

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISIÓN CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

**Factores explicativos de la expansión de forrajes en
el Estado de Coahuila.**

Por:

OCTAVIO ISAÍAS RÍOS CAMEY

T E S I S

**Presentada como requisito parcial para
obtener el título de:**

**LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y
AGRONEGOCIOS**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Marzo de 2006.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

Factores explicativos de la expansión de forrajes en el Estado de
Coahuila.

Por:

Octavio Isaías Ríos Camey

T E S I S

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

Aprobada por el comité de tesis

Asesor Principal.

M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno

Sinodal

Sinodal

**Lic. Oscar J. Martínez Ramírez
Segoviano**

Ing. Rolando Ramírez

Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

M.A. Eduardo R. Fuentes Rodríguez

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo de 2006.

DEDICATORIA

A Dios:

Por ser la guía y fuente de sabiduría, que me ha llevado a logros importantes como la realización de este trabajo.

A mis padres:

Antonio Ríos Granados y Floribertha Camey López.

Por todo el amor y desear lo mejor de mí.

A mi esposa e hijo:

María Jiménez Hernández y Henry Isaí Ríos Jiménez.

Por ser la pieza fundamental en mi vida y mi razón de ser, los amo.

A mis hermanos:

Mario, Edith, Ervin, Yesenia, Juan y Yudelma.

Por el cariño y el apoyo incondicional que me han mostrado.

AGRADECIMIENTOS

A mi ALMA TERRA MATER:

Por la oportunidad que me dio para formarme profesionalmente,
por lo que estaré eternamente agradecido.

A mis compañeros de grupo:

Por la amistad y los momentos gratos que me hicieron pasar
durante la estancia en la universidad.

A mi asesor de tesis:

M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno

Por darme la oportunidad de trabajar con él en esta investigación,
además de su paciencia, tiempo y dedicación a este trabajo.

A mis sinodales de tesis:

Lic. Oscar Martínez Ramírez y Rolando Ramírez Segoviano

Por la amistad y el tiempo que le dedicaron a la revisión del
documento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Dedicatoria.	
Agradecimientos.	
Índice de contenido.	
Índice de cuadros.	
Índice de figuras.	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	4
METODOLÓGICO	

1.1	Mercado.....	4
1.2	Demanda.....	5
1.3	Oferta.....	5
1.4	Ganaderización.....	7
1.5	Metodología.....	10

CAPÍTULO II. RECONVERSIÓN DE LA AGRICULTURA EN EL ESTADO DE COAHUILA.....

		13
2.1	Cultivos principales.....	15
2.2	Concentración de la agricultura.....	16
2.3	Tendencia a sustituir granos por forrajes.....	17
2.4	Comportamiento de los rendimientos.....	27
2.5	Comportamiento del ingreso.....	29
2.6	Precios relativos.....	32
2.7	Crecimiento del hato lechero y expansión de la producción de forrajes.....	34
2.7.1	Crecimiento del hato ganadero para producción de leche (sistema intensivo).....	35
2.8	Influencia de los factores que afectan a la producción de forrajes.....	39
2.8.1	Formulación y estimación del modelo.....	40
2.8.2	Análisis de regresión por series históricas.....	40
2.8.3	Variables a considerar.....	41
2.8.4	Elección de la forma de la función.....	41
2.8.5	Estimación del modelo.....	43
2.8.6	Análisis de resultados del modelo de regresión.....	43

CAPÍTULO III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....

3.1	Conclusiones.....	45
-----	-------------------	----

3.2	Recomendaciones.....	47
	BIBLIOGRAFÍA.....	49
	ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1	Coahuila: Participación porcentual de los DDR en el valor real de la producción de los principales cultivos promedios 1996-2002	15

Cuadro 2	Coahuila: Participación de las DDR en la superficie cosechada y el valor de la producción 1996-2002.....	17
Cuadro 3	Coahuila: Comportamiento de la superficie sembrada de los tres principales cultivos forrajeros y de granos básicos.....	18
Cuadro 4	Coahuila: Superficie sembrada de los tres cultivos forrajeros, exportación de ganado en pie y producción de carne en canal.....	20
Cuadro 5	Coahuila: Comportamiento del volumen de la producción de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos.....	22
Cuadro 6	Coahuila: Volumen de la producción de los tres principales cultivos de granos básicos (toneladas) y precipitación pluvial 1990-2004.....	23
Cuadro 7	Coahuila: Superficie siniestrada para los tres cultivos de granos básicos.1990-2003. Año agrícola (OI-PV) riego y temporal.....	25
Cuadro 8	Coahuila: Superficie siniestrada para los tres principales cultivos forrajeros. 1990-2004. Año agrícola (OI-PV) riego y temporal.....	26
Cuadro 9	Coahuila: Rendimientos de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos.....	27
Cuadro 10	Coahuila: Ingreso de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos.....	29
Cuadro 11	Coahuila: Precios relativos de los tres cultivos forrajeros	

	contra tres cultivos de granos básicos 1990-2004.....	33
Cuadro 12	Coahuila: Inventario de ganado lechero. 1990-2003.....	36
Cuadro 13	Coahuila: Producción de leche de bovino (miles de litros). 1990-2004.....	36
Cuadro 14	Coahuila: Inventario de ganado bovino de leche. 1993- 2002.....	37
Cuadro 15	Coahuila: Superficie sembrada de los tres principales cultivos forrajeros e inventario de ganado lechero. 1990- 2003.....	38
Cuadro 16	Variable dependiente e independiente del modelo de regresión.....	40
Cuadro 17	Coahuila: Superficie sembrada de los tres principales cultivos forrajeros con sus respectivas variables independientes que determinan el comportamiento de la misma 1990- 2004.....	42
Cuadro 18	Resultados obtenidos del modelo correspondiente a la superficie sembrada de forrajes.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Climas predominantes en el Estado de Coahuila.....	14
Figura 2	Coahuila: Comportamiento de la superficie sembrada de los tres principales cultivos forrajeros y de granos básicos.....	19
Figura 3	Coahuila: Volumen de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos.....	24
Figura 4	Coahuila: Rendimientos de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos.....	28
Figura 5	Coahuila: Comportamiento del ingreso de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos por periodos.....	30
Figura 6	Coahuila: Comportamiento del ingreso de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos. 1990-2004.....	31
Figura 7	Coahuila: Precios Relativos de los tres cultivos forrajeros contra Tres cultivos de Granos Básicos 1990-2004.....	34
Figura 8	Coahuila: Superficie sembrada e inventario de ganado lechero. 1990-2004.....	39

INTRODUCCIÓN

El Estado de Coahuila se ubica en la región árida del país, se caracteriza por un clima extremo y con escasa precipitación pluvial, lo que limita las actividades agropecuarias.

El Estado se divide en 38 municipios agrupados en cinco regiones productivas: Norte, Carbonífera, Centro-Desierto, Sureste y Laguna, coincidentes con la delimitación de los Distritos de Desarrollo Rural de la secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.

De las 15'157,837 hectáreas con la que cuenta el Estado, solamente el 3.01% se clasifica como agrícola y de éstas, el 60% no son aptas para el cultivo, de manera que se considera a la Entidad con mejor vocación para la ganadería. Las actividades agropecuarias aportan el 97% al PIB del sector primario estatal y la agricultura solamente contribuye con el 48.7% del total agropecuario (INEGI 1998).

El Estado de Coahuila cuenta 2'298,070 habitantes¹, de los que el 10.59% se ubicaba en el medio rural. Para el año 2003 la población ocupada en el Estado era de 900,988 personas, correspondiendo el 5.7% a actividades agropecuarias. En los últimos 10 años la población dedicada a las actividades agrícolas disminuyó un 35%, generando problemas de escasez y alto costo de mano de obra en el sector rural, sobre todo en las regiones Norte, Sureste y Laguna².

Debido a las características naturales de la entidad, las actividades agropecuarias son altamente susceptibles a las condiciones de clima, lo que

¹ INEGI. XII censo de población y vivienda 2000.

² Evaluación Alianza Contigo 2003. Informe de Evaluación Estatal. Programa Fomento Agrícola. Coahuila 2004.

se refleja en tasas de crecimiento muy inestables, el sector agropecuario de Coahuila muestra menor dinamismo que el resto de la economía estatal, el periodo de 1995 a 2004 fue de estancamiento, creciendo apenas 0.15% (Cuadro anexo 1.1).

Asimismo se hace referencia³ que dentro del sector primario, la actividad agrícola se concentra en las regiones Laguna y Sureste, que generan el 72 % del valor de la producción agrícola estatal. En el subsector pecuario el valor de la producción se concentra en las Regiones Centro, Norte, Laguna y Sureste, las cuales aportan el 95% del total. Al hacerse un análisis de especialización⁴ se encontró que las regiones están especializadas en la producción de bovinos de carne, a excepción de la Región Laguna que se especializa en bovinos de leche y la Sureste en la avicultura.

Es importante señalar que la especialización de las regiones en la producción pecuaria, va acompañada de una especialización en producción de forrajes, así, en la Laguna se concentra la producción de alfalfa y algunos otros forrajes y en las regiones Norte, Centro, Carbonífera y Desierto la producción de pastos, dado que el ganado que predomina es el bovino de carne⁵. La tendencia natural que el Estado tiene hacia la producción pecuaria, responde a las condiciones climatológicas y las fuertes sequías que se presentan y no permiten llevar a cabo una agricultura próspera.

Con esta investigación se pretende conocer las causas del proceso de sustitución de cultivos de granos básicos a cultivos forrajeros, analizando una serie de variables que se supone son las que explican el problema; de la misma manera, se busca saber si esta tendencia de sustitución seguirá para los próximos años. Para ello los objetivos que se buscan son:

- ❖ Determinar los factores que han ocasionado el desplazamiento de los granos básicos por forrajes.

³ Zarate Alejandro, Aguirre Vicente, Dávila F Francisco. Estudio de Ordenamiento Territorial del Estado de Coahuila. Instituto Coahuilense de Ecología, UAAAN. 2002.

⁴ Gobierno del Estado-SAGARPA. Diagnóstico del Subsector Pecuario. El Papel de la Alianza para el Campo. Coahuila 2004.

⁵ Gobierno del Estado-SAGARPA. Evaluación Alianza Contigo 2003. Informe de Evaluación Estatal. Programa Fomento Agrícola. Coahuila 2004.

- ❖ Determinar cuales son los factores que tienen mayor influencia en el proceso de reconversión productiva, en el estado de Coahuila.

La investigación parte del supuesto que la expansión de los cultivos forrajeros ha sido causada por el incremento del inventario del ganado lechero, por los precios relativos de los cultivos forrajeros en contra de los granos básicos, por la mayor producción de carne en canal y por la tendencia de los agricultores a buscar cultivos más seguros ante lo errático de la precipitación pluvial. Aunque se tiene conocimiento de que la producción de forrajes registra una rápida expansión en el estado de Coahuila, no se han realizado análisis detallados que permitan determinar cuáles son las variables que están asociadas con dicha expansión y el grado en que influye cada una de ellas, lo que permitiría entender con mayor precisión la evolución del mercado de forrajes, así como las perspectivas para este tipo de cultivos en el Estado. Con este trabajo de investigación se pretende contribuir a mejorar el conocimiento del mercado de forrajes y a generar información que facilite a las personas relacionadas con las actividades forrajeras mejorar su toma de decisiones y por tanto sus ingresos.

El trabajo se estructura en tres capítulos. El primero hace referencia a la base teórica que sirve de soporte a la investigación y aborda la metodología utilizada. En el segundo capítulo se describe como se ha ido dando la reconversión de la agricultura en el estado de Coahuila, para ello se hace mención de cuales son los cultivos en el caso de granos básicos que están perdiendo importancia con respecto a los cultivos forrajeros, además de ver en qué regiones del estado se ha concentrado más estas tendencias. Al mismo tiempo se aborda la importancia que tienen los cultivos forrajeros en la producción de ganado lechero. En el capítulo tres se

presentan las conclusiones y recomendaciones y se plantean las perspectivas para los cultivos forrajeros en los próximos años.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO

En este apartado se analizan los principales conceptos relacionados al tema de investigación. Se describirá el mercado y sus componentes fundamentales, como son la oferta y la demanda; en cuanto a la oferta se establece cuales son las principales variables que la determinan, enfatizando en un factor como el clima, que se supone es uno de los que ha contribuido en mayor medida al proceso de reconversión productiva. Así mismo, se analizará el proceso de ganaderización, describiendo su importancia para el sector agropecuario, pero también la problemática para su desarrollo. Por último se describe la metodología utilizada en la investigación.

1.1. Mercado.

Según Caldentey (1993), se entiende por mercado a la confrontación de las fuerzas de oferentes y demandantes que intervienen en la formación de precios. El mercado es el mecanismo que coteja los componentes de la oferta y la demanda, mediante el cual se da el proceso de comercialización. “Un mercado puede realizarse a partir de los siguientes elementos: a) una estructura, o sea las características, forma o manera en que los elementos constitutivos del mercado están organizados o reunidos; b) una conducta o patrones del comportamiento que adopten los participantes del mismo; c) una atención, que se refiere al complejo de resultados a que lleguen los

participantes”. La estructura del mercado es el elemento organizador que determina las relaciones entre los participantes: entre los compradores y vendedores, entre vendedor y vendedor y entre los participantes ya establecidos y los que podrían entrar en el mercado. Por conducta del mercado se entiende los patrones de comportamiento que siguen los participantes en su adaptación o ajustar para la venta o la compra. Se relaciona con las estrategias asumidas en la fijación de los precios, los volúmenes, los productos y los servicios que se obtienen.

El mercado de forrajes por sus características se puede ubicar dentro del mercado en competencia perfecta ya que se cumplen las condiciones de éste: Es un producto homogéneo los productores ofrecen el mismo producto; existen muchos compradores y vendedores la mayoría de los casos a poca escala por lo que la alteración en el precio es imprescindible; los precios y cantidades que se manejan son conocidos por los compradores y vendedores, además que existe libertad de entrada y salida del mercado.

1.2. Demanda.

La demanda representa las cantidades de un bien que están dispuestos a adquirir los compradores en un periodo determinado a los diferentes precios posibles. La demanda depende fundamentalmente de factores como el precio del bien, el ingreso, los precios de otros bienes sustitutos o complementarios y los gustos y preferencias del consumidor⁶.

La demanda de los productos agropecuarios depende fundamentalmente de los precios y del poder adquisitivo. Así, la demanda de forrajes depende de los precios que prevalezcan en el mercado, del ingreso de los ganaderos y de algunas industrias que se dedican al procesamiento del mismo. También depende de la disponibilidad y del precio de otros bienes sustitutos y complementarios en la alimentación del ganado, como pueden ser los granos.

1.3. Oferta.

Según Caldentey (1993), la oferta es la cantidad de un bien o servicio que los productores están dispuestos a ofrecer en el mercado en un periodo determinado; la oferta es una función que depende del precio del bien, de los

⁶ P Caldentey Albert. A.C Gómez Muñoz. Economía de los Mercados Agrarios. Madrid 1993.

costos de producción y los precios de otros productos. Guarda una relación directa con los precios, lo que significa que al elevarse la cantidad ofrecida aumenta y viceversa, *ceteris paribus*.

La evolución del precio en los mercados agropecuarios se determina, generalmente, por medio del efecto conjunto de cuatro clases de movimientos, es decir, por las variaciones del precio a largo plazo, fluctuaciones cíclicas del precio, fluctuaciones estacionales del precio, variaciones del precio a corto plazo. Las variaciones del precio a largo y medio plazo estriban en cambios de la demanda y de la oferta, que son ocasionados por variaciones del ingreso, del precio y, ante todo, del progreso técnico. Las oscilaciones cíclicas son ocasionadas por la adaptación retardada de la oferta. Las variaciones estacionales se basan en las variaciones de la demanda según las épocas del año, o bien en las variaciones del coste de producción según las épocas del año⁷.

Por otra parte, las variaciones del precio que se presentan a corto plazo estriban, generalmente en factores exógenos, que modifican repentinamente la demanda o la oferta, como por ejemplo, las variaciones bruscas del comercio exterior, del clima, etc., y en desajustes de la demanda o de la oferta en mercados concretos.

