



**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY**

EN COLABORACIÓN CON:  
**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y  
PECUARIAS**

**PROGRAMA ESTRATÉGICO DE NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE ZACATECAS**

**REPORTE DE LA PRIMERA ETAPA**

Zacatecas, Zac. Octubre 25, 2002.

## **CONTENIDO**

1. MARCO CONCEPTUAL

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Fundamento Legal

3. EL SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL EN ZACATECAS.

3.1 Instituciones involucradas en la investigación científica y tecnológica.

4. INSTITUCIONES PARTICIPANTES

5. ETAPAS DEL PROGRAMA

6. RESULTADOS

6.1 Definición y generación de indicadores de selección y su ponderación

6.2 Matrices, criterios y variables

6.3 Oportunidades y amenazas del sector en Zacatecas

7. POSICIONAMIENTO DE LAS CADENAS

8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADA

# PROGRAMA ESTRATÉGICO DE NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE ZACATECAS

## REPORTE DE LA PRIMERA ETAPA

### 1. MARCO CONCEPTUAL

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.**

### 2. INTRODUCCIÓN

Como respuesta a la Convocatoria emitida por la Fundación Produce Zacatecas, A.C. que contempla dentro de su Misión apoyar la investigación y transferencia de tecnología acorde con las potencialidades que promuevan el incremento de la rentabilidad de los subsectores agrícola, pecuario, forestal, pesquero y alimentario para satisfacer las necesidades de las cadenas productivas, en concordancia con la sustentabilidad de los recursos naturales y con criterios de equidad social, se presenta el siguiente Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología.

El Plan Nacional de desarrollo 200-2006, establece claramente que **los principios** que sustentan al ejecutivo federal son: **humanismo, equidad y cambio**; así mismo, que **los criterios centrales para el desarrollo de la nación son: inclusión, sustentabilidad, competitividad y desarrollo regional**; por último, también establece **cinco normas básicas de acción**

**gubernamental**, las cuales son: apego a la legalidad, gobernabilidad democrática, federalismo, transparencia y rendición de cuentas. En conjunto, estos principios guiarán los proyectos, los programas y las acciones de la administración pública federal.

En relación al criterio de **sustentabilidad** se menciona claramente que “debemos de asumir con seriedad el compromiso de trabajar por una nueva sustentabilidad que proteja el presente y garantice el futuro. El capital natural de nuestro continente, de nuestro país, debe preservarse. Y éste es, precisamente, el criterio que el gobierno promoverá para garantizar un sana desarrollo”.

Con respecto al criterio de **competitividad** el plan hace notar lo siguiente: “ en un mundo globalizado, el país requiere de un sector productivo mas competitivo y sólido para afrontar las exigencias que este entorno presenta. Este gobierno, con espíritu de equidad, creará las condiciones necesarias para que todas las empresas puedan desarrollarse y transformarse de acuerdo con el nuevo ritmo que marcan los rápidos cambios, especialmente en la tecnología, en los nuevos procesos productivos y en la revolución digital. Sin embargo, en este contexto de búsqueda de competitividad no hay desarrollo posible si el modelo elegido no es capaz de reducir la brecha entre los que tienen acceso a las nuevas tecnologías de información y de producción, y los que se han ido quedando cada vez más lejos del acceso a estas herramientas para el desarrollo. Por lo tanto, los sistemas de información mas avanzados deben de ser un factor para reducir la brecha entre las regiones, las empresas y las familias, y contribuir al desarrollo de un México más competitivo y a una sociedad más justa y humana”.

Por lo anterior, dentro de las estrategias del Plan se contempla la de, “Promover el uso y aprovechamiento de la tecnología y de la información”, la cual contempla “la incorporación y aprovechamiento de los últimos avances científicos y tecnológicos, en el contexto de la aplicación de una estrategia coherente que incluya, entre otros, los siguientes puntos: ... impulso a la producción agrícola mediante el uso de tecnologías para cultivo, explotación de recursos acuíferos e identificación de mercados, para así liberar recursos para otros usos; investigación agropecuaria para incrementar la apropiación de conocimientos, de información y de tecnologías y para facilitar el acceso a estos; aplicación de nuevas tecnologías para la producción, así como políticas para inhibir el uso de técnicas y costumbres dañinas al medio ambiente; incrementar la apropiación de conocimientos facilitando el acceso a las nuevas tecnologías, en particular en el área de la agroindustria; establecer mecanismos ágiles y emprender acciones de apoyo a la transferencia de tecnología para hacer llegar las innovaciones validadas a los agentes de cambio y productores agrícolas, pecuarios,

forestales y agroindustriales, de acuerdo con sus necesidades y demandas, para aumentar su competitividad y eficiencia; ampliar la cobertura educativa formal y no formal, así como la transferencia de tecnológica apropiada dirigida principalmente al sector rural y a las zonas marginadas”.

Se buscará aumentar y extender la competitividad del país, la competitividad de las empresas, **la competitividad de las cadenas productivas** y la competitividad de las regiones. Lo anterior implica regulación apropiada, disponibilidad oportuna y eficaz de infraestructura económica para el desarrollo, fomento de capacidades para el trabajo productivo de clase mundial, **desarrollo tecnológico y científico para la nueva economía; todo ello en el marco de una moderna cultura laboral y empresarial.**

En el programa sectorial se mencionan algunas características del sector rural, como son:

- El sector rural contiene el 25% de la población total nacional.
- **Un alto porcentaje de esta población se ocupa en la producción primaria.**
- **Bajos niveles de productividad.**
- Bajos niveles de ingreso.
- Bajos índices de bienestar.
- Alta dispersión poblacional; existen 190,000 localidades con menos de 2,500 habitantes.
- Aproximadamente el 50% de la población no tienen tierras, además de que la ocupación laboral es estacional y prácticamente no contiene prestaciones, ni se cuenta con mano de obra calificada.
- **El 54% de las unidades de producción son de menos de 5 has. Y otro 30% son menores de 3 hectáreas, lo cual arroja un marcado minifundismo con bajo nivel de tecnificación de las actividades productivas.**
- **El Producto Interno Bruto (PIB) del sector representa el 5.74% del PIB nacional; dentro de ese, el 73% corresponde al subsector agrícola, 22% al pecuario y solo el 5% al forestal.**
- El crecimiento económico del sector, para el decenio 1900-2000 fue de solo 1.6%, comparado con el nacional total que fue de 3.4%

