

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO
GRANO EN GUANAJUATO, MÉXICO

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS
NATURALES

PRESENTA:

JUAN TRUJILLO MURILLO



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Chapingo, Estado de México, Mayo de 2015.

**ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO
GRANO EN GUANAJUATO, MÉXICO**

Tesis realizada por **Juan Trujillo Murillo** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

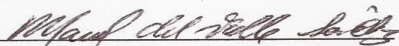
**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS
NATURALES**

DIRECTOR:



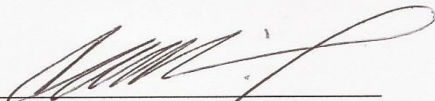
DR. ARTURO PERALES SALVADOR

ASESOR:



MANUEL DEL VALLE SÁNCHEZ

ASESOR



IGNACIO CAAMAL CAUCH

DEDICATORIA

A mi madre (Lourdes Murillo Vera) y hermanos (Fernando, Alejandro, Rubí Karina, Serafín y Francisco Javier) por ser mi principal apoyo y la base de la persona que soy.

A mi esposa (Andrea Cabrera Manzano) por su infinita paciencia, apoyo, comprensión y amor ilimitados en todo mi recorrido.

Y muy especialmente a mi hija Ariadne Montserrat, por ser mi motor y razón de ser en la vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Arturo Salvador Perales, por su apoyo y consejo en la dirección del presente trabajo.

Al Dr. Manuel del Valle Sánchez por su apoyo y participación como asesor del presente trabajo.

Al Dr. Ignacio Caamal Cauich por su apoyo y participación como asesor del presente trabajo.

Al CONACyT, por el apoyo financiero para la realización de los estudios de posgrado.

A la DICEA por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios en la institución.

A la Universidad Autónoma Chapingo por darme educación y formación académica.

DATOS BIOGRÁFICOS

Nace en Celaya, Guanajuato, el 18 de agosto de 1989. En donde realiza sus estudios de primaria, secundaria y preparatoria. En 2007 se traslada a la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, en el estado de Durango, para realizar los estudios de propedéutico como requisito de ingreso a la Universidad Autónoma Chapingo.

En 2008 se traslada a Texcoco, Estado de México para ingresar a la Universidad Autónoma Chapingo, donde concluye la carrera de Licenciado en Economía Agrícola.

En 2013 inicia sus estudios de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales en la Universidad Autónoma Chapingo, concluyéndolos en 2015.

Actualmente se postula para el Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola, en la Universidad Autónoma Chapingo.

**ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO
GRANO EN GUANAJUATO, MÉXICO**

**VALUE CHAIN ANALYSIS OF SORGHUM GRAIN PRODUCTION IN
GUANAJUATO, MEXICO**

Juan Trujillo Murillo¹ y Arturo Perales Salvador²

RESUMEN

Guanajuato es el segundo mayor productor de Sorgo Grano en México. El Sorgo Grano en Guanajuato es principalmente utilizado en la industria de alimentos balanceados para ganado.

En este estudio se analizó la cadena de valor de la producción de Sorgo Grano en el estado de Guanajuato, México. Caracterizando a los eslabones de la cadena.

En el estado de Guanajuato la cadena de valor está conformada principalmente por 4 agentes económicos: los productores, las industrias transformadoras, los comercializadores y los consumidores finales.

Respecto a los productores individuales en el estado de Guanajuato existen un total de 35 468 productores dedicados al cultivo del Sorgo. Con una superficie promedio por productor de 5.54 ha.

¹ Tesista

² Director

Los comercializadores de sorgo se pueden dividir principalmente en: empresas trasnacionales y regionales (acaparadores y organizaciones de productores).

La cadena de valor del Sorgo se caracteriza principalmente por la codependencia entre los productores y las empresas comercializadoras.

Son dos grupos principalmente los consumidores de granos forrajeros en Guanajuato, la industria de alimentos balanceados y los productores pecuarios integrados.

El mercado del sorgo se encuentra inmerso en la monopolización. Primero por las grandes empresas productoras de alimento balanceado y segundo por los productores pecuarios integrados. Las grandes

empresas tienen la infraestructura suficiente para almacenar grandes volúmenes de sorgo, que les permite comprar directamente a los productores, los productores pecuarios integrados requieren la participación de intermediarios, ya que la mayoría carece de infraestructura.

El proceso final de comercialización, la venta de alimentos balanceados, es eslabón que se apropia de la mayor cantidad de valor en la cadena, lo que representa un fuerte incentivo para los productores de Sorgo grano en Guanajuato a asociarse e integrarse de manera vertical y horizontal.

Palabras clave: Alimento balanceado, Cadena de valor, Codependencia, eslabón.

ABSTRACT

Guanajuato is the second largest producer of Sorghum Grain in México. Sorghum Grain in Guanajuato is mainly used in the balanced animal feed industry.

In this study the value chain of grain sorghum production in the state of Guanajuato, Mexico was analyzed. Characterizing the chain links.

In Guanajuato state value chain is mainly composed for 4 economic agents: producers, transformative industries, marketers and final consumers.

Whit regard to individual producers in the state of Guanajuato there are a

total of 35 468 producers dedicated to the cultivation of sorghum. With an average area per farmer of 5.54 ha.

Sorghum marketers can be divided mainly into: transnational companies and regional companies (hoarders and producer organizations).

The value chain Sorghum is mainly characterized by codependency between producers and traders companies.

Two groups are the principal consumers of grains in Guanajuato, balanced animal feed industry and integrated livestock.

The sorghum market is under monopolization. First by big companies producing balanced animal feed and second by integrated livestock producers. Large

companies have enough capacity to store large volumes of sorghum, enabling them to buy directly from producers, integrated livestock producers require the involvement of intermediaries, since most of them don't have the infrastructure.

The final marketing process, selling balanced food, is the link who

appropriate the most value in the chain, representing a strong incentive for Sorghum Grain producers in Guanajuato to associate and integrate vertically and horizontally.

Keywords: Balanced animal feed, Codependency, Link, value chain.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	viii
TABLA DE CONTENIDO.....	x
Lista de cuadros.....	xii
Lista de figuras.....	xiii
Lista de gráficos.....	xiv
Lista de abreviaturas.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....	9
1.1 Cadena de valor.....	9
1.2 Cadena de valor en el sector agropecuario.....	16
1.3 Cadena de valor en la agroindustria.....	21
1.4 Integración vertical e integración horizontal.....	26
CAPITULO II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PRODUCTO.....	32
2.1 Origen y Antecedentes.....	32

2.2 Descripción general del Sorgo.....	34
2.3 Variables Tecnológicas.....	40
2.4 Proceso de Producción.....	46
2.5 Usos del Sorgo.....	53
CAPÍTULO III CONTEXTO DEL SORGO.....	56
3.1 Contexto internacional.....	56
3.2 Contexto nacional.....	63
3.3 Contexto en Guanajuato.....	77
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL SORGO.....	83
4.1 Sistema Producto Sorgo.....	83
4.2 Aspecto institucional.....	89
4.3 Caracterización de los agentes de la cadena de valor.....	96
4.4 Márgenes de ganancias.....	103
4.5 Perspectivas.....	108
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFÍA	

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE SORGO 2000-2012.....	57
CUADRO 2. PRODUCCIÓN DE SORGO EN MÉXICO.....	64
CUADRO 3. SORGO EN GUANAJUATO.....	79
CUADRO 4. PRODUCCIÓN DE SORGO EN GTO, CICLO PRIMAVERA- VERANO 2014.....	97
CUADRO 5. PRODUCCIÓN DE SORGO EN GUANAJUATO POR MUNICIPIO.....	99
CUADRO 6. PRINCIPALES ORGANIZACIONES DE ACOPIO DE SORGO EN GUANAJUATO.....	100
CUADRO 7. EMPRESAS TRANSFORMADORAS DE SORGO EN GUANAJUATO.....	103
CUADRO 8. BENEFICIO DE LA PRODUCCIÓN DE SORGO EN GUANAJUATO.....	104
CUADRO 9. BENEFICIO PROMEDIO DE LA COMERCIALIZACIÓN DE SORGO EN GUANAJUATO.....	105
CUADRO 10. PRECIO DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA GANADO EN GUANAJUATO.....	106
CUADRO 11. BENEFICIO PROMEDIO DE LA TRANSFORMACION DE SORGO EN GUANAJUATO.....	106

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. CADENA GENÉRICA DE VALOR.....	12
FIGURA 2. CADENA GLOBAL DE VALOR.....	25
FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL SORGO.....	34
FIGURA 4. PH ÓPTIMO PARA EL SORGO.....	38
FIGURA 5. VENTAJAS DEL SORGO PARA LOS SUELOS.....	43
FIGURA 6. MUNICIPIOS PRODUCTORES DE SORGO EN GUANAJUATO..	78
FIGURA 7. CADENA PRODUCTIVA DEL SORGO EN GUANAJUATO.....	86
FIGURA 8. CADENA COMERCIAL DEL SORGO EN GUNAJUATO.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. EXPORTACIONES DE SORGO EN EL MUNDO.....	58
GRÁFICO 2. PAÍSES PRODUCTORES DE SORGO EN EL MUNDO.....	59
GRÁFICO 3. PAÍSES EXPORTADORES DE SORGO EN EL MUNDO.....	61
GRÁFICO 4. PAÍSES IMPORTADORES DE SORGO EN EL MUNDO.....	63
GRÁFICO 5. SUPERFICIE SEMBRADA DE SORGO EN MÉXICO.....	65
GRÁFICO 6. RENDIMIENTO DE SORGO EN MÉXICO.....	67
GRÁFICO 7. ESTADOS PRODUCTORES DE SORGO EN MÉXICO.....	68
GRÁFICO 8. BALANZA COMERCIAL DE SORGO EN MÉXICO.....	70
GRÁFICO 9. PRECIO MEDIO RURAL DEL SORGO EN MÉXICO.....	73
GRÁFICO 10. PRECIO DE MERCADO DEL SORGO EN MÉXICO.....	74
GRÁFICO 11. PRECIOS FUTUROS DE MAÍZ Y SORGO.....	76
GRÁFICO 12. PRODUCCIÓN DE SORGO EN GUANAJUATO.....	80
GRÁFICO 13. SUPERFICIE SEMBRADA DE SORGO EN GUANAJUATO....	80
GRAFICO 14. PRECIO MEDIO RURAL DEL SORGO EN GUANAJUATO.....	82

LISTA DE ABREVIATURAS

BANXICO	Banco de México
CONASUPO	Consejo Nacional de Subsistencias Populares
CONASORGO	Consejo Nacional del Sorgo
EXP	Exportaciones
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
FIRA	Fideicomisos Instituidos para la Agricultura
GTO	Guanajuato
IMP	Importaciones
FMI	Fondo Monetario Internacional
OMC	Organización Mundial del Comercio
SAGARPA	Secretaría de Agricultura y Ganadería
TLCAN	Tratado de Libre Comercio

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El sector agrícola a nivel mundial atraviesa en la actualidad por un periodo preocupante y complicado ya que debe cubrir una demanda de alimentos cada vez mayor debido al incremento de la población en el planeta, considerando además que los precios de los principales alimentos básicos en el mundo (arroz, trigo y maíz) han disminuido en las últimas décadas. En el periodo de 1960 a 2000 los precios del arroz, trigo y maíz disminuyeron en un 60%. (FAO, 2002)

La producción mundial de alimentos a nivel mundial en términos brutos es creciente, sin embargo el tema de seguridad alimentaria está aún sin resolver. El potencial de producción en el mundo en su conjunto es suficiente para producir los alimentos que requiere la población total del planeta, pero aun generando toda la cantidad de alimentos que el sector agropecuario podría producir seguiría habiendo problemas de seguridad alimentaria a nivel familias o a nivel nacional.

La seguridad alimentaria a nivel mundial puede ser explicada por varios factores: El crecimiento de economías emergentes en Asia (y su mayor demanda de alimentos, la utilización de granos básicos para la producción de biocombustibles, monopolios de empresas internacionales, manipulaciones genéticas de los alimentos, y en zonas específicas los niveles bajos de ingresos. En las zonas

urbanas, la inseguridad alimentaria refleja habitualmente ingresos bajos, pero en zonas rurales pobres es con frecuencia inseparable de problemas que afectan a la producción de alimentos. En numerosas zonas del mundo en desarrollo, la mayoría de las personas depende aún de la agricultura local para la alimentación y/o medio de vida, pero el potencial de los recursos locales para apoyar incrementos ulteriores de la producción es muy limitado, al menos bajo las condiciones tecnológicas existentes. En esas zonas, es necesario desarrollar la agricultura mediante el apoyo a la investigación y la extensión agrícolas, la concesión de créditos y la creación de infraestructuras, siendo necesario al mismo tiempo crear otras oportunidades para obtener ingresos. Si no se hace esto, la inseguridad alimentaria a nivel local seguirá estando muy extendida, incluso en medio de la abundancia mundial. (FAO, 2002)

Los países de América Latina, como México, Guatemala, Belice, etc. representan un claro ejemplo de la relación entre subdesarrollo e inseguridad alimentaria. Varios estados de México son un ejemplo de zonas rurales donde el subdesarrollo y los niveles de ingresos condicionan la seguridad alimentaria de la población. Sin embargo en el caso de México los factores mencionados no son únicamente los causantes de la escasez y del aumento de precios de los alimentos. En ello influyen también otras circunstancias, por un lado, la presencia de grandes complejos agroindustriales con empresas semilleras, agro biotecnológicas, agroquímicas, agroindustriales y alimentarias, de diversas

partes del mundo que tienen la capacidad y el poder para controlar la producción, distribución y servicios a escala mundial.

Los alimentos básicos en México están compuestos por cárnicos, verduras, lácteos y granos, siendo los granos el componente más importante en cuanto a sus niveles de producción y utilización de tierra. Se consideran como granos básicos: Ajonjolí, algodón hueso, arroz palay, cártamo, cebada, frijol, maíz, sorgo, soya y trigo, por ser los cultivos de mayor importancia en la dieta diaria de la población. El maíz, frijol y sorgo; en ese orden se consideran los tres cultivos, dentro de este grupo, más importantes debido a su fuerte influencia en la dieta mexicana y además por la superficie nacional dedicada a su cultivo.

La producción de maíz como el principal grano básico en México se extiende por toda la república, sin embargo el trigo y el sorgo poseen también una importante extensión y alto porcentaje del valor económico con respecto al PIB. Por ejemplo, La producción nacional de Sorgo grano es aún más relevante, en algunos años, que el maíz en el ciclo Primavera-Verano.

En el periodo Primavera-Verano se obtiene un poco más del 70 por ciento de la producción total de Sorgo, y el resto, aproximadamente 30 por ciento, se produce en el ciclo otoño-invierno. Ocupa el tercer lugar en superficie sembrada con el 12.5% a nivel nacional, la producción por cantidad representa la segunda más importante después del maíz, con un 19.5%, entre 1980 y 1999 la superficie

sembrada ha fluctuado entre 1.7 y 1.9 millones de has. y la producción entre 5 y 5.4 millones de toneladas. Por su importancia en la actividad ganadera su precio no ha sufrido modificaciones importantes y por ello no se ha limitado su producción, el rendimiento se mantiene durante casi todo el periodo en 2.8 toneladas por ha. (CEFP, 2001)

En México tanto los productores de sorgo grano como las empresas que comercializan este grano, al no tener una cadena de valor estructurada y elaborar solo contratos entre sí, no pueden tener fácil acceso a tecnología, fuentes de financiamiento y sistemas de comercialización; así como una racionalización de los procedimientos de producción, reducción de costos directos e indirectos y mejorar sus procesos de administración y comercialización; lo cual traería mutuos beneficios tanto a productores como a las empresas encargadas de la comercialización del producto.

Por lo que, se hace necesario investigar cual es el impacto que tendría la conformación de una cadena de valor por parte de los productores de Sorgo, así identificar oportunidades para agregar valor o reducir mermas o ineficiencias en los diferentes eslabones. Esto con la finalidad de desarrollar un sistema más eficiente y competitivo, y que a la vez promueva una mejor distribución del valor agregado entre los diferentes eslabones

Planteamiento del problema

La fuerte dependencia entre comercializadoras y transformadoras con productores, ha despertado el descontento de los productores ya que consideran que las comercializadoras son las que tienen la última palabra en las negociaciones. Además se ha descuidado un aspecto fundamental de la cadena productiva el cual es atender las nuevas exigencias de mercado, enfocándose en la producción internacional.

Si bien existe el Consejo Nacional del sorgo, el cual debería facilitar la incorporación de todos los agentes involucrados en la cadena productiva, su participación en este sentido ha sido de poca efectividad para tal propósito, ya que los productores no se han visto beneficiados.

Dado lo anterior, en esta investigación se pretende analizar las causas que han limitado la integración de la cadena de valor y proponer algunas posibles alternativas al respecto.