La oferta de los cultivos forrajeros se ve influenciada significativamente por los cambios en las condiciones climáticas. Pues las variables como superficie cosechada, los volúmenes de producción y en especial los rendimientos están condicionados en gran medida por las variaciones del clima; también se le puede agregar que la oferta se ve influenciada por las condiciones del comercio exterior, a medida que las exportaciones de ganado bovino en pie baja la demanda de forrajes se incrementa pues al haber más cabezas de ganado se requiere mayor cantidad de este producto.

⁷ P Caldentey Albert. A.C Gómez Muñoz. Economía de los Mercados Agrarios. Madrid 1993.

Como se dijo anteriormente, la cantidad ofrecida de un bien depende directamente de los precios. Cuando los precios se incrementan la cantidad ofrecida responde de la misma manera. Los precios relativos son la relación de un precio de un producto con otro, de esta manera el productor tomará decisiones sobre la cantidad que desea ofrecer a un precio determinado, pero primero debe de consultar sus costos de producción. Estos precios cambian cuando la variación no es la misma en un determinado tiempo, y no lo hacen cuando la variación que experimentan es la misma.

Considerando que:

PA = Precio de los cultivos de granos básicos (Maíz, Fríjol y Trigo).

PB = Precio del cultivo Forrajero (Alfalfa, Avena o Sorgo).

Desde el punto de vista del productor cuando PA crece y PB se mantiene constante o baja, los productores de granos optarán por producir granos y abandonarán los forrajes, ya que estos disminuyen la rentabilidad respecto a granos. Esto mismo ocurre cuando ambos precios disminuyen, pero PA baja en menor proporción que PB.

En el Estado de Coahuila y para el caso de los forrajes se presume que los precios experimentan un comportamiento a la baja pero en menor proporción respecto a los precios de granos básicos, por lo que los productores de granos básicos preferirán producir forrajes.

1.4. Ganaderización.

Entre 1940 a 1980 el uso de la tierra agrícola en México aumentó más de 2.5% veces, mientras que la superficie abierta al riego se disparó a aproximadamente ocho veces. Junto con este fenómeno ocurrió también un cambio en la estructura de la producción agrícola en respuesta a la

expansión de la ganadería. A partir de 1963 se observa el desplazamiento de los cultivos básicos por algunos cultivos íntimamente relacionados con la modernización de la ganadería, como lo fueron los cultivos forrajeros, y la misma tendencia se observa para las oleaginosas unos años más tarde. Estos dos fenómenos se relacionan directamente con la expansión y la modernización del complejo ganadero en México⁸.

La agudización de las tendencias hacia un reacomodo de los usos que se tienen para la superficie agropecuaria mexicana es particularmente notable a partir de 1965. Varios factores se conjuntaron para impulsar el surgimiento de la importancia relativa de los productos orientados a la ganadería mayor o menor. En la ganadería, la intensificación de la producción va acompañada de profundas alteraciones en los métodos de trabajo en todos sus aspectos. Estos cambios son generalmente imitativos de procesos que ya han sido implementados en otros lugares, particularmente en los Estados Unidos. El traslado de estos procesos a México responde a una necesidad del capitalista de mantenerse competitivo con otros productores, adaptando sus patrones de producción para tratar de aumentar la rentabilidad de sus inversiones. Las técnicas traídas consistieron en estabulación permanentes para cuencas lecheras y para la producción de ganado de engorda. Tanto para la ganadería mayor como la menor, se ha visto un proceso dinámico de intensificación de la producción, con cambios bruscos en la tecnología y los insumos requeridos.

La influencia de la ganadería en la agricultura fue significativa. Se dio una diversificación de los productos agrícolas, lo que significó el decremento de la superficie total en México destinada directamente a la producción de

⁸ David Barkin. El Uso de la Tierra en México. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía. I Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo Volumen XII agosto 1981-Enero 1982 Num. 47/48. Instituto de Investigaciones Económicas Universidad Autónoma de México. México 1982.

cultivos básicos, y el aumento de la destinada a los productos pecuarios o a otros productos industriales y de exportación.

La expansión de la ganadería en México provocó un desplazamiento de productos de consumo humano por los de consumo animal, con la introducción del sorgo como posible sustituto del maíz en las zonas de la agricultura comercial a mediados de los sesentas se observó un claro impulso de los productos de destino animal. La superficie de los productos forrajeros se expandió mientras que los destinados a la producción de granos básicos se contrajeron. Otro factor que agudizó la brecha entre las dos clases de productos es la experiencia en cuanto a los rendimientos; mientras que en gran medida los fuertes aumentos en rendimientos observados en los cultivos básicos se dieron antes de 1965, en muchos de los productos forrajeros, la introducción de semillas mejoradas y nuevas técnicas de cultivo permitieron aumentos significativos de rendimientos para los siguientes años. (David Barkin 1982).

La ganadería mexicana siguió distintos patrones de desarrollo, sobre todo por la influencia de factores de orden ecológico y también por las relaciones oferta-demanda, que adquirieron características particulares de comportamiento. Desde el punto de vista climatológico, el país se puede dividir en tres grandes regiones, demarcación general que ha propiciado una clasificación de sistemas de producción ganadera, al apreciarse una marcada diferencia en la ganadería de tres regiones geográficas. Influyen también en ello factores en cierto modo ligado con la ecología y relacionados con el grado de mejoramiento genético y la respuesta que se ha dado a las exigencias de la demanda. Todo ello ha conducido a que en México se haya producido un proceso de especialización por zonas ganaderas⁹.

⁹ Comisión Económica para América Latina. La Industria de la Carne de Ganado Bovino en México 1975.

En la porción norte del país se desarrollo una ganadería de clima templado árido basado en la especialización “Reproducción-cría” o “vacabecerro”, y orientada en gran proporción al mercado de externo. En esta zona a partir de los años 40 y hasta 80 la expansión se dio de manera lenta, esencialmente a causa de estar sobre poblados los pastizales; la disponibilidad de alimento constituyó el factor limitante del crecimiento de la masa ganadera¹⁰.

La ganadería en México, juega un papel importante tanto para consumo humano como generador de ingresos de los productores del sector rural, y no es la excepción en el estado de Coahuila. La ganadería en la Entidad es la más importante dentro del sector agropecuario, produce ganado en pie para exportación, caracterizado por sistemas extensivos donde la capacidad de los agostaderos es insuficiente ya que se necesitan grandes extensiones por unidad animal, de manera que por lo regular existe sobre población de animales en éstos, lo que implica el deterioro de los campos y la necesidad de producir forrajes para complementar la alimentación del ganado. Esto se agudiza más cuando no pueden colocar su producto en el exterior, lo que los obliga a meterlos en corrales de engorda para venderlos en el propio país. Además, Coahuila cuenta con la cuenca lechera más importante en el país, que es la región Laguna, la que se caracteriza por la existencia de explotaciones en condiciones estabuladas, lo que trae como consecuencia una alta demanda de forrajes.

El estado de Coahuila es una de las entidades que posee climas menos propicios para una ganadería y agricultura sustentable a comparación de otros estados de la República Mexicana que las condiciones les favorecen en mayor medida; como consecuencia, las actividades de estos dos subsectores tienen que ser lo más tecnificado posible para poder

¹⁰ Ibidem.

obtener beneficios, lo que, entre otras cosas, implica usar forrajes cultivados para garantizar la alimentación del hato ganadero, sobre todo el de leche, de manera que la expansión de los cultivos forrajeros depende en gran medida del comportamiento que presente la ganadería en la entidad. Entre más tecnificados sean los hatos ganaderos requerirán mayor suplementos alimenticios, lo que estimula la producción de forrajes.

En la actualidad la tendencia del inventario ganadero de carne va a la baja, por lo que se puede decir que los problemas que presentó la ganadería en México hace 50 años especialmente en la región norte del país, que fue principalmente las condiciones climáticas, el sobrepastoreo y la disponibilidad de alimento, sigue siendo el factor limitante en nuestros días. Cabe destacar que en los últimos 15 años se ha mejorado los sistemas de explotación, especialmente el tecnificado para producción de leche y ganado de engorda, lo que se ha reflejado en el crecimiento del inventario de ganado lechero y de manera simultánea es la demanda de forrajes, lo que ha contribuido a mejorar las técnicas de producción en los cultivos forrajeros.

1.5. Metodología.

El presente estudio abarca al estado de Coahuila, considerando un periodo de análisis de quince años (1990-2004). Se consideró este periodo porque es cuando se acentuó en mayor medida la tendencia creciente de la superficie sembrada de forrajes en el Estado, además que quince años son significativos para hacer un buen análisis y demostrar qué factores determinan dicha expansión. Para hacer un análisis más profundo, detallado y comprensible, se hizo por periodos quinquenales, se sacaron tasas medias de crecimiento anuales (TMCA) y se estimó un modelo de regresión simple para explicar qué sucede con la superficie sembrada de los tres cultivos forrajeros (variable dependiente) en respuesta a cambios en las variables

independientes (inventario de ganado lechero, precipitación pluvial y los precios de cultivos forrajeros y granos básicos).

El análisis se realiza considerando tres cultivos de granos: maíz, frijol y trigo; y tres de forrajes: alfalfa, avena y sorgo, que corresponden a los más importantes de la cantidad en cuanto a superficie sembrada, volumen de producción, y valor de la producción. Además, el grupo de forrajes está compuesto por los cultivos que han tenido mayor expansión, mientras que los granos corresponden a los más afectados por el desplazamiento.

Se profundizó en la variable oferta porque es la que explica con mayor precisión el problema de sustitución de cultivos. Se analizan las principales variables que afectan a la oferta como la superficie sembrada, volumen de la producción, ingreso, rendimientos, superficie siniestrada; tanto para cultivos forrajeros como para cultivos de granos básicos. También se consideró el inventario ganado lechero, las exportaciones de ganado en pie a los Estados Unidos, la producción de carne en canal, y los precios relativos.

En cuanto a los precios relativos el análisis se basó en la comparación de cada uno de los tres principales cultivos forrajeros contra los tres principales cultivos de granos básicos, estudiando como evoluciona la relación de precios y de que manera influye esto sobre las superficies sembradas de los diferentes cultivos.

Se consideró al clima como otro factor determinante, la agricultura en Coahuila es afectada de manera importante por la precipitación pluvial, ya que casi la mitad de la superficie agrícola estatal es de temporal.

En cuanto a las fuentes de información, se hizo uso de información proveniente de diagnósticos realizados para el sector agropecuario de

Coahuila y primeramente se utilizó el diagnóstico pecuario y la evaluación de fomento agrícola 2004 que realizó la UAAAN, que nos sirvió para darnos cuenta de manera general en que situación se encuentra los subsectores pecuario y agrícola. Posteriormente recabamos información en fuentes oficiales, como la SAGARPA, INEGI y el SIAP tanto nacional como Estatal; lo anterior para saber como han evolucionado los cultivos forrajeros y relacionarlo con los cultivos de granos que se piensan son los que están siendo desplazados. También nos apoyamos en fuentes de información documentales como los anuarios Estadísticos, otras como el departamento de información meteorológica de la UAAAN, que nos proporcionó datos relacionados al clima, especialmente sobre la variable precipitación pluvial. Una vez recopilada la información, se procesó y se analizó para comprobar si realmente se está cumpliendo la hipótesis planteada.

CAPÍTULO II

RECONVERSIÓN DE LA AGRICULTURA EN EL ESTADO DE COAHUILA.

Como se mencionó en la introducción, la participación del sector primario en la economía estatal es muy reducida en relación con los otros sectores, mostrando decrementos notables en cuanto a la aportación al Producto Interno Bruto estatal. Dentro de las actividades productivas del sector primario hay que destacar que existen actividades muy importantes en los subsectores pecuario y agrícola, que destacan por su participación en el estado y en el ámbito nacional. En el caso del sector agrícola, para el año 2003 Coahuila ocupaba el primer lugar nacional en la producción de sorgo forrajero, zacate buffel, zacate bermuda y melón, segundo en nogal y avena forrajera; en el subsector pecuario tenía el primer lugar en producción de cabra y segundo en leche de bovino¹¹.

Algunos datos disponibles¹² indican que el Estado existen 51,089 unidades de producción rural (UPR) con superficie de labor, que poseen 533,874 ha, de las cuales se siembra regularmente solamente el 56% debido a la baja precipitación pluvial que predomina en el Estado y a la limitada disponibilidad de agua para riego.

En cuanto a la estructura productiva, el sector agrícola estatal ha mostrado cambios, ya que muchos productores han optado por reconvertir sus actividades por otras que sean más rentables. Tal es el caso de los forrajes que ha mostrado incrementos en cuanto a superficie, desplazando principalmente a granos básicos.

Un factor importante que ha determinado la reconversión productiva es el clima, el estado de Coahuila se ubica en el semidesierto mexicano, se

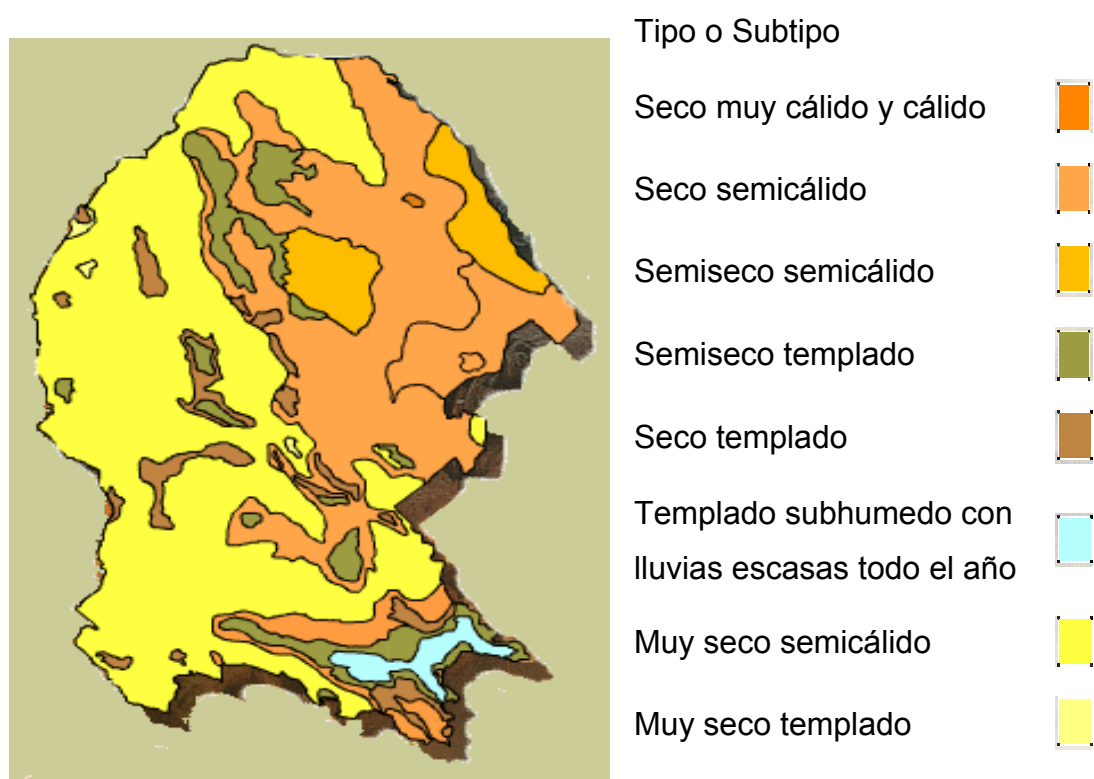
¹¹ INEGI. Datos Básicos Estatales. Datos básicos de Coahuila de Zaragoza. 2004.

¹² INEGI. 1994. Coahuila Resultados definitivos. Tomo I. VII Censo Agrícola-Ganadero. Aguascalientes, Ags.

caracteriza por poseer climas continentales, secos y muy secos, que van desde los semicálidos predominantes de los bolsones coahuilenses, hasta los templados de las partes más altas y septentrionales¹³. Tres son las áreas en las que puede dividirse al Estado por sus climas, de un modo general:

El occidente muy seco; el centro y sur, en los que se asocian climas desde los muy secos y secos semicálidos de sus bolsones y valles hasta los semisecos templados y los templados subhúmedos de las cumbres serranas, con predominancia de climas secos y por último el noreste semiseco y seco con influencia marítima más notoria. Por lo anterior las actividades agropecuarias son muy susceptibles a los diferentes climas que presenta el Estado y por lo consiguiente no favorece al desarrollo de estas actividades¹⁴ (Figura 1).

