

# EVALUACIÓN DEL ENTORNO PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ZACATECAS:

IDENTIFICACIONES DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS RELEVANTES



**GOBIERNO FEDERAL**

**MÉXICO 2010**

**SAGARPA**

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**Blanca I. SÁNCHEZ TOLEDANO**  
**Agustín F. RUMAYOR RODRÍGUEZ**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO**  
**CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS**

PUBLICACIÓN ESPECIAL No. 18 ISBN: 978-607-425-329-0 JULIO 2010

**25 Aniversario** Ciencia y Tecnología para el Campo



**Vivir Mejor**

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

**Lic. Francisco Javier Mayorga Castañeda**  
Secretario

**MC. Mariano Ruiz-Funes Macedo**  
Subsecretario de Agricultura

**Ing. Ignacio Rivera Rodríguez**  
Subsecretario de Desarrollo Rural

**Dr. Pedro Adalberto González**  
Subsecretario de Fomento a los Agronegocios

## **INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

**Dr. Pedro Brajcich Gallegos**  
Director General

**Dr. Salvador Fernández Rivera**  
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

**M.Sc. Arturo Cruz Vázquez**  
Coordinador de Planeación y Desarrollo

**Lic. Marcial A. García Morteo**  
Coordinador de Administración y Sistemas

## **CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO**

**Dr. Homero Salinas González**  
Director Regional

**Dr. Uriel Figueroa Viramontes**  
Director de Investigación

**Dr. José Verástegui Chávez**  
Director de Planeación y Desarrollo

**M.A. Jaime Alfonso Hernández Pimentel**  
Director de Administración

**M.Sc. Agustín F. Rumayor Rodríguez**  
Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

EVALUACIÓN DEL ENTORNO PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ZACATECAS:  
IDENTIFICACIÓN DE LAS CADEMAS PRODUCTIVAS RELEVANTES

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Progreso No.5, Barrio de Santa Catarina  
Delegación Coyoacán  
C.P. 04010 México, D.F.  
Teléfono (55) 3871-7800

**ISBN: 978-607-425-329-0**

Primera Edición 2010

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia o por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito a la institución.

Cita correcta:

Sánchez, T. B. I. y Rumayor, R. A. F. 2010. Evaluación del entorno para la innovación tecnológica en zacatecas: identificación de las cademas productivas relevantes. Publicación Especial No. 18. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC-INIFAP. 20 p.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
METODOLOGÍA.....	5
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	17
LITERATURA CITADA.....	19

# **EVALUACIÓN DEL ENTORNO PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ZACATECAS: IDENTIFICACIÓN DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS RELEVANTES**

Blanca Isabel Sánchez Toledano<sup>1</sup>

Agustín Rumayor Rodríguez<sup>2</sup>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Marco Conceptual del Enfoque de Cadenas en Sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales se fundamenta en la Teoría General de Sistemas, la cual es un corte horizontal que pasa a través de todos los diferentes campos del saber humano, para explicar y predecir la conducta de la realidad (Johansen, 2000). En este caso particular es una integración horizontal del conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos productivos, recursos financieros, la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización.

El concepto de cadena agroalimentaria es una aplicación específica del concepto general de cadena de valor. En esta formulación originaria, el concepto se refiere a las distintas actividades que se desarrollan dentro de una misma empresa y que valorizan el producto final, de modo que el valor final del producto supera el valor de las distintas actividades que lo originan (Porter, 1985).

De acuerdo con Petrecolla y Bidart (2009), el concepto de cadena agroalimentaria puede extenderse y utilizarse de manera genérica, para indicar el conjunto de principales actividades económicas y creadoras de valor, que se articulan para obtener un determinado producto o servicio. En este sentido, la cadena agroalimentaria se define como un campo de estudio que comprende el conjunto de actividades y agentes económicos indispensables para producir y distribuir los alimentos de consumo humano.

Los cambios en la localización internacional de la producción pueden ser analizados por medio del enfoque global de cadenas agroalimentarias y están basados más en la naturaleza de los procesos de producción que en la de los productos (Korzeniewics y Martín 1994). Estos autores consideran en el análisis de cadenas cuatro dimensiones:

---

<sup>1</sup> M. C. Investigadora de la Red de Socioeconomía

<sup>2</sup> M. C. Investigador de la Red de Frutales Caducifolios

- **Estructura Insumo–Producto:** es un conjunto de productos y servicios vinculados entre sí a consecuencia de la creación de valor por las actividades económicas;
- **Territorialidad:** dispersión espacial de la red de producción y distribución, comprendida por firmas de diferentes tamaños y tipos;
- **Dimensión institucional y política:** las políticas y los arreglos institucionales afectan la distribución del valor en la cadena; y
- **Control:** relación entre autoridad y poder que determina como los recursos financieros, materiales y humanos y los flujos están localizados dentro de la cadena.

Petrecolla y Bidart (2009) aplican el concepto de cadenas a toda América Latina, tomando en su investigación como referencia los principales productos del sector agroalimentario y las cadenas en donde se integran, según su importancia en los patrones alimenticios, la dotación energética y calórica, y su peso relativo en el comercio local e internacional. Mientras que Díaz y Hartley (2006) incluyen el aspecto ambiental en el estudio de las cadenas productivas del sector agropecuario.

El desarrollo metodológico que guió la identificación y caracterización de cadenas agroalimentarias en esta investigación, se basó particularmente en la primera dimensión anotada por Korzeniewics y Martín (1994). El procedimiento fue generado por el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR, por sus siglas en inglés), uno de los 16 centros soportados por el Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (CGIAR, por sus siglas en inglés), que busca contribuir en la generación y uso de conocimientos que promuevan un desarrollo agrícola sostenido y equitativo. La misión del ISNAR es ayudar a hacer accesibles innovaciones a las Instituciones de Investigación Agrícola, para que a su vez, éstas incrementen la contribución de la investigación en el desarrollo agrícola. El ISNAR conduce su trabajo de innovación institucional a través de las siguientes seis áreas temáticas: (1) políticas para la innovación institucional de la investigación agrícola, (2) vinculación de organizaciones de Investigación y usuarios en un contexto de cambio global, (3) búsqueda de innovación Institucional, (4) uso de nuevas tecnologías por Instituciones de Investigación Nacionales, (5) lograr una mayor capacidad de respuesta a una gran variedad de demandantes y (7) apoyo para financiar Investigación agrícola (Lima *et al.*, 2001). La metodología aplicada en el presente trabajo está englobada en el área temática número dos.