- El crecimiento del subsector agroindustrial, para ese mismo período fue de 3.7%.
- **Dentro de la tierra agrícola el 25% está bajo la modalidad de riego; y de esta solo el 10% está tecnificado.**
- **El 90% de los productores no tienen acceso a apoyos tecnológicos adecuados.**
- El 80% de los productores no están organizados para el trabajo.
- En el período de 1989-1999 la evolución de los precios de los productos primarios ha mostrado una disminución real del 30%.
- **El uso ineficiente del agua de riego es de alrededor del 50%.**
- **De los suelos dedicados a la actividad agrícola, aproximadamente un 64% están sometidos a procesos de erosión hídrica y un 94% a la erosión eólica; lo anterior arroja una tasa de crecimiento de la erosión del 1% anual.**
- **La producción de granos básicos y oleaginosas se estancó, debido, principalmente a: precios bajos, costos de producción altos, baja eficiencia productiva y factores climáticos adversos.**
- **La producción de hortalizas, frutas y cultivos forrajeros se incrementó, esto vinculado a mercados mas rentables.**
- **Solo hasta 1990 se registró un cambio importante de incorporación de tecnología, pero solo en estratos con mayor disponibilidad de capital.**
- En la ganadería destaca la avicultura con el 42% de la producción total; le siguen los porcinos con el 25%, bovinos de leche con 19%, bovinos de carne con el 9% y otras con el restante 5%.
- Este subsector mostró en el decenio 1900-2000 un crecimiento de 4.9%.
- Atrás de este subsector está la industria de los alimentos balanceados del país, la cual ocupa el segundo lugar en Latinoamérica y el octavo lugar del mundo.
- Sin embargo, **hay una gran desvinculación de los eslabones de las cadenas productivas del subsector.**

**El programa sectorial también establece que la investigación científica y tecnológica tiene un papel preponderante, dentro del un 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 mas 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).**

Dentro del subsector agrícola la investigación se distribuye de la siguiente manera:

- Investigación básica            8%
- Investigación aplicada        70%
- Validación y Transferencia    22%

Así mismo, en el subsector ganadero, la distribución es la siguiente:

- Investigación básica            10%
- Investigación aplicada        50%
- Validación y transferencia    35%

En el mismo contexto del programa sectorial la SAGARPA ha identificado los siguientes **puntos sensibles en el sector rural** que deben de atacarse y resolverse de manera prioritaria:

- La falla de visión empresarial en una gran parte de los productores del campo.
- Fallas en el estímulo a la creación de organizaciones orientadas a satisfacer las necesidades del mercado interno, que simultáneamente, hagan uso de las ventajas comparativas en el mercado externo.
- Precios bajos a los productos primarios
- Bajo o nulo valor agregado a la producción primaria.
- **Ineficiente e inequitativa articulación entre los diferentes agentes de la cadena alimentaria.**

- Altos niveles de intermediación.
- Elevados costos de transacción que enfrenta la economía rural.

Por lo anteriormente expuesto, **el programa contempla que se debe de:**

- Impulsar el establecimiento de agronegocios en el medio rural.
- **Fortalecer la competitividad de las cadenas agroalimentarias.**
- Replantear la visión, enfoques y políticas de acción, así como de los organismos financieros y de seguros orientados hacia el campo.
- Proporcionar información oportuna, veraz y asequible para la toma de decisiones en los ámbitos de investigación, sanidad, calidad e inocuidad.

## 2.1. Fundamento legal

La **Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica** establece en el Capítulo II, Artículo 4, fracción XVI, que los incentivos que se otorguen reconocerán los logros sobresalientes de personas, empresas e instituciones que realicen investigación científica, tecnológica y desarrollo tecnológico, así como la vinculación de la investigación con las actividades educativas y productivas; y en la fracción III, .que la toma de decisiones, desde la determinación de políticas generales y presupuestales en materia de ciencia y tecnología hasta las orientaciones de asignación de recursos a proyectos específicos, se llevara a cabo con la participación de las comunidades científica, académica y tecnológica, y escuchando la opinión del sector empresarial; así mismo, en la fracción IV, que . los instrumentos de apoyo a la ciencia y la tecnología deberán ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país, y buscando asimismo el crecimiento y la consolidación de las comunidades científica y académica en todas las entidades federativas, en particular las de las instituciones publicas; por otro lado, en la fracción VII, se anota que se promoverá mediante la creación de incentivos fiscales y de otros mecanismos de fomento que el sector privado realice inversiones crecientes para la innovación y el

desarrollo tecnológicos; y en la fracción XIII, se establece que la actividad de investigación y desarrollo tecnológico que realicen directamente las dependencias y entidades del sector público se orientara preferentemente a procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general, contribuir significativamente a avanzar la frontera del conocimiento, permitir mejorar la calidad de vida de la población y del medio ambiente, y apoyar la formación de personal especializado en ciencia y tecnología; y por último, en la fracción xvi, se observa que los incentivos que se otorguen reconocerán los logros sobresalientes de personas, empresas e instituciones que realicen investigación científica, tecnológica y desarrollo tecnológico, así como la vinculación de la investigación con las actividades educativas y productivas;

Con respecto a la **ley de desarrollo rural sustentable**, en su título primero define este desarrollo como: **el mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio**; así mismo al sistema producto (cadena productiva), como: **el 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**;

Por otro lado, la misma ley, en su Título Tercero, que trata sobre el fomento agropecuario y de desarrollo rural sustentable, en su **Capítulo I. Artículo 32**, establece que: **“...las acciones y programas que se establezcan para tales propósitos se orientarán a incrementar la productividad y la competitividad en el ámbito rural, a fin de fortalecer el empleo y elevar el ingreso de los productores; a generar condiciones favorables para ampliar los mercados agropecuarios; a aumentar el capital natural para la producción, y a la constitución y consolidación de empresas rurales, lo cual se propiciará mediante el impulso a la investigación y desarrollo tecnológico agropecuario, la apropiación tecnológica y su validación, así como la transferencia de tecnología a los productores, la inducción de prácticas sustentables y la producción de semillas mejoradas incluyendo las criollas**. Además, en su **Capítulo II**, que trata sobre la Investigación y Transferencia de Tecnología, define, en su **Artículo 33**, que la **Comisión Intersecretarial, con la participación del Consejo Mexicano, integrará la Política**