.Figura 1. Climas predominantes en el estado de Coahuila.



Fuente: INEGI Coahuila. Clima de Coahuila.

¹³ INEGI. Anuarios de los Estados. Coahuila 2004. Aspectos Geográficos

¹⁴ Ibidem.

El clima determina las actividades que predominan en cada región. Por lo general la precipitación pluvial se presenta en épocas de verano y son muy reducidas en casi toda la entidad, la agricultura se concentra en regiones donde la disponibilidad de agua es mas favorable y va acompañada en gran medida con la ganadería, tal es el caso de los forrajes que se han desarrollado en regiones donde la ganadería, principalmente ganado lechero, es predominante.

La producción de granos básicos también están fuertemente determinados por las condiciones del clima; cuando la precipitación pluvial es baja, la superficie de granos disminuye, puesto que los productores deciden sembrar especies forrajeras que son mas adaptables al clima, además de que los productores se preparan para alimentar su ganado en las épocas de estío.

2.1. Cultivos Principales.

Por su participación en el valor promedio de la producción agrícola (Cuadro 1), los cultivos más importantes en Coahuila son alfalfa, papa, pastos, nogal, sorgo forrajero, manzano y melón. Estos siete cultivos aportan el 60% al valor de la producción estatal.

Cuadro 1. Participación porcentual de los DDR en el valor real de la producción de los principales cultivos promedios 1996-2002.

Fuente: Informe de Evaluación Estatal. Programa de Fomento Agrícola

Cultivo	Valor real de La producción	Estatal (%)	DDR (%)				
			DDR 01	DDR 02	DDR 03	DDR 04	DDR 05
Alfalfa	372,324,564.3	14.22	0.80	0.06	16.49	15.76	66.90
Avena Forrajera	93,684,254.7	3.58	43.52	13.26	11.93	19.77	11.52
Frijol	54,913,525.0	2.10	1.20	1.07	14.64	36.76	46.33
Maíz Grano	77,026,453.1	2.94	15.54	3.68	13.21	52.78	14.79
Nogal	228,333,015.3	8.72	16.33	0.49	5.29	46.65	31.24
Pastos	277,510,026.7	10.60	43.95	25.16	19.91	8.44	2.53
Sorgo Forrajero	163,861,873.1	6.26	39.35	12.70	17.38	8.54	22.03
Manzano	140,727,177.1	5.38	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
Melón	145,981,334.3	5.58	0.23	0.07	3.60	66.19	29.91
Papa	271,612,253.3	10.38	0.00	0.00	0.80	99.20	0.00
Otros	791,812,072.3	30.25	15.00	1.43	5.38	16.72	61.47
Total	2,617,786,549.2	100.00	15.25	4.55	9.04	35.19	35.97

Coahuila 2004.

Los municipios con mayor aportación al valor de la producción son San Pedro, Arteaga, Matamoros, Francisco I. Madero y Parras, que en conjunto representan el 58.1% del total estatal¹⁵, por lo que normalmente concentran la atención de los programas de apoyo al sector agrícola estatal. Con base en los coeficientes de especialización económica¹⁶, se estableció que la Región Norte se especializa en forrajes, pastos granos y nogal; la Laguna en forrajes y la Sureste en nogal, manzana, melón y papa, además de que concentra la mayor parte de la superficie dedicada a maíz, el cual se siembra de temporal. Las regiones Centro-Desierto (DDR03) y Carbonífera (DDR02) se especializan fundamentalmente en forrajes y granos¹⁷.

Tomando en cuenta la relación entre rendimientos locales y nacionales, se considera que todas las regiones tienen ventajas en la producción de forrajes, que podría verse limitada por la sobreexplotación de los acuíferos y problemas de sequía; ninguna de las regiones es competitiva en la producción de granos y solamente la Laguna y el Sureste tienen ventajas en algunas hortalizas y frutales.

2.2. Concentración de la agricultura.

La agricultura estatal se concentra en las regiones Norte (DDR01), Sureste (DDR04) y Laguna (DDR05) que en conjunto aportan el 72% de la superficie cosechada y el 86% del valor de la producción.

Se puede destacar a la Región Laguna en el valor de la producción estatal ya que aporta el 35.97% del total, lo que se fundamenta en la gran productividad y grado de tecnificación en relación con las demás regiones (Cuadro 2).

¹⁵ Ver Informe de Evaluación Estatal. Gobierno del Estado-SAGARPA. Programa de Fomento Agrícola 2004.

¹⁶ El coeficiente de especialización económica en un cultivo se calcula como la relación entre la participación que tiene ese cultivo en el valor de la producción agrícola regional y la participación que tiene el mismo cultivo en el valor de la producción agrícola estatal.

¹⁷ Gobierno del Estado-SAGARPA. Informe de Evaluación Estatal. Programa de Fomento Agrícola Coahuila 2004.

Cuadro 2. Participación de los DDR en la superficie cosechada y el valor de la producción 1996-2002

Distrito	Superficie cosechada	Valor real de la producción
DDR 01*	30.10	15.25
DDR 02*	12.70	4.55
DDR 03*	14.58	9.04
DDR 04*	20.55	35.19
DDR 05*	22.07	35.97
Estado	100.00	100.00

Fuente: Informe de Evaluación Estatal. Programa de Fomento Agrícola Coahuila 2004.
 Distrito 01: Acuña, Allende, Guerrero, Hidalgo, Jiménez, Morelos, Nava, Piedras Negras, Villa Unión y Zaragoza.

Distrito 02: Juárez, Múzquiz, Progreso, Sabinas, y San Juan de Sabinas.

Distrito 03: Abasolo, Candela, Castaños, Cuatrciénegas, Escobedo, Frontera, Lamadrid, Monclava, Nadadores, Ocampo, Sacramento, San Buenaventura y Sierra Mojada.

Distrito 04: Arteaga, General Cepeda, Parras, Ramos Arizpe y Saltillo.

Distrito 05: Francisco I. madero, Matamoros, San Pedro, Torreón y Viesca.

2.3. Tendencia a sustituir granos por forrajes.

Como se ha venido mencionando, en Coahuila existe una tendencia a sustituir el cultivo de granos por el de forrajes (Cuadro 3), en este proceso destaca la expansión del cultivo de sorgo forrajero presentando una TMCA de 5.5% de 1990 a 2004, (Anexo 2.1) al pasar de 15,710 a 33,320 ha. Si se compara el período 1990-1995 contra 2000-2004 se observa un crecimiento de 149.4% en la superficie destinada a este forraje. El crecimiento de éste cultivo se dio prácticamente en todas las regiones, siendo la Región Sureste la más favorecida con una TMCA 32.6%.

Entre los forrajes, uno de los más rentables económicamente, además de ser muy demandado, está el cultivo de alfalfa, que se localiza principalmente en la Región Laguna, en esta región la superficie sembrada fue de 16,587 ha en el año 2003, representando el 67.1% del total en ese año. La modalidad de producción que predomina es bajo riego y con alto grado de tecnificación; En esta región se concentra un poco más del 90% del inventario estatal de ganado lechero, constituyendo el principal destino para este forraje. En promedio de 1990 al 2004 se sembraron 19,262.7 ha de alfalfa con un mínimo de 12,351 ha en 1990 y un máximo de 24,299 en el 2004, lo que significa un incremento de 46.7% del periodo 1990-1995 con

respecto a 2000-2004. La Región Centro fue la que mostró los mayores incrementos en alfalfa, pues la TMCA fue de 6.9%, pasando de 2,458 a 4,778 ha de 1993 al 2003. La Región Sureste se mantiene estable y es la que menor superficie presenta en comparación a las otras tres Regiones, la Región Norte es la segunda con mayor superficie sembrada pero no muestra incrementos importantes (Cuadro 2.15 y 2.16, Anexo).

Cuadro 3. Comportamiento de la superficie sembrada, de los principales cultivos forrajeros y de granos básicos en el Estado de Coahuila.

Cultivo	Superficie sembrada promedio(ha) 1990-1995	Superficie sembrada promedio(ha) 1995-2000	Superficie sembrada promedio(ha) 2000-2004	Incremento 1990-1995/ 2000-2004 %
Alfalfa forrajera	16206	21365	23768	46.7
Avena forrajera	13864	14593	19461	40.4
Sorgo forrajero	12086	21105	30142	149.4
	Superficie sembrada promedio(ha) 1990-1995	Superficie sembrada promedio(ha) 1995-2000	Superficie sembrada promedio(ha) 2000-2004	Incremento 1990-1995/ 2000-2004 %
Maíz grano	55538	48025	38443	-30.8
Frijol grano	20797	16366	9912	-52.3
Trigo grano	16138	15852	5908	-63.4

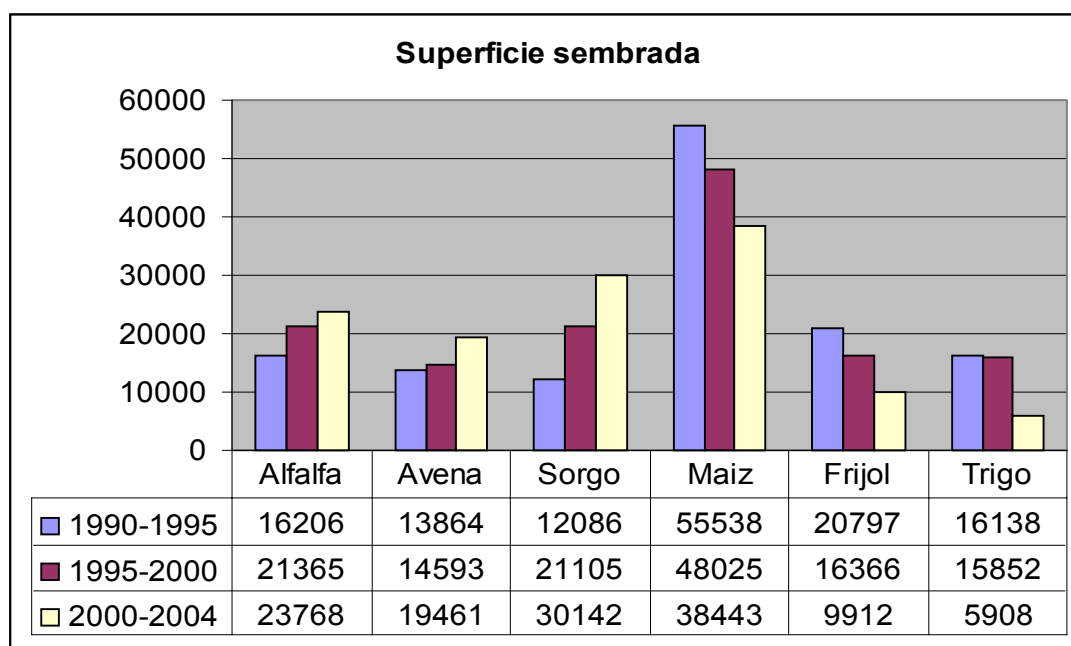
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIAP.

La avena forrajera se establece en 16,033.7 ha en promedio de 1990 a 2004; este cultivo ha incrementado su superficie sembrada en poco más de 5 mil ha de 1990 al 2004; %. Si se comparan los periodos de 1990-1995 contra 2000-2004 se observa un incremento de 40.4% en la superficie sembrada de este cultivo. Siendo la región Laguna la que creció mayormente con una TMCA 21.3% seguida de la región Sureste con una TMCA 8.9% (Cuadro anexo 2.15).

En lo que respecta al grupo de granos básicos, la superficie sembrada tuvo un comportamiento negativo, lo que contrasta con el comportamiento de los tres cultivos forrajeros (Figura 2); prueba de ello son las superficies destinadas a frijol y trigo grano, que disminuyen muy marcadamente, pues al comparar los periodos de 1990-1995 contra 2000-2004; el frijol disminuye 52.3%, el trigo lo hace en 63.4% y en menor medida

el maíz grano con 30.8%. A todo esto se puede decir que la reconversión productiva se debe en gran medida a que la mayor parte de la modalidad de siembra se hace en condiciones de temporal, lo que crea incertidumbre sobre el éxito del cultivo de granos. El ritmo de disminución anual en la superficie es menor para el maíz grano, -0.9%, que para frijol, -3.4% y trigo grano, -4.3%, (Cuadro anexo 2.2). Sin embargo, es de resaltar que el cultivo con mayor superficie es el maíz.

Figura 2. Comportamiento de la superficie sembrada de los tres principales cultivos forrajeros y de granos básicos en el Estado de Coahuila.



Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por SIACON.

Cabe destacar que la precipitación pluvial juega un papel importante en el comportamiento de la superficie dedicada a los diferentes cultivos producidos bajo condiciones de temporal, de manera que cuando se presentan buenas precipitaciones se incrementa la producción tanto de forrajes como de granos, sin embargo, cuando se presenta un temporal favorable algunos productores deciden que los animales pasten a campo abierto y le apuestan a sembrar granos, caso contrario sucede cuando la precipitación pluvial es escasa, cuando tratan de asegurar aunque sea la producción de forraje para mantener su ganado¹⁸.

¹⁸ A pesar de las condiciones adversas, los forrajes son más seguros en comparación a granos, pues aunque se presente poca precipitación pluvial, las pérdidas en la producción de forrajes en temporal no son totales, en cambio, los granos por lo regular la mayor parte de la producción se pierde.

Otro factor que favoreció al incremento de la superficie sembrada fue que el inventario de ganado lechero mostró incrementos importantes durante el mismo lapso de estudio, lo que impulsó una mayor demanda de forrajes, debido a la baja productividad de los agostaderos en el Estado.

El incremento también fue impulsado por el hecho de que en Coahuila aumentó la producción de carne en canal, debido al aumento en el hato de ganado para sacrificio y a la reducción de las exportaciones de ganado en pie, lo que significó mayor demanda de forrajes cultivados. Se menciona lo anterior porque el diagnóstico pecuario¹⁹ realizado en el Estado, señala que la producción de ganado para engorda es una actividad secundaria en el Estado y sólo se realiza cuando las condiciones de exportación (ganado en pie principalmente) no son favorables. Los niveles de exportación dependen de los precios que prevalezcan en el exterior, por lo que la oferta se reduce si los precios son bajos, por otra parte la exportación puede ser afectada por las medidas zoonosanitarias que establezcan. Cuando las condiciones de exportación son desfavorables, los productores deciden pasar el ganado a corrales de engorda, lo que requiere más suplementos alimenticios.

Cuadro 4. Superficie sembrada de los tres cultivos forrajeros, Exportación de ganado en pie y producción de carne en canal en el Estado de Coahuila 1990-2004.

Años	Superficie sembrada de los tres cultivo forrajeros	Exportación ganado en pie (Cabezas)	Producción de carne en canal
1990	48,190	0	31.566
1991	42,548	0	33.578
1992	41,564	0	36.975
1993	44,208	0	31.400
1994	34,710	125,320	37.087
1995	41,711	148,573	47.807
1996	52,204	21,716	25.069
1997	59,396	43,538	28.728
1998	61,189	214,181	42.750
1999	60,914	62,335	45.942
2000	66,964	75,492	45.942
2001	63,716	73,318	40.426
2002	72,362	52,097	44.567
2003	81,060	53,363	46.125
2004	82,754	76,318	46.501
TMCA	3.9	-4.8	2.8

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

¹⁹ Gobierno del Estado-SAGARPA. Diagnóstico del Subsector pecuario. El papel de Alianza para el Campo para su Desarrollo. Coahuila 2004.

El cuadro 4 muestra que las exportaciones de ganado bovino en pie a los Estados Unidos han ido a la baja, pasando de 125,320 cabezas en el año 1994 a 52,097 cabezas para el año 2004. Este comportamiento favoreció al incremento del consumo de forrajes para ganado de engorda, ya que cuando los productores de ganado para exportación no logran colocar el producto en el exterior, engordan el ganado en sistemas más estabulados, lo que requiere más insumos alimenticios, por lo que la demanda de forrajes se incrementa.

El comportamiento de las exportaciones se puede complementar con el comportamiento que mostró la producción de carne en canal. Ésta última mostró incrementos notables arrojando una TMCA de 2.8%, mientras que las exportaciones de ganado en pie arrojó una TMCA negativa de 4.8%, lo que confirma que el ganado que se deja de exportar se engorda para sacrificio, lo que implica una mayor demanda de forrajes en el Estado.