Justificación e importancia

En la industria de alimentos balanceados, un 62% de la materia prima la constituyen los granos forrajeros. La industria de alimento balanceado consume cerca de un 20% del total de granos y los productores pecuarios integrados el 80% (productores que elaboran su propio alimento balanceado). El sorgo es el principal ingrediente en la formulación de alimentos balanceados, con el 50% de

la composición total, por lo que la producción pecuaria intensiva se encuentra altamente correlacionada con la producción de sorgo. (Financiera Rural, 2011)

El sorgo representa el grano forrajero con mayor presencia en nuestro país, por encima de la utilización de la cebada, trigo y maíz. El 92% de la producción se destina al sector pecuario, el 7% se constituye por mermas y el 1% restante es utilizado como semilla para siembra. (Financiera Rural, 2011)

La estructuración de una cadena de valor para el cultivo del sorgo en México, puede permitir lograr beneficios tales como:

- Poder responder a nuevas exigencias del mercado internacional (inocuidad, requisitos ambientales, rastreo de productos) con productos de calidad.
- Generación de un marco general para facilitar la comunicación, la solución de problemas, la construcción de eficiencias en la cadena y, finalmente, de ventajas competitivas.
- Planeación estratégica para responder a cambios en las demandas del consumidor.
- Relaciones más seguras y duraderas entre actores de la cadena.
- Ahorros en logística debido a mayor coordinación.
- Mejor calidad del producto final.

- La integración de la cadena de valor puede ser una mejor alternativa para los productores, para incrementar la exportación de su producto.

Por tanto se justifica el estudio desde esta óptica para el entendimiento de la cadena de valor del sorgo.

Objetivos

General

- Analizar la cadena de valor de la producción de sorgo en México

. Específicos.

- Conocer cada uno de los actores integrantes de la cadena de valor y su participación dentro de la misma

Hipótesis

- El sorgo constituye una actividad que es fundamental en la producción de alimentos balanceados en Guanajuato y en México, por lo que es relevante su producción.
- El análisis a través del estudio de este producto como cadena de valor posibilita un mayor conocimiento y la propuesta de acciones o políticas que pudieran tener como resultado incrementar la ganancia para toda la cadena.

Metodología

Se analizó la cadena de valor del sorgo a partir del cultivo, la producción, la transformación y la comercialización.

Las variables que fueron consideradas son: superficie cultivada, producción, valor, precios, agentes económicos (productores, comercializadores, consumidores).

El proceso que se siguió para la realización de la presente investigación, consistió en el uso del método hipotético-deductivo, ya que se partió de datos generales aceptados como válidos, y por medio del razonamiento lógico, se dedujeron algunas suposiciones.

Se realizó una indagación bibliográfica, de artículos de revistas especializadas y se utilizó como apoyo la herramienta del Internet, entre otros, para recabar información sobre cadenas de valor.

Se Recabó información de primera mano mediante fuentes oficiales, para conocer la problemática que ellos visualizan en la integración de la cadena y sus posibles alternativas de solución y así fue posible caracterizarlos.

CAPITULO I. MARCO TEORICO

1.1 Cadena de valor

El concepto de cadena de valor se crea en la administración de empresas. En el año 1985 el estadounidense Michael Porter integra este concepto en: “Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance” (Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior). Se genera a partir de esta publicación una nueva concepción de los sistemas de producción concibiendo como un todo el proceso de producción incluyendo cada una de sus etapas, intentando resaltar la conexión que existe entre los agentes económicos relacionados con la producción de un bien o mercancía

La cadena de valor se define como: “todas las actividades que las empresas realizan (y los nexos entre ellas) para llevar un producto desde su producción hasta el consumidor final, incluye actividades tales como diseño, producción, comercialización, distribución y soporte al consumidor final”. (Porter, 1985)

Los nexos que existen entre cada uno de los participantes en la producción, comercialización y consumo de un producto son, desde 1985 cuando se publica el libro de M. Porter, los elementos principales en el análisis de los sistemas productivos. A partir de la definición de cadena de valor se desprende que la

cadena de valor de una mercancía se constituye por conjunto de actividades relacionadas entre sí.

Las actividades de una cadena de valor se dividen en actividades primarias y actividades de apoyo. Las actividades primarias son las relacionadas con la creación física del producto, su venta y la asistencia post venta. Estas actividades pueden a su vez subdividirse en 5 actividades:

- Logística de entrada. Aquellas actividades relacionadas con la entrada de insumos a la empresa. Desde la recepción hasta el control.
- Operaciones. Se refiere a las actividades de transformación de los insumos para generar el producto final.
- Logística de salida. Incluye las actividades relacionadas con la obtención del producto por parte de los clientes. Actividades tales como: Almacenamiento, reparto de pedidos, etc.
- Mercadotecnia y ventas.
- Servicio. Incorpora las actividades que mejoran o conservan el valor del producto. (Porter, 1985)

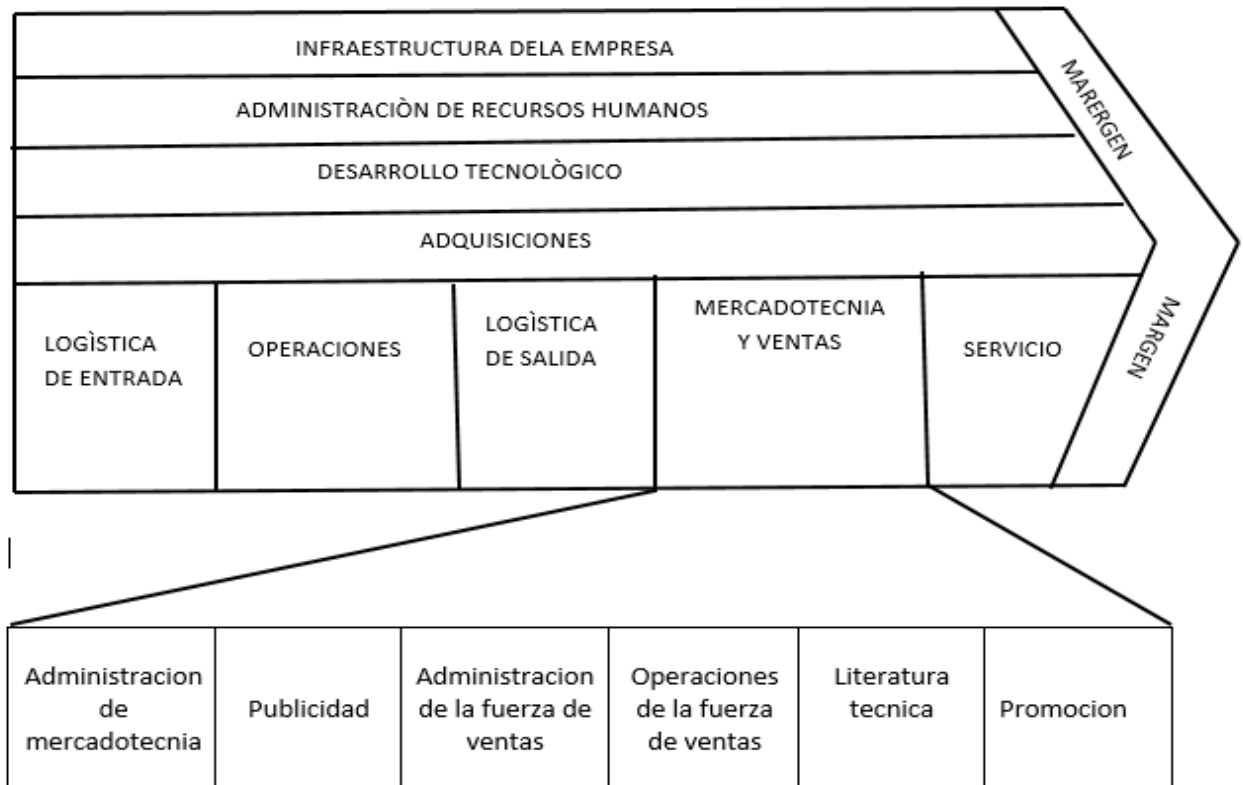
Las actividades de apoyo son aquellas actividades relacionadas con la competencia entre industrias, estas actividades son esencialmente 4:

- Adquisición. Se refiere a la acción de adquirir los insumos que se utilizan en la cadena de valor.
- Desarrollo tecnológico. Integra las actividades relacionadas con valores como la tecnología, los métodos o la tecnología integrada al equipo de procesos.
- Administración de recursos humano. Son las actividades de reclutamiento, contratación, capacitación, desarrollo de personal y su compensación.
- Infraestructura organizacional. Está comprendida por la administración general, planeación, las finanzas contabilidad, administración legal, asuntos de gobierno y la administración de la calidad.

Toda actividad que realizase una empresa debe estar incluida en las categorías de actividades de apoyo o primarias. Se brinda un esquema que ejemplifica de manera gráfica la subdivisión de una cadena de valor genérica, como se muestra:

Figura 1. Cadena genérica de valor.

Figura 1. Subdivisión de una cadena de valor genérica.



FUENTE: M. Porter: "Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño".

Esta esquematización permite visualizar de manera general las relaciones existentes entre las diferentes actividades del proceso productivo al interior de una empresa, además de que facilita la visualización del proceso productivo completo brindando la posibilidad de identificar el funcionamiento de cada área por separado pudiendo ser utilizada como una herramienta para la solución de problemas y la toma de decisiones.

Es posible entonces utilizar la cadena de valor como una herramienta de análisis que permita facilitar la toma de decisiones al interior de una empresa, la cual puede ser utilizada de varias maneras. Así es posible manejar desde diferentes perspectivas las cadenas de valor.

Las cadenas de valor tienen diversos tipos de manejo, estos son:

- Basado en el mercado: “brazos abiertos” en las transacciones entre compradores vendedores, poco o nada de cooperación formal entre participantes.
- Equilibrado: toma de decisión bastante igual entre participantes, cooperación pero nadie domina.
- Dirigido: controlado por una firma(s) que determinan especificaciones de producto, reglas comerciales, etc.
- Jerarquía: empresa verticalmente integrada que controla varias funciones a lo largo de la cadena de valor. (Panlibuton, 2004).

Existen al menos 4 tipos de manejo de las cadenas de valor para utilizarlas en beneficio de las empresas y obtener ventajas de su aplicación.

Una empresa puede crear ventajas de costos: por reducir el costo individual de las actividades de la cadena de valor, o por reconfigurar la cadena de valor. Una ventaja de costos puede ser creada reduciendo los costos de las actividades

primarias, pero también reduciendo los costos de las actividades de soporte. Una empresa desarrolla una ventaja de costos controlando estas áreas mejor de como lo hacen sus competidores. Una ventaja de costos también puede ser alcanzada “reconfigurando” la cadena de valor, dicha reconfiguración significa cambios estructurales tales como un nuevo proceso de producción, nuevos canales de distribución, o diversas estrategias de ventas. (Ramírez, 2010)

Los elementos del análisis de cadena de valor son

- Cobertura geográfica: el análisis de cadena de valor revisa las actividades en todos los niveles (nacional, regional, global).
- Benchmarking global: Benchmarking (con países competidores), aprender de los compradores.
- Cooperación Inter-firmas: nivel de la cooperación entre participantes en cadena de valor, grado de interacción (más allá de la compra – venta), estructura de las transacciones (subcontratación, etc.).
- Gobierno: ¿Quién decide que producir?, ¿Cómo se determinan las reglas de comercio?, ¿Cuál es la naturaleza de las relaciones entre participantes?
- Entender el mercado del producto y las tendencias del mercado.
- Las relaciones entre participantes; describir las funciones, los participantes, y las relaciones entre participantes.

- Identificar las limitaciones y las oportunidades incluyendo: tecnología, acceso al mercado, organización, políticas, financiamiento, provisión de materias primas, etc. (Panlibuton, 2004).

Es posible realizar un análisis de costos a través de la cadena de valor, una vez que se haya definido, asignando costos a cada actividad dentro de la cadena de valor.

Existen 10 áreas de costos en una cadena de valor genérica (Ramírez, 2010):

- Economías de escala,
- Aprendizaje,
- Capacidad utilizada,
- Acoplamiento con las demás actividades,
- Interrelaciones entre unidades de negocio,
- Grado de integración vertical,
- Tiempo de entrada al mercado,
- Política de la firma de costos o de diferenciación,
- Localización geográfica y,
- Factores institucionales (regulación, actividades de unión, impuestos, etc.)

El análisis de cadena de valor ayuda a revelar vínculos entre los productores, exportadores y los mercados globales; identificar todas las limitantes a lo largo

de la cadena para competir en el mercado; clarificar las relaciones en la cadena de compradores a los productores y a destacar la distribución de ventajas entre compradores, exportadores y productores en la cadena (Panlibuton, 2004).

El diseño de una estrategia de mercado eficiente para el cumplimiento de metas u objetivos al interior de una empresa requiere la identificación de las posibles fuentes de ventajas competitivas. La Cadena de Valor es una herramienta muy útil para el análisis y diagnóstico interno de las empresas para identificar las ventajas competitivas, pues brinda una visión general de la empresa así como una panorámica individual de cada una de las actividades que realiza la empresa ya que desagrega la actividad empresarial en sus componentes individuales.

1.2) Cadena de valor en el sector agropecuario.

En el ámbito empresarial industrial el termino cadena de valor se ha estructurado de manera suficiente, sin embargo en el ámbito agroalimentario el termino es relativamente nuevo.

A nivel mundial la introducción de la ideología de la cadena de valor como estrategia de desarrollo en el sector agropecuario es en general escasa, es Holanda el país con mayor avance en este sentido con un avance significativo que le brindo la formación de la Fundación para la Competencia de Cadenas

Agroalimentarias en 1995, esta fundación comenzó con más de 60 proyectos piloto orientados a la formación de cadenas de valor en el sector agroalimentario.

“... En el futuro los productores agroalimentarios, procesadores, proveedores de servicios logísticos, y distribuidores no competirán más como entidades individuales; sino que ellos colaboraran en una “Cadena de Valor” estratégica, compitiendo contra otras cadenas de valor en el mercado.” (Jan Van Roekel, Director de FCCA)

Estas palabras son ejemplo de la visión de quienes dirigen los esfuerzos orientados al desarrollo económico, particularmente del sector primario, en los diferentes países acerca de la concepción del avance del sistema económico. La gran mayoría de los países industrializados han generado políticas orientadas a la constitución de cadenas de valor en las industrias más representativas de sus economías.

El desarrollo de los mercados agrícolas se está generando como consecuencia del desarrollo económico general y se acrecienta a través de la globalización, generando nuevos patrones de consumo así como nuevos sistemas de producción y comercialización. En el sector agrícola las cadenas de valor casi en su totalidad están controladas por empresas y supermercados transnacionales, que se apropian paulatinamente de los sistemas agroalimentarios en los países comenzando por las zonas en desarrollo.

Una de las consecuencias inmediatas del desarrollo de las cadenas de valor en el sector agropecuario es la generación de empleos, sin embargo a largo plazo las cadenas de valor pueden ser canales para transferir costos y riesgos a los eslabones más débiles de la cadena.

Las cadenas de valor modernas en agricultura se vuelven más grandes y sofisticadas a medida que los países se industrializan y afirman su posición en los mercados globales. Aunque tales cadenas de valor están cambiando la estructura de la organización en la producción aún existen deficiencias del mismo tipo que las provenientes de los sistemas y tradicionales. El desafío es asegurar que se superen las limitaciones e impedir que los problemas de los modelos tradicionales se repitan. (FAO, 2010)

Desde esta óptica es posible generar una definición de cadena de valor, orientada al sector agrícola en los países industrializados y que sea posible después generalizarla a los países en desarrollo considerando las peculiaridades de cada país y cada economía.

Una “cadena de valor” en la agricultura identifica al conjunto de actores y actividades que llevan un producto agrícola básico desde la producción en el campo hasta el consumo final, agregándose valor al producto en cada etapa. Una cadena de valor puede ser vertical o una red entre varias organizaciones empresariales independientes, y puede incluir procesamiento, envasado,

almacenamiento, transporte y distribución. Los términos “cadena de valor” y “cadena de suministro” suelen ser usados indistintamente. (FAO, 2005)

El desarrollo de las cadenas de valor en la agricultura se distingue entre los países menos industrializados y los países industrializados por medio del tipo de transacciones que se generan en el mercado y los agentes económicos involucrados en las transacciones a lo largo de toda la cadena.

En general, las cadenas de valor agrícolas tradicionales están regidas a través de transacciones en el mercado al contado, involucrando una gran cantidad de pequeños productores y minoristas. (FAO, 2005)

En este tipo de cadena de valor “tradicionales” la integración vertical no se produce a gran escala, además que los medios de comercialización y estándares de calidad no son generalizados en toda la cadena.

Las cadenas de valor modernas se caracterizan por su coordinación vertical, la consolidación de la base de abastecimiento, el procesamiento agro-industrial y el uso de estándares a lo largo de la cadena. (FAO, 2005)

En países como México las cadenas de valor de la mayoría de los productos agropecuarios no están debidamente conformadas lo que demuestra que existe un muy bajo nivel de adopción de esta visión en el sector primario en general.

Al interior de cada cadena de valor de un producto agropecuario existen ciertas diferencias respecto a los productos industriales, debido a las características particulares que describen a la producción agropecuaria. La diferencia más contundente es el hecho de que en la producción agropecuaria el objeto de trabajo son seres vivos (plantas o animales) no materia prima inerte como en el caso de la industria. Esta característica genera una gran diferencia en la estructura de las cadenas de valor del sector agropecuario respecto al industrial.

Encontramos además que la producción agrícola por su naturaleza comprende otras características que la diferencian del sector industrial, como son: Estacionalidad de la producción, dispersión de la producción, dependencia de las condiciones climáticas, la tierra como factor esencial de la producción, vida de anaquel de los productos, etc. Esto hace necesario estudiar con una óptica diferente las cadenas de valor en el sector agropecuario.