**Nacional de Investigación para el Desarrollo Rural Sustentable, la cual será de carácter multidisciplinario e interinstitucional considerando las prioridades nacionales, estatales y regionales;** asimismo, llevará a cabo la programación y coordinación nacional en esta materia, con base en lo dispuesto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, en **la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica** y en el Plan Nacional de Desarrollo y en los demás ordenamientos aplicables, tomando en consideración las necesidades que planteen los productores y demás agentes de la sociedad rural. Por otro lado, también establece que “la política nacional de investigación para el desarrollo rural sustentable, con base en las instituciones competentes y utilizando los recursos existentes, incluirá las medidas para disponer **de una instancia con capacidad operativa, autonomía efectiva y autoridad moral para emitir los dictámenes y resoluciones arbitrales que se requieran;** asimismo, tenderá a contar con un adecuado diagnóstico permanente de los diferentes aspectos necesarios para la planeación del desarrollo rural sustentable y a la búsqueda de soluciones técnicas acordes a los objetivos soberanos de la producción nacional. Así mismo, contempla, en su **Artículo 34, que para impulsar la generación de investigación sobre el desarrollo rural sustentable y en particular el desarrollo tecnológico, su validación, transferencia y apropiación por parte de los productores y demás agentes, se establecerá el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable,** como una función del Estado que se cumple a través de sus instituciones y se induce y complementa a través de organismos privados y sociales dedicados a dicha actividad.

**Dicho sistema tiene como propósitos fundamentales,** incluidos en el artículo 37, de esta ley:

- I. Cubrir las necesidades de ciencia y tecnología de los productores y demás agentes de las cadenas productivas agropecuarias y agroindustriales y aquellas de carácter no agropecuario que se desarrollan en el medio rural;**
- II. Promover la generación, apropiación, validación y transferencia de tecnología agropecuaria;**
- III. Impulsar el desarrollo de la investigación básica y aplicada y el desarrollo tecnológico;**

**IV. Promover y fomentar la investigación socioeconómica del medio rural;**

**V. Propiciar la articulación de los sistemas de investigación para el desarrollo rural a escala nacional y al interior de cada entidad y la vinculación de éstos con el Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral;**

**VI. Propiciar la vinculación entre los centros de investigación y docencia agropecuarias y las instituciones de investigación;**

**VII. Establecer los mecanismos que propicien que los sectores social y privado y demás sujetos vinculados a la producción rural se beneficien y orienten las políticas relativas en la materia;**

**VIII. Proveer los medios para sustentar las decisiones administrativas y contenciosas que requieran dictamen y arbitraje;**

**IX. Fomentar la integración, administración y actualización pertinente de la información relativa a las actividades de investigación agropecuaria y de desarrollo rural sustentable;**

**X. Fortalecer las capacidades regionales y estatales, propiciando su acceso a los programas de investigación y transferencia de tecnología;**

**XI. Promover la productividad y rentabilidad de la investigación científica, así como el incremento de la aportación de recursos provenientes de los sectores agrícola e industrial, a fin de realizar investigaciones de interés para el avance tecnológico del medio rural;**

**XII. Promover la investigación colectiva y asociada, así como la colaboración de investigadores de diferentes instituciones, disciplinas y países;**

**XIII. Promover la investigación y el desarrollo tecnológico entre las universidades y centros de investigación públicos y privados que demuestren capacidad para llevar investigaciones en materia agropecuaria y de desarrollo rural sustentable;**

**XIV. Aprovechar la experiencia científica disponible para trabajar en proyectos de alta prioridad específica, incluyendo las materias de biotecnología, ingeniería genética, bioseguridad e inocuidad;**

**XV. Facilitar la reconversión productiva del sector hacia cultivos, variedades forestales y especies animales que eleven los ingresos de las familias rurales, proporcionen ventajas competitivas y favorezcan la producción de alto valor agregado;**

**XVI. Desarrollar formas de aprovechamiento y mejoramiento de los recursos naturales, que incrementen los servicios ambientales y la productividad de manera sustentable;**

**XVII. Propiciar información y criterios confiables sobre el estado de los recursos naturales y los procesos que lo determinan, así como las bases para la construcción de los indicadores correspondientes; y**

**XVIII. Vincular de manera prioritaria la investigación científica y desarrollo tecnológico con los programas de reconversión productiva de las unidades económicas y las regiones para aumentar sus ventajas competitivas y mejorar los ingresos de las familias rurales.**

**La ley también incluye algunas cadenas que son básicas y estratégicas para la seguridad y soberanía alimentaria, tales cadenas son: maíz, caña de azúcar, frijol, trigo, arroz, sorgo, café, huevo, leche, carne de bovinos, porcinos, aves y pescado.**

### 3. EL SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL EN ZACATECAS.

El estado de Zacatecas cuenta con un total de 57 municipios, y tiene una superficie de 7 millones 504 mil hectáreas. Se ubica en la porción central de México, entre los 100°49' y 104°10' de longitud oeste y los 21°18' y 25° de latitud norte. El sistema montañoso del Estado está constituido por estribaciones de la Sierra Madre Occidental, las cuales forman tres grandes regiones; la del noroeste y noreste, en las que predominan las llanuras áridas y semiáridas; la región central constituida por el altiplano del Estado; y la sur, donde las ramificaciones de la sierra forman algunos cañones como los de Juchipila y Tlaltenango. En la región de los Cañones, la altitud va desde 1100 hasta 1900 m.s.n.m., y el resto de la entidad varía desde 1800 a más de 2000 m.s.n.m.

De manera general, el clima del Estado se puede catalogar como subtropical; aunque en el altiplano, el ambiente es subtropical templado árido o semiárido y en el sur es semicálido o cálido. Aproximadamente el 75% de la superficie de Zacatecas se puede considerar como árida, con variantes de templado a semicálido, aunque la primera de éstas tiene condiciones menos adversas; el resto son ambientes semiáridos. En cuanto a la temperatura media anual, el 77% de la superficie se encuentra entre 18° y 20°C. En lo que respecta a la precipitación, el 30% del Estado se encuentra ubicado en áreas con menos de 300 mm de precipitación media anual, el 46% entre 300 y 500 mm, el 20% entre 500 y 700 mm, y únicamente el 4% arriba de 700 mm.

La profundidad de los suelos en el Estado va desde suelos muy someros (< 10 cm), hasta profundidades arriba de los 50 cm; en general, el 13% de la superficie son suelos con una profundidad menor de 20 cm, el 34% entre 20 y 50 cm, y el 28% entre 50 y 100 cm.