El Informe de Evaluación Estatal de Fomento Agrícola²⁰ menciona que la producción de forrajes en el Estado se integra principalmente por alfalfa, sorgo forrajero, avena forrajera y pastos, que ocupan el 54% de la superficie y aportan el 33% al valor de la producción agrícola estatal. La alfalfa es el cultivo más importante del Estado en cuanto a valor, participando en promedio con el 14.2% del total. La alfalfa se siembra bajo condiciones de riego y usando semilla mejorada, aunque solamente el 67% de la superficie se fertiliza. En el caso del sorgo, avena y maíz forrajeros, el 60% de la superficie es de riego, en casi todo se utiliza semilla mejorada, pero es escaso el uso de fertilizantes y agroquímicos. En condiciones de temporal el uso de tecnología para la producción de forrajes se reduce a la mecanización de las labores de preparación del terreno, no se utiliza semilla mejorada, control fitosanitario, ni se fertiliza.

Los grandes productores de forraje con frecuencia también son ganaderos, de manera que tienen integradas sus actividades, como lo refleja

²⁰ Gobierno del Estado-SAGARPA. Alianza para el Campo 2003. Informe de Evaluación Estatal de Fomento Agrícola. Coahuila 2004.

la encuesta a beneficiarios al reportar que más del 60% de los forrajes se autoconsumen²¹. El problema de mercado lo enfrentan los pequeños y medianos productores que no cuentan con ganado, lo que los obliga a vender sus cosechas a ganaderos o empresas forrajeras sin haber logrado establecer esquemas de ventas anticipadas o producción bajo contrato.

Cuadro 5. Comportamiento del volumen de la producción de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos en el Estado de Coahuila.

Cultivo	Volumen de producción promedio (T) 1990-1995	Volumen de producción promedio (T) 1995-2000	Volumen de producción promedio (T) 2000-2004	Incremento 1990-1995/ 2001-2004 %
Alfalfa forrajera	954282	1321585	1545043	61.9
Avena forrajera	368461	344283	430429	16.8
Sorgo forrajero	381452	577882	784791	105.7
Maíz grano	80799	35634	31210	-61.4
Frijol grano	19591	10095	4688	-76.1
Trigo grano	37960	30141	10710	-71.8

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por SIACON.

En cuanto al comportamiento del volumen de la producción éste responde directamente a la superficie sembrada. Como se observa en el cuadro 5, los incrementos son positivos, sobre todo en el sorgo forrajero y la alfalfa; en el caso del sorgo forrajero al comparar los periodos de 1990-1995 respecto a 2000-2004 se nota un incremento de 105.7%, cifra que responde al incremento de la superficie sembrada. De la misma forma la alfalfa registra un incremento del 61.9% y la avena forrajera con un 16.8%. De 1990-2004 la producción promedio de alfalfa fue de 1'273,509.8 toneladas, la de avena de 384,392.4 toneladas y la de sorgo de 577,996.9 (Cuadro anexo 2.3).

Respecto a los granos básicos el volumen de la producción fue a la baja. Haciendo la comparación entre los periodos de 1990-1995 y 2000-2004, el que sufre la caída más importante es el trigo grano, mostrando un saldo negativo de -71.8%, seguido por el frijol grano -76.1% y el maíz grano -61.4%.

²¹ Gobierno del Estado SAGARPA. Alianza para el Campo 2003. Informe de Evaluación Estatal de Fomento Agrícola. Coahuila 2004.

Cuadro 6. Volumen de la producción de los tres principales cultivos de granos básicos en el Estado de Coahuila (toneladas) y Precipitación pluvial 1990-2004.

Años	Maíz Grano	Frijol Grano	Trigo Grano	Precipitación Pluvial (mm)¹
1990	46408	8222	25472	396.1
1991	62955	15560	29165	471.6
1992	130403	16800	55690	551.5
1993	104002	23390	35255	312.2
1994	96172	31908	45931	320.8
1995	44855	21663	36248	351.4
1996	31851	6035	16519	326.4
1997	49231	13283	44041	417.2
1998	41265	12336	41793	326.3
1999	18376	2750	23378	*305.3
2000	28226	4505	18869	*346.7
2001	23247	3214	7386	*340,4
2002	21619	4043	5144	*396,9
2003	32108	4923	7889	*516,3
2004	50849	6753	14263	*528,8
TMCA	0.7	-1.4	-4.1	

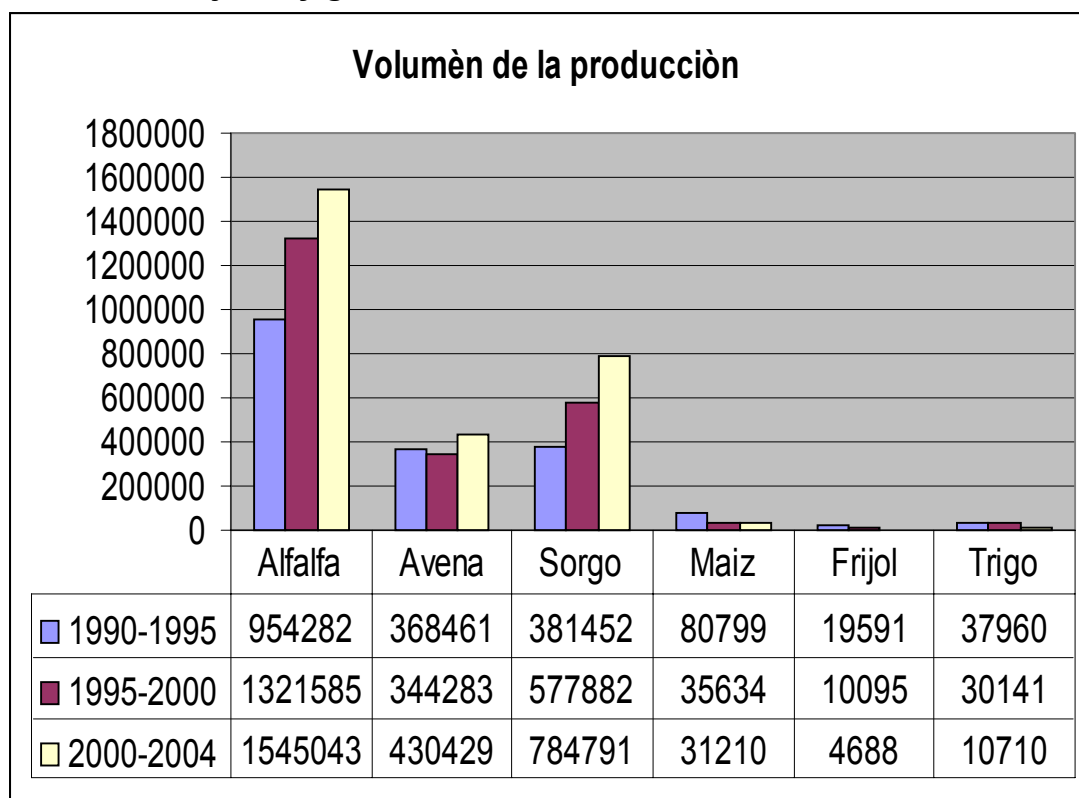
Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por el SIAP.

¹Banco de Datos Mapoteca UAAAN Anuarios Estadísticos de Coahuila de Zaragoza Ediciones 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 y 2005.

* Para estos años se consideraron 8 estaciones del Estado de Coahuila. (Carneros, Piedras negras, sierra Mojada, Juárez, Monclava, Saltillo, Cuatro ciénegas y Buenavista).

Las cifras del cuadro 6 muestran la tendencia a abandonar la producción de granos, aunque en algunos años se presentan ligeras recuperaciones, especialmente el 2004. En el caso del maíz, en el año 2004 mostró una recuperación muy significativa llegando a un volumen de 50,849 (Cuadro anexo 2.4), debido a las condiciones de precipitación que se registraron en el Estado que favorecieron la producción de granos de temporal, además de que la venta de forrajes se dificulta cuando hay mejor disponibilidad de forrajes naturales gracias a la presencia de lluvia.

Figura 3. Volumen de la producción de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos en el Estado de Coahuila.



Fuente: elaboración propia con datos sacados de SIACON.

En la figura 3 se puede ver claramente que el incremento del volumen de producción es mayor para la alfalfa forrajera y el sorgo forrajero que para avena forrajera, lo que se explica por el hecho de que la superficie donde se inician nuevas siembras de alfalfa es de riego, mientras que en el caso del sorgo el incremento obedece a que la superficie sembrada creció más del 100%.

La disminución del volumen de la producción para los cultivos de granos en el periodo de 1990-2003 se asocia también al alto grado de siniestralidad, pues en promedio las pérdidas para los tres cultivos analizados superaron el 36.8% de la superficie sembrada.

Cuadro 7. Superficie siniestrada para los tres cultivos de granos básicos en el estado de Coahuila 1990-2004. Año agrícola (OI-PV) Riego y Temporal

Año	Riego			Temporal		
	Maíz %	Frijol %	Trigo %	Maíz %	Frijol %	Trigo %
1990	8.5	6.7	2.0	10.3	23.2	66.8
1991	5.7	4.6	1.3	33.6	31.2	88.3
1992	2.6	3.4	3.1	52.2	62.0	9.9
1993	3.1	1.5	3.4	71.7	53.3	77.6
1994	5.9	1.2	1.2	49.4	45.0	59.2
1995	6.8	0.8	3.7	63.3	40.0	64.4
1996	6.5	6.6	32.3	48.2	21.1	71.1
1997	5.8	4.7	3.6	43.2	56.9	59.9
1998	5.9	0.5	0.4	13.1	15.3	69.4
1999	0.9	4.6	2.2	61.9	64.9	92.1
2000	3.4	3.5	0.1	52.4	40.9	81.0
2001	3.7	3.4	6.8	55.8	35.3	65.8
2002	4.9	3.3	11.0	45.4	21.3	93.7
2003	4.2	0	1.1	12.3	4.8	0.8
Promedio	4.9	3.2	5.2	43.8	36.8	64.3

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

Si se compara la superficie siniestrada de los cultivos de granos básicos con respecto a los cultivos forrajeros (Cuadros 2.5 y 2.6, Anexos), se observa que es mayor en granos. En el cuadro 7 se muestran los índices de siniestralidad y queda claro que los granos presentan este problema en mayor medida bajo el régimen de temporal, en el que en algunos años el índice rebasa el 50%. En condiciones de riego este índice se reduce, pero sigue siendo mayor que el de los cultivos forrajeros. El índice de siniestralidad en promedio oscila entre 3.2% a 5.2% en cultivos bajo el régimen de riego, mientras que en temporal es de 36.8% a 64.3%. Al respecto un estudio del sector agropecuario de Coahuila señala que los cultivos de granos básicos la mayor parte son de temporal y los realizan minifundistas con muy bajos niveles de tecnología y de productividad debido a lo riesgoso del temporal y el bajo potencial de las áreas de cultivo. La producción es muy incierta, ocasionando una marcada reducción de la superficie destinada a dichos cultivos, aunque se estima que no desaparecerán de la estructura productiva estatal ya que forman parte de la estrategia de sobre vivencia de los agricultores de subsistencia, quienes destinan la producción al autoconsumo²².

²² SAGARPA-Gobierno del Estado. Informe de Evaluación Estatal. Problemática del Sector Agrícola. Coahuila 2004.

Según un estudio realizado por la UAAAN²³ para resolver los problemas que enfrentan los productores de granos, existen tres alternativas: la primera consiste en buscar su reconversión productiva hacia cultivos menos riesgosos como son los forrajes; la segunda es dotarlos de semillas resistentes a la sequía y la tercera consiste en impulsar la introducción de nuevos cultivos adaptables a las condiciones de la región, por ejemplo nopal forrajero, maguey, sotol o mezquite, para los que se vislumbran oportunidades de mercado.

Cuadro 8. Superficie siniestrada para los tres principales cultivos forrajeros del Estado de Coahuila 1990-2004. Año agrícola (OI-PV) Riego y Temporal

Año	Riego			Temporal		
	Alfalfa %	Avena %	Sorgo %	Alfalfa %	Avena %	Sorgo %
1990	0.1	1.6	0.2	-	59.0	8.5
1991	0.7	0.2	0.5	-	26.7	5.5
1992	0.3	0.4	0.0	-	9.1	15.5
1993	0.5	0.0	0.3	-	27.6	20.8
1994	0.1	0.0	0.0	-	14.7	23.5
1995	0.7	2.1	3.9	-	32.2	23.4
1996	1.8	1.2	2.7	-	23.7	7.7
1997	3.8	2.5	0.0	-	23.5	7.3
1998	2.0	2.4	3.5	-	5.5	13.4
1999	0.3	0.0	0.7	-	15.7	19.7
2000	0.0	0.2	0.0	-	6.9	13.7
2001	1.9	0.0	2.1	-	12.0	22.1
2002	0.0	1.3	2.2	-	22.8	4.6
2003	2.6	0.7	2.5	-	0.2	5.0
2004	2.1	20.3	2.1	-	4.0	1.3
Promedio	1.1	2.2	1.4		18.9	12.8

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por SIAP

Respecto a los cultivos forrajeros el índice de siniestralidad es más bajo en relación a granos (Cuadros 7 y 8), bajo el régimen de riego en promedio para la alfalfa fue de apenas 1.1%, el sorgo fue de 1.4% y un poco mayor la avena de 2.2%. En condiciones de

²³ Gobierno del Estado-SAGARPA. Informe de Evaluación Estatal. Programa de Fomento Agrícola Coahuila 2004.

temporal la avena presenta una siniestralidad del 18.9% y el sorgo 12.8%. Esto refleja en gran medida que los cultivos forrajeros son más seguros respecto a granos (Cuadro 2.7 y 2.8, Anexo).

2.4. Comportamiento de los rendimientos.

En cuanto a los rendimientos por hectárea, se observa (Cuadro 9), que sólo la alfalfa arroja incrementos positivos en los tres periodos de análisis (15,9%), lo que obedece a que toda la superficie sembrada es de riego y se reduce el grado de siniestralidad, de manera que las variaciones de los rendimientos no es tan marcada, en cambio, la caída de los rendimientos de la avena y el sorgo se puede asociar al hecho de que la expansión de la superficie sembrada se dio bajo condiciones de temporal en áreas donde la producción es más incierta (cuadro anexo 2.9). Por otra parte debe tomarse en cuenta que los rendimientos en temporal están muy por debajo de riego, lo que provoca que los rendimientos totales caigan significativamente (Ver cuadro anexo 2.10)

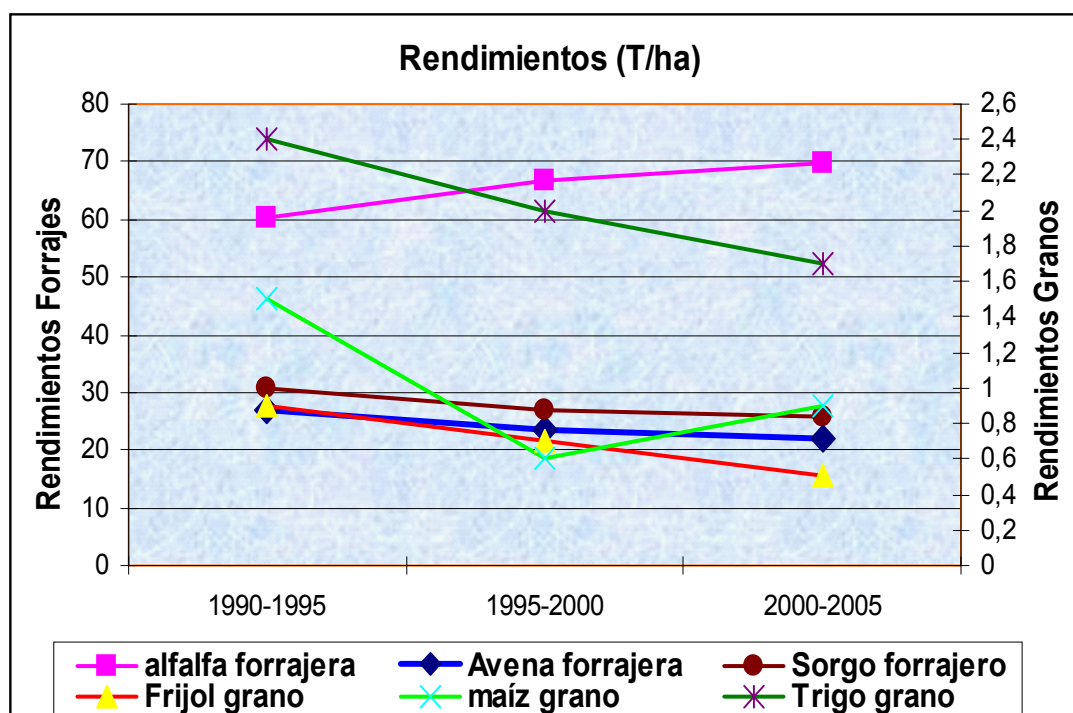
Cuadro 9. Rendimientos de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos en el estado de Coahuila.

cultivos	Rendimiento Promedio Ton/ha 1990-1995	Rendimiento Promedio Ton/ha 1995-2000	Rendimiento Promedio Ton/ha 2000-2004	Incremento 1990-1995/2000-2004 (%)
Alfalfa Forrajera	60,1	66,6	69,67	15.9
Avena Forrajera	26,9	23,6	22,0	-18.2
Sorgo Forrajero	30,8	27,1	25,7	-16.6
Fríjol Grano	0,9	0,7	0,5	-44.4
Maíz Grano	1,5	0,6	0,9	-40.0
Trigo Grano	2,4	2,0	1,7	-29.2

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por SIACON.