Es frecuente, cuando se estudia el tema de cadena de valor en el sector agropecuario, encontrar en la terminología común las expresiones de Cadena de Valor y Cadena Agroalimentaria utilizadas como sinónimos, sin embargo existen diferencias sustanciales entre estos dos términos que son importantes estudiar para generar una conceptualización adecuada que permita la utilización correcta de estas dos expresiones.

La cadena agroalimentaria se refiere a toda cadena vertical de actividades, desde la producción en el establecimiento agropecuario, pasando por la etapa de procesamiento y por la distribución mayorista y minorista -en otras palabras el espectro completo del potrero a la mesa, sin importar cómo se organiza o cómo funciona la cadena (DH Iglesias, 2002).

Desde esta óptica es posible particularizar el concepto de cadena de valor enmarcándolo al sector agropecuario y particularizándola específicamente a los países en desarrollo como el caso de los países de América Latina.

La “Cadena de Valor” se define como la colaboración estratégica de empresas con el propósito de satisfacer objetivos específicos de mercado en el largo plazo, y lograr beneficios mutuos para todos los “eslabones” de la cadena. El término “cadena del valor” se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena agroalimentaria. (DH Iglesias, 2002)

Las cadenas de valor en el sector agropecuario se generan al interior de un sector productivo cuando las empresas tienen una visión compartida y metas comunes, se forma para reunir objetivos específicos de mercado para satisfacer las necesidades de los consumidores del producto. Una cadena de valor en el sector agropecuario facilita la toma de decisiones y permite compartir los riesgos propios de la producción agropecuaria, y particularmente en este sector cubre la

necesidad de incentivar la cooperación mediante información organizacional, el compartimiento de la estructura de costos, marketing, etc. Para aumentar la competitividad de toda la cadena de valor.

La cadena de valor a menudo abarca el espectro completo de la cadena agroalimentaria, del consumidor al productor. Aunque los consumidores técnicamente no pueden ser miembros de la cadena del valor, los distribuidores que están más cerca de los consumidores finales son esenciales para el éxito de la misma (desde el punto de vista de la información que recogen de ellos). La cadena del valor por lo tanto proporciona el marco de referencia para la realización de las transacciones de negocios, dando respuesta a las necesidades del consumidor; implica confianza y abre la comunicación entre sus participantes y los resultados son mutuamente beneficiosos para todas las partes que intervienen. (DH Iglesias, 2002).

Además del escaso nivel de conceptualización teórica, existe un aún menor nivel de penetración de la generación y aplicación de la cadena de valor en el sector agropecuario, particularmente en países como México cuyo sector primario se encuentra inmerso en una problemática profunda y que requiere de la utilización de este tipo de herramientas para ayudar a solucionar sus deficiencias.

1.3) Cadena de valor en la agroindustria

La agroindustria es el subsector que representa la mayor parte de la inserción y adopción del concepto de cadena de valor en el sector primario. A través del desarrollo de cadenas de valor en este subsector se pueden visualizar las principales limitaciones y obstáculos para la generación de cadenas de valor en el sector agropecuario en general. Una de las principales es que la agroindustria utiliza insumos cuya producción está sujeta a tiempos biológicos, que no pueden ser controlados artificialmente.

Al depender crucialmente de productos de la naturaleza, las agroindustrias presentan un riesgo de producción elevado, asociado a las variaciones climáticas. A su vez, la calidad del producto final depende de la calidad de la materia prima que responde a un sin número de variables que, generalmente, escapan al control del productor. Esto fomenta la generación de una nueva forma de organización de la producción y el intercambio. (Roberto B, 2011)

Sin embargo para que sea posible la generación y adopción de un modelo de organización de la producción en el sector primario y particularmente en la agroindustria es necesario un cambio en la estructura interna del sistema económico principalmente en el aspecto de las instituciones regulatorias.

El desplazamiento hacia un nuevo paradigma productivo se asocia a cambios institucionales, lo que implica la presencia creciente de nuevos agentes económicos (por ejemplo, la fuerte visibilidad de los proveedores de paquetes

tecnológicos, otros dedicados a la química y/o a la industria farmacéutica), formas de relacionamiento (los contratos de aprovisionamiento que exceden largamente el tema precio y cantidad), e instrumentos (como los derechos de propiedad intelectual aplicados a seres vivos) y marcos regulatorios (convenios de biodiversidad, normas de bioética, legislaciones sobre prácticas desleales de comercio a escala global, etc.) distintos a los preexistentes. (Roberto B, 2011)

En este sentido toma importancia la oferta de producción agrícola destinada a la agroindustria, ya que el desarrollo de ella depende en gran medida de las condiciones de oferta de materias primas provenientes de este sector. Sin embargo a su vez la oferta de la producción agrícola depende de la oferta de insumos para la producción primaria. A nivel global la oferta de insumos de este sector se encuentra controlado por grandes empresas transnacionales.

La existencia de empresas multinacionales que inciden en la producción de los bienes primarios destinados a la agroindustria condiciona el desarrollo del sector y lo reorienta a la generación de un nuevo fenómeno económico donde la producción agropecuaria de un país se encuentra estrechamente vinculada con la producción de insumos de los otros países. El desarrollo de este sector dirige los esfuerzos a la relación cada vez más cercana entre los actores económicos participantes en toda la cadena de producción a nivel regional nacional e internacional integrándolos y generando cadenas globales de valor.

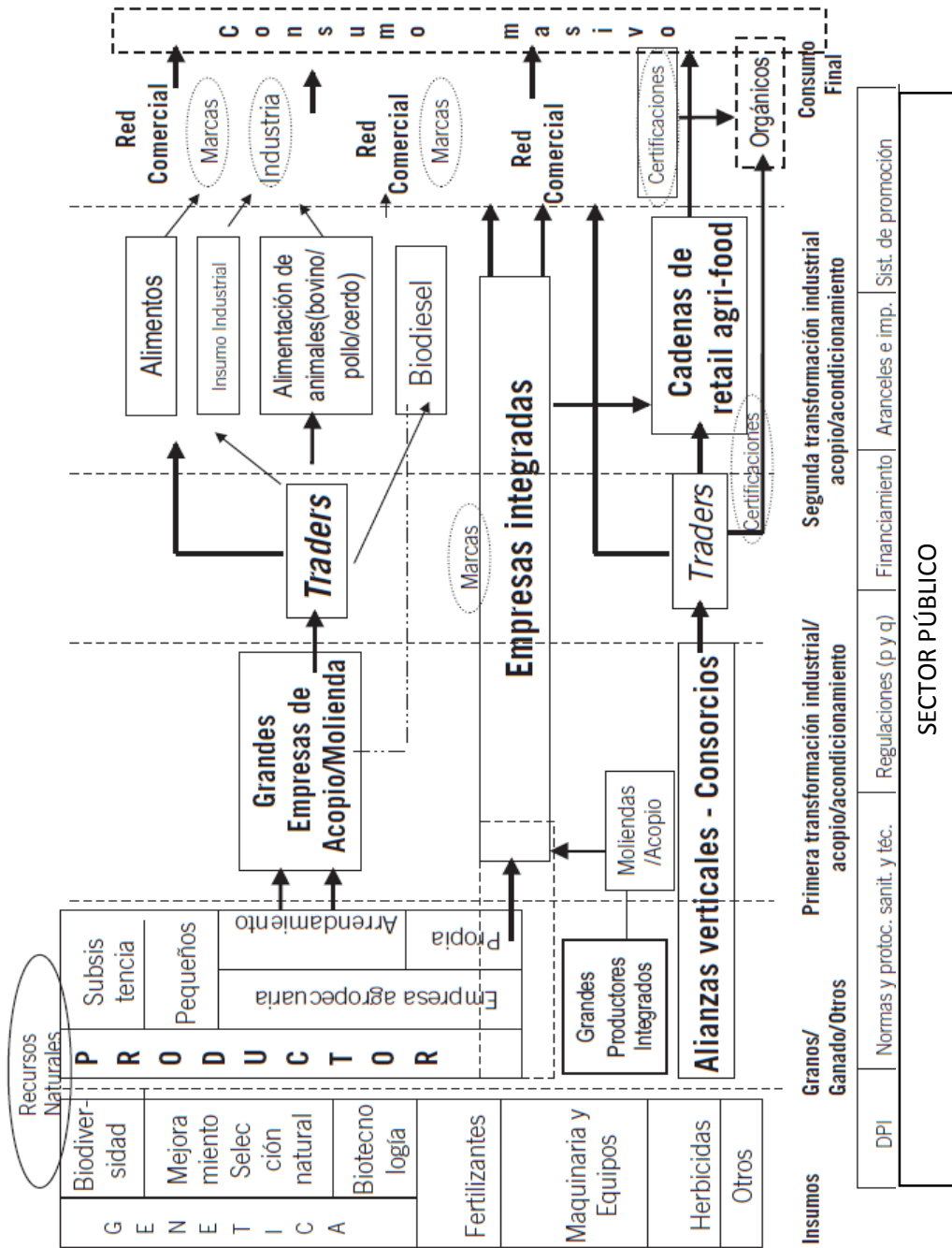
El concepto cadena global de valor implica el análisis de un conjunto de actividades coordinadas, desarrolladas por distintas unidades económicas y en diversos espacios físicos, pero con uno o varios nodos de coordinación (ya sea por inducción y/o control de las diversas formas de capital, físico, financiero y tecnológico). Esto se traduce en empresas que desverticalizan fases y/o actividades completas de su función de producción, en simultáneo con una ampliación o focalización de las actividades que sí tienden a controlar. La tendencia a desconcentrar físicamente la producción, afecta, necesariamente, la distribución territorial de la actividad económica, lo cual se traduce en una creciente redefinición de la especialización mundial de esas actividades. (Roberto B, 2011)

La configuración de cadenas globales de valor se crea mediante un proceso de cambios en las tecnologías, en las características de la demanda y en una competencia entre empresas a nivel internacional con una oferta especializada.

Este proceso se explica, En síntesis, el comercio de estos productos dentro del nuevo paradigma es, en general, un comercio de productos más complejos, con mayor grado de elaboración y/o valor (empaquetados, acondicionados, semi-elaborados o preparados en base a ciertas normas, etc.). Las nuevas características del comercio mundial permiten hacer frente a una demanda segmentada, mediante el desarrollo de ofertas especializadas. Factores

intangibles, como el conocimiento, el dominio de técnicas, la capacidad de innovar y la calidad, ganan relevancia frente a la condición de contar con una abundante dotación de recursos naturales.

Figura 2. Cadena global de valor.



Fuente: Procuraduría Agraria.

En esta estructura de funcionamiento de la economía mundial, y su contrapartida de especialización productiva interna, la acumulación de una sociedad, actividad y/o empresa, queda relacionada con el “lugar” que le cabe en la red mundial y con la estructura y dinámica de su funcionamiento. Frente a las asimetrías – económicas, financieras, tecnológicas y de información– que habitualmente se verifican entre los agentes económicos, algunos autores han identificado “nodos” específicos de comando de estas organizaciones productivas. En particular, y en una visión acotada, se señala la relevancia que, en algunas CGV, tiene la oferta (cadenas globalizadas comandadas por oferentes) y/o las redes comerciales (dominadas por el comprador). En tales casos, buena parte de la renta es direccionada hacia dichos nodos a través de diversos mecanismos operativos (control de canales comerciales, mecanismos de premios y castigos y creación de barreras a la entrada). (Roberto B, 2011)

La localización de cada empresa y cada agente económico al interior de la cadena de valor (determinada por la diferenciación de capitales y tecnologías) es el aspecto decisivo sobre la proporción de apropiación del valor total generado en el proceso productivo. Esto condiciona a las empresas a usar los recursos disponibles para crecer en capital y tecnología, donde el medio más rápido y efectivo es la integración, ya sea horizontal o vertical, de empresas.

1.4) Integración vertical e integración horizontal.

Cuando la cadena de valor de un producto agropecuario comienza a integrarse, los elementos de la industria se amplían de manera sistemática generando una cadena que se extiende horizontalmente. Es aquí necesario introducir los conceptos de integración vertical e integración horizontal, para poder indagar de manera más acertada en la concepción de cadena de valor.

La primera etapa que atraviesa el productor del sector primario cuando comienza a desarrollarse como eslabón de la cadena de valor es el llamado “asociativismo agrario” o “agricultura de grupo”.

El asociativismo agrario puede definirse como una de las formas organizativas que articulan a los pequeños productores. Se basan para ello en prácticas históricas o en aquellas promovidas a través de la instrumentación de programas específicos para este sector. Con estos términos, además, referenciamos la búsqueda de integración entre la producción y la comercialización para ganar escala y con ello competitividad. (Romero, 2009)

Los productores recurren al asociativismo por lo general por falta de recursos o para ser más eficiente con la conjunción y administración de los mismos, comenzando con una visión empresarial que fomenta su desarrollo y

competitividad que además le compartir los riesgos con todos los miembros del grupo.

Este asociativismo es el primer paso hacia un nivel de organización más elevado e integral, sin embargo los niveles de competitividad que se adquieren a través del cooperativismo de productores se ve superado a nivel global por las grandes empresas donde los niveles de eficiencia derivados de las economías de escala de corte internacional y las variables tecnológicas utilizadas es con mucho superior.

Las diferencias de eficiencia obligan a los productores a buscar nuevas alternativas de organización de la producción orientadas a la comercialización en mercados más amplios recurriendo a la integración horizontal.

La integración horizontal se refiere a una estrategia que busca la propiedad o el aumento del control sobre los competidores de una empresa. Una de las tendencias más significativas en la dirección estratégica actual es el aumento del uso de la integración horizontal como una estrategia de crecimiento. Las fusiones, las adquisiciones y la toma de control entre competidores permiten el incremento de las economías de escala y el mejoramiento de la transferencia de recursos y capacidades. (Fred, 2003)

La integración horizontal es un nivel avanzado de organización, los productores que se encuentran en este proceso de integración son considerados ya medianos o grandes productores que poseen ya una proporción muy significativa del mercado nacional y con un capital suficientemente grande para tecnificar su proceso productivo y competir incluso a nivel internacional con las empresas transnacionales.

El éxito de los productores con el uso de la estrategia de integración horizontal depende de las características de cada sector productivo y del grado de competencia que exista. La otra opción estratégica para el desarrollo de los productores en un sector competitivo es por medio de la integración vertical.

Las razones que impulsan a una empresa a intentar controlar el total del proceso productivo de un producto son muy variadas y se pueden observar desde distintas perspectivas, como lo son: aprovechar las economías de escala, asegurar el suministro o la demanda, elevar barreras de entrada y movilidad, disminuir el problema de información asimétrica y reducir los costos de transacción.

La integración hacia delante, la integración hacia atrás y la integración horizontal se conocen a menudo como estrategias de integración vertical. La Integración hacia delante se define como la obtención de la propiedad o aumento del control sobre distribuidores o vendedores a minoristas. Integración hacia atrás es la

búsqueda de la propiedad o del aumento del control sobre los proveedores de una empresa. La integración horizontal podemos simplificarla como la búsqueda de la propiedad o del aumento del control sobre los competidores. (Fred, 2003)

En resumen la integración vertical puede resumirse como la inclusión de diferentes empresas dedicadas a las actividades necesarias o relacionadas con el proceso productivo al cual se dedica la empresa, considerando como un todo cada parte del proceso productivo. Este concepto es más cercano a la formación de una cadena de valor.

Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden existen costos elevados de intentar integrarse verticalmente, estos costos son entre otros: pérdida de especialización, poca flexibilidad para cambiar socios, dificultad para acceder al “know-how”, distorsiones en la comunicación, necesidad de inversión, distorsiones transnacionales y repartición de la rentabilidad.

Por su lado, las fuentes de ineficiencia de la integración vertical están claramente identificadas: disparidades de escala, deficiencias de dominio (experiencia, especialización, relaciones con terceros, etc.), desventajas de la jerarquía y el intercambio interno en la asignación de recursos y productividad. Estas razones han llevado a abandonar muchas iniciativas de integración vertical o a desintegrar funciones o negocios tradicionalmente integrados. (Múgica, 2000)

Es posible ahora, que se tienen claros los conceptos de las diferentes estrategias de integración y los niveles de desarrollo que cada una de ellas permite (así como sus deficiencias), contrastar estas estrategias con la integración de una cadena de valor.

Una cadena de valor no es integración vertical; la integración vertical ocurre cuando una sola firma posee varias etapas en la cadena agroalimentaria. Una empresa como Esso o Repsol, por ejemplo, posee tanto refinerías de petróleo como venta al por menor, está integrada verticalmente. Una empresa que maneja cereales que posee un molino de harina y una panadería también se integra verticalmente. En una empresa verticalmente integrada, los productos se mueven entre las etapas de producción, de transformación y distribución como resultado de decisiones de manejo dentro de una sola firma. En cambio, en una cadena de valor los productos se mueven entre empresas independientes que trabajan juntas en una alianza vertical. (DH Iglesias, 2002)

El análisis que se realiza en este trabajo de investigación considera la cadena de valor como elemento de estudio pero considera la integración tanto vertical como horizontal de la producción, independientemente de si pertenece una a la otra, para obtener una visión general más amplia de todo el proceso.