En lo que se refiere al uso del suelo, en el Estado existen 4.8 millones de hectáreas de agostadero, se usan en la agricultura alrededor de 1.5 millones de hectáreas, se tienen 950 mil hectáreas de bosques y 320 mil hectáreas con otros usos, lo que da un total aproximado de 7.5 millones de hectáreas (Figura 1).

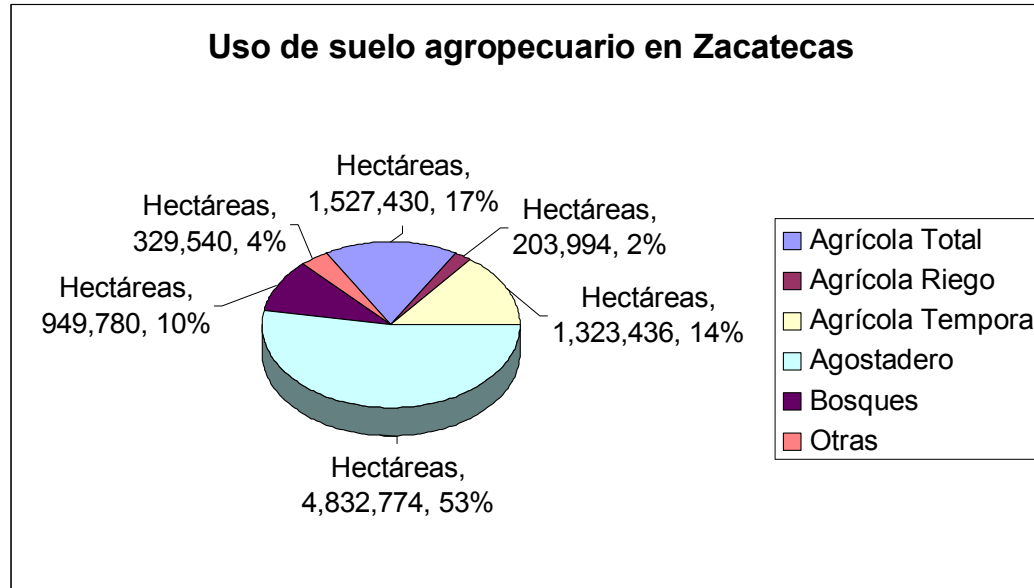


Figura 1. Uso del suelo en el Estado de Zacatecas.

### 3.1. Instituciones involucradas en la investigación científica y tecnológica estatal

En el estado de Zacatecas existen diversas instituciones involucradas en la investigación científica y tecnológica. El Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), como organismo sectorizado en SAGARPA, es la institución encargada de las labores de investigación agropecuaria en el estado de Zacatecas desde 1972. La generación de tecnología para mejorar los rendimientos de cultivos agrícolas y las principales especies animales en el estado ha sido el objetivo del INIFAP desde entonces.

Otras instituciones dedicadas a la investigación en el sector son el Centro Regional Universitario del Centro Norte, dependiente de la Universidad de Chapingo (CRUCEN), lleva a cabo labores de docencia e investigación. Asimismo, la Universidad Autónoma de Zacatecas, a través de las Unidades Académicas de Agronomía y Veterinaria, han venido contribuyendo a la generación de tecnología en el sector agropecuario.

Además, instituciones como el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), contribuyen con estudios de índole financiero, estudios de mercado y aspectos de tipo socioeconómico asociados con los sectores primario, secundario y terciario.

También, existen escuelas a nivel medio superior que llevan a cabo transferencia de tecnología hacia el sector, dentro de éstas se tiene a los Bachilleratos Tecnológicos Agropecuarios y Tecnológicos Regionales. En el sector participan la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado y la SAGARPA, a través de programas como el PRODESCA, que participan en la asistencia técnica y transferencia de tecnología.

A su vez, en el Estado se tiene instituciones o fideicomisos que proporcionan apoyo financiero a la investigación y generación de tecnología; dentro de éstas se tiene a la Fundación Produce Zacatecas, A.C., el Fondo Mixto CONACYT - Gobierno del Estado,

CONACYT-SIVILLA, la CONAFOR, SEMARNAT, entre otros; todos estos actúan como facilitadores en el cumplimiento de las labores de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia, de instituciones dedicadas a ello.

#### 4. INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey es un sistema libre universitario que fue fundada el 17 de Septiembre de 1943 y que tiene como Misión: “formar personas comprometidas con el desarrollo de su comunidad para mejorarla en lo social, en lo económico y en lo político y que sean competitivas internacionalmente en su área de conocimiento. ***La misión incluye hacer investigación y extensión relevantes para el desarrollo sostenible del país.***”

A partir de este último punto establecido en la Misión el Instituto enfoca su investigación y desarrollo a las áreas que la sociedad identificó como oportunidades para el Tecnológico de Monterrey:

1. La planeación del desarrollo sostenible del país y sus regiones.
2. La competitividad de las empresas e instituciones.
3. El mejoramiento y conservación del medio ambiente.
4. El mejoramiento de la educación en México y Latinoamérica.

Para lograr lo anterior surgen, entre otros, los Centros de Estudios Estratégicos del Sistema Tecnológico de Monterrey, los cuales al estar establecidos en cada uno de los Campus del Sistema tienen una cobertura amplia del territorio nacional y se instituyen como importantes herramientas para las organizaciones que buscan obtener información relevante y oportuna sobre su entorno para fundamentar mejor sus decisiones. Los Centros de Estudios Estratégicos tienen como Misión “ser una red institucional de profesores, Investigadores y consultores del Tecnológico de Monterrey que genera, integra y comparte información y conocimiento relevantes para el desarrollo de la comunidad, mediante estructuras y procesos que involucran a los múltiples agentes interesados en los ámbitos local, nacional e internacional”.

Dada la importancia del sector agropecuario para el Estado de Zacatecas y para complementar los esfuerzos en la realización del presente proyecto el Centro de Estudios Estratégicos del Tec de Monterrey ha establecido lazos con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo experimental Zacatecas, el cual funcionará como **asesor y colaborador específicamente en los trabajos de campo.**

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), se crea como un Organismo Público Descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios el 2 de octubre de 2001. El decreto del Diario Oficial de la Federación le otorga, entre otras, la siguiente atribución: “participar en la realización de análisis sociales y económicos que permitan definir las estrategias de la investigación agrícola, pecuaria y forestal, a efecto de considerarlas en el marco de la política y del programa de investigación agropecuaria y forestal”.