En cuanto a los rendimientos por hectárea obtenidos por los granos, se observan caídas más marcadas. El frijol y el maíz grano son los que caen en mayor medida. Este comportamiento responde a que la superficie sembrada de riego cae drásticamente²⁴ mientras que la de temporal se mantiene estable (Cuadro anexo 2.11). Los rendimientos muestran mejoras en los primeros y en los últimos años debido a la presencia de lluvia, pero siguen siendo menores a la media nacional, por lo que son poco atractivos para los productores. Los rendimientos obtenidos en temporal son muy reducidos y los que se alcanzan en riego no lograrían ser competitivos con la producción de otras regiones del país (Ver cuadro anexo 2.12).

Figura 4. Rendimientos de los tres principales cultivos forrajeros y granos básicos en el estado de Coahuila.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por SIACON.

En la figura 4 se observa la tendencia de los rendimientos (toneladas por hectárea) para los seis cultivos. El único cultivo con tendencia positiva es

²⁴ Este fenómeno se atribuye principalmente a la poca captación de agua que muestran las presas que abastecen al distrito de la Laguna.

la alfalfa, esto obedece, como lo señalamos anteriormente, a que la totalidad de la superficie sembrada es bajo riego y con niveles tecnológicos altos.

En el caso del trigo y el fríjol grano la tendencia es negativa en todo el periodo; el punto más alto para los rendimientos de estos cultivos fueron los primeros años debido a que la precipitación pluvial fue alta favoreciendo los rendimientos principalmente en temporal. En 2004 los rendimientos para el trigo y el fríjol grano muestran una ligera recuperación debido a que la precipitación pluvial vuelve a ser importante. Este fenómeno es más notable en el caso del maíz grano, pues la superficie estuvo disminuyendo de manera sostenida en todo el periodo, pero a partir de 2003 muestra una notable recuperación debido a que la presencia de lluvia durante los últimos años favoreció al cultivo de maíz y como consecuencia su recuperación.

2.5. Comportamiento del ingreso.

Como se muestra en el cuadro 10, la alfalfa es el único de los cultivos analizados que mantiene el ingreso promedio por hectárea durante el periodo 1990-2004, pues en los demás el ingreso cae significativamente. No obstante hay que destacar que el ingreso por hectárea de los cultivos forrajeros sufrió una merma menor que el de granos básicos, lo que contribuyó a que éstos fuesen desplazados por los forrajes, en parte debido a que los precios de todos los cultivos tuvieron una tendencia decreciente en términos reales, pero la caída fue más acentuada en granos (Cuadros 2.13 y 2.14, Anexo).

Cuadro 10. Ingreso de los tres principales cultivos

cultivos	Ingreso Promedio \$/ha 1990-1995	Ingreso Promedio \$/ha 1995-2000	Ingreso Promedio \$/ha 2000-2004	Incremento 1990-1995/2000-2004 (%)
Alfalfa Forrajera	18835,8	18428,5	19016,5	1.0
Avena Forrajera	11777	6607,9	6185,2	-47.1
Sorgo Forrajero	16624,9	8757,8	6872,2	-58.7
Frijol Grano	7842	4484,1	3185	-59.4
Maíz Grano	4438,5	1687,6	1648,9	-62.9
Trigo Grano	6088,1	3896,5	2345,4	-61.5

forrajeros y granos básicos en el estado de Coahuila.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por SIACON.

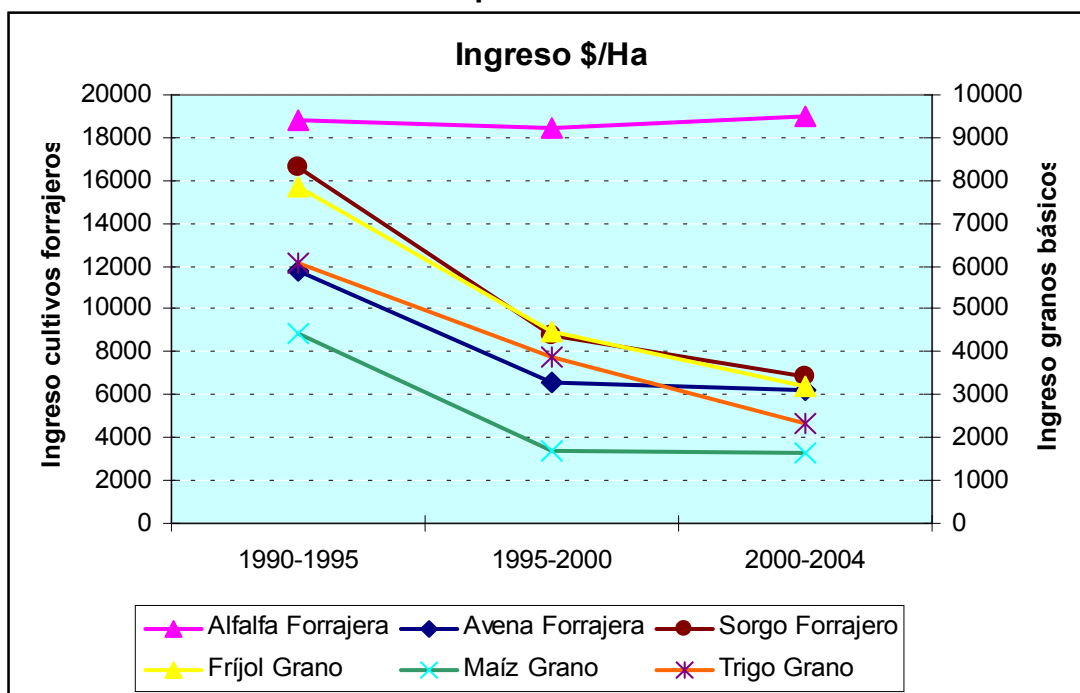
Al comparar los ingresos promedio por hectárea por periodos, se observa en la figura 5 que los ingresos disminuyeron en todos los cultivos en el periodo 1995-2000 respecto a los registrados en 1990-1995, excepto para el caso de la alfalfa, cuyo ingreso es casi estable en los 15 años analizados.

En el caso del trigo y el frijol, la caída del ingreso continúa hasta el periodo 2000-2004, lo que explica el retiro de los productores de esta actividad y la conversión de sus tierras a cultivos forrajeros, que también cayeron si se compara 1995-2000 con 1990-1995, pero se mantienen estables en los últimos años, de manera que los precios relativos de forrajes han mejorado respecto a trigo y frijol.

En el caso de la alfalfa la reducción del ingreso en el periodo de 1995-2000 obedece a una caída de precios, mientras que el repunte que ocurre en el periodo 2000-2004 se debe a la recuperación que mostró en rendimientos. La caída del ingreso de la avena y el sorgo forrajero del periodo 1990-1995 al 1995-2000 se asocia a una caída de precios y a que en el segundo periodo se presentaron las precipitaciones pluviales más bajas en los últimos quince años, afectando a los rendimientos; para el periodo 2000-2004 los precios y los rendimientos de avena se estabilizan, lo que se refleja también

en el ingreso promedio por hectárea, mientras que el sorgo los rendimientos continúan a la baja afectando al ingreso (Cuadros 2.10 y 2.13, Anexo).

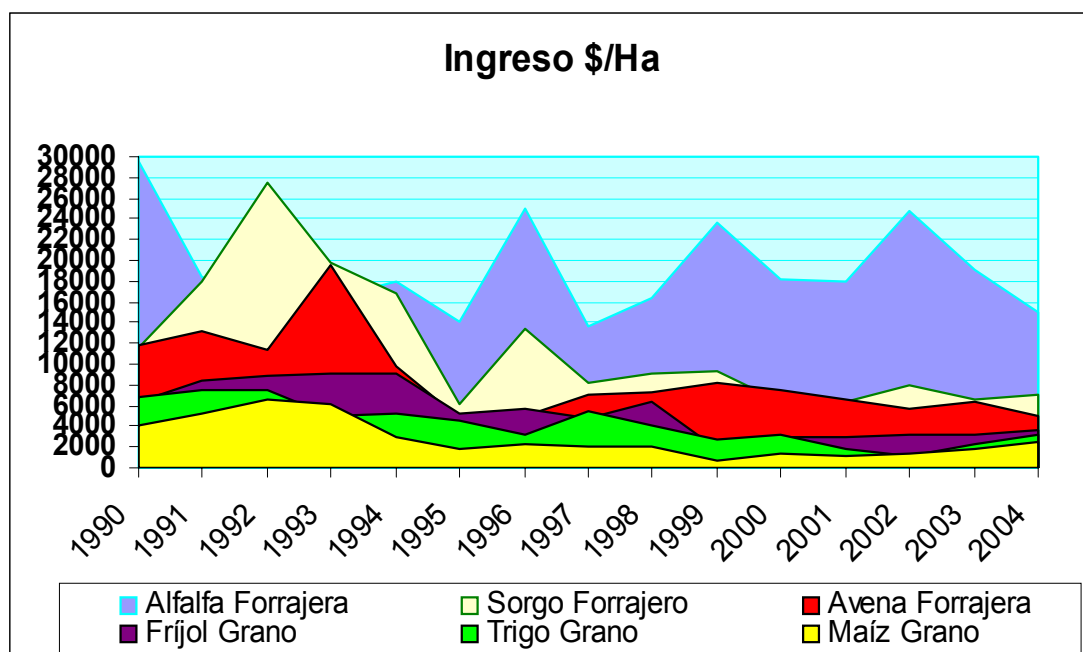
Figura 5. Comportamiento del ingreso de los tres principales cultivos forrajeros y de granos básicos en el Estado de Coahuila. Por periodos.



Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por SIACON

Del periodo 1995-2000 al 2000-2004 los ingresos promedio del cultivo de maíz grano dejan de caer y se estabilizan, ya que hay una ligera recuperación de los rendimientos gracias a que en los últimos años aumentó la precipitación pluvial, lo que no solamente permitió una ligera recuperación en superficie sembrada de este cultivo, si no un aumento en rendimientos ya que el cultivo es predominantemente de temporal.

Figura 6. Comportamiento del ingreso de los tres principales cultivos forrajeros y de granos básicos en el estado de Coahuila. 1990-2004.



Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por SIACON.

En la figura 6 se observa que tanto para forrajes como para granos en los primeros cuatro años muestran incrementos el ingreso por hectárea, a excepción de la alfalfa. En el caso de granos, el incremento se debió fuertemente al aumento de la superficie sembrada, principalmente en temporal, lo que permitió mejoras en los rendimientos a consecuencia de la presencia de lluvia. De la misma manera, la avena y el sorgo forrajero el incremento respondió a rendimientos, debido a que también fueron favorecidos por la precipitación pluvial, especialmente en superficies de temporal. Al contrario sucedió con la alfalfa, ya que aunque se siembra bajo riego, la presencia de lluvia permite mayor disponibilidad de forrajes naturales, por lo cual los precios de este forraje se contraen, además que durante esos años los rendimientos fueron los más bajos durante todo el periodo.

La tendencia positiva que muestra los forrajes durante los años 1995-2000 se explica porque la precipitación pluvial en esos años fue la más baja durante todo el periodo analizado, por lo que los productores abandonan áreas destinadas a granos para sembrar forrajes como mejor opción por las condiciones adversas del clima, lo que se ve reforzado por el incremento de los precios. A partir del año 2000 la tendencia es a la baja debido a que dichos factores se movieron a la inversa, hubo presencia de lluvia, favoreciendo a la recuperación de la superficie sembrada y los rendimientos

de los granos, y un decremento en los precios debido a que la demanda de forrajes disminuye debido a la presencia de forrajes naturales.

2.6. Precios Relativos

Los precios relativos, como se ha definido anteriormente, es la relación de un precio de un producto con otro para determinar qué precios se ha incrementado o en su caso, disminuido, con respecto a otro. De acuerdo con los datos de los cuadros 2.13 y 2.14 del anexo, se concluye que los precios reales de los cultivos forrajeros y el de los granos ha ido a la baja, pero, como veremos más adelante, los precios de los forrajes han caído en menor medida que la de los cultivos de granos básicos, lo que significa una mejora de los precios relativos de los forrajes en relación a los de granos, lo que explica que éstos sean desplazados por los primeros.

La alfalfa pasó de 438.8 \$/Ton en el año 1990 a 235.8 \$/Ton al 2004; la avena por su parte cayó a casi la mitad de precio pues pasa de 509.6 a 249.1 \$/Ton en el mismo periodo; el sorgo forrajero mostró el mismo comportamiento pues cae significativamente. Cabe destacar que los forrajes mostraron mejores precios, pues estuvieron entre 500 y 700 \$/Ton, lo que se refleja

en mayores ingresos por hectárea durante ese periodo, pero luego sufren una caída muy importante, oscilando los precios entre los 200 a 350 \$/Ton. La TMCA de los precios para cada cultivo fue de -4.3% para la alfalfa, de -5.0% para la avena y por último el sorgo con -1.2%, aunque los precios de los tres forrajes descienden, la caída es menor a la que sufrieron los precios de los granos (Cuadros 2.13 y 2.14, Anexo).

Al calcular los precios relativos de la Alfalfa contra cada uno de los tres cultivos de granos básicos, se observa claramente que los resultados favorecieron a la alfalfa, ya que el valor del índice (Cuadro 11) va a la baja, lo que refleja el hecho de que si bien los precios de los forrajes bajaron, lo hicieron en menor medida que los granos. La avena muestra altibajos pero la tendencia le favorece. El sorgo se muestra estable en relación a maíz y la tendencia le favorece respecto a trigo, pero se ve rebasado es en contra del frijol. El único cultivo que mostró un poco de variación fue el maíz ya que aunque en algunos años repuntaba, la mayoría de los años la tendencia es a disminuir.