La posibilidad de generar un análisis simplificado de la cadena de valor de un producto agropecuario en una zona específica completamente delimitada permite

visualizar los elementos fundamentales de una cadena de valor y así mediante la generalización de los conceptos ampliarlos al total de las cadenas de valor en este sector.

CAPITULO II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PRODUCTO

2.1 Origen y Antecedentes

Existen informes que delimitan la aparición del Sorgo en India en el siglo 1 (después de Cristo), comprobando su existencia mediante esculturas halladas en ruinas al norte de Mesopotamia. Sin embargo es en la zona de África central (Etiopía-Sudán) donde se encuentra la mayor diversidad de tipos de Sorgo. La cantidad de variedades de Sorgo dentro de África disminuye hacia el norte y Asia. Las evidencias más recientes sugieren que el Sorgo surgió de manera independiente en África e India.

Los tipos salvajes encontrados en África Central y del Este no son aconsejables para usar en la agricultura actual, pero los fitogenetistas continúan buscándolos para crear nuevos germoplasmas, con el objeto de incorporar características deseables dentro de las líneas genéticas actuales. (Sánchez, 2013)

Hacia el año 60 D.C. aproximadamente el Sorgo llegó al continente europeo como cultivo doméstico, sin embargo la importancia del producto no era muy elevada lo que ocasionó que la extensión de tierra destinada a su cultivo fue muy limitada. Respecto al continente Americano no existen datos que señalen la fecha de aparición del Sorgo, pero existen evidencias que señalan que las primeras

semillas llevadas hacia el occidente fueron transportadas en barcos por esclavos africanos provenientes del continente africano.

Los primeros Sorgos tenían muchas limitaciones como cultivo granífero, eran muy altos y, por lo tanto, susceptibles al vuelco y difíciles de cosechar, además maduraban muy tardíamente. Los tipos Kafir y Milo fueron seleccionados como productores de granos por los primeros colonos en las grandes planicies debido a que su tolerancia a la sequía es mayor que la del maíz. Con el advenimiento de las máquinas cosechadoras se hicieron selecciones a partir de los materiales originales, obteniendo tipos más precoces y algo más bajos. Sin embargo, fue la combinación de "tipos" de sorgo granífero, iniciada por John B. Seiglinger de Oklahoma, lo que hizo posible cultivarlos utilizando la cosecha mecanizada. (Sánchez, 2013)

La importancia del cultivo en esta época aparece como consecuencia de tres sucesos principalmente, los cuales son: a) el desarrollo de variedades precoces que disminuían considerablemente el tiempo de desarrollo del grano, generando mayores beneficios en menor tiempo, b) el desarrollo de variedades de Sorgo con mayor resistencia a las enfermedades y con un mayor grado de adaptación a las condiciones climáticas, además de la resistencia a las principales plagas, disminuyendo los costos de producción y c) el mejoramiento de las prácticas de producción en los productos agrícolas en general. Estas circunstancias crearon

las condiciones necesarias para establecer firmemente el Sorgo como un importante cultivo en la época.

Además de estos sucesos, mucho tiempo después (hacia 1950) comenzó un proceso de desarrollo tecnológico resultado de las investigaciones realizadas en Texas, generando un conjunto de semillas modificadas genéticamente creando tipos híbridos de Sorgo cuyas características superaban en casi todos los aspectos a las semillas conocidas hasta esa época.

La principal característica que brindaba una gran importancia a las nuevas semillas eran los niveles de rendimiento pues alcanzaban más de 13.440 kg/ha. Este proceso es el de mayor trascendencia para la determinación de la importancia actual que posee este producto. (Sánchez, 2013).

Figura 3. Distribución geográfica del Sorgo.



Fuente: Organización Mundial del Comercio (OMC)

Los sorgos graníferos se cultivan generalmente en áreas demasiado secas o cálidas para la producción exitosa de maíz. Se originaron en los trópicos, pero ahora están adaptados a Zonas Norte y Sur, tan alejadas como las latitudes de 45 grados.

2.2 Descripción general del Sorgo

El sorgo (*Sorghum vulgare*) es una planta de la familia de las gramíneas. Con cañas de un metro y medio de altura, llenas de un tejido blanco, vellosas; hojas ásperas en los bordes; flores en panoja floja, grande y derecha, o espesa, arracimada y colgante, y granos algo rojizos, blanquecinos o amarillos.

Se cultiva extensivamente en África, India, Manchuria, Argentina, EE.UU, Asia, Europa, México y del Sur. Están adaptados a los climas más áridos debido a:

- Sistema radical.
- Dormancia.
- Enrollamiento de las hojas.
- Baja relación de transpiración.
- Cubierta cerosa.

Además de su tendencia a reanudar el crecimiento cuando se alivia del stress hídrico, la planta de sorgo produce también nuevas cañas cuando se rompe la humedad si la sequía no fue prolongada. Los sorgos graníferos tienen granos relativamente grandes que se separan fácilmente de las hojas que cubren las espigas. El tallo no es dulce. Los colores de los granos son blanco, amarillentos, rojos o rosa, pero predomina el color castaño, lo que indica presencia de tanino.

El sorgo tolera mejor la sequía y el exceso de humedad en el suelo que la mayoría de los cereales y crece bien bajo una amplia gama de condiciones en el suelo. Responde favorablemente a la irrigación, lográndose excelentes resultados bajo riego.

Requiere un mínimo de 250 mm durante su ciclo para llegar a producir grano y pueden obtenerse buenos rendimientos con 350 mm, Pero, para lograr altas producciones, el requerimiento de agua varía entre 450 y 600 mm, dependiendo del ciclo del híbrido elegido y las condiciones ambientales. (Sánchez, 2013)

Las mayores exigencias en agua comienzan unos 30 días después de la emergencia y continúan hasta el llenado de los granos, siendo las etapas más críticas las de panojamiento y floración, puesto que deficiencias hídricas en estos momentos producen importantes mermas en los rendimientos. Los mayores rendimientos se lograrán cuando el uso de agua esté disponible durante toda la estación de cultivo.

A pesar de que el sorgo tiene la capacidad de permanecer latente durante la sequía, para volver luego crecer en períodos favorables, las situaciones de stress modifican su comportamiento: el inicial conduce generalmente a una prolongación del ciclo de cultivo, mientras que el stress tardío acelera la madurez.

La siembra debe coincidir con el inicio de las lluvias de primavera para que el sistema radicular se desarrolle y establezca bien antes de que se inicien los períodos secos estacionales. Es fundamental que el suelo tenga una adecuada humedad a la siembra para lograr una emergencia rápida y uniforme y una buena implantación del cultivo.

Por ser una especie de origen tropical, el sorgo requiere temperaturas altas para su desarrollo normal, siendo por lo tanto más sensible a las bajas temperaturas que otros cultivos.

Para una buena germinación, el suelo, a 5 cm de profundidad, debe tener una temperatura no inferior a los 18 °C., durante tres o más días. En los sistemas de siembra directa la temperatura del suelo tiende a ser menor debido a los residuos de rastrojos en superficie, lo cual debe ser tenido en cuenta tanto en la siembra como en la fertilización. A su vez la mayor cantidad de rastrojo en superficie favorece el refugio de insectos del suelo que afectan al sorgo durante sus estadios de germinación y plántula, siendo necesario su control químico.

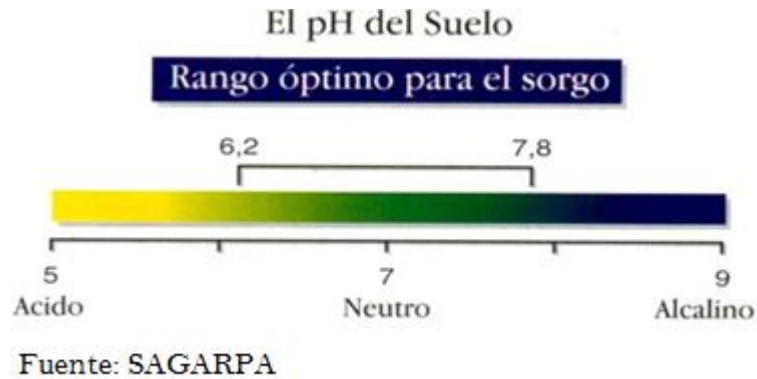
(Sánchez, 2013)

También es importante considerar la probabilidad de heladas. Las heladas tardías pueden enfriar el suelo, produciendo malas emergencias o matando las plántulas emergidas. Las heladas tempranas pueden tomar a los sorgos tardíos en estado de grano lechoso, produciendo la muerte permanente de la planta y por tanto granos livianos.

Durante la floración requiere una mínima de 16 °C, pues por debajo de ese nivel se puede producir esterilidad de las espiguillas y afectar la viabilidad del grano de polen. Temperaturas muy altas durante los días posteriores a la floración reducen el peso final de los granos. (Sánchez, 2013)

En general los suelos con aptitud agrícola se adaptan al cultivo del sorgo, dándose los mayores rendimientos en suelos profundos, sin exceso de sales, con buen drenaje, sin capas endurecidas, de buena fertilidad y de pH entre 6,2 y 7,8. (Sánchez, 2013)

Figura 4. PH óptimo para el Sorgo.



Sin embargo, el sorgo es moderadamente tolerante a suelos con alguna salinidad y/o alcalinidad, siendo su comportamiento, ante esas condiciones mejor que la de otros cultivos como maní, soja y maíz.

El rendimiento del sorgo es severamente reducido por la baja fertilidad de los suelos, así como también por problemas en su condición física. Las condiciones de humedad y aireación son importantes en ese sentido, como sus características químicas. La mayoría de los nutrientes están accesibles a un pH entre 6,0 y 7,0 aunque no es éste el único factor que influencia su disponibilidad, particularmente en el caso del nitrógeno (N), donde es afectado por el nivel de acción microbiana del suelo. (Sánchez, 2013)

En México se cultivan tres variedades de sorgo, de acuerdo principalmente con su uso:

a) Sorgo escobero, variedad que tiene una mayor precocidad y resistencia, cuya espiga se utiliza para elaborar escobas.

b) Sorgo forrajero, dulce o sacarino, considerado nutritivo, sobre todo estando verde.

c) Sorgo grano, son aquellas variedades no sacarinas, de las se explota el grano, que es la principal materia prima en la industria de alimentos balanceados.

Respecto al clima el Sorgo se adapta bien al crecimiento en áreas áridas o semiáridas cálidas. Soporta sequía durante un periodo largo y reemprende su crecimiento cuando cesa la sequía. Para germinar necesita una temperatura de 12 a 13°C. (SAGARPA, 2012)

A continuación se describen los híbridos desarrollados por INIFAP que se adaptan a la región del bajío y que son los mayormente usados:

a) Purépecha:

Es un híbrido que bajo riego es tardío, con 88 días de floración, 140 a madurez fisiológica y 170 a cosecha; tiene una altura de planta promedio de 1.65 m es resistente a plagas, con color de grano crema y panoja semiabierta. Su rendimiento promedio es de 9.2 ton/ha.

En condiciones de temporal, es intermedio-tardío, con 82 días a floración y 130 a madurez fisiológica. Su rendimiento promedio es de 4.5 ton/ha. Fluctuando entre 2.7 y 7 ton/ha dependiendo del nivel de precipitación.

Se recomienda para la parte Centro y Sur, siendo riesgosa su siembra en la parte Noroeste (León, Silao y Romita), debido a la presencia de bajas temperaturas al momento de la floración.

b) BJ-83:

Es un híbrido que con riego es tardío, con 85 días a floración, 135 a madurez fisiológica y 160 a cosecha; con una altura de planta promedio de 1.35 m; resistente a plagas, con color de grano rojo y panoja semicompacta. Su rendimiento promedio es de 9 ton/ha.

Bajo condiciones de buen temporal (más de 650 mm) es un híbrido tardío, con rendimiento promedio de 4 ton/ha y una fluctuación de 2 a 6 toneladas en función del temporal. Se recomienda principalmente para la parte Sur de Guanajuato.

c) RB-3006:

Es un híbrido que en condiciones de riego y buen temporal es tardío,

2.3 Variables Tecnológicas

En lo que respecta a las tecnologías de siembra, la siembra de Sorgo granífero se utilizan todos los sistemas de labranza, desde el convencional hasta la labranza cero. Entre ambos extremos existen distintas labores y combinaciones entre ellas, que se adaptan a cada región en particular, según tipo de suelo, clima y secuencia de cultivos realizados, ya descritos en preparación del suelo

La siembra convencional:

Con la cama de siembra preparada con labores previas, se utilizan preferentemente sembradoras con tolvas a 0,70 m entre surcos, con regulación de profundidad y ruedas tapa surcos. No se deben descartar las sembradoras de grano fino, regulando la distancia entre surcos anulando 2 a 3 boquillas de siembra. (Sánchez, 2013)

Siembra directa con labranza reducida:

Se prepara el suelo con implementos que dejan en superficie la mayor cantidad posible de residuos. Las labores se realizan con cincel, complementadas con cultivador de campo o rastra de doble acción. Es un buen método para controlar la erosión por viento y/o lluvia. Se requieren sembradoras especialmente adaptadas a suelos con residuos en superficie.

Siembra directa en labranza cero:

No se realizan labores y el control de malezas se realiza con tratamientos químicos. Se requieren sembradoras para siembra directa, con doble disco abre-surcos.

Pueden darse varias situaciones, siendo las más comunes.

1. Siembra sobre soja o maní: las malezas se controlan con barbecho químico en invierno y en primavera, en pre siembra. Se siembra cuando existan condiciones adecuadas de temperatura y humedad en el suelo.
2. Siembra sobre trigo: Se usan, con mayor éxito, híbridos de ciclos cortos. En este sistema de doble cultivo anual se presentará una mayor deficiencia de nitrógeno, por la falta de mineralización de los residuos, lo que implicaría mayor necesidad de fertilización.

Rotaciones:

Los principales beneficios de la inclusión del sorgo en las rotaciones de cultivos son resultantes de la alta cantidad de rastrojo que deja y su lenta descomposición (relación carbono/nitrógeno). Esto permite por un lado contribuir al contenido de materia orgánica del suelo y por otra, mediante labranza conservacionista, es decir manteniendo rastrojos en superficie, disminuir las pérdidas de agua del suelo por evaporación mejorando la infiltración del agua de lluvia.

En Algunas regiones se han registrado incrementos promedios del 20 al 30% en los rendimientos de soja cuando se hace rotación con sorgo, respecto al monocultivo de soja. (Sánchez, 2013)

El consumo de Nitrógeno del cultivo y la temporaria inmovilización del mismo provocada por el aporte de rastrojo, pierde toda importancia si en la rotación suceden al sorgo especies leguminosas como soja o maní. Si después de sorgo se siembran especies no leguminosas como trigo, maíz o girasol entre otras, deben ser adecuadamente fertilizadas.

En la rotación conviene que el sorgo se ubique preferentemente después de especies leguminosas para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados. Por ello, pasturas basándose en alfalfa o cultivos como maní o soja son excelentes antecesores.

Figura 5. Ventajas del Sorgo para los suelos.

Ventajas del Sorgo en la Conservación de los Suelos		
Aporte de Materia Orgánica	Eficiencia en el uso y conservación del agua	Aumento de Rendimientos
Mejora las condiciones físicas y químicas	Disminuye los riesgos de la erosión	Favorece a otros cultivos en las rotaciones

Fuente: SAGARPA

Si bien, según zonas y sistemas de producción, las posibles secuencias son muchas, algunos ejemplos recomendados son:

- Sorgo - Soja
- Sorgo - Soja - Maíz - Maní
- Trigo/Soja 2da. - Sorgo - Soja 1ra
- Pastura - Sorgo - Soja - Maíz – Soja

Las rotaciones sugeridas son las más conocidas en las regiones productoras de Sorgo donde se utiliza la rotación, (Sánchez, 2013)

Cualquiera sea el sistema de siembra adoptado, se debe tener en cuenta que la semilla de sorgo es relativamente pequeña y con menos reservas, con respecto a otros cereales como soja o maíz, por lo que se la debe colocar en suelo húmedo y en directo contacto con el mismo, ya que de una rápida germinación y emergencia depende, en gran parte, el éxito del cultivo.

Respecto a la semilla de Sorgo granífero existen variedades consideradas clásicas, que pueden englobarse de las diversas zonas del mundo en donde se ha cultivado el Sorgo:

1 – Kafir:

Originario de África Tropical desde donde se ha extendido por todo el mundo. Se caracteriza por poseer la panoja compacta, por ser buen forrajero (plantas de 1,3 a 2,7 m de alto, tallo fuerte y de 12 a 15 hojas verde oscuro) y por su resistencia a la sequía.

2- Kaoliang:

Constituye uno de los cultivos más antiguos de China. Está adaptado a zonas más frías. Posee poca extensión de la panoja, es poco macollador, con 7 a 10 hojas verde oscuro y cortas. El grano tiene tanino que le confiere un color castaño y propiedades antipájaro.

3 – Shalu:

Procede de la India. También del tipo antipájaro pero en este caso debido a la gran flexibilidad de sus panojas. Es un sorgo de abundante macollaje, con 7 a 10 hojas verde claro, panojas erectas cónicas y muy laxas. El grano es pequeño, vítreo, duro, de color blanco amarillento.