## 5. ETAPAS DEL PROGRAMA

- I. Recolección de Información e identificación de cadenas productivas
- II. Caracterización de las cadenas prioritarias e identificación de las demandas tecnológicas en los sistemas agroalimentarios y agroindustriales
- III. Estudio de la trayectoria y prospectiva de los mercados de productos
- IV. Trayectoria y prospectiva de la innovación tecnológica
- V. Síntesis de oportunidades estratégicas de investigación y transferencia de tecnología.

## 6. RESULTADOS

### **Etapa 1. Recolección de Información e identificación de cadenas productivas**

#### Objetivo

Jerarquizar de acuerdo a criterios ponderados las diferentes cadenas productivas agropecuarias del estado de manera que se obtenga una matriz donde se identifiquen cuáles de las diferentes cadenas son estratégicas para el Estado.

Producto: Jerarquización de cadenas en el Estado de Zacatecas.

#### 6.1 Definición y generación de indicadores de selección y su ponderación.

Para realizar el estudio, se tomaron en cuenta dos dimensiones generales. Ambos son aspectos de las motivaciones y oportunidades que las actividades agropecuarias proveen y explican el hacer de una sociedad. Estas dimensiones son la importancia socioeconómica, esto es, aquellas características de las cadenas, que las convierten en atributos importantes como para considerar una actividad productiva justificable. Estas características o criterios se denominaron tamaño, dinamismo y especialización. Por otro lado, la competitividad es una dimensión 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. La competitividad está constituida por tres criterios, productividad, sustentabilidad y desempeño comercial. En total se usaron catorce indicadores.

A su vez, cada criterio fue transformado o explicado por indicadores, susceptibles de ser manejados cuantitativamente y con capacidad de expresar numéricamente, las ventajas y/o oportunidades que cada cadena lleva implícita.

Los indicadores usados son los siguientes; 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; obviamente, este indicador tiene un fuerte peso social y económico.

El siguiente criterio es el dinamismo. Este fue representado por tres indicadores; tendencia del valor, 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 utilizó el coeficiente de especialización y el de concentración. El indicador de concentración es predominantemente económico y muestra la ubicación económica de una cadena en el contexto estatal. El coeficiente de especialización es la importancia de la cadena en el ámbito productivo 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.

El valor de la producción fue utilizado de una manera directa, tal como fue reportado por la SAGARPA (pesos). La ponderación asignada para este indicador fue de cinco puntos. La superficie fue utilizada en hectáreas y su ponderación fue de cinco puntos. El indicador de jornales por hectárea utilizados fueron estimados a partir de los costos de producción y después multiplicados por la superficie de cada cadena productiva. En total se dieron cinco puntos a este indicador. En total al criterio de tamaño se le asignaron 15 puntos.

Los indicadores siguientes fueron la tendencia del valor, la evolución de los precios reales y la evolución del empleo. En este caso se utilizaron valores reales (deflacionados). Para representar la tendencia del valor de producción, 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 (tendencia). En el caso de la evolución de los precios reales, se jerarquizaron los valores de mayor a menor entre las cadenas. Luego, los valores de los últimos cuatro años fueron sumados y por último se usó el valor inverso producido, para favorecer a quienes estuvieron siempre en los primeros lugares. Lo mismo se hizo en el caso de los empleos. La ponderación de estos indicadores sumó 20 puntos (6,7 y 7 respectivamente).

El coeficiente de especialización y concentración fueron dos índices calculados de la siguiente manera; el primero fue la relación entre el valor de producción de la cadena en el Estado entre el valor de la producción total nacional de todas las cadenas. Mientras que el segundo incluyó la relación entre el valor de la producción de la cadena entre el valor de la producción total de las cadenas en el Estado. Los valores de ponderación de estos dos indicadores fue de siete y ocho, respectivamente.

En cuanto al rendimiento del capital y la productividad de la mano de obra, corresponden a índices estimados en términos de la relación beneficio-costos y la relación entre costo pagado por jornales dividido por el ingreso bruto por hectárea. Ambos sumaron 15 puntos (siete y ocho, respectivamente).

La erosión del suelo fue estimada a partir de la ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS) (Wischmeier y Smith, 1978). Mediante el uso de sistemas de información geográfica y bases de datos como modelos de elevación digital, clases de suelos, precipitación, pendientes, intensidad, información de cultivos, mediciones de cobertura y erosión en el estado, fue posible generar un mapa de erosión por cada cadena. En este caso se utilizó el valor medio de erosión estatal por cadena. El valor usado se relacionó con el valor de erosión más bajo medido en el estado para un año (50 kg/ha/año). De esta manera se proporcionó mayor peso a aquellas cadenas que producen menores valores de erosión hídrica. En lo que se refiere a el uso eficiente del agua, 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. 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 nitrogenada. Se usó un valor inverso para favorecer a los de menor uso de nitrógeno. Este criterio sumó en total 26 puntos (9, 9 y 8, respectivamente).

En lo que se refiere a la tendencia de los precios reales, se usó la pendiente de una regresión lineal de los valores de precios, previamente deflacionados. La tasa de cambio es representada por la pendiente obtenida del análisis de regresión.

## 6.2. Matrices, criterios y variables

Se procedió a elaborar la matriz con las diferentes dimensiones, criterios, variables y sus ponderaciones definidas previamente, para obtener un valor final por cada cadena productiva que permitiera definir un orden prioritario para el Estado. A continuación se

presenta la matriz obtenida (Cuadro 1) con datos obtenidos de las fuentes secundarias en los valores reales de cada cadena, donde se incluyeron un total de 24 cadenas productivas que se seleccionaron de acuerdo a su aparición en el Directorio Nacional de Cadenas, Programa Ganadero de la SAGARPA, y el inventario forestal estatal de la SEMARNAT.

Posteriormente, se obtuvo la matriz de concentración de los valores reales obtenidos para las 24 cadenas productivas en el Estado; esta matriz contiene los datos numéricos recabados para cada uno de los indicadores. Una vez concluida la matriz anterior, se procedió a ponderar los valores calculados. Se transformaron los valores de cada cadena, de acuerdo con la ponderación asignada a cada columna. Es importante recalcar 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 para cada cadena productiva; la suma final permitió distinguir la cadena o cadenas de mayor importancia en el estado. En el cuadro 2 se muestra las cadenas productivas con la suma de todos sus indicadores, su valor relativo y jerarquización.