La importancia del sector agropecuario en el estado de Zacatecas es clara; se puede afirmar que Zacatecas es un estado cuya economía se basa en su producción agrícola. De los diferentes rubros que componen el Producto Interno Bruto (PIB) del Estado, el sector agropecuario es el de mayor importancia y contribución, la cual oscila en promedio entre el 22% y el 25% del valor total del PIB estatal. El valor de la producción agrícola en el último ciclo de producción fue de aproximadamente 5,800 millones de pesos, lo

que representa alrededor del 68 % del valor total del sector en el Estado. En forma general, casi una cuarta parte de la economía del Estado depende del sector agropecuario, en donde la producción agrícola contribuye con más de dos terceras partes del valor de la producción, contrastando con la información nacional y de la mayoría de los estados en México, en donde el sector ha perdido su importancia económica, hasta representar sólo el 10 % o menos de la economía global.

En lo que se refiere a aspectos demográficos, de 1.3 millones de habitantes que conforman la población en Zacatecas, la mitad de éstos viven en el área rural. Finalmente, el Estado y particularmente el sector agropecuario, se consideran regiones de bajo desarrollo económico, donde el 72 % de la población recibe menos de dos salarios mínimos mensuales como ingreso.

En estas condiciones, la agricultura se desarrolla en 1.28 millones de hectáreas, lo que representa menos del 20 % de la superficie total del Estado. Las características productivas de esta actividad se resumieron de la siguiente manera (Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010):

- El 94.2 % de la superficie cultivable se establece en el ciclo primavera verano, 1 % en el Otoño-Invierno y el 4.8 % restante son perennes.
- El 86 % de la agricultura se realiza bajo las condiciones de un temporal errático y aleatorio, propiciando bajos niveles productivos y altos índices de siniestralidad y poca diversidad de cultivos.
- El 90 % de las 146 mil hectáreas cultivadas bajo riego utilizan agua proveniente del subsuelo extraídas a altos costos producto de sistemas de bombeo viejos y deficientes, a métodos y prácticas de distribución parcelaria obsoletas o primarias
- Frijol y Maíz cubren el 80 % de la superficie anual cultivada en el Estado.
- El minifundio, la falta de liquidez en la economía de los productores, la dificultad para acceder a recursos crediticios, y la exposición al alineamiento internacional de los precios de los granos, limitan la aplicación de adelantos tecnológicos y de mejores esquemas de organización dando lugar a bajos niveles de productividad y rentabilidad.
- Incipiente desarrollo agroindustrial, caracterizado por pequeñas empresas que no cuentan con apoyo especializado en ingeniería de procesos, administración y mercadotecnia, lo que las vuelve vulnerables a la competencia y variaciones del mercado.
- Plantas de acopio, selección y empaque para frutales con equipo deficiente y obsoleto, limitan dar valor agregado a la producción primaria
- Zacatecas aporta al consumo de otros Estados, más de 772 mil toneladas de productos agrícolas diversos, entre los que destacan el frijol, chile seco, guayaba, durazno, tuna, vid y hortalizas

Más de cinco millones de hectáreas de agostaderos naturales son dedicados a la explotación pecuaria. Es este renglón donde se encuentra la mayor aptitud natural productiva del Sector Agropecuario.

- Se estima un inventario ganadero de 1.24 millones de cabezas de ganado mayor y 1.2 de cabezas de ganado menor, las que en términos generales se desarrollan predominantemente en sistemas de explotación extensiva a pastizal abierto, con coeficientes de agostadero que varían desde 4.5 hasta 50 hectáreas por unidad animal.
- Las áreas de agostadero presentan índices de sobrepastoreo de hasta el 300%, producto de las propias condiciones de semidesierto, de la recurrencia de sequías y bajas temperaturas y de sobrecarga animal.
- Lo anterior incrementa los costos por la necesidad de suplementación alimenticia y acarreo de agua, propiciando la expulsión de ganado en edad y peso (hacia otros Estados e incluso hacia EE.UU.), durante la etapa de mayor rentabilidad por su capacidad de conversión, derivando por este hecho lo sustantivo de las ganancias hacia otras regiones con mayor disponibilidad forrajera.
- El 41 % del ganado bovino está encastado de criollos con razas cebuinas y el 59 % son cruza de ganado europeo y criollo.
- Limitado por los acuerdos de cooperación Binacional en materia de Brucelosis y Tuberculosis, Zacatecas no puede exportar directamente becerros a los Estados Unidos, perdiéndose así, una opción de comercialización y un factor de repunte de precio.
- Insuficiente y obsoleto equipo e infraestructura lechera limita el desarrollo de las principales cuencas lecheras de Fresnillo, Ojocaliente y Loreto, frenando su nivel de competitividad en el mercado de la leche pasteurizada.

La investigación científica y tecnológica tiene un papel preponderante dentro del modelo de planeación estratégica. La investigación debe de anticipar los retos y necesidades que plantea un mundo inmerso en un proceso de cambios profundos. El reto de esta actividad es de modernizar y hacer más eficiente la actividad agropecuaria, para incrementar la producción y la productividad y con ello mejorar los ingresos, el bienestar y la calidad de vida de la población rural. Así mismo, debe de establecer un balance

en las actividades de investigación orientada a la productividad (suficiencia y eficacia) en estrecha relación con la calidad nutricional (sanidad e inocuidad alimentaria).

Las condiciones actuales y demandas del sector llevan a la necesidad de considerar de forma integral las cadenas agropecuarias. En este sentido es necesario definir las cadenas de mayor relevancia para una región o Estado, con el objeto de centrar los esfuerzos de la innovación tecnológica de manera coordinada y con altas posibilidades de impacto económico, social y ambiental. Además, se tiene que las condiciones de mercado y las políticas del sector modifican de una manera importante el posicionamiento de las cadenas a través del tiempo. De esta forma, los objetivos del presente estudio fueron: 1) recolectar la información secundaria necesaria para la identificación de las cadenas productivas relevantes en el estado de Zacatecas, 2) caracterizar las cadenas prioritarias en su importancia socioeconómica y productiva, con el objeto de jerarquizarlas y 3) comparar la información obtenida para el año 2009 con la publicada en el 2004, por Rincón y colaboradores. El Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) es una de las instituciones que utiliza la información aquí generada, para definir sus estrategias y líneas de investigación y transferencia tecnológica, sin embargo está disponible para cualquier institución de enseñanza e investigación.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología consistió en jerarquizar de acuerdo a criterios ponderados, las diferentes cadenas productivas agropecuarias del estado de Zacatecas, de manera tal que a través de una matriz se puedan identificar aquellas cadenas que son estratégicas para el Estado. En este sentido, se tomaron en cuenta dos dimensiones o ejes generales. Estas dimensiones son **a) la importancia socioeconómica**, esto es, aquellas características de las cadenas, que las convierten en atributos importantes como para considerar una actividad productiva justificable; y **b) la competitividad**, es un eje que explica la capacidad de los involucrados en una cadena productiva, para enfrentar los retos del cambio y su capacidad para adaptarse y superar los mismos. Ambos son aspectos claves de las motivaciones y oportunidades que las actividades agropecuarias proveen y explican en el quehacer económico de una sociedad (Rincón *et al.*, 2004)

Los dos ejes o dimensiones fueron divididos en características o criterios que se pudieran integrar de una manera lógica en un valor numérico. Para el eje socioeconómico se consideraron tres criterios: tamaño, dinamismo y especialización. El eje de la competitividad está constituido por tres criterios: productividad, sustentabilidad y desempeño comercial. A su vez, cada criterio fue explicado por indicadores o variables, susceptibles de ser manejados cuantitativamente y con capacidad de expresar numéricamente,

las ventajas y/o oportunidades que cada cadena lleva implícita. En total se usaron catorce variables o indicadores, descritos a continuación (Rincón *et al.*, 2004).