4 – Durra:

Esta variedad está intensamente cultivada en el norte de África, sudoeste de Asia y en la India. Antipájaro por poseer panoja compacta y dura. Es un sorgo susceptible a la sequía. Tiene raquis, glumas y ramas de la panoja pubescentes, hojas oscuras y excreción de la panoja pobre. Hay dos tipos de Durras:

- a. de grano blanco aristado y
- b. de grano oscuro mútico.

5 – Feterita:

Procede de Sudán, su característica principal es la precocidad. Es intermedio entre Durra y Milo; tiene 8-9 hojas verde claro y buena ejerción de panoja, la que es compacta y puntiaguda en el ápice. El grano, es color blanco tiza con testa marrón.

6 – Milo:

Originario de África, es una variedad importante pues ha sido base de numerosas hibridaciones; es macollador, tiene 8-10 hojas verde oscuro con nervadura blanca, panoja oval, corta y compacta, con ejerción pobre. El grano es blanco, amarillento o marrón y tiene embrión grande.

7 – Hegary:

Da origen a los Sorgos sensibles al fotoperíodo. Es resistente a sequía por detención del crecimiento. Tiene abundante macollaje, forraje y tallos jugosos, lo que lo hace muy apto para pastoreo. La panoja es elíptica, semicompacta con aspecto de ramillete y el grano es blanco-azulado. (Sánchez, 2013)

Las diversas variedades de Sorgo, antes descritas, fueron cultivadas con sus métodos tradicionales en sus países de origen, y pueden sistematizarse en dos grandes grupos, el de los sorgos chinos, que comprendían al tipo Kaoliang y el de los africanos y de Sudasia, correspondientes a zonas más cálidas que la

variedad anterior y que comprende a las variedades Durra, Kafir, Milo, Hegary y Feterita.

Es importante resaltar que los grupos Hegary y Kafir tienen dormancia, o sea que no florecen hasta que existan condiciones apropiadas de humedad, siendo resistentes a la sequía. En cambio hay otros grupos que mediante su precocidad eluden a la sequía, como el Milo.

2.4 Proceso de Producción

El proceso de producción del Sorgo consiste en términos muy generales en: preparación del terreno, siembra, fertilización, riegos, controles y cosecha. A continuación se presenta información general sobre la siembra y manejo del cultivo.

Preparación del terreno.

La semilla del sorgo es pequeña, por lo que requiere una adecuada preparación del suelo para reducir el riesgo de que no nazca.

- *Barbecho.* Este trabajo se hace a una profundidad de 25 a 30 cm y sirve para romper, aflojar la capa arable, incorporar hierbas y residuos de la cosecha anterior y eliminar parcialmente las plagas del suelo.

- *Rastreo.* Después del barbecho, es necesario dar dos o más pasos de rastra para desmoronar terrones y mullir el suelo.
- *Nivelación.* La nivelación del terreno facilita las labores posteriores del cultivo, para aprovechar tanto el agua de lluvia como de riego, evitar encharcamientos y una mala distribución de la humedad en el suelo.

Cantidad de semilla por hectárea.

En riego, cuando se dispone de un terreno bien preparado, se recomienda sembrar entre 15 y 20 kg/ha de semilla; cantidades mayores de semilla solo elevan el costo del cultivo. Se justifica el incremento en las cantidades de semilla únicamente cuando el terreno está mal preparado o la semilla presenta baja germinación (menos del 85%).

Con las cantidades recomendadas de semilla se obtienen poblaciones de 300 mil a 450 mil plantas por hectárea.

En temporal la cantidad de semillas que se recomienda usar para obtener los mejores resultados varía entre 10 y 12 kg/ha.

Método de siembra.

La siembra del sorgo puede realizarse en seco o en húmedo. Antes de comenzar con el proceso de siembra, independientemente del método que se utilice, es

importante tener en cuenta que la cantidad de semilla sea la indicada y que la semilla quede a una profundidad de 3 a 5 cm en surcos de 76 cm de ancho. (INIFAP, 2000)

Fertilización.

a) En riego la cantidad de fertilización que debe utilizarse depende del ciclo que presente el tipo de híbrido utilizado.

Para los híbridos del tipo tardíos se recomienda utilizar el tratamiento de fertilización: 240-40-0.

Para los híbridos del tipo intermedios se recomienda utilizar el tratamiento de fertilización: 220-40-0.

Para los híbridos del tipo precoces se recomienda utilizar el tratamiento de fertilización: 200-40-0.

Se recomienda aplicar la mitad de nitrógeno y todo el fosforo en el periodo de siembra. Debiendo quedar este fertilizante a 10 cm de distancia lateral y a 7cm debajo de la semilla, para evitar quemaduras a las plántulas durante la germinación y la emergencia. La otra mitad del nitrógeno se aplica entre los 30 y 40 días, de preferencia cuando no haya roció para evitar quemaduras en las hojas inferiores. (INIFAP, 2000)

El fertilizante que se aplique debe quedar completamente cubierto por la tierra y ser regado de manera inmediata, esto para evitar que el fertilizante nitrogenado sólido pase a un estado gaseoso y se pierda.

Una consideración importante cuando se realiza la siembra en húmedo, es que se recomienda no utilizar fertilizante de urea por que se pueden generar quemaduras durante la germinación y emergencia. Si se utiliza amoníaco anhidro (82% N) este debe aplicarse como mínimo tres días antes de la siembra.

b) En cambio en temporal el nivel de fertilización así como la cantidad de fertilizante que debe aplicarse por hectárea, depende de la precipitación promedio de cada zona.

- En zonas de buen temporal (más de 650 mm) se recomienda que se utilice el tratamiento de fertilización 120-40-0.
- En zonas de regular temporal (de 450- 650 mm) se recomienda que se utilice el tratamiento de fertilización 100-40-0.
- En zonas de temporal malo (menos de 450 mm) se recomienda que se utilice el tratamiento de fertilización 80-40-0. (INIFAP, 2000)

Se recomienda aplicar la cuarta parte del nitrógeno y todo el fósforo en la siembra. El resto del nitrógeno se aplica de preferencia en la segunda escarda, en caso de que las condiciones sean las apropiadas.

Es necesario asegurarse de que el fertilizante no quede en contacto con la semilla, se recomienda utilizar el fertilizante a 10 cm de distancia lateral y 7 cm debajo de la semilla. También se sugiere utilizar sulfato de amonio (20.5% N) preferentemente como fuente de nitrógeno. (INIFAP, 2000)

Riegos.

El sorgo es un cultivo que se ha clasificado como tolerante a la sequía, sin embargo su respuesta a la aplicación del riego es muy favorable. Para obtener altos rendimientos se requiere de 500 a 600 mm de lámina de agua total.

La aplicación del agua debe ser en forma oportuna, ya que se ha registrado que cuando no se aplica en el momento adecuado, la reducción del rendimiento puede ser hasta de un 20 a 30%. Por otra parte aunque el sorgo presente tolerancia a los excesos de humedad, estos deben evitarse ya que pueden provocar la presencia de enfermedades. (INIFAP, 2000)

Para definir la frecuencia de los riegos de auxilio, se deben tomar en cuenta las siguientes tres etapas críticas, en las cuales no debe faltar humedad para lograr mayor producción:

La primera, comprende de la siembra al inicio de la diferenciación floral, la cual ocurre aproximadamente 35 días después de la emergencia, siendo importante la disponibilidad de humedad en esta etapa.

La segunda, comprende de la diferenciación floral hasta el inicio de la floración, es importante que no falte el agua durante la floración.

La tercera etapa es el periodo de llenado de grano, el riego debe aplicarse cuando el grano se encuentre en estado lechoso- masoso.

El número de riegos de auxilio y su frecuencia varían de dos a cuatro ya que dependen en gran parte de las condiciones ambientales, como por ejemplo las lluvias. Cuando existe disponibilidad de agua para dos riegos de auxilio y existe humedad suficiente durante la diferenciación floral, estos deben aplicarse durante la floración y en el estado lechoso –masoso del grano. En caso de no existir humedad en la diferenciación floral, se debe aplicar en esta y en la floración.

Para lograr un buen manejo del agua, es necesario que el terreno se nivele previamente y el largo de los surcos sea de 200 m en suelos arcillosos y de 100 m en los arenosos. (INIFAP, 2000)

Combate de malas hierbas.

Las hierbas que aparecen más frecuentemente en el sorgo son: chotol, quesillo, camalote, quelite bleado, pasto rayado, verdolaga, coquillo, aceitillo y quebraplato; estas ocasionan daño por competencia y reducen el rendimiento del sorgo.

Para lograr el crecimiento óptimo es necesario que el sorgo esté libre de maleza durante los primeros 40 días después de la nacencia.

Los métodos de control son:

a) Control mecánico auxiliado con deshierbe manual. Consiste en la realización de una escarda con maquinaria o herramienta y un deshierbe manual alrededor de los primeros 10 a 15 días de emergencia del sorgo. Se aplica el mismo procedimiento 15 días después del primero. Con esto basta para mantener el cultivo sin mala hierba durante los 40 días. (INIFAP, 2000)

b) Control químico. Consiste en la aplicación de herbicidas. La aplicación puede realizarse indistintamente pre emergencia o post emergencia. En ambos casos es necesario que exista buena humedad en el terreno para que haya buen control de la maleza.

Control de plagas.

El Sorgo es atacado durante su crecimiento por varias plagas, las más comunes son:

Gusano soldado. Aparece a mediados de Junio y Julio. Daña principalmente las hojas. Los insecticidas que lo controlan son el Cyolane, tamaron u Orthene. Aplicar 1 kg/ha.

Mosca del sorgo. Aparece durante la floración. Daña principalmente el grano. Los insecticidas que lo controlan son: Sevin, Thiodan, Diazinon y Malation. Aplicar 1 Kg/ha durante la floración.

Pulgón verde. Se presenta en cualquier etapa del cultivo. Ataca principalmente a las hojas. El control debe realizarse con Malation y Dimetoato L/ha.

Chinche café. Aparece en el periodo de floración y hasta la madurez fisiológica del Sorgo. Se alimenta de la panoja evitando que el grano se desarrolle. El control se realiza con Lannate, Lorsban, Carbicron, Thiodan, Dimetoato. Aplicarse disuelto en en 30 L de agua/ha.

Prevención y control de enfermedades.

Las principales enfermedades que pueden ocasionar daños al sorgo son: Mildiu, Carbón de la panoja, Roya, Tizón de la hoja y Tizón de la panoja.

- Mildiu. Es un hongo que aparece cuando existe alta humedad ambiental o bajas temperaturas. Ataca principalmente a las hojas, para evitarlo se utilizan híbridos resistentes a este hongo.
- Carbón de la panoja. Es un hongo que afecta a la plántula en el periodo de floración. El único medio de control son híbridos resistentes.

- Tizón de la panoja. Aparece en el periodo de llenado de grano.se desarrolla por humedad ambiental alta o temperaturas bajas. Los híbridos comerciales son susceptibles.
- Roya. Aparece durante la floración, ataca principalmente a la hoja. Existen híbridos comerciales con altos niveles de resistencia a la Roya.
- Tizón de la hoja. Ataca el follaje en la época de floración. Los híbridos son susceptibles, la rotación y la quema de residuos ayudan a reducir el riesgo de esta enfermedad.

Cosecha.

El Sorgo para grano se cosecha cuando ha alcanzado su madurez y tiene entre 12 y 14% de humedad. El tiempo requerido para alcanzar la madurez de cosecha depende del ciclo del híbrido utilizado, dependiendo de su precocidad y puede ser desde los 140 hasta los 180 días después de la siembra.

La cosecha para sorgo grano se realiza con maquina trilladora, ajustándose para evitar pérdidas, de manera que todo el grano sea trillado y desprendido de la panoja con un mínimo de rotura y la menor cantidad de paja posible.

2.5 Usos del Sorgo

A nivel mundial la mayor parte del sorgo se utiliza en la preparación de alimentos balanceados.

En la formulación de balanceados, los altos rendimientos que se pueden lograr, su valor nutricional similar al maíz cuando el grano de sorgo está debidamente procesado, y su bajo costo relativo ubica al sorgo como un cereal de preferencia en la alimentación animal. (Sánchez, 2013)

En muchos países se utiliza la harina de sorgo, sola o en composición de harinas compuestas para la fabricación de galletas, alfajores, bizcochos, pan, etc. En mezclas de hasta 10% para la fabricación de pan, y hasta un 25% en la elaboración de masas resultan con aroma, color, textura crocante y más sabrosas que las elaboradas con 100% de trigo. Para ello pueden utilizarse sorgos rojos de bajo contenido de tanino donde el color no es inconveniente para el aspecto y aceptabilidad. (Sánchez, 2013)

El Sorgo en el mundo es un cultivo con gran relevancia sobre todo, como ya se mencionó, en la elaboración de alimentos balanceados, sin embargo las cualidades del Sorgo no han sido aún explotadas en su totalidad ya que este producto posee gran variedad de propiedades que le brindan un alto potencial para el desarrollo de diversos productos nuevos derivados del Sorgo, ya sea el caso de suplementos alimenticios en el consumo humano por sus alto contenido de fibra, solo por mencionar un ejemplo.

El sorgo puede usarse en “feed-lot” como componente de la ración, en un 50% o más, previo su molido o quebrado de su grano, proceso que aumenta la digestibilidad de la materia seca de la ingesta total. (Sánchez, 2013)

Otra forma de consumo es el ensilado del sorgo que permite lograr forraje de alta calidad y en óptimo estado de conservación. Esto logra un aprovechamiento de los excedentes que se producen en ciertos momentos del verano y desocupar el lote con dos meses de anticipación.

El corte se realiza cuando el grano está en estado lechoso-pastoso a fin de lograr mayor rendimiento sin reducir el contenido de energía digestible. Se aprovecha muy bien en la alimentación de bovinos, cerdos y aves, aunque en el caso de mono gástrico fundamentalmente debe tenerse en cuenta que el empleo de sorgos marrones de alto porcentaje de tanino, en elevadas proporciones en las dietas trae inconvenientes en la eficiencia alimentaria, por lo cual se requiere que el tanino sea previamente desactivado. (Sánchez, 2013)

El sorgo es uno de los principales granos en nuestro país. Casi la totalidad se usa para nutrir de materia prima a la industria generadora de alimentos balanceados para animales. Aunque también, en menor medida, se puede preparar la harina de sorgo sola o en composición con otras harinas para la fabricación de galletas y pan. En la industria de extracción se emplea fundamentalmente para la obtención de almidón, alcohol y glucosa, además en

la fermentación aceto-butílica donde se producen 3 solventes importantes:
alcohol, acetona y butanol.

CAPÍTULO III CONTEXTO DEL SORGO

3.1 Contexto internacional

Superficie, Rendimientos y Producción

El Sorgo a nivel mundial es un producto de mucha importancia, tanto por la extensión de tierra utilizada para sembrarlo y el volumen de la producción, como por el valor económico generado.

La superficie cosechada de sorgo en el mundo se ha mantenido en un promedio de 41 millones de hectáreas en los diez últimos años. El rendimiento se ha elevado de 1.3 ton/ha producidas en el año 2000 a 1.6 en el año 2010, lo cual ha elevado la producción en ese periodo, a un ritmo de crecimiento de 1.7% anual. (Financiera Rural, 2013)

El incremento global de la producción de Sorgo debido al incremento en el rendimiento es una consecuencia del incremento en la productividad en el proceso productivo que se explica por la inclusión de tecnologías avanzadas, principalmente el desarrollo de nuevas variedades genéticamente mejoradas.