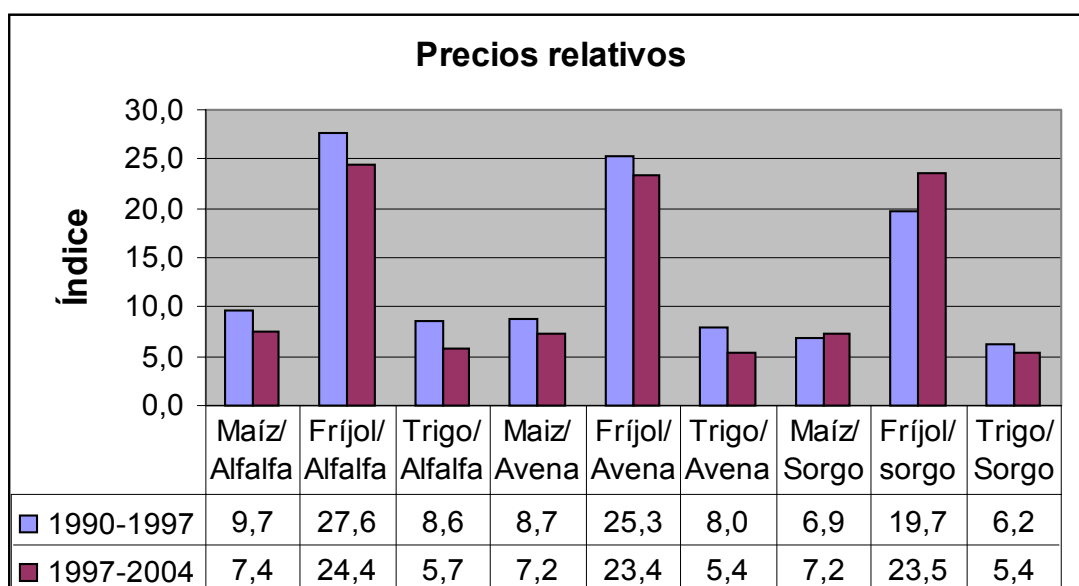
Cuadro 11. Precios Relativos de los tres cultivos forrajeros contra Tres cultivos de Granos Básicos 1990-2004

Años	Maíz/ Alfalfa	Frijol /Alfalfa	Trigo /Alfalfa	Maíz/ Avena	Frijol /Avena	Trigo /Avena	Maíz/ Sorgo	Frijol /sorgo	Trigo /Sorgo
1990	8,9	27,8	7,0	7,6	24,0	6,1	12,2	38,2	9,7
1991	11,9	35,1	9,6	7,8	23,2	6,4	6,5	19,2	5,3
1992	10,0	28,1	8,1	7,8	21,9	6,3	4,1	11,6	3,4
1993	10,8	28,2	8,1	4,6	11,9	3,4	4,9	12,8	3,7
1994	7,5	27,8	7,3	6,8	25,5	6,7	3,3	12,4	3,3
1995	9,0	22,4	8,8	10,2	25,2	10,0	8,5	20,9	8,3
1996	9,3	31,7	9,4	15,4	52,9	15,7	7,8	26,6	7,9
1997	10,1	19,7	10,1	9,0	17,4	9,0	8,2	15,8	8,1
1998	8,9	38,1	7,8	6,4	27,5	5,7	6,0	25,9	5,3
1999	5,4	20,8	4,5	5,1	19,9	4,3	5,3	20,6	4,4
2000	5,7	16,9	3,7	6,9	20,3	4,5	8,6	25,5	5,6
2001	6,6	30,9	4,7	6,1	28,7	4,3	5,8	27,3	4,1
2002	6,9	22,1	3,7	8,1	26,1	4,4	7,2	23,0	3,9
2003	7,3	24,7	4,9	7,6	25,8	5,1	8,6	29,1	5,7
2004	8,6	22,3	6,1	8,1	21,1	5,8	8,0	20,8	5,7

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIAP.

Habría que destacar que en el periodo 1995-2000, que fue de poca precipitación, hubo mayor inclinación para producir forrajes y los granos escasearon, lo que provocó que en ese periodo los precios no se desplomaran; en consecuencia, la relación favoreció a los granos durante algunos años.

Figura 7. Precios Relativos de los tres cultivos forrajeros contra Tres cultivos de Granos Básicos 1990-2004.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por SIACON.

Al hacer la comparación de los periodos 1990-1997 respecto 1997-2004, se observa (Figura 7) que los precios relativos de granos en contra de forrajes disminuyen, con la excepción del maíz y el frijol en contra del sorgo. Aunque los precios del sorgo estén en desventaja en contra del frijol y del maíz, los rendimientos favorecen al sorgo, lo que se traduce en mejores ingresos, por lo tanto, los productores optaran por producir este forraje.

2.7. Crecimiento del hato lechero y expansión de la producción de forrajes.

La producción de leche en el Estado se realiza bajo dos sistemas: el tecnificado, desarrollado en la Región Laguna; y el simiespecializado, en la Región Sureste y en menor medida en la Región Norte.

El sistema de producción “especializado” se caracteriza por contar en su mayoría con ganado de la raza Holstein, cuenta con una tecnología altamente especializada, bajo un manejo estabulado, realizando prácticas de

medicina preventiva, la reproducción y mejoramiento genético mediante inseminación artificial y la dieta del ganado se basa en alimentos balanceados y forrajes de corte, principalmente alfalfa y maíz forrajero, especialmente en la Región Laguna. Las labores agrícolas relacionadas con los forrajes, así como la ordeña, están mecanizadas y la leche producida se destina principalmente a la planta pasteurizadora Lala²⁵.

El sistema de producción “semi-especializado”, presente en el Sureste del Estado, y en menor proporción en las Regiones Centro y Norte, al igual que en el sistema tecnificado, predomina la raza Holstein, sin llegar a los niveles de producción y duración de las lactancias del sistema especializado. El ganado se mantiene en condiciones de semiestabulación, en pequeñas extensiones del terreno; las instalaciones son acondicionadas o adaptadas para la explotación de ganado lechero. El ordeño se realiza en forma manual, con ordeñadoras individuales o de pocas unidades, careciendo en la gran mayoría de equipo propio para enfriamiento y conservación de la leche, por lo que se le considera un nivel medio de incorporación tecnológica en infraestructura y equipo. La alimentación del ganado la constituye el pastoreo, complementado con forraje de corte y concentrado, existiendo cierto tipo de control productivo y programas en reproducción que incluyen inseminación artificial²⁶.

2.7.1. Crecimiento de hato ganadero para producción de leche (sistema intensivo).

Al contrario de los sistemas de producción extensiva, la ganadería bovina para producción de leche, de tipo netamente intensivo, muestra un inventario y producción creciente en el Estado. En 1993 se contaba con un inventario total de 166,510 cabezas de bovino lechero, el cual, para el 2003 alcanzó la cifra de 235,288 cabezas (Cuadro 12), lo que favoreció de manera determinante al incremento de la superficie sembrada de forrajes.

Cuadro 12. Inventario de Ganado Lechero en Coahuila. 1990-2003.

Año	Inventario ganado lechero
1990	0

²⁵ Gobierno del Estado-SAGARPA. Diagnóstico del Subsector pecuario. El papel de Alianza para el Campo para su Desarrollo. Coahuila 2004.

²⁶ Ibidem

1991	0
1992	0
1993	166,510.0
1994	166,111.0
1995	198,407.0
1996	185,735.0
1997	183,810.0
1998	201,055.0
1999	200,991.0
2000	214,130.0
2001	245,787.0
2002	252,021.0
2003	235,288.0
TMCA	3.5

Fuente: Datos proporcionados por el SIAP

Como resultado de la expansión del hato, la producción de leche se incrementó de 325,724 millones de litros en 1990, hasta 1'087,912 en el 2004 (cuadro 13).

Cuadro 13. Producción de leche de bovino (miles de litros) en el Estado de Coahuila 1990-2004

Año	leche de bovino
1990	325,724
1991	392,896
1992	407,153
1993	575,722
1994	616,388
1995	635,364
1996	662,510
1997	723,711
1998	790,130
1999	853,826
2000	863,752
2001	951,567
2002	959,914
2003	1,058,886
2004	1,087,912

Fuente: elaboración propia con información del SIACON.

Aún con tales incrementos, existen diferencias muy marcadas entre la Región Laguna y el resto del Estado. Mientras que en 1993 el inventario bovino lechero en el Estado se distribuía en un 76.0% en la Laguna y 24.0%

en el resto de la entidad, para el 2002 la relación es de 91.0% en la Laguna y 9.0% en el resto del estado, lo que se debe a que durante el periodo 1993-2002 el inventario lechero de la Laguna se incrementó en 80.6%, mientras que en el del resto del Estado se redujo en 40.5%²⁷ (Cuadro 14).

El incremento en la producción de leche de vaca en el Estado a un ritmo superior al del crecimiento del inventario bovino lechero se debe a las marcadas diferencias de productividad entre regiones, ya que el resto del Estado presenta niveles de producción promedio menores a 7.0 lt de leche diarios por cabeza, mientras que la Laguna, registra rendimientos superiores a 32 lt de leche diarios por cabeza. Esto refleja que en la Laguna hay mejora sustancial en la composición del hato, y como resultado en Coahuila más del 95% de la leche de vaca se produce en la cuenca lechera de la Laguna, donde existe un alto grado de tecnificación e integración a la cadena productiva, mientras que el 5% restante se produce en el resto del Estado, bajo sistemas menos tecnificados.

Cuadro 14. Inventario de ganado bovino de leche en el Estado de Coahuila. 1993-2002. (Cabezas)

Año	Laguna	Resto del Estado	Relación % Laguna/Resto	Total Estatal
1993	126,310	40,200	76 : 24	166,510
1994	126,310	39,801	76 : 24	166,111
1995	163,863	34,604	83 : 17	198,467
1996	155,635	30,100	84 : 16	185,735
1997	164,236	19,574	89 : 11	183,810
1998	178,511	22,544	89 : 11	201,055
1999	178,511	22,480	89 : 11	200,991
2000	193,266	20,864	90 : 10	214,130
2001	222,614	23,173	91 : 9	245,787
2002	228,087	23,934	91 : 9	252,021

Fuente: Diagnostico del Subsector Pecuario. El papel de la Alianza para el Campo. Coahuila 2004.

Por otra parte, la amplia disponibilidad de forrajes cultivados en la Región Laguna, ha permitido el desarrollo de la segunda cuenca lechera más importante del país. En esta región, la producción de alfalfa, sorgo y

²⁷ Gobierno del Estado. Diagnostico del Subsector Pecuario. El papel de la Alianza para el Campo. Coahuila 2004.

maíz forrajero, se destina principalmente a la alimentación del ganado bovino lechero, en sistemas de explotación especializada. Se puede concluir que mientras la ganadería bovina para la producción de leche en el resto del Estado es decreciente, el inventario bovino lechero en la Laguna muestra una tendencia incremental muy clara, lo que se manifiesta en una mayor demanda de forrajes y constituye un estímulo para la expansión de la producción.

Cuadro 15. Superficie Sembrada de los tres Principales Cultivos Forrajeros e Inventario de Ganado Lechero en Coahuila. 1990-2003.

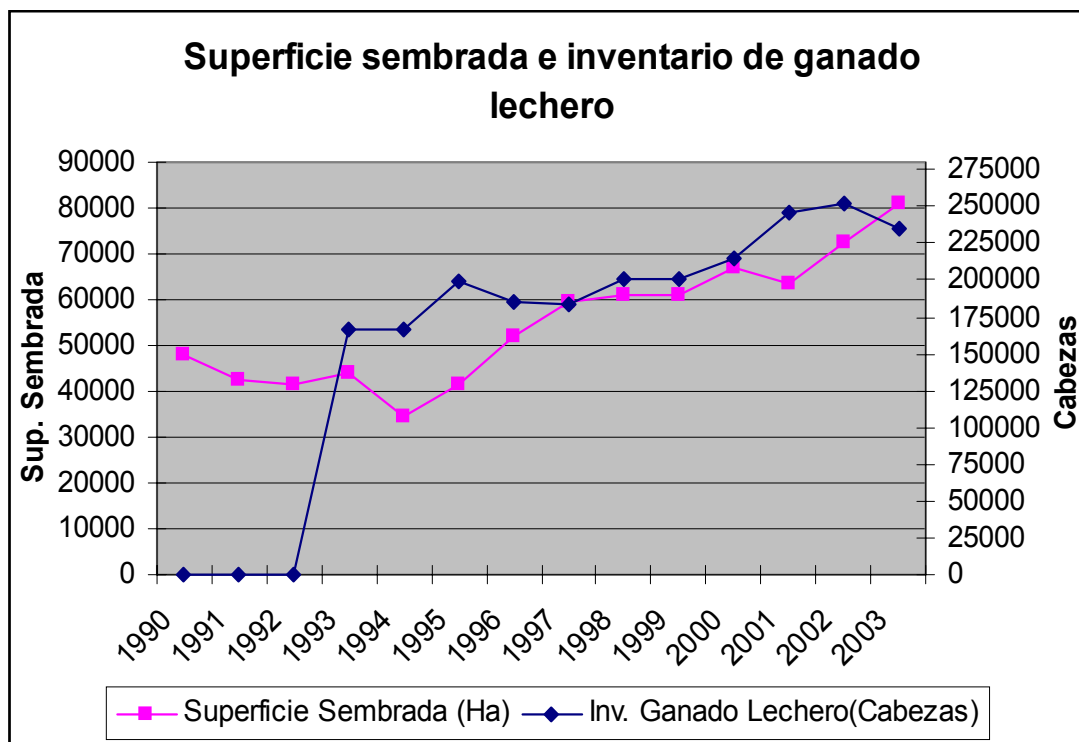
Año	Superficie Sembrada	Inventario ganado lechero
1990	48190	0
1991	42548	0
1992	41564	0
1993	44208	166,510.0
1994	34710	166,111.0
1995	41711	198,407.0
1996	52204	185,735.0
1997	59396	183,810.0
1998	61189	201,055.0
1999	60914	200,991.0
2000	66964	214,130.0
2001	63716	245,787.0
2002	72362	252,021.0
2003	81060	235,288.0
TMCA	4.1	3.5

Fuente: Datos proporcionados por el SIAP.

El cuadro 15 muestra que la superficie sembrada de los tres cultivos forrajeros va al alza en respuesta al notable incremento del inventario ganado lechero, ya que la dieta de este ganado es de forraje de corte, especialmente de alfalfa y concentrados, por lo que puede decirse que la producción de forrajes depende directamente del comportamiento del hato lechero, como se muestra en la región Laguna, donde, en respuesta a la expansión del inventario de ganado lechero se registran los mayores incrementos de superficie sembrada de forrajes bajo el régimen de riego. Un forraje que no se incluye en el análisis por su poca participación en cuanto a superficie sembrada, pero que han tenido incrementos considerables en la superficie sembrada es el maíz forrajero, que experimenta crecimientos muy

marcados fundamentalmente en la Región Laguna, donde se explota bajo condiciones de riego.

Figura 8. Superficie sembrada e inventario de ganado lechero en el Estado de Coahuila.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por SIACON

La figura 8 muestra que existe una clara relación directa entre la superficie destinada a cultivos forrajeros y el inventario de ganado lechero, lo cual confirma la hipótesis de que la expansión de la producción forrajera es un resultado de la expansión del hato lechero, reflejando un buen nivel de integración de la cadena productiva de leche.

2.8. Influencia de los factores que afectan a la producción de forrajes.

En este punto se trata de determinar cuáles son los factores que influyen en la expansión de forrajes y el grado de influencia de cada uno de ellos, para lo cual se estima un modelo de regresión.

2.8.1. Formulación y estimación del modelo.

La estimación de un modelo de regresión se realiza con el objetivo de hacer previsiones respecto al comportamiento de una variable dependiente en un periodo futuro, o bien para estimar la influencia que sobre ella tiene otras variables. En este caso el objetivo de la estimación es el de analizar la respuesta de los productores de forraje a factores como el incremento en el hato lechero, la precipitación pluvial, y otros factores.

2.8.2. Análisis de regresión por series históricas.

Se trata de estimar una función $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ en donde Y es la variable dependiente, y X_1, X_2, \dots, X_n son las variables independientes, que son todas aquellas que pueden ser medibles. En el caso de esta investigación Y viene siendo la superficie sembrada de los tres cultivos forrajeros y X_1, X_2, \dots, X_n son el inventario de ganado lechero, la precipitación pluvial, y otras variables que pudieran influir en el comportamiento de ella. La estimación se realiza a partir de los datos disponibles para el periodo 1990 a 2004.

Cuadro 16. Variable dependiente e independiente del modelo de regresión.

Periodo	Variable dependiente	Variable independiente				
1	Y1	X1	X2	Xm	
2	Y2	X11	X21	Xm1	
.	.	X12	X22	Xm2	
.	
.	
n	Yn	Xn1	X2n	Xmn	

Fuente: P Candeltey Albert. A.C. Gómez Muñoz. Madrid 1993.

Según (Caldentey 1993)²⁸, en el análisis de regresión por series históricas se puede considerar las etapas siguientes:

- a) Selección de variables y recogida de datos.
- b) Elección de la forma de la función.
- c) Estimación de los parámetros.
- d) Valoración e interpretación de los datos.

Para realizar el análisis se utiliza información de series de tiempo de las superficies sembradas de forraje y de las variables relacionadas; se

²⁸ P. Caldentey Albert . A.C. Gómez Muñoz Economía de los Mercados Agrarios. Madrid 1993.

trabaja con datos anuales de quince años, considerando el periodo 1990-2004.