Para el criterio tamaño se usó el valor de la producción como un primer indicador de la magnitud económica y social de cada cultivo. El segundo indicador fue la superficie ocupada por cada cultivo en el Estado. Este indicador tiene la capacidad de mostrar la importancia social de cada cadena productiva. Otro indicador asociado al criterio tamaño es el número de empleos generados; este indicador tiene un fuerte peso social y económico.

El criterio de dinamismo estuvo representado por tres variables; tendencia del valor de la producción, evolución de los precios reales y la evolución del empleo. Los tres indicadores tienen la capacidad para explicar el impacto socioeconómico de las cadenas, ya que el dinamismo es un indicador de la capacidad de adaptación a un medio cambiante, pero además, la importancia de una cadena para proporcionar empleos a la sociedad y la necesidad de mantener un nivel de precios competitivo.

Para referirse al nivel de especialización de una cadena dentro del contexto estatal (entre cadenas) y el nacional, se utilizaron los coeficientes de especialización y de concentración. Ambos indicaron la importancia relativa de la cadena en el ámbito estatal y nacional.

El criterio de productividad fue representado por el rendimiento del capital (relación beneficio/costo) y la productividad de la mano de obra (costo total de jornales/ingresos). Estos indicadores son una parte importante en la definición de la eficiencia de cada cadena para hacer uso de los recursos.

La sustentabilidad se representó por los niveles de erosión hídrica que produce cada cadena, la eficiencia en el uso del agua y los niveles de contaminación por fertilizantes, particularmente representados por altas aplicaciones de nitrógeno, entendiendo a los nitratos como una fuente de contaminación de suelos y acuíferos.

Por último, el criterio de desempeño comercial fue representado por la tendencia de los precios reales de los productos. En el cuadro 1, se presenta una descripción de las variables o indicadores usados.

Todos los criterios o variables fueron estandarizadas a media cero y desviación estándar de uno, para contar con variables con igual magnitud y unidades (desviaciones estándar). Finalmente, se obtuvo la matriz de posicionamiento con los dos ejes de referencia, y con las ponderaciones anotadas, para proceder a ordenar las cadenas de acuerdo con su relevancia en el Estado. Se elaboraron gráficas con la

información obtenida y se hizo un análisis de las cinco cadenas más relevantes, como se describe en la sección de resultados y discusión. Debido a las diferencias en los datos disponibles de las cadenas agrícolas y pecuarias, el análisis se hizo por separado.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se procedió a elaborar la matriz de información primaria con las diferentes dimensiones, criterios, indicadores y sus ponderaciones definidas previamente. En la matriz se usaron datos obtenidos de las fuentes secundarias, con los valores reales para cada variable de cada cadena, donde se incluyeron un total de 23 cadenas productivas agrícolas y 6 cadenas pecuarias, que se seleccionaron de acuerdo a su importancia en el año 2009, usando datos promedio de los últimos 5 años (2004-2008). Posteriormente, se obtuvo la matriz de concentración de los valores reales obtenidos para las cadenas productivas en el Estado; esta matriz contiene los datos numéricos recabados para cada uno de los indicadores en unidades estandarizadas.

Una vez concluida la matriz de concentración, se procedió a ponderar los valores calculados, de acuerdo con la ponderación asignada a cada columna. Es importante recalcar que se estuvo revisando la información de forma que los valores de cada indicador nunca excedieron los montos asignados por la ponderación. Una vez convertidos los valores reales a valores porcentuales, se procedió a sumar en forma horizontal los números para cada cadena productiva; la suma final permitió distinguir la cadena o cadenas de mayor importancia en el Estado. En el cuadro 2 y 3 se muestra las cadenas productivas con la suma de todos sus indicadores, su valor relativo y jerarquización, para el sector agrícola y pecuario, respectivamente.

**Cuadro 1. Variables y su ponderación para definir los indicadores de los ejes de importancia socioeconómica (tamaño, dinamismo y especialización) y competitividad (productividad, sustentabilidad y desempeño comercial) de las cadenas agropecuarias del estado de Zacatecas.**

<b>EJE 1: IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Variable</b>	<b>Ponderación</b>
Tamaño	El <b>valor de la producción</b> fue utilizado de una manera directa, tal como fue reportado por el SIAP-SAGARPA.	5
	La <b>superficie</b> ocupada por el cultivo agrícola o el <b>número de cabezas</b> de las especies pecuarias.	5
	El indicador de <b>jornales</b> utilizados fue estimado a partir de los jornales requeridos por hectárea y después multiplicados por la superficie de cada cadena productiva.	5
Dinamismo	Para representar la <b>tendencia del valor de producción</b> , se calculó una regresión lineal simple para cada cadena y se usó la pendiente del modelo lineal, como el valor que representa la tasa de cambio de los precios.	6
	En el caso de la <b>evolución de los precios reales</b> , se calculó la media y desviación estándar de los últimos cuatro años.	7
	Para la <b>evolución del empleo</b> , se estimó la pendiente en los empleos generados en el Estado por la cadena productiva.	7
Especialización	El <b>indicador de concentración</b> es la relación entre el valor de la producción de la cadena entre el valor de la producción total de las cadenas en el Estado.	8
	El <b>índice de especialización</b> es la relación entre el valor de producción de la cadena en el Estado, entre el valor de la producción total nacional de todos los Estados del país.	7
<b>EJE 2: COMPETITIVIDAD</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Variable</b>	<b>Ponderación</b>
Productividad	En cuanto al <b>rendimiento del capital</b> corresponde al índice estimado en términos de la relación beneficio-costos.	7
	La <b>productividad de la mano de obra</b> es la relación entre costo pagado por jornales dividido por el ingreso bruto por hectárea.	8
Sustentabilidad	La <b>erosión del suelo</b> fue estimada a partir de la ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS) (Wischmeier y Smith, 1978); en este caso se utilizó el valor medio de erosión estatal por cadena.	9
	En lo que se refiere al <b>uso eficiente del agua</b> , se utilizó información de valores de uso consuntivo estimados por investigadores del INIFAP. En este caso, se usó un valor inverso para favorecer a las cadenas que hacen un uso más eficiente del recurso.	9
	Para los niveles de contaminación por uso de fertilizantes, se consultó con investigadores que han trabajado en fertilización y que han identificado los valores medios de fertilización nitrogenado. Se usó un valor inverso para favorecer a los de menor uso de nitrógeno.	8
Desempeño Comercial	La tendencia de los precios reales se usó como el desempeño comercial, se calculó la pendiente de una regresión lineal de los valores de precios, y este valor se consideró como la tasa de cambio.	9