Finalmente, se procedió a elaborar la matriz de posicionamiento final de las cadenas (Cuadro 3), de acuerdo a dos indicadores estratégicos que se definen como el nivel competitivo y la importancia socio-económica de cada una de las cadenas incluidas en el estudio.

### 6.3 Oportunidades y amenazas del sector en Zacatecas

Los resultados ponderados indicaron que el cultivo de chile seco es la cadena de mayor importancia en el Estado, seguida por la de bovinos carne, alfalfa, durazno, agave, frijol, nopal, avena forrajera, pino-encino, apícola, papa, manzana, maíz, oregano, ovino-caprinos, cebolla, ajo, porcinos, guayaba, cebada y vid. (Cuadro 2). 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 y aplica sólo a las cadenas de chile, tuna y ajo; en términos metodológicos se consideró no relevante dado que las cadenas coinciden con los resultados jerarquizados presentados en la sección de oportunidades y amenazas.

La cadena de chile seco se presentó como la de mayor puntaje de todas las cadenas estudiadas. Su mayor impacto se debe al dinamismo que refleja un crecimiento positivo constante de precio y empleos generados; también su aportación en el valor de la producción que esta hortaliza tiene en el Estado y en el contexto nacional es importante. Sin embargo, presenta una amenaza en la sostenibilidad de la cadena; es un cultivo que requiere agua de riego, consume grandes cantidades de nitrógeno y su nivel erosivo es intermedio, con relación a las demás cadenas.

El segundo lugar fue ocupado por la cadena de bovinos carne; ésta es de gran importancia socio-económica por su tamaño, y productividad del capital y trabajo, aunque requiere de un mayor dinamismo y desempeño comercial en cuanto a la tendencia de los precios reales. En este caso, se considera un potencial importante de la superficie que se tiene para los pastizales en el Estado, que de hecho mucha de la superficie estatal presenta esta aptitud, y el adecuado nivel de sustentabilidad que se puede alcanzar, siempre y cuando se tenga un nivel adecuado de carga animal para un uso racional del recurso en el pastizal.

El tercer lugar lo ocupó la alfalfa, esto lo muestra como una cadena emergente en el estado de Zacatecas, por su dinamismo en la tendencia del valor, su productividad de la mano de obra, su baja erosión y necesidades de fertilización nitrogenada. Esto se debe a las necesidades de forraje de cuencas lecheras ubicadas en la Comarca Lagunera y Aguascalientes. El cultivo de alfalfa consume grandes cantidades de agua, el cual es un recurso limitante en el estado y este deberá cuidarse. La optimización en el uso del recurso agua y su vinculación con el subsector pecuario en el Estado permitiría integrar la cadena agropecuaria de manera más eficiente.

El cuarto lugar lo ocupó el cultivo de durazno; este cultivo presenta grandes ventajas en la generación de ingresos, por su productividad del capital y de la mano de obra. Además, se observa que se puede incrementar substancialmente la productividad de capital y de mano de obra, aplicando la tecnología disponible. También, se detecta una clara oportunidad de posicionamiento en el mercado como fruta fresca y a nivel mundial se identifica que la calidad del concentrado esta entre los mejores por su calidad y aroma.

El lugar siguiente es ocupado por el agave tequilero, sin embargo, este cultivo se encuentra establecido fuera del área autorizada por la Norma Oficial Mexicana y el certificado de origen. El orden jerárquico que obtuvo esta cadena está dado por su alta productividad y sostenibilidad. La oportunidad estiba en tramitar la inclusión de cierta área del estado de Zacatecas en la denominación de origen; falta llevar a cabo un análisis similar para *Agave salmiana* aunque no se dispone de información al nivel de detalle requerido en este estudio.

Un sexto lugar lo ocupó el cultivo de frijol, dado su relevante superficie. A pesar de la gran superficie que se establece cada año, sus bajos rendimientos y baja eficiencia de uso de jornales y recursos, lo ubicó en un quinto lugar. El cultivo seguirá siendo un producto básico estratégico para la alimentación de los Mexicanos. Sin embargo, dos tercios de la superficie sembrada actualmente presentan problemas de erosión y bajo potencial productivo; esta superficie podría ser reconvertida hacia ganadería extensiva con ganado menor.

El cultivo del nopal tunero cuenta con ventajas ecológicas que lo convierten en una opción sustentable para el Estado; también presenta buenos valores en dinamismo y especialización. Se puede promover su competitividad al incluir aspectos como de transformación y comercialización, sobre todo considerar su exportación.

Por último, la avena forrajera sobresale por su especialización y desempeño comercial; lo que está vinculado al subsector pecuario, donde bovinos carne aparece como una cadena importante, y sus necesidades de forraje, particularmente en la época de estiaje. Esta cadena productiva presenta un ejemplo claro de integración mayor, hasta incluir el subsector pecuario y agroindustrial. El cultivo de la avena forrajera presenta la oportunidad de ser usado en la reconversión productiva de áreas agrícolas de baja productividad y reducir la erosión.

Cuadro 1. Matriz de concentración de los valores reales.