El volumen de producción, en el ciclo 2010/11, alcanzó las 65.2 millones de toneladas, la segunda producción más alta en diez años. Sin embargo, en el ciclo 2011/12 la producción disminuyó a 62.8 millones de toneladas, debido a una

disminución del rendimiento en 100 kg por hectárea, alcanzando 1.5 ton/ha. Para el ciclo 2011/12 la oferta de sorgo en el mundo se mantuvo ajustada, debido a la caída de 3.8% en la producción y de 3.5% en los inventarios. Entre los principales países exportadores, Estados Unidos disminuyó su oferta un 8.2%, lo cual afectó a importadores como México y la Unión Europea. (Financiera Rural, 2013)

Cuadro 1. Producción y comercio mundial de Sorgo 2000-2012

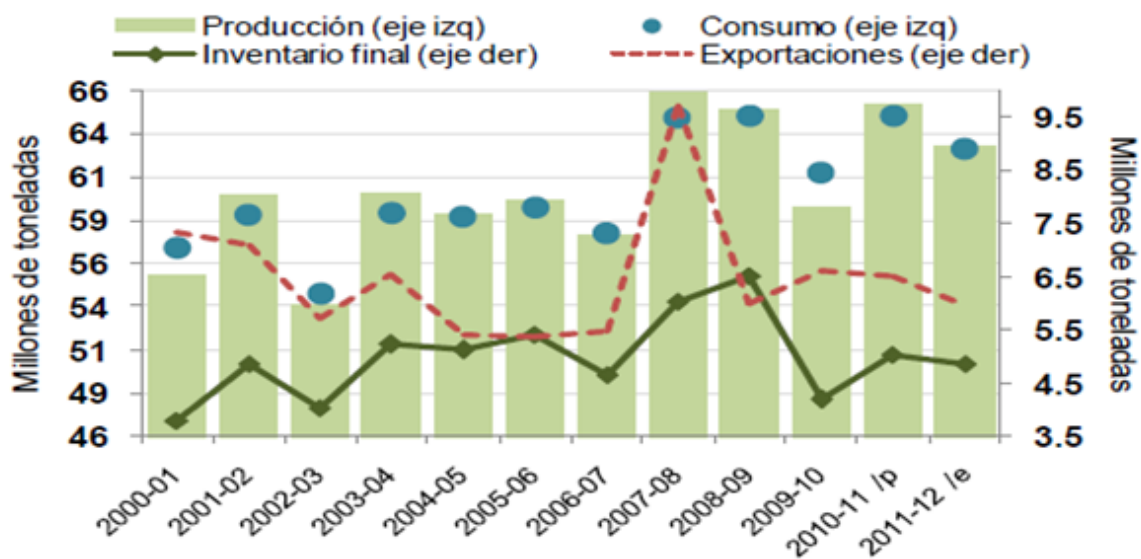
(MILLONES DE TONELADAS)							
Ciclo	Área cosechada (mill. De ha.)	Rendimiento (ton/ ha)	Producción	Exportaciones	Importaciones	Consumo	Inventario final
2000-01	41.2	1.3	55.3	7.3	7.6	56.9	3.8
2001-02	43.1	1.4	60.0	7.1	7.0	58.8	4.9
2002-03	40.0	1.3	53.6	5.7	5.5	54.2	4.0
2003-04	43.3	1.4	60.1	6.5	6.6	59.0	5.2
2004-05	39.4	1.5	58.8	5.4	5.3	58.8	5.1
2005-06	42.0	1.4	59.6	5.4	5.3	59.3	5.4
2006-07	41.6	1.4	57.7	5.5	4.8	57.8	4.7
2007-08	42.4	1.6	65.9	9.7	9.7	64.5	6.0
2008-09	41.8	1.6	64.8	6.0	6.2	64.6	6.5
2009-10	40.7	1.5	59.3	6.6	6.3	61.2	4.2
2010-11	40.8	1.6	65.2	6.5	6.7	64.6	5.0
2011-12	40.9	1.5	62.8	6.0	5.7	62.6	4.9

Fuente: Elaboración propia con datos de FND 2014.

El inventario final ha disminuido un 16.8% desde el ciclo 2007/08, llegando en el ciclo 2010/11 a 5 millones de toneladas. En el ciclo 2011/12 el inventario final

disminuyo 3.5% más, para llegar a 4.9 millones, a causa de que hubo menores rendimientos. Ante este panorama los precios internacionales en el corto plazo continuarán en niveles altos. (Financiera Rural, 2013)

Gráfico 1. Producción y exportaciones de Sorgo en el mundo.



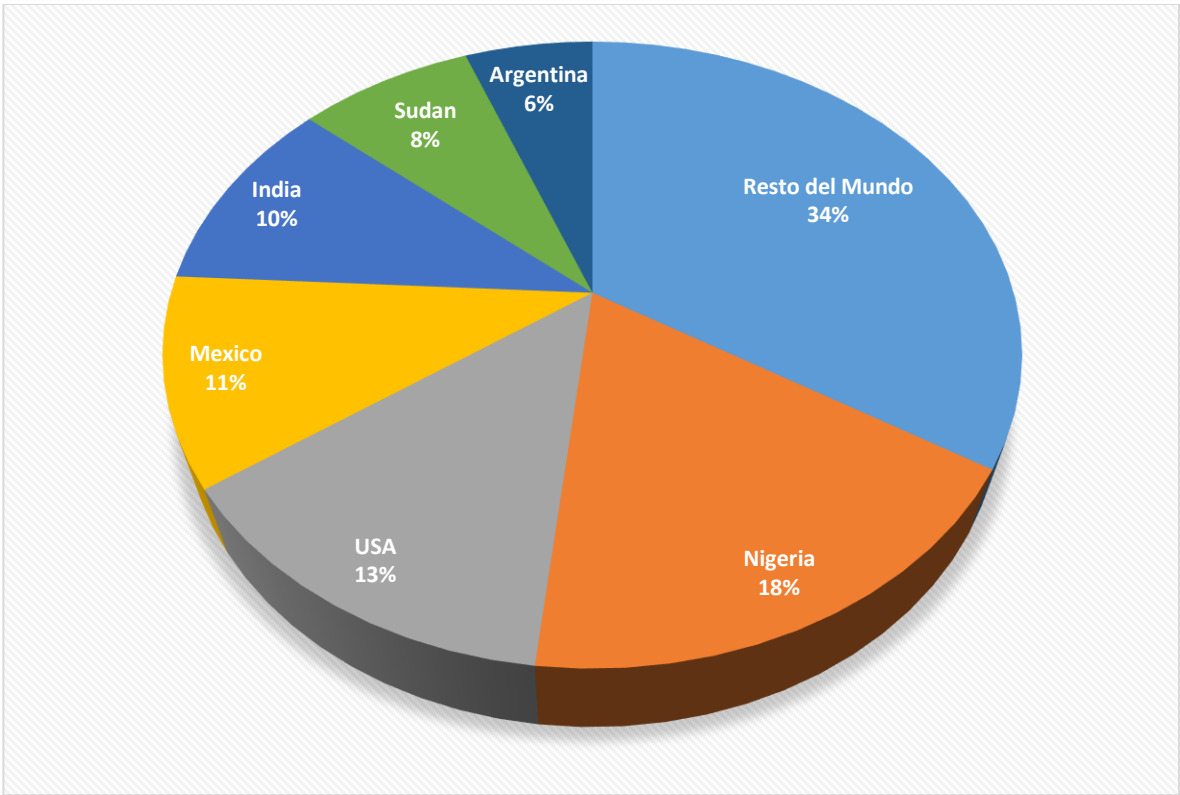
Fuente: FND con datos de USDA 2014

Principales Productores.

Los países productores de Sorgo en el mundo se encuentran distribuidos alrededor de todo el planeta, sin embargo el continente Africano y América cubren la gran mayoría de la producción global de este cultivo.

En el ciclo 2010/11, Nigeria ocupó el primer lugar en producción de Sorgo (11.7 millones de toneladas) seguido por EEUU (8.8), México (7.0), India (6.8), Sudán (5.2) y Argentina (3.8), juntos producen el 66.2% de la producción mundial. (Financiera Rural, 2013)

Gráfico 2. Países productores de Sorgo en el mundo 2013.



Fuente: Elaboración propia con datos de FND 2014

Consumo

Muchos de los países productores de Sorgo son consumidores del mismo, ya que la producción de este grano en la mayoría de los países se explica por la necesidad de satisfacer la demanda doméstica, lo cual se demuestra con el hecho de que los países productores de Sorgo lo consumen.

El consumo mundial de este grano se incrementó en el ciclo 2010/11 un 5.5% respecto al ciclo previo, al alcanzar 64.6 millones de toneladas y ha crecido a una tasa promedio de 1.3% en diez años. En el ciclo 2011/12 el consumo sufrió una disminución de 3.0%, que ubico al consumo mundial en 62.6 millones de toneladas. Los cinco principales países productores son los principales consumidores de sorgo en el mundo (EEUU, México, India, Sudán y Argentina), con el 58.9% de participación. (Financiera Rural, 2013)

Exportaciones e Importaciones Mundiales

El comercio mundial de sorgo está estrechamente vinculado a la demanda de productos pecuarios. Los países productores de ganado y aves son los principales demandantes del Sorgo para la elaboración de alimentos balanceados para sus animales.

Sólo el 6% del sorgo comercializado en el mundo se destinaba a su utilización como alimento en los años noventa. Las exportaciones mundiales de sorgo en

el ciclo 2010/11 alcanzaron 6.5 millones de toneladas, que reflejan una disminución de 1.9% respecto al ciclo anterior. Para el ciclo 2011/12 disminuyó un 8.2%, ya que el inventario de los países exportadores disminuyó, lo cual ajustó la oferta. (Financiera Rural, 2013)

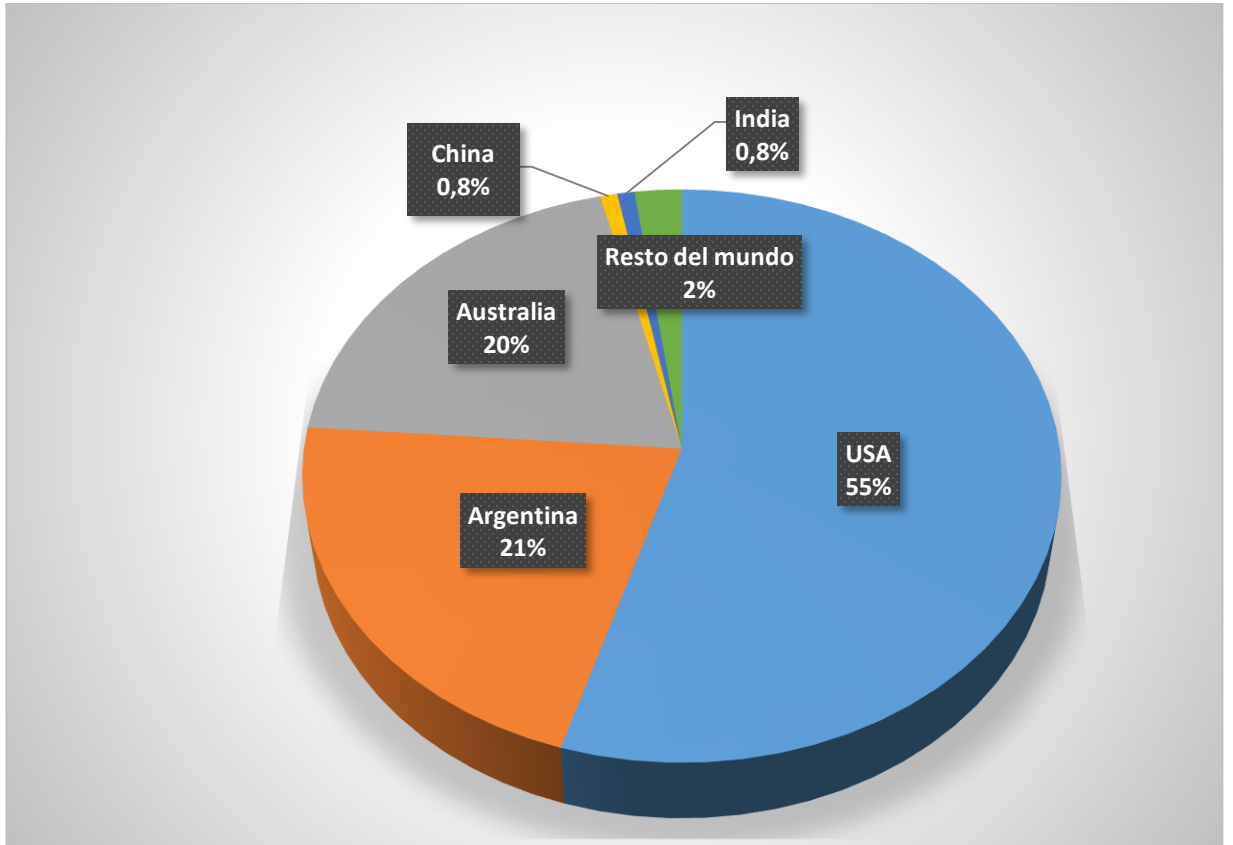
a) Principales Exportadores

Desde hace varios años Estados Unidos se ha mantenido como el principal exportador de Sorgo a nivel mundial, seguido por Argentina e India,

El principal país exportador en el ciclo 2010/11 fue Estados Unidos con el 54.7% de las exportaciones mundiales (3.5 millones de toneladas), Argentina y Australia exportaron el 21.5% y 20.0%, respectivamente (1.4 y 1.3 millones), enseguida se encontraron China e India, cada uno con el 0.8% (50 mil toneladas). (Financiera Rural, 2013)

El resto de los países productores generan una cantidad muy baja de Sorgo de manera que su importancia relativa al interior del comercio internacional del Sorgo es prácticamente nula.

Gráfico 3. Países exportadores de Sorgo en el mundo 2012.



Fuente: Elaboración propia con datos de FND 2014

En conjunto, estos países proveen el 97.7% del sorgo en el mundo. Para el ciclo 2011/12 Australia aumento sus exportaciones a 38.5%, en tanto que Argentina aumento su oferta en 14.3%. En el caso de EEUU se generó una menor producción para el ciclo 2011/12 disminuyendo en 7.1%, lo que disminuyo sus exportaciones. (Financiera Rural, 2013)

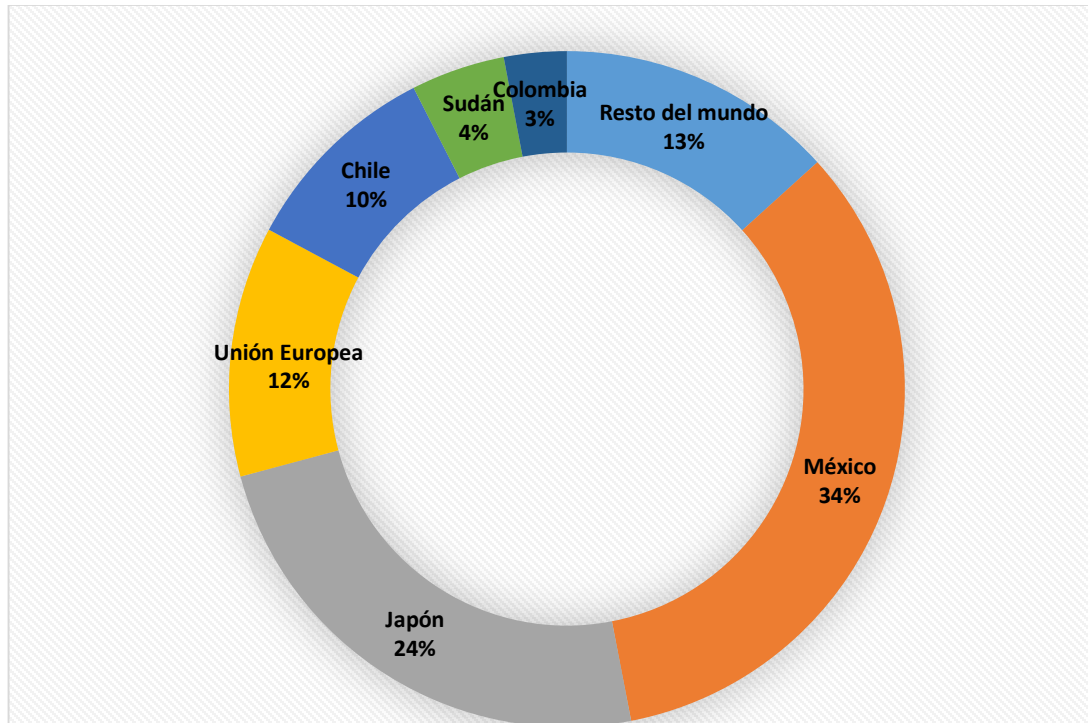
Principales Importadores

Al igual que la producción, el consumo de Sorgo se distribuye por todo el mundo, sin embargo el continente americano es el destino principal de las exportaciones de este cultivo.

México es el principal importador mundial de sorgo. En el ciclo 2010/11 tuvo una participación del 33.7% en las importaciones mundiales (2.3 millones de toneladas). Japón, la Unión Europea, Chile, Sudán y Colombia representaron en conjunto el 53.0% de las importaciones en ese mismo ciclo. (Financiera Rural, 2013)

Debido a la importancia para la industria de alimentos balanceados para ganado al interior de los países productores de granos y a una inadecuada oferta nacional, México y la mayoría de los países productores de Sorgo son importadores de grano.

Gráfico 4. Países importadores de Sorgo.



Fuente: Elaboración propia con datos de FND 2014

3.2 Contexto nacional

Superficie Sembrada, Cosechada, Producción y Rendimiento

El sorgo es el segundo grano más producido en nuestro país después del maíz.

La superficie sembrada y el valor de la producción aunque no han aumentado en la última década son de gran importancia relativa en el ámbito de los granos.

El Sorgo participa con el 19.5% del volumen de producción de los granos, lo que es de gran importancia considerando que la producción total de granos en México

en 2009 alcanzó 31.3 millones de toneladas. El valor total de los granos en el año indicado ascendió a 84,556 millones de pesos, ocupando el sorgo grano el segundo lugar como generador de valor, esto es un 15.6% del total, solo por debajo del maíz, cuya participación fue del 66.8%. (Financiera Rural, 2013)

Cuadro 2. Producción de Sorgo en México.