2.8.3. Variables a considerar.

Para conocer el comportamiento de la superficie sembrada de los cultivos forrajeros considerados en este estudio, se utilizó una serie de variables que se supone son las que determinan el incremento de la superficie sembrada de forrajes. Para este análisis se consideraron nueve variables que se pensó eran las que determinaban el comportamiento del mismo, pero después de correr el modelo se concluyó que solo cinco son las que cumplen con los criterios económicos y estadísticos para ser aceptadas dentro del modelo.

2.8.4. Elección de la forma de la función.

El modelo a estimar puede expresarse de manera general como:

$$SS = f(IGL, PP, PALFF, PAVF, PFG).$$

Para la estimación se decidió utilizar un modelo logarítmico:

$$\text{Log } SS = f(\text{log } IGL, \text{Log } PP, \text{Log } PALFF, \text{Log } PAVF, \text{Log } PFG).$$

Donde:

SS= Superficie Sembrada.

IGL= Inventario ganado lechero.

PP= Precipitación pluvial.

PALFF= Precio de la alfalfa forrajera.

PAVF= Precio de la avena forrajera.

PFG= Precio del frijol grano.

En cuanto a las relaciones funcionales del modelo, se espera que:

- * Al haber un aumento en el inventario de ganado lechero, en la precipitación pluvial, o en los precios de la alfalfa y la avena forrajera, la superficie sembrada de forrajes también se incrementa dado la relación directa que existe en cada una de ellas con la variable dependiente.
- * Para el caso del precio del frijol grano, se espera una relación a la inversa, es decir, que al haber un incremento de los precios de este grano, la superficie sembrada de forrajes disminuya.

La información utilizada para la estimación econométrica del modelo se presenta en el cuadro 17.

Cuadro 17. Superficie sembrada de los tres principales cultivos forrajeros en el Estado de Coahuila con sus respectivas variables independientes que determinan el comportamiento de la misma 2004.

Años	Sup. Semb.	Inv. Gan. Lech.	Prec. Pluvial	P. Alfalfa	P. Avena	P. frijol
1990	4,7	5,2	2,6	2,6	2,7	4,1
1991	4,6	5,2	2,7	2,5	2,7	4
1992	4,6	5,2	2,7	2,5	2,6	4
1993	4,6	5,2	2,5	2,5	2,8	3,9
1994	4,5	5,2	2,5	2,5	2,5	3,9
1995	4,6	5,3	2,5	2,4	2,3	3,7
1996	4,7	5,3	2,5	2,6	2,4	4,1
1997	4,8	5,3	2,6	2,3	2,4	3,6
1998	4,8	5,3	2,5	2,4	2,5	4
1999	4,8	5,3	2,5	2,5	2,6	3,9
2000	4,8	5,3	2,5	2,5	2,5	3,8
2001	4,8	5,4	2,5	2,4	2,5	3,9
2002	4,9	5,4	2,6	2,5	2,5	3,9
2003	4,9	5,4	2,7	2,4	2,4	3,8
2004	4,9	5,4	2,7	2,4	2,4	3,7

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por SIACON.

2.8.5. Estimación del modelo.

Como se dijo anteriormente las variables elegidas deben explicar el comportamiento de la variable dependiente, debiendo cumplir con ciertos criterios económicos y estadísticos. Se corrió el modelo en el paquete computacional excel haciendo diversas combinaciones con las variables para tomar las más adecuadas. Al final se concluyó que cinco de las nueve son las que explican a la variable dependiente (Cuadro 18).

Cuadro 18. Resultados obtenidos del modelo correspondiente a la superficie sembrada de forrajes.

Función estimada	Variables Independientes				
SS	IGL	PP	PALFF	PAVF	PFG
Coeficientes	1,66389869	0,17196191	0,02842703	0,28059618	-0,03029336
t de student	(5,15245296)	(0,77213205)	(0,06997652)	(1,40062655)	(-0,13215594)
R ²	0.80				

Nota: IGL= Inventario de ganado Lechero, PP= Precipitación pluvial, PALFF= Precio de la alfalfa, PAVF= Precio de la avena, PFG= Precio del frijol grano.

2.8.6. Análisis de resultados del modelo de regresión.

El coeficiente de determinación (R^2), que mide la confiabilidad del modelo, fue de 0.80, lo que significa que el 80% de las variaciones de la superficie sembrada de forrajes es explicada por el comportamiento de las variables explicativas y el restante 20% por otros factores no considerados en el modelo.

El estadístico “t” sirve para estimar el nivel de significancia de la relación entre cada una de las variables explicativas y la variable dependiente. En este estudio se decidió aceptar los parámetros cuando el valor de t fuese mayor que uno. De acuerdo a los resultados obtenidos, las variables inventario de ganado lechero y el precio de la avena forrajera muestran valores de t mayores que uno, lo que confirma su influencia sobre la superficie sembrada de forrajes. Las variables precipitación pluvial, precio de la alfalfa y precio del frijol grano muestran valores de t menores que uno, pero su signo refleja que la superficie sembrada de forrajes aumenta, en el

caso de las dos primeras, cuando crecen, y en la última ,siempre que los precios disminuyan.

Respecto a las relaciones funcionales del modelo, los signos de los parámetros son los que se esperaban. Los parámetros de las variables inventario de ganado lechero, precipitación pluvial, precio de la avena y la alfalfa forrajera arrojan signos positivos, lo que confirma que al aumento de cada una de éstas variables ocasionará que la superficie sembrada de forrajes también se incremente. El signo negativo que presentó el frijol grano nos explica que al haber incremento en el precio de este producto, se estimulará a los productores a cambiar de cultivo y como consecuencia la superficie de forrajes caerá.

En las funciones logarítmicas el valor de cada uno de los parámetros de regresión (los exponentes de cada variable) indican la elasticidad de cada variable con respecto a la superficie sembrada, por lo que podemos decir que por cada 10% que se incremente el inventario de ganado lechero, la superficie sembrada de forrajes se incrementará en 16.6%, para la precipitación pluvial la elasticidad fue de 0.17 lo que explica que por cada 10% que se incremente la precipitación pluvial los forrajes lo harán en 1.7%, la elasticidad para los precios de alfalfa y avena forrajera fue de 0.03 y 0.28 respectivamente, lo que significa que por cada 10% que se incrementen los precios de la alfalfa y la avena la superficie sembrada de forrajes lo hará en 0.3% y 2.8% respectivamente. Para el frijol grano por cada 10% que aumente el precio, la superficie de forrajes disminuirá en 0.3%.

Podemos concluir que las variables inventario de ganado lechero, y precipitación pluvial, son las más significativas y las que explican en mayor medida la expansión de la superficie sembrada de forrajes en el Estado. Por otra parte, los resultados del modelo indican que el efecto de los precios ha sido poco significativo sobre las variaciones de la superficie dedicada a forrajes.

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y las recomendaciones con base en los análisis realizados en los capítulos anteriores de este estudio. A partir de las conclusiones se pretende dar las recomendaciones pertinentes, esperando que éstas sean las más precisas posibles y que de alguna manera contribuyan a entender el fenómeno de sustitución de granos por forrajes y proponer medidas para darle mayor viabilidad a los nuevos cultivos.

3.1 Conclusiones.

La producción de forrajes en el Estado de Coahuila está tomando gran importancia dentro de la agricultura Estatal. La expansión que han experimentado la alfalfa, la avena y el sorgo se ha dado a costa de los cultivos de granos básicos, que están desapareciendo de la estructura productiva, debido a que muchos productores han optado por reconvertir sus actividades por otras que sean más rentables, como es el caso de los forrajes.

En base a los resultados de la investigación, tanto en lo relativo al análisis comparativo de las variables analizadas en este trabajo, como de los resultados del modelo de regresión, se concluye que la superficie de forrajes ha crecido en respuesta al incremento del hato de ganado lechero, a la baja precipitación pluvial, a los incrementos de la carne en canal y a la mejora de los precios relativos de los forrajes con respecto a granos. La mejora de los precios relativos de los forrajes se da a pesar de que sus precios reales caen, pero lo hacen en menor medida que los grano.

El factor que ha sido determinante en el comportamiento de la superficie sembrada de forrajes es sin duda el incremento del inventario de ganado lechero. Lo que confirma que la expansión de los forrajes depende en gran medida del incremento de éstos inventarios, lo que se refleja sobre todo en la Región Laguna, que es la que concentra el 95% del hato lechero y por tanto es la mayor demandante de forraje.

Las condiciones climáticas que prevalezcan en el Estado son las que determinan en gran medida la reconversión productiva. El nivel de precipitación influye en los rendimientos y como consecuencia en los ingresos que se obtienen, de manera que los productores han optado por cultivos más seguros. Para el caso de los forrajes la precipitación pluvial juega un papel importante, ya que si bien es cierto que la mayor parte de la superficie es de riego también necesitan la precipitación pluvial para recargar los acuíferos para tener más disponibilidad de agua, y así ampliar la superficie sembrada.

Aunque durante el periodo analizado han existido años con mayores niveles de precipitación, éstos no son suficientes para una agricultura sustentable. Los granos básicos son los que recienten más la ausencia de lluvia ya que son en su mayoría de temporal y minifundistas con bajos niveles de tecnología y productividad. Esto queda demostrado al comparar el grado de siniestralidad, que muchas de las veces más del 50% de la superficie sembrada no se cosecha.

Los precios de los cultivos forrajeros han ido a la baja al igual que los de granos básicos, pero se ha acentuado mayormente en granos. Ese diferencial ha permitido que los productores decidan producir forrajes.

Por otra parte, a medida que las exportaciones de ganado en pie a los estados Unidos han bajado, trajo como consecuencia que los ganaderos decidan engordarlos en sistemas más estabulados, lo que ha favorecido a la expansión de forrajes.

3.2 Recomendaciones.

De los resultados de esta investigación se desprenden las siguientes recomendaciones:

- * Se recomienda que los productores se organicen para gestionar más recursos a programas de apoyos agrícolas, para mejorar los sistemas de producción, especialmente en infraestructura de riego, ya que con ello se reduciría la siniestralidad y se mejorarían los rendimientos, lo que se traducirá en mejores ingresos.
- * Los cultivos forrajeros dependen y dependerán de la disponibilidad de agua y se sabe que gran cantidad de productores utilizan el sistema de riego rodado por lo que la filtración y la evaporación es alta. Se recomienda mejorar estos sistemas por canales más adecuados. De esta manera la capacidad del agua de riego sería mayor lo que provocaría el incremento de tierra irrigable.
- * Es importante que los productores gestionen capacitación para mejorar la eficiencia productiva, de esta manera reducirían los costos de producción, lo que se traduciría en mejores precios y rendimientos.
- * Se recomienda que los productores realicen contratos por anticipado para asegurar el mercado, de esta manera se está asegurando la venta de forraje y en algunos casos también se pueden mejorar los precios.
- * Como se ha confirmado con la investigación, los cultivos de granos básicos, no son los más adecuados para producir por las condiciones climáticas, por lo que se recomienda cambiar a cultivos más rentables y con menor incertidumbre como los forrajes.
- * Al existir gran número de productores de forrajes en condiciones de temporal y la mayoría minifundistas con bajos niveles de tecnología,

ha provocado que los volúmenes de producción sean reducidos, traduciéndose en desventaja a la hora de vender su producto. Se le recomienda organizarse para gestionar recursos para mejorar los sistemas de recaudación de agua, crear un centro de acopio y así poder captar la producción de la región, ya que al tener mayores volúmenes de producción tienen más capacidad de negociación sobre precios y tendrían mayores posibilidades de integrarse a la cadena productiva.

- * Como se ha comprobado, la producción de forrajes depende en gran medida del crecimiento del hato lechero y se tiene contemplado que para el año 2010 se eliminarán las barreras arancelarias y cupos de importación, lo que provoca gran incertidumbre para los productores de ganado lechero; ya que si los precios de este producto son bajos en el exterior en relación a los del país, los que demandan este producto podrían optar por adquirirlo en el exterior, lo anterior provocaría que la producción de ganado para este propósito se contraiga, provocando que la expansión de forrajes también lo haga. Por lo anterior, se recomienda que los productores de forrajes mantengan esquemas de monitoreo del mercado de leche y actúen en respuesta a sus tendencias: cualquier dificultad que enfrenten las empresas lecheras Mexicanas, repercutirá en la demanda de forrajes.

BIBLIOGRAFÍA

- ☞ Barkin David, 1982. El Uso de la Tierra en México. Problemas del Desarrollo. I Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo. Volumen XII, Número 47/48, Revista Latinoamericana de Economía, Instituto de Investigaciones de la UNAM.
- ☞ Comisión Económica para América Latina, 1975. La Industria de Carne de Ganado Bovino en México.
- ☞ Diagnóstico del Subsector Pecuario, 2004. El Papel de la Alianza para el Campo, Gobierno del Estado-SAGARPA.
- ☞ Informe de Evaluación Estatal, 2004. Programa de Fomento Agrícola, Gobierno del Estado de Coahuila. SAGARPA.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. XII Censo de Población y Vivienda.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1990. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1991. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1992. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1993. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1994. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.

- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1995. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1996. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1997. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1998. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1999. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2001. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2002. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2003. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2004. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila.
- ☞ P. Caldentey Albert y A.C. Gómez Muñoz, 1993. Economía de los Mercados Agrarios. Madrid, España.

☰ Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2004.
SAGARPA.

☰ SIACON, 2004. Sagarpa

A N E X O S

Anexo 1.1 Producto Interno Bruto del Estado de Coahuila, sector primario y secundario a precios de 1993, valores absolutos y participación porcentual. (1995-2004).

Periodo	Total de la actividad económica	Agropecuario silvicultura y pesca	Industria manufacturera	Agropecuario silvicultura y pesca (%)	Industria manufacturera (%)
1995	34,674,654	1,813,069	11,355,506	5.23	32.75
1996	38,548,480	1,629,181	14,026,952	4.23	36.39
1997	41,796,066	1,685,027	15,648,943	4.03	37.44
1998	44,176,815	1,806,175	16,883,804	4.09	38.22
1999	45,547,379	1,789,349	17,128,062	3.93	37.60
2000	47,589,416	1,833,799	17,670,062	3.85	37.13
2001	47,329,229	1,810,842	17,040,524	3.83	36.00
2002	50,021,435	1,820,880	18,646,481	3.64	37.28
2003	51,788,119	2,035,343	19,366,155	3.93	37.39
2004	52,996.100	1,838,400	19,561,800	3.50	36.90
TMCA	4.8	0.15	6.2	-4.36	1.3

Unidad de Medida: Valores Absolutos Participación porcentual.

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México

Cuadro anexo 2.1. Superficie Sembrada de los tres principales cultivos forrajeros en el Estado de Coahuila (1990-2004).

Años	Alfalfa	Avena	Sorgo
1990	12531	19949	15710
1991	14418	13955	14175
1992	14841	15748	10975
1993	18093	13259	12856
1994	17720	8773	8217
1995	19630	11500	10581
1996	19859	13996	18349
1997	21433	13989	23974
1998	22433	16711	22045
1999	22143	15321	23450
2000	22694	16039	28231
2001	23537	19470	20709
2002	23585	15927	32850
2003	24725	20733	35602
2004	24299	25135	33320
TMCA	4.8	1.7	5.5

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por el SIAP

Cuadro anexo 2.2. Superficie Sembrada de los tres cultivos principales de granos básicos en el Estado de Coahuila 1990-2004 (Ha).

Años	Maíz Grano	Frijol Grano	Trigo Grano
1990	44667	15693	11531
1991	42781	19374	11049
1992	62866	16898	19064
1993	53786	21257	16704
1994	72019	29043	19166
1995	57106	22519	19314
1996	52384	12963	18213
1997	55728	20637	17833
1998	41493	18142	18944
1999	43125	11499	13010
2000	43113	12438	7798
2001	38348	8818	5145
2002	35519	9641	5659
2003	35679	9035	4668
2004	39557	9626	6269
TMCA	-0.9	-3.4	-4.3

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por el SIAP

Cuadro anexo 2.3. Volumen de la producción de los tres principales cultivos forrajeros en el estado de Coahuila (2001-2004).