Los resultados ponderados indicaron que los forrajes son la cadena agrícola de mayor importancia en el Estado, seguida por el frijol, maíz grano, tomate rojo (jitomate), y nopal verdura o nopalitas (Cuadro 2). En las cadenas pecuarias la más importante es bovinos carne, siguiéndole bovinos leche, caprinos, ovinos, miel y porcinos (Cuadro 3). Cabe mencionar que se incluye únicamente valores provenientes del eslabón primario, ya que a pesar de los esfuerzos que se hicieron para obtener información de manera directa con los involucrados en el eslabón secundario no existe información local por cadena. En cuanto al eslabón terciario, la información de exportaciones es reducida; en términos metodológicos se consideró no relevante dado que las cadenas coinciden con los resultados jerarquizados presentados en la sección de oportunidades y amenazas. De igual forma, es necesario aclarar que la metodología no consideró un punto estático, sino una tendencia de los últimos 5 años, por lo que aparecen cadenas que aparentemente no son relevantes pero que dada la tendencia si se observa una posibilidad de convertirse en estratégicas.

### **3.1 Posicionamiento estratégico de las cadenas productivas del estado de Zacatecas**

Se procedió a elaborar la matriz de posicionamiento final de las cadenas productivas agrícolas y pecuarias (Figuras 1 y 2), de acuerdo a los dos indicadores estratégicos, que se definieron como el nivel competitivo y la importancia socio-económica de cada una de las cadenas incluidas en el estudio.

Al integrar la información de las diferentes cadenas en la matriz de posicionamiento permitió formar cuatro grupos de acuerdo a su relevancia socio-económica y competitividad para el estado de Zacatecas (Figuras 1 y 2), los cuales son como sigue:

- En el cuadrante I se concentraron las cadenas productivas que se definen como de alta importancia estratégica para el Estado, ya que tienen una alta importancia socio-económica y son competitivas; dentro de ésta se tiene maíz grano, chile, tomate rojo (jitomate), nopalitas y bovinos carne.
- En el número II se tiene a las cadenas productivas de importancia social para el Estado, frijol, avena grano, lechuga, cebada grano y bovinos leche, pero que adolecen de competitividad en el contexto estatal y nacional. Estas cadenas se clasifican como de sostenimiento, es decir dada su relevancia social deben mantenerse como prioritarias, pero tienen una seria amenaza por su baja competitividad, la cual se vio más afectada al entrar el TLCAN. Obviamente, dentro de este grupo se encuentran las cadenas productivas para autoconsumo del sector agropecuario de Zacatecas.

**Cuadro 2. Matriz de concentración de las cadenas agrícolas en Zacatecas (2009).**

CADENAS	SOCIOECONOMÍA	COMPETITIVIDAD	SUMA	ORDEN
FORRAJES	80.950	21.611	102.561	1
FRIJOL	79.921	15.668	95.590	2
MAIZ GRANO	47.558	23.907	71.465	3
TOMATE ROJO (JITOMATE)	34.375	24.377	58.751	4
NOPAL VERDURA	25.743	30.139	55.882	5
CHILE	31.721	23.964	55.685	6
ALFALFA VERDE	21.937	32.659	54.596	7
ZANAHORIA	11.562	40.542	52.104	8
TRIGO GRANO	20.419	29.604	50.024	9
TOMATE VERDE	33.427	11.654	45.081	11
CEBOLLA	8.195	32.119	40.314	12
AJO	20.670	18.599	39.270	13
CEBADA GRANO	12.080	26.986	39.066	14
LECHUGA	23.182	15.062	38.245	15
TUNA	23.846	14.096	37.942	16
AGAVE	3.564	32.096	35.659	17
UVA	2.712	29.620	32.332	18
AVENA GRANO	4.911	26.668	31.579	19
PASTOS	7.041	18.843	25.884	20
DURAZNO	2.906	8.749	11.654	21
GUAYABA	4.610	2.371	6.981	22
MANZANA	-1.329	6.897	5.567	23

**Cuadro 3. Matriz de concentración de las cadenas pecuarias en Zacatecas (2009).**

CADENAS	SOCIOECONOMÍA	COMPETITIVIDAD	SUMA	ORDEN
BOVINOS CARNE	141.448	50.390	191.838	1
BOVINOS LECHE	86.678	24.606	111.284	2
CAPRINOS	50.207	44.860	95.067	3
OVINOS	46.302	44.686	90.988	4
MIEL	26.996	48.931	75.927	5
PORCINOS	28.369	46.190	74.558	6

- Cabe mencionar que dentro de este cuadrante también aparece la cadena de lechuga debido principalmente a la cantidad de jornales que genera, a pesar de su pequeña superficie. Se considera una cadena emergente que requiere de mejorar su competitividad para poder convertirse en un cultivo estratégico para el Estado.
- En el cuadrante III se incluyen las cadenas que requieren impulso para convertirse en parte importante del desarrollo de Zacatecas. Estas cadenas productivas son competitivas pero requieren de mayor importancia social y económica. Dentro de este cuadrante se ubican la alfalfa verde, trigo grano, tomate verde, ajo, agave, tuna, uva, porcinos, caprinos, ovinos y miel; estas cadenas podrán convertirse en estratégicas con las políticas del sector adecuadas.
- En el cuadrante IV se ubican las cadenas productivas de menor competitividad y relevancia socioeconómica para el Estado en su conjunto, pero tienen relevancia regional por ser una alternativa para aprovechar los recursos agroecológicos. Son una fuente de ahorro y capitalización. Dentro de estas cadenas se ubica durazno, pastos, guayaba, cebolla y manzana.