Año	Superficie (miles ha)		Volumen de producción (miles ton)	Rendimiento (ton/ha)	Precio medio rural (\$/ton)	Valor de producción (mdp)
	Sembrada	Cosechada				
2000	2,182.2	1,899.2	5,842.3	3.1	1,051.5	6,143.4
2001	2,212.8	1,942.8	6,566.5	3.4	991.0	6,507.3
2002	2,029.7	1,743.5	5,205.9	3.0	1,194.6	6,219.1
2003	2,101.5	1,972.6	6,759.1	3.4	1,296.9	8,765.9
2004	1,953.7	1,832.5	7,004.4	3.8	1,328.9	9,308.1
2005	1,901.2	1,599.2	5,524.4	3.5	1,196.0	6,607.1
2006	1,797.6	1,600.4	5,518.5	3.4	1,565.2	8,637.4
2007	1,869.0	1,775.0	6,202.9	3.5	1,924.2	11,935.5
2008	1,937.3	1,844.0	6,593.1	3.6	2,310.8	15,235.3
2009	1,955.2	1,690.5	6,108.1	3.6	2,159.2	13,188.4
2010	1,888.7	1,768.4	6,940.2	3.9	2,269.8	15,752.8
2011	1,972.1	1,728.2	6,429.3	3.7	3,450.6	22,185.1
2012	1,937.0	1,819.9	6,969.5	3.8	3,412.3	23,782.1
2013p	2,015.4	1,698.0	6,538.0	3.9	2,904.1	18,987.0
2014e	2,341.3	2,088.1	8,015.0	3.8	N/D	N/D

Fuente: SIAP-SAGARPA 2014

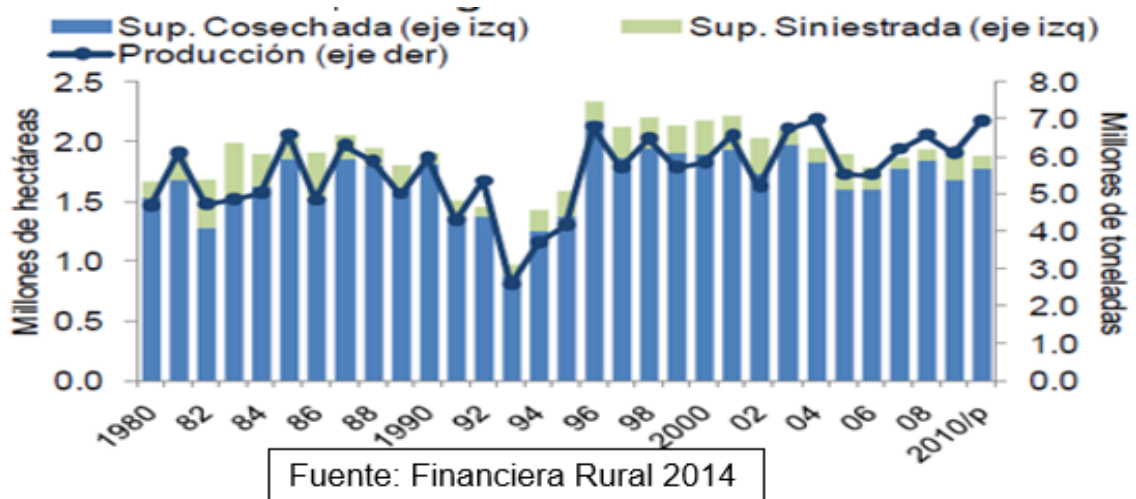
La superficie sembrada y cosechada de sorgo ha disminuido 10.4% y 11.0% respectivamente, desde el año 2000 al 2009. En el 2009, la superficie sembrada alcanzó 1.9 millones de hectáreas y la cosechada alcanzó 1.7 millones, por lo

que la siniestralidad alcanzada fue de 13.5% de la superficie sembrada, mientras que el promedio en el periodo indicado alcanzó 10.2% de la superficie. (Financiera Rural, 2013)

Aunque en términos generales la superficie sembrada y cosechada ha disminuido, en los últimos años ha habido fluctuaciones entre los periodos donde se han incrementado los niveles porcentuales de producción y superficie cosechada.

Para el año 2010, la superficie cayó 3.4% respecto a 2009, aunque la siniestralidad disminuyó, razón por la que la superficie cosechada se incrementó en 5.2%, alcanzando 1.8 millones de hectáreas. No obstante la disminución de la superficie, la producción en el periodo de 2000 a 2009, aumentó 6.47%, esto es, 0.7% anual. En el 2009 la producción alcanzó 6.1 millones de toneladas, en comparación con 5.8 millones en el 2000. Para 2010, la producción creció 14.1%, llegando a 7.0 millones de toneladas, un récord que sobrepasa al máximo histórico alcanzado de 6.8 millones de toneladas en 1996. (Financiera Rural, 2013)

Gráfico 5. Superficie sembrada de Sorgo en México.



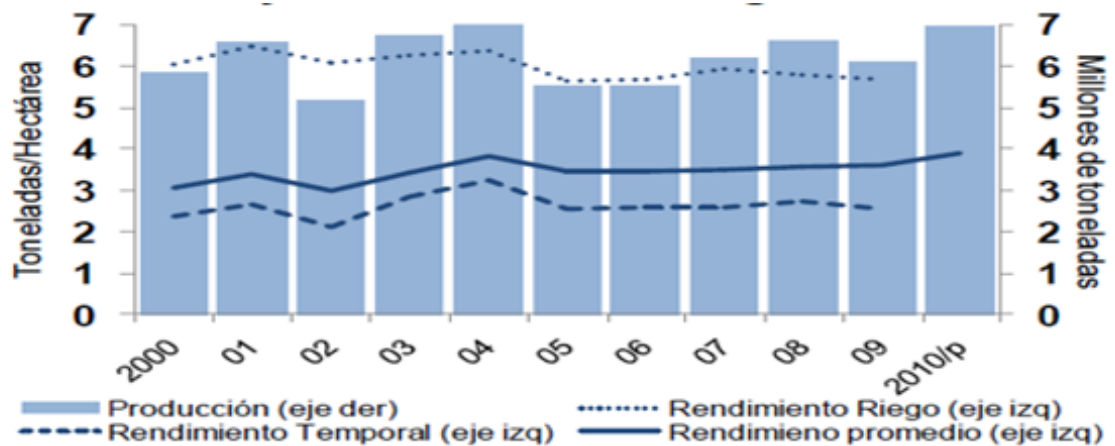
El incremento de la producción se debe al incremento en la productividad, ya que mientras que en el año 2000 se obtenían 3.1 ton/ha, en el año 2009 se alcanzaron 3.6 ton/ha promedio y para 2010 se alcanzaron 3.9 ton/ha. Lo cual aún es menor a los rendimientos alcanzados por países como Egipto, Argentina y EEUU, cuyo rendimiento promedio es de 5.6, 4.7 y 4.1 ton/ha, respectivamente. (Financiera Rural, 2013)

Comparándolo con otros países la productividad y niveles de producción son considerablemente bajos, sin embargo al interior del país el valor generado por el Sorgo al interior del sector primario es de elevada importancia, más aun en el subsector de los granos donde solo se ve superado por el maíz cuya producción es básica para la alimentación de las personas lo que le brinda una importancia mayor para la población aportando una ventaja ante los demás granos.

La mayor parte de la producción se genera en el ciclo Primavera – Verano, al participar con el 56% de la superficie sembrada y el 54.1% de la producción total. El 29.5% del sorgo es sembrado bajo la modalidad de riego, obteniéndose el 53.1% de la producción. Sin embargo, este grano continúa siendo un cultivo principalmente de temporal, debido a su resistencia a la sequía. Por lo que podemos observar, la producción en riego es más eficiente y requiere una menor superficie, el rendimiento alcanzado en 2009 para riego alcanzó los 5.7 ton/ha mientras que en temporal alcanzó 2.6 ton/ha. (Financiera Rural, 2013)

Sin embargo, es importante notar que mientras que el rendimiento para superficies con riego ha disminuido, el rendimiento en temporal se ha incrementado. En vista de ser sustitutos, la producción de sorgo y maíz, compiten por el uso del suelo, por lo que es importante considerar las ventajas y desventajas de optar por alguno de los dos cultivos. En el caso del sorgo, por ejemplo, el desarrollo del grano es más rápido y resistente a la sequía, sin embargo, una desventaja es que presenta mayor daño por parte de las aves.

Gráfico 6. Rendimiento de Sorgo en México.



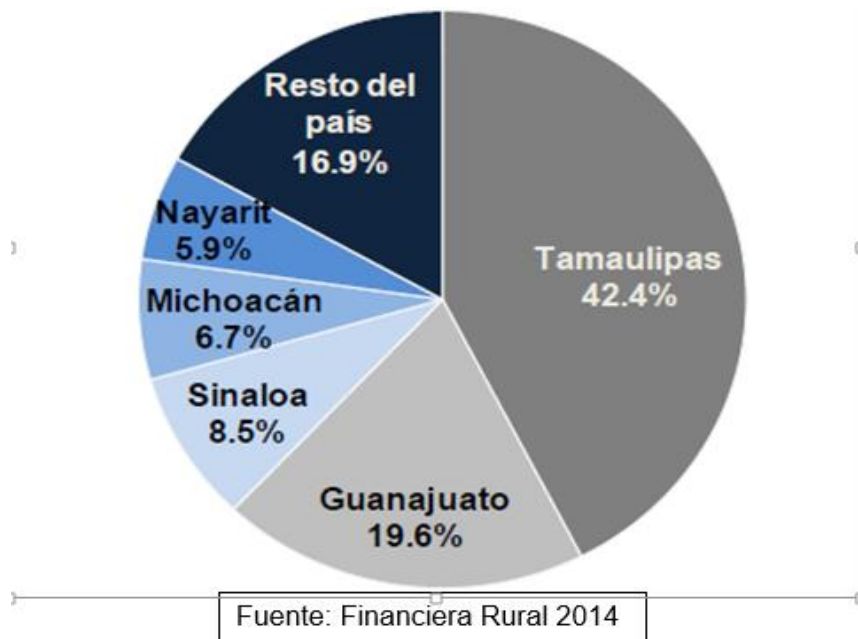
Fuente: Financiera Rural 2014

Estados Productores

El centro y norte del país son las zonas que generan la producción de sorgo a nivel nacional, aunque varían los niveles de producción por estado cada ciclo productivo, la superficie dedicada al sorgo está perfectamente ubicada y delimitada por zona y por estado, lo que brinda una ventaja ante los demás granos al momento de realizar estudios de investigación y contabilizar la producción.

En el año 2009, Tamaulipas, Guanajuato, Sinaloa y Michoacán fueron los principales productores de sorgo en el país, con una participación del 80.5% en la superficie sembrada, 77.2% en el volumen producido y 75.8% en el valor generado. Otros estados que destacan por su nivel de producción son Nayarit, Morelos y Jalisco. (Financiera Rural, 2013)

Gráfico 7. Estados productores de Sorgo en México.



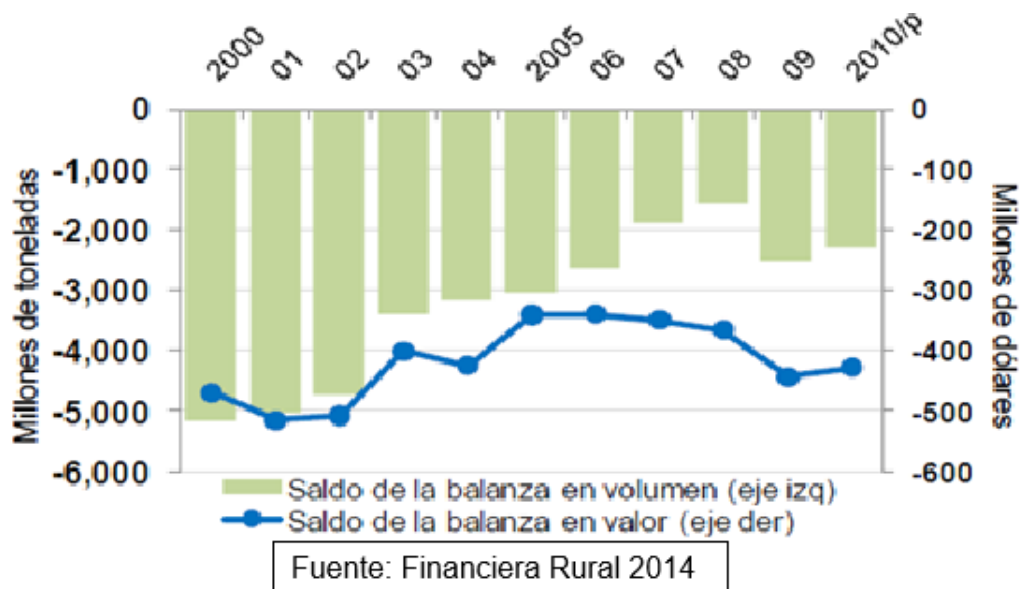
Los niveles de productividad en los diferentes estados de la república mexicana son muy similares, la variación en los niveles de producción reside principalmente en la extensión de superficie dedicada al cultivo.

El liderazgo de Tamaulipas en la producción de sorgo se debe a la extensa superficie que cultiva, 941 mil hectáreas, el 48.1% del total nacional, ya que su rendimiento de 2.9 ton/ha es menor al promedio nacional de 3.8 ton/ha en el 2009. (Financiera Rural, 2013)

Comercio Exterior y Consumo Aparente

Debido a la importancia del sorgo en la industria de alimento balanceado para ganado en México y a la falta de una oferta nacional adecuada del mismo, nuestro país es un importador neto de este grano.

Gráfico 8. Balanza comercial de Sorgo en México.



En diez años, las importaciones de sorgo han decrecido a un ritmo de 7.9% anual, alcanzando en 2010 las 2.3 millones de toneladas (427.6 millones de dólares). En tanto que las exportaciones no rebasaron las 65 toneladas entre 2000 y 2010, y en 2011 alcanzaron únicamente 22 toneladas (49 mil dólares). (Financiera Rural, 2011)

La importancia directa del Sorgo en México reside como ya se ha mencionado en la industria de alimento balanceado para ganado, sin embargo el valor generado por el Sorgo destinado a la exportación, aunque aporta un porcentaje muy bajo, es significativo para el valor generado por el subsector ya que la oferta

de Sorgo a nivel internacional no se encuentra totalmente cubierta, siendo esto un incentivo para la producción.

México exporta sorgo principalmente a Honduras y EEUU, aunque entre 2008 y 2010 también se registraron algunos intercambios con España y Japón. En 2010 se exportó un 74.2% del volumen y un 97.2% del valor total exportado a Honduras, el resto tuvo como destino los EEUU. En cuanto a las importaciones, México adquiere prácticamente la totalidad del sorgo de EEUU. El índice de seguridad alimentaria muestra la proporción del consumo aparente que se satisface con la producción nacional. (Financiera Rural, 2013)

La dependencia de México hacia Estados Unidos en muchos de los productos agropecuarios indispensables para la alimentación, se explica en parte por el exceso de demanda a nivel internacional lo que genera los altos precios internacionales ante los cuales los productores de México no pueden competir pues sus niveles de productividad son bajos en relación a los del resto del mundo y la importación de estos productos de Estados Unidos se facilita por la cercanía geográfica.

De acuerdo con la FAO, un país tiene soberanía alimentaria si el índice es mayor a 75.0%. En el caso del sorgo el índice ha fluctuado en diez años entre 81% y 52%, por lo que recurrentemente más de un 25% del consumo se satisface con importaciones de sorgo. En 2010 el índice llegó a 76%. El sorgo representa una

oportunidad de negocio en nuestro país, debido a la demanda insatisfecha en la industria pecuaria y debido a los altos precios internacionales. (Financiera Rural, 2013)

Precios: Precio Medio Rural, Precio de Mercado y Precio Futuro

El precio del Sorgo en términos generales ha incrementado en el paso del tiempo, estos incrementos se deben principalmente a los bajos niveles de oferta en relación a la demanda y a los incrementos en la productividad en la producción de este grano.

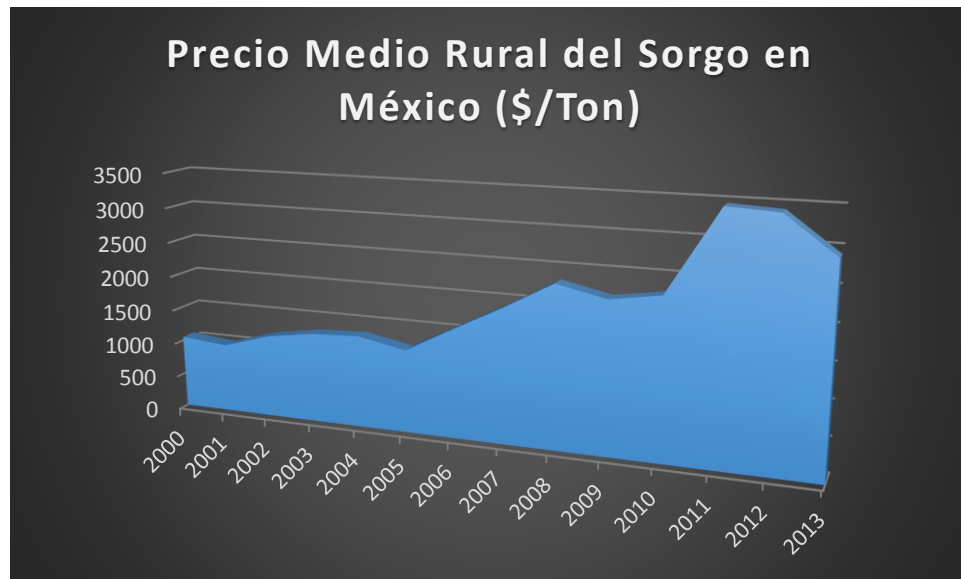
a) Precio Medio Rural

En el caso del Sorgo la mayoría del comercio del producto se genera entre los productores y las empresas transformadoras o los productores pecuarios integrados. La comercialización del Sorgo a nivel nacional no requiere de un número elevado de intermediarios ya que las relaciones de compra venta se ejecutan directamente con los productores.