MATRIZ DE DATOS EN UNIDADES REALES																
DIMENSION		I M P O R T A N C I A S O C I O E C O N O M I C A							C O M P E T I T I V I D A D							
CRITERIOS		T A M A Ñ O			D I N A M I S M O				ESPECIALIZACIÓN		PRODUCTIVIDAD			S U S T E N T A B I L I D A D		DESEMPEÑO COMERCIAL
VARIABLES		VALOR DE LA PRODUCCIÓN	SUPERFICIE	EMPLEOS GENERADOS	TENDENCIA DEL VALOR	EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS REALES	EVOLUCIÓN DE EMPLEO	COEFICIENTE DE ESPECIALIZACIÓN	CONCENTRACIÓN (ESTATAL)	RENDIMIENTO PRODUCTIVO	VALOR DE LA PRODUCCIÓN/JORNALES	EROSIÓN DE SUELO (INVERSO)	EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA	CONTAMINACIÓN (FERTILIZANTES)	TENDENCIA DE LOS PRECIOS	
PONDERACIÓN		5	5	5	6	7	7	8	7	7	8	9	9	8	9	
N°	CADENAS	Pesos	Hectáreas	Empleos	Pendiente	Discretización de 4 años (inverso)	Indice	Indice	Indice	Indice	Valor relativo	Valor Inverso	Valor Inverso	Pendiente		
1	AGAVE	3230000	2019	131235	-26932.65	0	0.071	0.119	0.3372	4.38	3463.25	0.006281407	0.003333333	0.05	-0.01	
2	AJO	47967148.06	1776	165168	3749327.29	0.053	0.059	0.336	0.0253	2.4	740.55	0.009416196	0.001492537	0.006666667	-26.66	
3	APICOLA	27021000	586177	64000	270	0.077	0.033	0.0288	0.0089	1.6	422.203125	0.078198311	0.002	0.016666667	0.4	
4	ALFALFA	148172521.9	8104	235016	15649699.2	0.056	0.1	0.0384	0.566	4.388	3245.21	0.076335878	0.000666667	0.01	1.96	
5	AVENA	147840044.7	59924	1029160	178363.6	0.05	0.071	0.24	0.078	0.761	563.45	0.007072136	0.001754386	0.008333333	44.78	
6	BOVINOS	812546000	3421302	61673	14555.2	0.083	0.033	0.0249	0.267	1.11	13175.07	0.016949153	0.002857143	0.016666667	0.2	
7	CEBADA	6947313.73	11840	11840	-1694703.72	0.045	0.042	0.017	0.013	0.763	151.98	0.007072136	0.001754386	0.008333333	-14.23	
8	CEBOLLA	44855347.29	3305	194995	4793280.74	0.048	0.083	0.0552	0.0078	0.841	192.32	0.009416196	0.001960784	0.005	6.69	
9	CHILE SECO	435417950.5	24070	2166300	34719693.76	0.067	0.077	0.5752	0.23	2.51	512.11	0.006729475	0.001369863	0.005	170.51	
10	DURAZNO	69211913.41	23506	1081950	-2929076.31	0.077	0.059	0.198	0.131	10.17	1630.84	0.004012841	0.000909091	0.016666667	68.21	
11	FRUJOL	626447978	606834	6317988	-12105405.79	0.053	0.042	0.2532	0.33	0.607	198.3	0.003395586	0.002040816	0.016666667	44.32	
12	GUAYABA	17241386.75	4954	797594	-2059566.96	0.053	0.067	0.054	0.033	0.372	55.123	0.003631082	0.000869565	0.016666667	14.95	
13	MAIZ	204104755.9	335907	5562313	-13590.22	0.077	0.043	0.03	0.11	0.616	111.41	0.003221649	0.001414427	0.006666667	1.06	
14	MANZANA	10763441.02	1909	91632	-20660.7	0.077	0.015	0.02	0.195	299.49	0.003812429	0.000909091	0.016666667	0.016666667	72.03	
15	NOPAL	45690273.92	14758	988796	294121.79	0.05	0.091	0.2	0.08	0.798	117.83	0.014836795	0.004	0.05	0.94	
16	OREGANO	3632000	0	15133	-2630.81	0.009	0.0417	0	0.207476939	2	240.0052865	0.009107468	0.005	0.016666667	0.28	
17	PAPA	51548367.94	1056	184800	4811285.96	0.059	0.071	0.027	0.027	5.48	711.29	0.007320644	0.001360544	0.005	23.45	
18	PINO-ENCINO	5581500	949780	35068	3810.35	0.0526	0.0625	0.023	0.002	1.04	159.1621992	0.078198311	0.002	0.016666667	-0.86	
19	PORCINOS	173033000	0	0	1326.6	0.077	0.007	0.267	0.007	0	0	0	0.002	0.016666667	0.1	
20	VID	26869828.31	4012	391088	-1169774.48	0.043	0.033	0.029	0.05	2.09	146.62	0.004237288	0.001076426	0.006666667	-72.97	
21	OVINO-CAPRINOS	140641000	604137	14617	1725.5	0.1	0.0455	0.054	0.02	1.11	0.960593829	0.016949153	0.002857143	0.016666667	0.2	
	<b>SUMA</b>	3077832771	6666370	109540356	44194218.35	1.2885	1.1727	2.322530275	2.81049039	44.986	28137.17271	0.366194133	0.041626203	0.328333333	335.35	

Cuadro 2. Matriz de concentración de resultados.

CADENAS	SOCIOECONÓMICA				COMPETITIVIDAD				SUMA	ORDEN
	Tamaño	Dinamismo	Especialización	Total	Productividad	Sustentabilidad	Desempeño Comercial	Total		
CHILE SECO	1.280	5.537	2.554	93.712	0.547	0.583	4.576	57.068	150.780	1
BOVINOS	3.902	0.650	0.751	53.029	4.205	1.440	0.005	56.511	109.540	2
ALFALFA	0.307	3.026	1.542	48.747	1.676	2.264	0.053	39.926	88.673	3
DURAZNO	0.407	0.373	1.008	17.879	2.082	0.701	1.831	46.135	64.014	4
AGAVE	0.088	0.420	1.250	17.575	1.742	2.093	0.000	38.347	55.921	5
FRIJOL	3.090	-1.105	1.694	36.788	0.155	0.931	1.189	22.754	59.541	6
NOPAL	0.338	0.855	0.888	20.812	0.160	2.448	0.025	26.332	47.144	7
AVENA	0.548	0.720	1.021	22.891	0.291	0.756	1.202	22.488	45.379	8
PINO-ENCINO	0.731	0.659	0.083	14.730	0.211	2.760	-0.023	29.479	44.209	9
APICOLA	0.500	0.615	0.114	12.298	0.378	2.760	0.011	31.493	43.791	10
PAPA	0.132	1.398	0.160	16.896	1.070	0.596	0.629	22.957	39.853	11
MANZANA	0.042	0.702	0.101	8.459	0.395	0.696	1.933	30.246	38.704	12
MAIZ	2.007	0.673	0.377	30.573	0.130	0.547	0.028	7.058	37.631	13
OREGANO	0.010	0.742	0.517	12.689	0.385	1.711	0.008	21.032	33.721	14
VINO-CAPRINO	0.685	0.815	0.236	17.363	0.173	1.440	0.005	16.188	33.551	15
CEBOLLA	0.125	1.407	0.210	17.418	0.190	0.777	0.180	11.465	28.882	16
AJO	0.122	1.149	1.220	24.910	0.600	0.717	-0.715	6.012	30.922	17
PORCINOS	0.281	0.418	0.689	13.887	0.000	0.839	0.003	8.412	22.299	18
GUAYABA	0.236	0.408	0.268	9.123	0.075	0.683	0.401	11.593	20.716	19
CEBADA	0.023	0.265	0.091	3.792	0.165	0.756	-0.382	5.395	9.187	20
VID	0.147	0.272	0.224	6.429	0.370	0.499	-1.958	-10.889	-4.460	21