## 3.2 Fortalezas y debilidades de las cadenas más relevantes del sector agropecuario de Zacatecas

### 3.2.1 Cadenas Agrícolas

**Forrajes.** En el año 2009, la cadena de forrajes se presentó como la de mayor puntaje de todas las cadenas agrícolas estudiadas, en comparación al 2004 en donde el primer lugar lo ocupaba chile seco (Rincón *et al.*, 2004). Este cambio se debe principalmente a modificaciones en la especialización y tamaño; ambas reflejan un incremento significativo del valor de la producción de Zacatecas. La política de apoyo al sector agropecuario en el Estado tuvo efecto en la promoción de los forrajes. El programa de conversión de cultivos tiene como objetivo lograr la competitividad de aquellas actividades que mostraran potencial productivo para ello y promover la conversión de aquellos cultivos que tuvieran áreas de bajo potencial productivo y problemas de comercialización, fundamentalmente este programa se dio en el cultivo de frijol. Por tanto, gran parte de la superficie de frijol que se encontraba en áreas agrícolas de baja productividad se encuentra ahora sembrada con forrajes. Esta cadena productiva presenta una oportunidad clara de integración mayor, hasta incluir el subsector pecuario, donde bovinos carne aparece como una cadena importante, y sus necesidades de forraje, particularmente en la época de estiaje son relevantes para los productores del Estado. Sin embargo, presenta una debilidad en su desempeño comercial de la cadena, debido a la tendencia de los precios reales.

Figura 1. Matriz de posicionamiento de las cadenas productivas agrícolas en Zacatecas (2009)

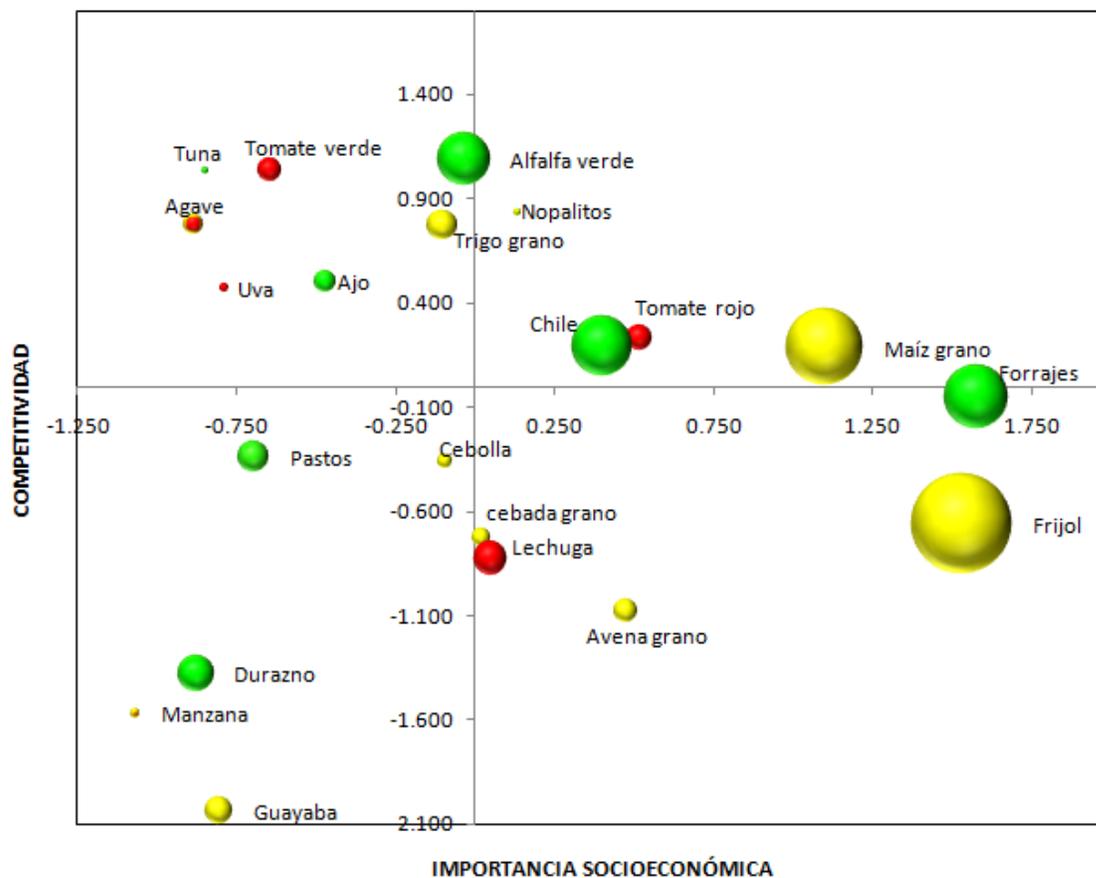
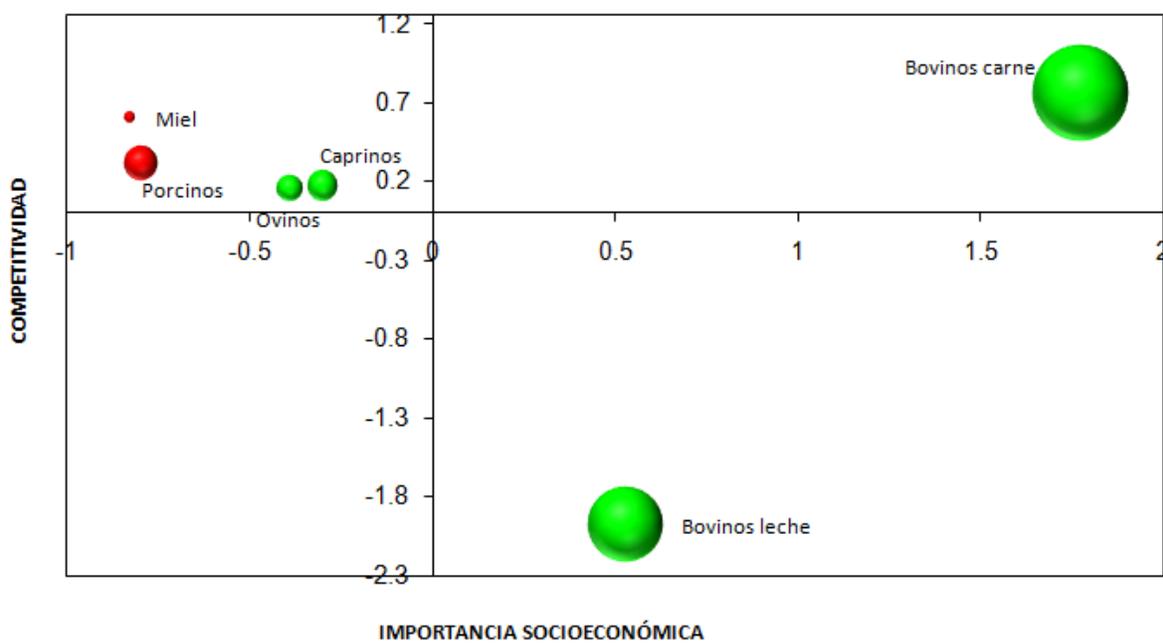


Figura 2. Matriz de posicionamiento de las cadenas productivas pecuarias en Zacatecas (2009)



La investigación y transferencia tecnológica deberá enfocarse a lograr la integración entre subsectores, evaluar nuevas alternativas forrajeras que permitan diversificar las especies y mejorar la calidad del forraje, y ofertar alternativas de conservación del forraje que permitan una mejora en el precio pagado al productor, entre otros.

