego a las necesidades tecnológicas y productivas de los productores del sector social, más que las de aquellos líderes tecnológicos que están organizados y que alcanzan niveles de producción, productividad, calidad e ingresos relativamente altos. Los productores de élite deberían pagar por asesoría hecha a la medida.
- Enfatizar en el apoyo a proyectos que promuevan el arraigo de los jóvenes en la zona serrana y el combate a la emigración de zonas rurales.
- Mejorar las acciones del programa, principalmente las relativas a validación y transferencia de tecnología, privilegiando el apoyo a las macro cadenas prioritarias para el desarrollo del agro estatal, en apego a las necesidades de los productores, asignando tiempos a las tareas y logro de objetivos, así como fomentando el extensionismo con la participación de técnicos de otros programas.

- Lograr una mayor vinculación entre las instancias participantes, así como con los otros programas de Desarrollo Rural y Sanidad Agropecuaria para evitar duplicar esfuerzos y gasto innecesario de recursos.
- Mantener al capital humano, investigadores y técnicos, en constante capacitación y actualización, para que diversifiquen sus líneas de investigación e introduzcan otros enfoques a sus estudios, no solamente el agronómico, por otra parte, privilegiar la formación de capital humano joven en los centros de investigación, pues si la planta existente está lista para el retiro en pocos años.
- Redistribuir el presupuesto, destinando mayor cantidad de recursos al apoyo de un mayor número de proyectos del sector pesca y acuicultura.
- Simplificar la parte del proceso, relacionada con la presentación de informes, ya que una queja frecuente fue el exceso de trámites. Se sugiere en este sentido, diseñar un formato de reporte de investigación que incluya los indicadores de avance básicos del proyecto y se sea homologado para las instancias de investigación y educación participantes, así como para los investigadores independientes.
- Establecer mecanismos de transparencia y rendición de cuentas, tanto de los propios ejecutores como de la FP y de las instancias de gobierno involucradas en la operación del SITT, pues el acceso a la información sigue siendo el principal obstáculo de los procesos de evaluación externa.
- Ser muy selectivos en la asistencia a misiones comerciales, ya que estos eventos son muy ricos en cuanto a la oferta de innovaciones que ahí se presentan, además son un buen indicador de las tendencias de los mercados internacionales; sin embargo como la oferta de estos eventos es muy grande es muy importante que a inicios de cada año la FP cuente con un calendario de eventos con sus respectivos programas, para poder evaluar a qué misiones conviene asistir de acuerdo a las necesidades locales y, por otra parte, procurar que asista sólo el número de personas pertinente y que éstas sean las más adecuadas para socializar lo que en esos eventos se pueda aprender.
- Buscar recursos externos para tener mayor cobertura de apoyo, vincular a las instituciones de investigación y educación que participan en el SITT con las financiadoras internacionales y proporcionar un directorio con los contactos, los ejes de análisis que apoya cada financiadora y los requisitos para acceder a los recursos.

BIBLIOGRAFÍA.

Agrónomos Especializados, S.A de C.V (1999), Evaluación del Programa Transferencia de Tecnología Sonora 1998, Hermosillo, Sonora.

Astengo L., Enrique y Erasmo Valenzuela (2005), Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de Sonora, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noroeste, Hermosillo, Sonora. Documento base 2002, ampliado en el 2005.

Coordinadora de Fundaciones Produce (2006), Convocatoria 2006. Fundación Produce Sonora, A.C. Bases de la convocatoria.

Ekboir, Javier Mario (2004), Informe de Evaluación Nacional. Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología. Evaluación Alianza para el Campo 2003.

Flores Lara, Octavio (2006), Dirección General de Fundación Produce Sonora A.C. Presentación de Plan Anual de Operación 2006. Versión impresa de presentación en *power point* del PAO 2006, Hermosillo, Sonora.

Gobierno del Estado de Sonora (2004), Primer Informe de Trabajo del Ing. Eduardo Bours Castelo, Gobernador del Estado de Sonora.

Gobierno del Estado de Sonora (2005), Segundo Informe de Trabajo de Eduardo Bours Castelo. Gobernador del Estado de Sonora.

Gobierno del Estado de Sonora (2004), Plan Estatal de Desarrollo. Programa de Desarrollo Agrícola. Programa de mediano plazo 2004-2009.

INEGI (2000), El sector alimentario en México. Edición 2000, México, D.F.

INIFAP (2004), El INIFAP en Sonora. Aportaciones a los sectores agrícola, Pecuario y forestal. Publicación especial no. 1. INIFAP-CIRNO, Hermosillo, Sonora.

Márquez Cervantes, J.A. *et al* (2004), Diagnóstico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología en la cadena vid de mesa. Libro Técnico número 1. INIFAP. CIRNO, Hermosillo, Sonora.

Muñoz Rodríguez , Manrubio y Anastasio Espejel G. (2005), Informe de la Evaluación Nacional del Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología. Evaluación Alianza para el Campo 2004.

Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora. 2006. página oficial: www.pieaes.org/

Ramonetti Appel Consultores Asociados, S.C. (2001). Transferencia de Tecnología. Evaluación de la Alianza para el Campo 2000. FAO-SAGARPA/SON/TTE/2000/000. Programas de Fomento Agrícola, Fomento Ganadero, Sanidad Agropecuaria y Transferencia de Tecnología.

Sistema Integral de las Fundaciones Produce (2004), Convocatoria 2004. Fundación Produce Sonora, A.C. Bases de la convocatoria.

Sistema Integral de las Fundaciones Produce (2005), Convocatoria 2005. Fundación Produce Sonora. Bases de la convocatoria.

Tapia N., Alfredo (2001), "El proceso de investigación y transferencia de tecnología en el sector agricultura. La experiencia del INIFAP", en *Revista de la Facultad de Economía- BUAP*. Año VII, NO. 20.

Zamora L., Raúl (2002), Informe de la evaluación estatal del programa investigación y transferencia de tecnología. Evaluación de la Alianza para el Campo 2001. SEE/SON/2001/014. PROINC, Raúl Zamora Leyva, S.C.

Zamora L., Raúl (2005), Estudio de estratificación de productores agropecuarios del Estado de Sonora, Zamora y Asociados, S.C.