## 7. POSICIONAMIENTO DE LAS CADENAS

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 (Cuadro 3), los cuales son como sigue:

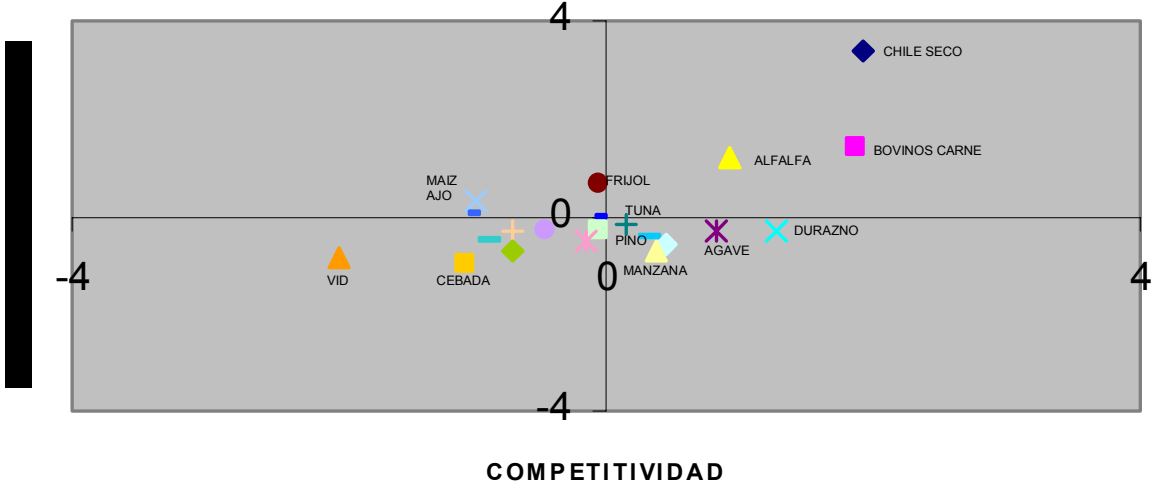
- En el cuadrante I se concentraron las cadenas productivas que se definen como de alta importancia estratégica para el Estado, ya que tienen una alta importancia socio-económica y son competitivas; dentro de ésta se tiene a chile seco, bovinos carne y alfalfa.
- En el cuadrante II se incluyen las cadenas 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 ubicaron las cadenas de especies perennes como el caso del durazno, agave, nopal tunero, manzana, apicultura y pino-encino.
- En el número III se tiene a las cadenas productivas de importancia social para el Estado, maíz, frijol y avena forrajera, pero que adolecen de competitividad en el contexto estatal. 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 verá aún más afectada al entrar el TLCAN. Obviamente, dentro de este grupo se encuentran las cadenas productivas para autoconsumo del sector agropecuario de Zacatecas, o bien, como en el caso de la avena forrajera, que es un cultivo alternativo para temporales tardíos y que apoyan las actividades pecuarias. Cabe mencionar que dentro de este cuadrante también aparece la cadena de ajo 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 convertirse en un cultivo estratégico para el Estado.
- Finalmente, en el cuadrante IV, se ubican las cadenas productivas de menor competitividad y relevancia socio-económica para el Estado; 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 cebada, guayaba, ovinos-caprinos, papa, cebolla, porcinos, orégano y vid.

Un aspecto importante a considerar es la posibilidad de integración vertical entre las cadenas, un ejemplo lo presenta 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 para promover 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.

Finalmente, 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 del estado de Zacatecas.

Cuadro 3. Matriz de posicionamiento de las cadenas productivas.



## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADA

Johansen Bertoglio O. 2000. Introducción a la teoría general de sistemas. Editorial LIMUSA.

Wischmeier, WH, Smith, DD. 1978. Prediciting rainfall erosion losses. Aguide to conservation planning. USDA, Washington. USA.

[www.cddhcu.gob.mx](http://www.cddhcu.gob.mx)

[www.fira.gob.mx](http://www.fira.gob.mx)

[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

[www.infoaserca.gob.mx](http://www.infoaserca.gob.mx)

[www.pnd.presidencia.gob.mx](http://www.pnd.presidencia.gob.mx)

[www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

[www.siap.com.mx](http://www.siap.com.mx)

[www.siea.sagarpa.gob.mx](http://www.siea.sagarpa.gob.mx)

## Fuentes de información Convencionales

Comportamiento de Precios en el Mercado Nacional de frijol, frutas y hortalizas que produce Zacatecas. Mercado nacional, período 1995 – 2000 Frijol, mercado en EUA, período 1998-2000. Secretaría de Desarrollo Económico de Zacatecas (SEDEZAC). Marzo, 2001.

Datos estadísticos del sector en Zacatecas. SAGARPA, Delegación Zacatecas, Subdelegaciones: agrícola, pecuaria y de planeación.

SIACON, 1980-2001. SAGARPA, México.

Directorio de Organizaciones Económicas del Sector Agropecuario en Zacatecas. Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), Zacatecas. Enero, 2002.

Evolución del Empleo en Zacaecac. Septiembre 1998 – Septiembre, 2002. Secretaría de Desarrollo Económico de Zacatecas (SEDEZAC). Septiembre, 2002.

Indicadores Económicos del Estado de Zacatecas. Septiembre, 1998 – Septiembre, 2002. Secretaría de Desarrollo Económico de Zacatecas (SEDEZAC). Septiembre, 2002.

Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica.

Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006.

Programa sectorial del sector agrícola, pecuario, pesca y alimentación. 2002-2006.

Revista "Claridades Agropecuarias". SAGARPA, ACERCA.

Sistema de Cuentas Nacionales de México; Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 1993-2000. INEGI, 2002.

Sistema para la consulta del Anuario Estadístico de Zacatecas. Edición 2001. INEGI.

Consulta de expertos en el área forestal de Zacatecas.