**Frijol.** El segundo lugar fue ocupado por la cadena de frijol; esta cadena es de gran importancia socio-económica por su tamaño en términos de superficie y número de productores, así como su desempeño comercial, aunque requiere de una mayor especialización y productividad por sus bajos rendimientos, baja eficiencia de uso de jornales y recursos. En el 2004, se presentaba en el sexto lugar, aunque la disminución de la oferta a partir de la reconversión productiva aumentó su precio y provocó su cambio de posicionamiento. No obstante, el cultivo sigue y seguirá siendo un producto básico estratégico para la alimentación de los mexicanos, en donde Zacatecas contribuye con una proporción importante a nivel nacional. En esta cadena la investigación y transferencia tecnológica deberá centrarse en mejorar la sustentabilidad del sistema de producción, con un manejo de suelo más acorde a la unidad de producción, en la siembra de variedades preferentes por el mercado y semillas mejoradas, y la posibilidad de proporcionar valor agregado a través de productos de frijol y sus propiedades nutraceuticas.

**Maíz Grano.** El tercer lugar lo ocupó el maíz para grano, el que por su tamaño y desempeño comercial, es un cultivo que ocupa un porcentaje alto de superficie cultivada en el Estado. La tendencia de los precios reales de este cultivo es alta, pese a que sus limitantes son la productividad y la especialización, causado por el uso de insumos, registra altos índices de siniestralidad y problemas históricos de comercialización, además que el costo pagado por jornales y su valor de producción de la cadena en el Estado es relativamente bajo. No obstante, la tendencia mundial a producir bioetanol con este grano hizo que la oferta del producto en el mercado se redujera y los precios mejoraran de manera importante, lo que mejoró la posición estratégica de la cadena maíz grano. Esta cadena presenta la oportunidad de incrementar su competitividad y productividad mediante la promoción de sistemas de producción más sustentables como el uso de la labranza de conservación, semilla mejorada y mecanización.

**Tomate rojo.** El cuarto lugar dentro de las cadenas lo ocupó el cultivo de tomate rojo. El mayor impacto de este cultivo radica en el dinamismo que se traduce en un crecimiento positivo constante de precio y empleos generados, así como en su aportación al valor de la producción que esta hortaliza tiene en el Estado. No obstante el cultivo presenta debilidades en la especialización, debido a que no se tiene una participación significativa en el ámbito nacional, se detecta una clara oportunidad de posicionamiento en el mercado, ya que es uno de los productos que ha creado grandes expectativas en el marco del TLCAN

y porque su participación en la balanza agropecuaria mexicana es fundamental en la generación de divisas. Finalmente, las políticas estatales de apoyo a la agricultura protegida en sus diferentes formas, ha permitido que esta cadena se vuelva relevante en Zacatecas. Esta cadena puede ser un importante soporte del desarrollo económico del Estado a corto y mediano plazo, aunque deberá haber políticas claras que no lleven al productor a invertir en un actividad que pueda después de cierto tiempo, volverse muy competitiva y poco rentable. Está claro que en esta actividad la importancia del mercado es preponderante. En la perspectiva de la investigación y transferencia tecnológica, mucha de la tecnología usada es importada, como la infraestructura (invernaderos) y variedades, y que ésta requiere ser reemplazada para tener una mayor oportunidad en el Estado, además de que esto puede generar negocios paralelos. De igual forma, hay temas como nutrición, uso del agua, plagas y otros organismos dañinos, otras alternativas productivas, entre otras que requieren de mayor investigación y validación en las condiciones de Zacatecas. Finalmente, es necesario que los productores de esta hortaliza se organicen e integren el sistema producto respectivo para la propuesta de acciones estratégicas en el desarrollo de esta actividad económica.

**Nopal Verdura.** El quinto lugar lo ocupó el nopal verdura; su mayor impacto positivo se debe al dinamismo y desempeño comercial, debido a que refleja un crecimiento positivo de precios y empleos generados. La debilidad de este cultivo está en la productividad del capital y mano de obra. Para algunas regiones, como el sur del Estado, la producción de nopalitos como hortaliza se vuelve estratégica. A pesar de que es una actividad pequeña económicamente, en la actualidad se espera que su crecimiento la pueda llevar a ser una actividad importante a futuro. Desde el punto de vista de investigación y transferencia tecnológica, se requieren, de inicio, proyectos que contengan los componentes de validación y transferencia de tecnologías desarrolladas en otras condiciones, pero con factibilidad de que puedan ser usadas por productores locales. Cabe hacer mención que la investigación en nopal tuna ha sido relevante en el Estado en los últimos años.

### 3.2.2 Cadenas pecuarias

**Bovinos carne.** En las cadenas pecuarias el primer lugar fue ocupado por bovinos carne. Esta cadena es de gran importancia socio-económica por su tamaño y sustentabilidad, aunque requiere una mayor especialización y productividad. La declaración de áreas libres y parcialmente libres de aspectos zoonosarios ha permitido la exportación de becerros, además de que el precio nacional se ha mantenido con valores competitivos. Para esta cadena, la superficie que se tiene para los pastizales en el Estado se considera un potencial importante para su desarrollo; sin embargo, se debe tener un nivel adecuado de carga animal para un uso racional del recurso en el pastizal. Existen dos áreas que en la investigación y transferencia tecnológica deben cubrirse para mejorar el comportamiento de la cadena: 1) manejo

adecuado de los recursos en el pastizal para mayor sustentabilidad y 2) alternativas para proporcionar valor agregado a la producción primaria.

**Bovinos leche.** El segundo lugar de este grupo de cadenas lo ocupó la cadena bovinos leche. Sus fortalezas están en la alta especialización y buen tamaño, mientras que sus debilidades están en la reducida sustentabilidad, ya que requiere de una importante cantidad de agua para la producción de forraje, su poco dinamismo, el cual refleja un crecimiento lento de precios y empleos generados, y la baja productividad de capital y trabajo. La investigación y transferencia tecnológica en esta área deberá centrarse en disponer de alternativas forrajeras que permitan elevar la productividad en el uso del agua, como por ejemplo, reduciendo la cantidad de agua para producir un kilogramo de forraje y con calidad adecuada.