Años	Alfalfa	Avena	Sorgo
1990	844382	466788	576142
1991	901551	408850	469948
1992	765398	437074	390708
1993	1021427	376810	399409
1994	1074762	266198	206613
1995	1118174	255044	245891
1996	1284736	296194	534666
1997	1341717	398131	731468
1998	1503780	364038	565746
1999	1521504	344612	625405
2000	1159597	407680	764114
2001	1576884	441324	439113
2002	1742040	311064	816604
2003	1689185	493530	988209
2004	1557510	498549	915917
TMCA	4.5	0.5	3.4

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por el SIAP.

Cuadro anexo 2.4. Volumen de la producción de los tres principales cultivos de granos básicos en el Estado de Coahuila 1990-2004 (Toneladas).

Años	Maíz Grano	Frijol Grano	Trigo Grano
1990	46408	8222	25472
1991	62955	15560	29165
1992	130403	16800	55690
1993	104002	23390	35255
1994	96172	31908	45931
1995	44855	21663	36248
1996	31851	6035	16519
1997	49231	13283	44041
1998	41265	12336	41793
1999	18376	2750	23378
2000	28226	4505	18869
2001	23247	3214	7386
2002	21619	4043	5144
2003	32108	4923	7889
2004	50849	6753	14263
TMCA	0.7	-1.4	-4.1

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por el SIAP.

Cuadro anexo 2.5. Superficie siniestrada para los tres cultivos de granos básicos en el estado de Coahuila 1990-2004. Año agrícola (OI-PV) Riego.

año	Maíz Grano		Frijol Grano		Trigo Grano	
	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada
1990	13,226.00	1,121.00	6,417.00	427.00	9,482.00	189.00
1991	23,707.00	1,356.00	12,473.00	573.00	10,716.00	134.00
1992	41,256.00	1,072.00	13,457.00	464.00	16,279.00	508.00
1993	36,440.00	1,145.00	17,219.00	264.00	15,806.00	543.00
1994	32,019.00	1,905.00	21,488.00	267.00	17,116.00	188.00
1995	17,049.00	1,157.00	14,945.00	122.00	16,424.00	601.00
1996	8,495.00	551.00	1,996.00	132.00	15,284.00	4,938.00
1997	12,789.00	737.00	9,650.00	452.00	15,509.00	566.00
1998	7,534.00	444.00	7,201.00	33.00	15,922.00	65.00
1999	6,834.45	63.00	2,000.75	92.00	11,266.00	253.00
2000	8,426.14	283.00	2,546.25	89.00	7,429.25	9.00
2001	6,133.05	229.50	1,110.03	38.00	2,233.75	153.00
2002	3,949.00	192.00	916.50	30.50	1,567.89	172.75
2003	4,744.24	201.50	1,094.80	0.00	3,336.69	38.00

Fuente: SIAP

Cuadro anexo 2.6. Superficie siniestrada para los tres cultivos de granos básicos en el estado de Coahuila 1990-2004. Año agrícola (OI-PV) Temporal.

año	Maíz Grano		Frijol Grano		Trigo Grano	
	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada
1990	31,441.00	3,228.00	9,276.00	2,148.00	2,049.00	1,369.00
1991	19,074.00	6,402.00	6,901.00	2,154.00	333.00	294.00
1992	21,610.00	11,271.00	3,441.00	2,132.00	2,785.00	277.00
1993	17,346.00	12,444.00	4,038.00	2,151.00	898.00	697.00
1994	40,000.00	19,766.00	7,555.00	3,402.00	2,050.00	1,213.00
1995	40,057.00	25,373.00	7,574.00	3,033.00	2,890.00	1,861.00
1996	43,889.00	21,144.00	10,967.00	2,200.00	2,929.00	2,085.00
1997	42,939.00	18,549.00	10,987.00	6,253.00	2,324.00	1,391.00
1998	33,959.00	4,450.00	10,941.00	1,672.00	3,022.00	2,097.00
1999	36,290.74	22,463.25	9,498.00	6,162.50	1,744.00	1,607.00
2000	34,686.63	18,183.88	9,891.25	4,043.25	369.00	299.00
2001	32,214.51	17,976.01	7,708.04	2,722.79	1,563.50	1,029.50
2002	31,620.00	14,358.00	8,724.00	1,861.50	1,530.85	1,434.85
2003	30,935.00	3,791.50	7,940.50	385.00	1,331.50	10.50

Fuente: SIAP

Cuadro anexo 2.7 Superficie siniestrada para los tres cultivos forrajeros en el estado de Coahuila 1990-2004. Año agrícola (OI-PV) Riego.

año	Alfalfa		Avena Forrajera		Sorgo Forrajero	
	Superficie Sembrada	Superficie siniestrada	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada
1990	12,531.00	8.00	14,158.00	221.00	13,315.00	33.00
1991	14,418.00	94.00	12,229.00	20.00	12,587.00	67.00
1992	14,841.00	39.00	12,884.00	54.00	9,555.00	3.00
1993	18,093.00	88.00	11,449.00	0.00	10,827.00	33.00
1994	17,720.00	11.00	7,843.00	0.00	7,061.00	0.00
1995	19,630.00	144.00	8,736.00	181.00	9,418.00	371.00
1996	19,859.00	351.00	11,309.00	139.00	15,620.00	426.00
1997	21,433.00	823.00	11,221.00	282.00	18,308.00	0.00
1998	22,433.00	448.00	11,378.00	277.00	14,842.00	521.00
1999	22,142.65	74.00	11,725.00	0.00	16,088.90	113.00
2000	22,693.75	0.00	12,200.00	22.00	19,777.27	0.00
2001	23,537.00	454.00	12,494.75	0.00	12,861.82	271.50
2002	23,567.00	10.00	10,382.67	134.00	19,127.86	429.00
2003	24,725.00	653.50	13,418.25	90.00	22,192.00	544.00
2004	24,298.50	500.00	15,334.50	3,109.80	20,207.97	426.00

Fuente: SIAP

Cuadro anexo 2.8. Superficie siniestrada para los cultivos forrajeros en el estado de Coahuila 1990-2004. Año agrícola (OI-PV) Temporal.

Año	Avena Forrajera		Sorgo Forrajero	
	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada	Superficie Sembrada	Superficie Siniestrada
1990	5,791.00	3,416.00	2,395.00	203.00
1991	1,726.00	461.00	1,588.00	87.00
1992	2,864.00	261.00	1,420.00	220.00
1993	1,810.00	500.00	2,029.00	423.00
1994	930.00	137.00	1,156.00	272.00
1995	2,764.00	889.00	1,163.00	272.00
1996	2,687.00	636.00	2,729.00	210.00
1997	2,768.00	650.00	5,666.00	416.00
1998	5,333.00	293.00	7,203.00	968.00
1999	3,596.00	565.00	7,360.75	1,447.75
2000	3,839.00	264.00	8,454.11	1,158.74
2001	6,975.00	838.50	7,847.49	1,732.65
2002	5,544.00	1,265.00	12,853.60	595.00
2003	7,314.75	11.00	13,410.25	670.50
2004	9,800.00	393.00	13,112.50	174.50

Fuente: SIAP

Nota: La alfalfa no se consideró porque la totalidad de siembra es de riego.

Cuadro anexo 2.9. comportamiento de la superficie sembrada de los tres principales cultivos de granos básicos en el Estado de Coahuila. Año agrícola Riego y temporal 1990-2004.

año	Avena forrajera		Alfalfa Forrajera		Sorgo forrajero	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal
	Superficie Sembrada	Superficie Sembrada	Superficie Sembrada		Superficie Sembrada	Superficie Sembrada
1990	14,158.00	5,791.00	12,531.00	-	13,315.00	2,395.00
1991	12,229.00	1,726.00	14,418.00	-	12,587.00	1,588.00
1992	12,884.00	2,864.00	14,841.00	-	9,555.00	1,420.00
1993	11,449.00	1,810.00	18,093.00	-	10,827.00	2,029.00
1994	7,843.00	930.00	17,720.00	-	7,061.00	1,156.00
1995	8,736.00	2,764.00	19,630.00	-	9,418.00	1,163.00
1996	11,309.00	2,687.00	19,859.00	-	15,620.00	2,729.00
1997	11,221.00	2,768.00	21,433.00	-	18,308.00	5,666.00
1998	11,378.00	5,333.00	22,433.00	-	14,842.00	7,203.00
1999	11,725.00	3,596.00	22,142.65	-	16,088.90	7,360.75
2000	12,200.00	3,839.00	22,693.75	-	19,777.27	8,454.11
2001	12,494.75	6,975.00	23,537.00	-	12,861.82	7,847.49
2002	10,382.67	5,544.00	23,567.00	-	19,127.86	12,853.60
2003	13,418.25	7,314.75	24,725.00	-	22,192.00	13,410.25
2004	15,334.50	9,800.00	24,298.50	-	20,207.97	13,112.50
TMCA	0.57	3.8	4.8		3.0	12.9

Fuente: SIAP

Cuadro anexo 2.10 Rendimientos de los tres principales cultivos forrajeros en el estado de Coahuila 1990 2004. Año agrícola (OI-PV) Riego y Temporal.

Año	Alfalfa Forrajera		Avena Forrajera		Sorgo Forrajero	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal
1990	67.426	-	31.899	3.8	40.651	16.520
1991	62.940	-	31.966	14.688	36.008	12.740
1992	51.709	-	31.659	11.865	38.905	15.904
1993	56.730	-	31.881	9.015	34.965	13.695
1994	60.690	-	32.687	12.405	28.574	5.489
1995	60.976	-	28.795	4.643	26.248	9.452
1996	65.857	-	23.677	15.466	32.592	15.667
1997	65.100	-	33.905	12.863	34.376	19.449
1998	68.400	-	28.430	9.611	32.826	15.340
1999	68.944	-	27.634	6.796	35.465	9.948
2000	70.486	-	29.819	12.460	33.683	13.428
2001	68.314	-	29.657	11.532	29.077	11.941
2002	73.924	-	26.871	8.337	34.246	13.497
2003	70.174	-	31.383	10.303	36.940	14.798
2004	65.446	-	24.732	12.681	37.771	13.042

Fuente: Cálculos propios con información del SIAP.

Cuadro anexo 2.11. Superficie Sembrada de los tres cultivos de granos básicos en el Estado de Coahuila 1990-2003 año agrícola (OI-PV) Riego y Temporal

Años	Riego			Temporal		
	maíz	frijol	trigo	Maíz	Fríjol	Trigo
1990	13226	6417	9482	31441	9276	2049
1991	23707	12473	10716	19074	6901	333
1992	41256	13457	16279	21610	3441	2785
1993	36440	17219	15806	17346	4038	898
1994	32019	21488	17116	40000	7555	2050
1995	17049	14945	16424	40057	7574	2890
1996	8495	1996	15284	43889	10967	2929
1997	12789	9650	15509	42939	10987	2324
1998	7534	7201	15922	33,959	10941	3022
1999	6834,45	2000,75	11266	36290,74	9498	1744
2000	8426,14	2,546.25	7429,25	34686,63	9891,25	369
2001	6133,05	1110,03	2233,75	32214,51	7708,04	1563,5
2002	3949	916.50	1567,89	31620	8724	1530,85
2003	4744,24	1094,8	3336,69	30935	7940,5	1331,5

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP

Cuadro anexo 2.12. Rendimientos de los tres principales cultivos de granos básicos en el estado de Coahuila 1990 2004. Año agrícola (OI-PV) Riego Y Temporal

Año	Maíz grano		Frijol Grano		Trigo grano	
	Riego	Temporal	Riego	temporal	Riego	Temporal
1990	1.6	0.8	0.8	0.3	2.6	0.2
1991	2.4	0.4	1.1	0.3	2.7	0.1
1992	3.0	0.3	1.2	0.2	3.2	1.4
1993	2.8	0.2	1.3	0.2	2.2	0.3
1994	2.7	0.2	1.4	0.2	2.7	0.2
1995	2.1	0.2	1.4	0.2	2.2	0.2
1996	2.0	0.3	0.9	0.4	1.1	0.1
1997	2.5	0.4	1.2	0.2	2.8	0.4
1998	2.5	0.7	1.2	0.3	2.6	0.2
1999	1.9	0.2	1.0	0.1	2.1	0.0
2000	2.3	0.2	1.0	0.2	2.5	0.1
2001	2.3	0.3	1.0	0.3	2.1	0.2
2002	2.4	0.4	1.0	0.4	1.1	0.0
2003	2.0	0.7	1.1	0.5	2.1	0.7
2004	ND	ND	1.1	0.6	ND	ND

Fuente: SIAP

Cuadro anexo 2.13. Comportamiento de los Precios de los tres principales cultivos forrajeros en el Estado de Coahuila 1990-2004. (Precios reales a pesos 2002)

Años	Alfalfa	Avena	Sorgo
1990	438,8	509,6	319,3
1991	295,2	446,9	538,4
1992	319,5	408,9	769,5
1993	291,1	688,8	640,2
1994	297,4	324,9	667,9
1995	246,3	218,7	263,6
1996	385,6	231,4	459,4
1997	218,2	245,8	270,9
1998	242,7	336,2	358
1999	343,2	359,5	347,5
2000	353,8	294,7	234,7
2001	268,1	288,6	304,1
2002	336,7	285,8	323,3
2003	279,5	267,6	237,4
2004	235,8	249,1	252,4

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por el SIAP.

Cuadro 2.14. Comportamiento de los precios de los tres principales cultivos básicos en el Estado de Coahuila 1990-2004 (\$)

Años	Frijol Grano	Maíz Grano	Trigo Grano
1990	12209,5	3893,3	3083,9
1991	10358,3	3506,5	2840,9
1992	8962,3	3182,2	2596,1
1993	8196,1	3157,7	2361,7
1994	8280,5	2223,8	2173,2
1995	5519,3	2227,5	2176,5
1996	12239,4	3569,5	3631,4
1997	4288	2213,7	2206,5
1998	9257,8	2151,7	1902,8
1999	7154,5	1838,8	1528,6
2000	5981,5	2025,7	1324,8
2001	8294	1766,6	1249,1
2002	7449,1	2311,6	1261
2003	6902,2	2039,1	1357,3
2004	5249,2	2028,4	1445,1

Fuente: Elaboración Propia con datos proporcionados por el SIAP.

Cuadro 2.15. Superficie sembrada de los tres cultivos forrajeros en las regiones Laguna y Sureste del estado de Coahuila. Año agrícola 1992/1993-1993/2004.

Año agrícola	Región Laguna			Región Sureste		
	Alfalfa	Avena	Sorgo	Alfalfa	Avena	Sorgo
1992/1993	12515	728	1811	2627	2795	436
1993/1994	12379	0	1233	2686	1593	310
1994/1995	13581	826	0	2714	02675	0
1995/1996	14409	2030	4278	2229	3087	523
1996/1997	15847	2389	4068	2247	2729	1295
1997/1998	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
1998/1999	16541	2310	4219	2298	3027	2083
1999/2000	17038	2680	4754	2301	4264	3650
2000/2001	16373	2943	3098	2666	5426	3976
2001/2002	16336	3521	5998	2505	5031	5970
2002/2003	16587	5024	5886	2505	6566	7317
TMCA	2.9	21.3	12.5	-0.5	8.9	32.6
Promedio	13782	2041	3213	2253	3381	2324

Fuente: Anuario estadístico de Coahuila, ediciones 1993-2004.
nd. No disponible.

Cuadro 2.16. Superficie sembrada de los tres cultivos forrajeros en las regiones centro y Norte del Estado de Coahuila. 1992/1993-1993/2004.

	Región Centro	Región Norte
--	---------------	--------------

agrícola	Alfalfa	Avena	Sorgo	Alfalfa	Avena	Sorgo
1993	2458	1906	2946	464	5742	5082
1994	2551	1612	1274	75	3105	3819
1995	3192	1705	0	104	4492	5785
1996	3042	1619	4062	132	5900	8115
1997	3192	2029	5548	129	5575	9932
1998	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
1999	3108	1958	6701	174	6379	8144
2000	3799	1734	7808	237	5860	9268
2001	4177	3675	6158	303	5935	6402
2002	4778	2633	9336	537	3968	9356
2003	4778	3364	8081	537	4602	11647
TMCA	6.9	5.8	10.6	1.5	-2.2	8.6
Promedio	3189	2021	4719	245	4687	7050

Fuente: Anuario estadístico de Coahuila, ediciones 1993-2004.
nd. No disponible.