**Caprinos.** El tercer lugar de los pecuarios lo ocupó caprinos; su fortaleza está en su especialización, debido la relación entre el valor de producción en el Estado y el valor de la producción total nacional de todos los Estados del país, además de que requiere relativamente menos agua que por ejemplo la producción de leche. Su debilidad es el tamaño, es decir, su bajo número de cabezas, la tendencia del valor de producción y los pocos jornales utilizados para llevar a cabo la actividad. Esta cadena es importante para el semiárido, ya que se considera la única alternativa pecuaria viable productiva en esas regiones, y sus necesidades de investigación y transferencia tecnológica están centradas en mejorar su competitividad a través de acciones como alimentación, genética, manejo del agostadero y valor agregado, entre otras.

### **3.3 Otras consideraciones en el análisis y definición de cadenas prioritarias**

Las cadenas de frutales han perdido importancia, debido a que han dejado de ser negocio para los productores y esto se refleja en el abandono de huertas de guayaba y durazno. Sin embargo, a nivel Estado son cultivos estratégicos para diferentes regiones, como por ejemplo, guayaba en los cañones, tuna en Pinos y durazno en Sombrerete.

Un aspecto importante a considerar es la posibilidad de integración vertical entre las cadenas, como por ejemplo la producción forrajera, pastizales, avena forrajera y alfalfa, con la oportunidad que presenta el subsector pecuario, particularmente bovinos carne, ovinos y caprinos. Se considera que existe un potencial para resolver problemas de deterioro ambiental al reconvertir áreas agrícolas de baja aptitud con el establecimiento de cultivos forrajeros y pastizales, por lo cual se promoverían el fortalecimiento de la cadena bovinos carne y el crecimiento de la ovinocultura y caprinocultura, llevando así a dar un valor

agregado a cadenas que participan solamente en el sector primario. Adicionalmente, la falta de una integración de las cadenas es evidente; de manera clara se pudo observar que el sector secundario y terciario son incipientes y abre una oportunidad de desarrollo en el área agroindustrial y comercial del estado de Zacatecas.

Una segunda consideración es el nivel de desarrollo socioeconómico de las regiones o los países que modifican las cadenas agroproductivas relevantes. En una investigación general en América Latina, se reporta que en términos porcentuales, el 61% de la contribución energética en los países con PIB per cápita inferior a 500 dólares proviene de los alimentos básicos, que incluye principalmente cereales. En segunda posición se encuentran el azúcar (14%), y luego los aceites y las grasas (11%). En cambio en los países de nivel del PIB más alto, el consumo de carnes y lácteos es mayor (Petrecolla y Bidart, 2009). Estas consideraciones también sugieren que existe un cambio en el desarrollo de las cadenas de valor asociado con el desarrollo económico de las regiones o de los países.

Los mercados agrícolas han tenido cambios importantes en los últimos años, representados en el crecimiento de los supermercados, el fenómeno de consolidación de los mismos, y las nuevas legislaciones sobre calidad, inocuidad y sanidad alimentaria. Se podría decir que la participación de la agricultura familiar en el mercado se ha empezado a definir y las opciones no son muchas, “adaptarse” a estos cambios o “marginarse”. Desafortunadamente, es más posible que pase lo segundo que lo primero, si no se toman las medidas apropiadas a tiempo (Acosta, 2006).

Existen otros dos aspectos a considerar que modifican la importancia relativa de las cadenas agroalimentarias y su análisis en el Estado (Petrecolla y Bidart, 2009):

a) Por un lado, la definición de “seguridad alimentaria” acordada por la FAO es particularmente adecuada como orientación general de un análisis de las condiciones de competencia en la producción, comercialización y distribución de los alimentos. Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.

b) Ante la complejidad de los patrones culturales de consumo de los alimentos en América Latina, se debe tener presente que el consumo de alimentos constituye un factor determinante en la constitución de identidades culturales, sociales y políticas, como ha sido puesto en evidencia cuando el aumento de los precios en alimentos básicos de consumo, rápidamente se configuró en un conflicto social y político, de interés estratégico, tanto por los gobiernos como por la comunidad internacional. Por ejemplo, el maíz fue el tema de la protesta que convocaron organizaciones de izquierda, sindicatos y movimientos sociales de

México, para rechazar el aumento de precios en algunos productos básicos de la canasta alimenticia y en especial de la tortilla. Muchos decían “no queremos pan, queremos tortillas”; es decir, desde el punto de vista socio-cultural, no se aceptaba un cambio del maíz por el trigo.

Dadas las condiciones actuales y en un análisis prospectivo de la innovación tecnológica, se considera que existen cadenas de producción con expectativas futuras en la región. Primero, se incluyen aquellas que promueven un uso racional de los recursos naturales en el Estado, particularmente los del semi-desierto, en cadenas como el agave y nopal, entre otros. Segundo, las áreas del semi-desierto pueden usarse además en otras actividades como ecoturismo y caza, en ranchos cinegéticos, o para la producción de energías alternativas, como granjas productoras de energía solar o eólica. Tercero, se prevé una demanda importante de producción de oleaginosas y otras especies de granos para la producción de bioenergéticos, donde las especies introducidas o nativas y su cadena de valor podrán ser relevantes. Cuarto, el mercado claramente empieza a demandar productos con calidad, inocuos y orgánicos, que también abren expectativas de crecimiento. Finalmente, en algunos casos, existe la demanda aquellos productos donde la balanza comercial del país es negativa, por ejemplo la carne de ovinos, que puede ser explotada con ventajas importantes.

La aplicación de la evaluación del ciclo de vida del producto en las cadenas productivas puede arrojar luz sobre importantes resultados en la elaboración de políticas y estrategias de desarrollo, incluyendo las de investigación. Díaz y Hartley (2006) indican una serie de posibilidades, dentro de las que destacan:

a. Determinar la ubicación de los problemas en la cadena de producción. Entre los diferentes eslabones, la agricultura parece ser la ubicación más importante de los impactos ambientales.

b. Una vez determinados los principales problemas, el análisis posibilita diseñar los cambios requeridos en la cadena. En este punto son importantes las estrategias para investigación y desarrollo. Cuando participan pequeños y medianos productores, es importante acceder a las políticas públicas junto con la coordinación con sus mismas organizaciones.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El posicionamiento de las cadenas en el año 2009 indicó que los forrajes son la cadena agrícola de mayor importancia en el Estado, seguida por el frijol, maíz grano, tomate rojo (jitomate), nopalitos, chile, alfalfa, zanahoria, trigo, tomate verde, cebolla y ajo, entre otras. En las cadenas pecuarias, las más importantes son bovinos carne, seguida por bovinos leche, caprinos, ovinos, miel y porcinos.

Las cadenas de frutales han perdido importancia, debido a que han dejado de ser negocio para los productores, lo cual se refleja en el abandono de huertas. Sin embargo, a nivel Estado la guayaba y el durazno son cultivos estratégicos para diferentes regiones, como por ejemplo, guayaba en el Cañón del Juchipila, tuna en el municipio de Pinos y durazno en los municipios de Calera, Enrique Estrada y Sombrerete. En este rubro productivo es importante considerar también el aspecto de soberanía alimentaria y de la importancia social de los cultivos en las regiones como lo señalan Petrecolla y Bidart (2009).

Las políticas del sector en el Estado, como la conversión de cultivos, modificó el comportamiento de las cadenas en su importancia socioeconómica y competitividad, a tal grado que puede cambiarse el posicionamiento estratégico de las cadenas, promover el desarrollo de una cadena o afectar los precios de otras cadenas que permitan estimular su competitividad. Esta situación coincidió con lo reportado por Korzeniewics y Martín (1994), en términos de la dimensión política y su efecto en el desarrollo de las cadenas de valor.

Considerando que la calidad y el precio son factores que no se definen en un solo eslabón de la cadena, sino que es el resultado de la coordinación de las diferentes etapas de producción, transformación, transporte y mercadeo que comprenden la agrocadena, se percibe la necesidad de un enfoque que le permita y facilite a los diferentes actores de una cadena, coordinar esfuerzos para ganar eficiencia y competitividad. En este punto, no se puede desconocer el enfoque de agrocadenas como estrategia para mejorar la competitividad, en particular a través del establecimiento de alianzas estratégicas (Acosta, 2006).

En este sentido de las alianzas estratégicas, se puede recomendar el llevar a cabo acuerdos necesarios entre los eslabones de la cadena agroalimentaria, en términos de:

- Suministro y desarrollo de materias primas e insumos
- Capitalización y financiamiento
- Reconversión, modernización y cambio técnico

- Integración entre la industria, la producción y la distribución.
- Desarrollo de los mercados interno y externo
- Desarrollo del recurso humano
- Manejo del medio ambiente

Finalmente, se recomienda que este tipo de estudio se pueda actualizar cada cierto periodo de tiempo, por ejemplo 3 años, y así poder incluir en el análisis el cambio dinámico que se observa en el sector agropecuario de Zacatecas.

## 5. LITERATURA CITADA

Acosta, A. 2006. Agrocadenas de Valor y Alianzas Productivas: "Herramientas de Apoyo a la Agricultura Familiar en el Contexto de la Globalización". Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 9 p.

Díaz, R. y M. Hartley. 2006. Evaluación del ciclo de vida aplicada en agrocadenas productivas: un instrumento de gestión ambiental para el diseño de políticas. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. 3: 1-15.

Johansen, B. 2000. Introducción a la teoría general de sistemas. Editorial LIMUSA. México

Korzeniewicz, P. and W. Martin. 1994. The global distribution of commodity chains. En G. Gereffi y M. Korzeniewicz (eds), Commodity chains and global capitalism. Praeger Publishers. 48 p.

Lima, V., A. Gomes de Castro, O. Mengo, M. Medina, A. Maestrey, V. Trujillo y O. Alfaro. 2001. La dimensión de entrono en la construcción de la sostenibilidad institucional. Serie Innovación para la sostenibilidad institucional. San José, Costa Rica: Proyecto ISNAR "Nuevo Paradigma" 141 p.

Petrecolla, D. y M. Bidart. 2009. Condiciones de competencia en cadenas agroalimentarias claves de América Latina y el Caribe. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, C.R. 60 p.

Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010 del Estado de Zacatecas. 2005. Hacia un desarrollo económico sustentable: desarrollo rural y organización de los productores. Pp: 62-69.

Porter, M. 1985. Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. The Free Press. Nueva York, USA.

Rincón, F., F. Echavarría, A. Rumayor, J. Mena, A. Bravo, E. Acosta, J. Gallo y H. Salinas. 2004. Cadenas de Sistemas Agroalimentarios de Chile Seco, Durazno y Frijol en el Estado de Zacatecas: una aplicación de la Metodología ISNAR. INIFAP. CIRNOC. Campo Experimental Zacatecas. Publicación Especial 14. 157 p.

SAGARPA Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2006. Avances de Siembras y Cosechas por Estado y Año Agrícola. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://siap.gob.mx> (Consultado el 03 de agosto de 2009).

SIACON. 2001. Datos estadísticos del sector en Zacatecas. SAGARPA, Delegación Zacatecas, Subdelegaciones: agrícola, pecuaria y de planeación. SIACON, 1990-2008. SAGARPA, México.

## **COMITÉ EDITORIAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS**

M. Sc. Agustín F. Rumayor Rodríguez                      Presidente

Ph. D. Mario D. Amador Ramírez                      Secretario

Ph. D. Alfonso Serna Pérez                      Vocal

### **REVISIÓN TÉCNICA**

Dr. Mario Domingo Amador Ramírez

### **DISEÑO DE PORTADA**

L.C. y T.C. Diana Sánchez Montaña

La presente publicación se terminó de imprimir en el mes de Julio de 2010 en la Imprenta Mejía, Calle Luis Moya No. 622, C. P. 98500, Calera de V. R., Zacatecas, México.

Tel. (478) 98 5 22 13

Su tiraje constó de 500 ejemplares

# CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

M.C. Agustín F. Rumayor Rodríguez .....Dir. de Coordinación y Vinculación

## **PERSONAL INVESTIGADOR**

Dr. Alfonso Serna Pérez ..... Suelo y Agua  
M.C. Blanca I. Sánchez Toledano ..... Socioeconomía  
M.C. Enrique Medina Martínez ..... Maíz y Fríjol  
M.C. Francisco Rubio Aguirre .....Pastizales y Forrajes  
Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez ..... Suelo y Agua  
Dr. Guillermo Medina García ..... Modelaje  
Dr. Jaime Mena Covarrubias ..... Sanidad Vegetal  
Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez ..... Frutales Caducifolios  
M.V.Z. Juan Carlos López García ..... Caprinos-ovinos  
I.T.A. Juan José Figueroa González ..... Fríjol  
Dr. Luis Roberto Reveles Torres ..... Recursos genéticos  
M.C. Ma. Dolores Alvarado Nava ..... Valor Agregado  
Ing. Ma. Guadalupe Zacatenco González ..... Frutales Caducifolios  
Ing. Manuel Reveles Hernández ..... Hortalizas  
MC. Manuel de Jesús Flores Nájera ..... Ovinos-Caprinos  
Dr. Mario Domingo Amador Ramírez ..... Sanidad Vegetal  
Dr. Miguel Ángel Flores Ortiz ..... Pastizales y Forrajes  
Ing. Miguel Servin Palestina ..... Suelo y Agua  
M.C. Nadiezhda Y. Z. Ramírez Cabral ..... Modelaje  
Dr. Ramón Gutiérrez Luna ..... Pastizales y Forrajes  
Ing. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez ..... Bioenergéticos  
Dr. Rodolfo Velásquez Valle ..... Sanidad Vegetal  
M.C. Román Zandate Hernández ..... Frijol