El precio a nivel nacional pagado a los productores se encuentra estandarizado, lo que se explica por el hecho de que son pocas las grandes empresas que se dedican a la transformación de este producto y son ellas mismas las que compran el producto a nivel nacional.

El precio que se paga al productor por el Sorgo se duplicó entre el año 2000 y 2008, al pasar de \$1,051.5 a \$2,310.8 por tonelada. El récord alcanzado en 2008, se debe a que en ese año se tuvo una crisis alimentaria mundial, que incrementó especialmente el precio de los granos. Para 2009 el precio disminuyó un 6.6% acompañando a la crisis financiera mundial, y se espera que para 2010 haya disminuido 1.8% más. (Financiera Rural, 2013)

Gráfico 9. Precio Medio Rural del Sorgo en México.



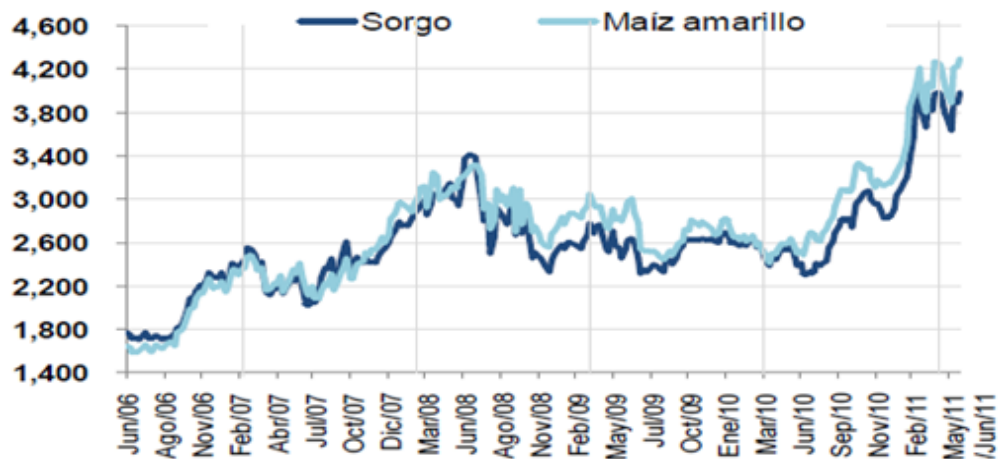
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2014

b) Precio de Mercado

El comercio en el mercado del Sorgo posee ciertas peculiaridades que distorsionan el precio de manera considerable y que además generan volatilidad.

Durante el alza generalizada en el precio de los alimentos en el 2008, el precio promedio nacional de sorgo alcanzó los \$3,415.5/ton en la tercera semana de junio, lo que supuso un aumento de alrededor de 68.3% respecto a la última semana de junio de 2007. El precio se encuentra muy cercano al precio del maíz amarillo, ya que ambos granos son usados como sustitutos para la alimentación pecuaria. (Financiera Rural, 2013)

Gráfico 10. Precio de mercado del Sorgo en México.



Fuente: Financiera Rural 2013

La relación de sustitución como productos cercanos entre el Maíz y el Sorgo es muy importante al momento de realizar los análisis de producción y precio, ya que las variaciones de uno de los dos granos en cualquiera de estos ámbitos generan a su vez fluctuaciones fuertes en el complementario.

Sin embargo, el incremento más importante en el precio se ha presentado durante la primera mitad de 2011. El precio llegó el primer viernes de junio a \$3,995.9/ton, lo que significa un aumento de 73.1% respecto a la primera semana de julio de 2010. Lo anterior, como consecuencia de las heladas en el mes de febrero que afectaron la superficie sembrada de maíz en el norte del país, principalmente en Sinaloa. Ante la escasez de maíz para alimentación humana, se exhortó a los ganaderos a sustituirlo por el sorgo, lo cual elevó la presión en el precio. (Financiera Rural, 2013)

De igual manera, el Maíz amarillo está empezando a utilizarse para alimentación humana en nuestro país, debido al desabasto de maíz blanco, lo cual también repercute en el precio del Sorgo.

c) Precios futuros de Sorgo

Dado que el Sorgo es un producto que se comercializa a nivel internacional y que además es un grano cuya demanda no está satisfecha, los precios son muy volátiles y generalmente elevados.

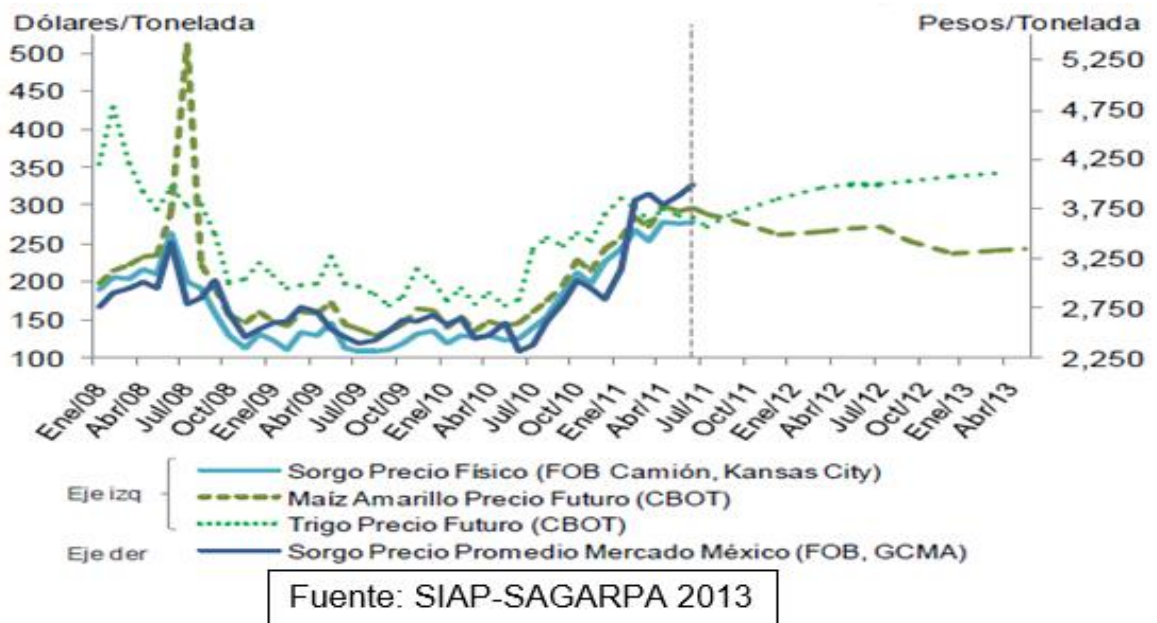
Los precios del Sorgo en el mercado internacional dependen en gran medida de la situación de la oferta y la demanda en Estados Unidos, razón por la que el precio de exportación toma como referencia las cotizaciones del maíz amarillo. Los factores que influyen en los precios de los granos utilizados en el sector pecuario son la producción mundial, el volumen de los inventarios y el tamaño de los hatos ganaderos. (Financiera Rural, 2013)

A nivel mundial, lo cual también aplica al interior de México, el principal uso otorgado al Sorgo que se comercializa es como ingrediente para la elaboración de alimentos balanceados destinados a la alimentación de animales en el sector pecuario, esta peculiaridad le otorga al Sorgo dependencia con este sector y además con los demás granos forrajeros, principalmente el maíz, trigo y cebada. Por ello las cotizaciones de mercado del Sorgo guardan relación con los movimientos de precios de los otros granos forrajeros.

Los precios del sorgo en EEUU y México sufrieron un incremento a mediados de 2008, debido a la crisis alimentaria que elevó el precio de los granos. Asimismo desde mediados del año 2010 el precio ha vuelto a incrementarse rápidamente, debido a condiciones climáticas adversas como sequías e inundaciones en todo el mundo, que han afectado a los principales países productores y exportadores de granos. (Financiera Rural, 2013)

Actualmente, el precio físico del sorgo en EEUU alcanzó los US\$279.1/Ton el primer viernes de junio de 2011, superando al precio alcanzado al cierre del mes de junio de 2008 en 5.9% y al precio del cierre de junio de 2010 en 122.1%. Los precios futuros de maíz indican que en los próximos meses y hasta abril de 2013 se espera que el precio no sea menor a US\$238/Ton. (Secretaría de economía, 2012)

Gráfico 11. Precios futuros de Maíz y Sorgo.



3.3 Contexto en Guanajuato

Los principales granos que se cultivan en Guanajuato son: Sorgo, Trigo, Cebada y Maíz, en los cuales el estado participa con 20.7%, 16.8%, 21.8% y 3.0%

respectivamente del total de la producción nacional. La superficie de riego y temporal del cultivo del Sorgo es de 57.5% y 42.2 % respectivamente. La producción de sorgo en Guanajuato se concentra en diez de los 46 municipios, que aportan 77% de la producción estatal; éstos se localizan en el sureste del estado. (Ramírez, 2005)

Superficie, Rendimientos y Producción

En el estado de Guanajuato en 2013 se dedicaron 286,482.90 hectáreas para el cultivo de Sorgo y se generó una producción de 1, 704,222.03 toneladas, lo que supone un rendimiento promedio aproximado de alrededor de 5.95 ton/ha. Los principales municipios productores del estado son: Abasolo, Acámbaro, Irapuato, Pénjamo, Salamanca, Salvatierra, Valle de Santiago, Villagrán, Yuriria y Manuel Doblado.

Los municipios de mayor producción varían en posición relativa respecto al volumen total, sin embargo se mantienen como los municipios que generan la mayor proporción en el estado. Estos municipios en el aspecto agrícola son casi totalmente dedicados a la producción de granos y hortalizas, además algunos como Acámbaro se dedican prácticamente de forma completa a la producción de Sorgo.

Como en la mayoría de los productos generados en el sector agropecuario, el nivel de importancia radica en la relación existente entre la demanda del producto y el nivel de transformación necesario para la alimentación directa. En el caso del Sorgo, este grano no está incluido en la dieta humana directamente, es en realidad un insumo para la producción de carnes por lo que la producción de Sorgo y la demanda están subordinados a la producción pecuaria. La relativa dependencia de la producción de Sorgo hacia el sector pecuario, explica en parte que la producción se encuentre concentrada en la parte centro norte del país, y que sea principalmente en zonas con gran extensión disponible para la agricultura. Este es el caso de Guanajuato y particularmente de los municipios productores al interior del estado.

Figura 6. Municipios productores de Sorgo en Guanajuato.



Fuente: Revista Latinoamericana de Economía. Vol. 37, núm. 145, abril-junio / 2006.

Para 2012 en México se produjeron 6 969 500 ton de Sorgo, de las cuales Guanajuato aportó el 21.5% del total de la producción nacional, lo que equivale a 1, 495,700 ton. Generando un valor de 5,482.6 millones de pesos, que representa aproximadamente el 23.1% del valor total generado por concepto de Sorgo en México en ese año. (FND, 2014)

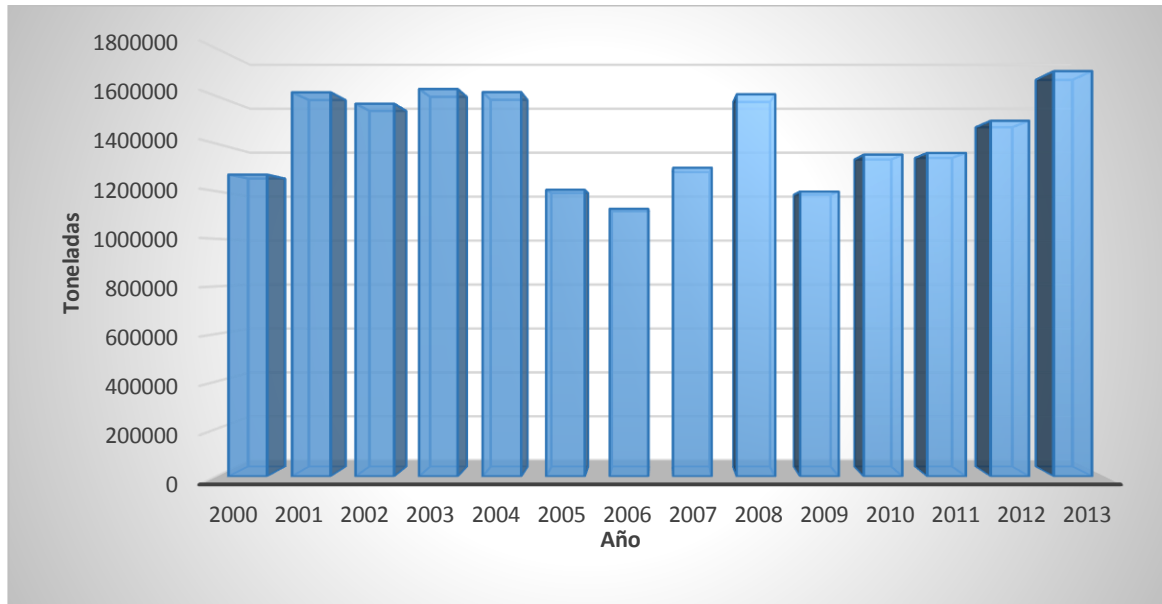
Cuadro 3. Sorgo en Guanajuato.

Sorgo en Guanajuato						
Año	Sup. Sembrad (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2000	251,288.01	204,541.61	1,269,833.46	6.21	1,108.68	1,407,840.95
2001	242,282.00	242,274.00	1,615,337.30	6.67	1,054.36	1,703,146.15
2002	246,743.50	245,385.74	1,567,528.36	6.39	1,363.10	2,136,700.09
2003	283,968.00	245,216.89	1,629,431.56	6.64	1,326.37	2,161,221.81
2004	248,505.00	242,635.45	1,616,254.60	6.66	1,255.62	2,029,406.41
2005	227,615.00	182,949.64	1,205,979.38	6.59	1,313.93	1,584,575.56
2006	208,844.86	191,347.86	1,126,031.93	5.88	1,857.65	2,091,770.53
2007	219,234.00	209,863.00	1,298,477.75	6.19	2,088.91	2,712,398.37
2008	256,236.31	248,158.31	1,607,025.00	6.48	2,187.96	3,516,100.00
2009	260,156.15	193,841.64	1,198,238.30	6.18	2,198.86	2,634,754.41
2010	233,572.73	220,744.82	1,353,517.90	6.13	2,629.26	3,558,746.68
2011	260,816.00	201,539.81	1,360,487.83	6.75	4,019.16	5,468,022.59
2012	266,138.09	251,528.59	1,495,737.44	5.95	3,665.51	5,482,644.92
2013	286,482.90	286,279.90	1,704,222.03	5.95	2,872.76	4,895,821.44

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2014

La producción de Sorgo en Guanajuato mostró un comportamiento dinámico en el periodo 2000-2013, con una TCMA aproximada de 2.28% y una tasa absoluta de 40.75%, al pasar de 1, 269,833.46 toneladas a 1, 704,222.03 En este periodo la producción más baja se presentó en 2006, con 1, 126,031.93 ton y la mayor se alcanzó en 2013, con 1 704, 222.03 ton.

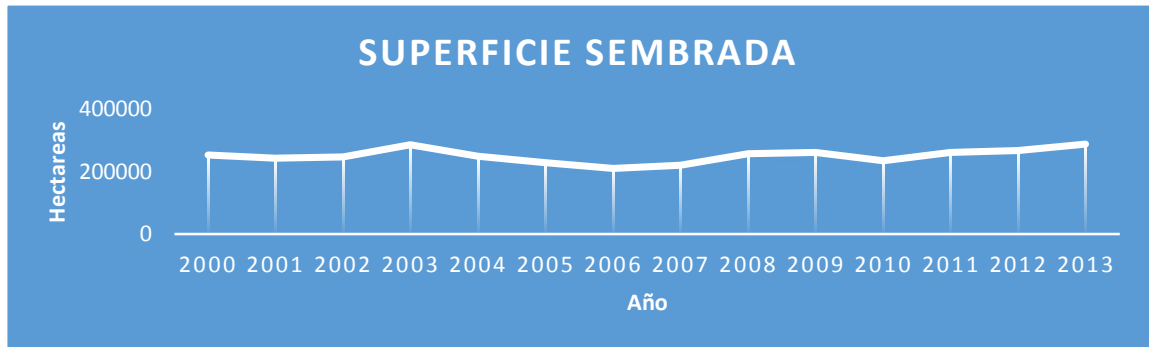
Gráfico 12. Producción de Sorgo en Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2014

La superficie sembrada de Sorgo para el periodo 2000-2013 presenta una TCMA de aproximadamente 14% al pasar de 251,288.01 ha a 286,482.90 ha, en tanto que la TCMA aproximada de la superficie cosechada es de 20%, al pasar de 204,541.61 ha a 286,279.90 ha.

Gráfico 13. Superficie sembrada de Sorgo en Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2014

La extensión de tierra utilizada en para la producción de Sorgo en el estado de Guanajuato en la última década se ha mantenido prácticamente constante en un promedio de 249,420.1821 Ha. Las variaciones en la producción estatal se deben principalmente a cambios en las condiciones climáticas, desastres naturales y mermas en el proceso de comercialización.

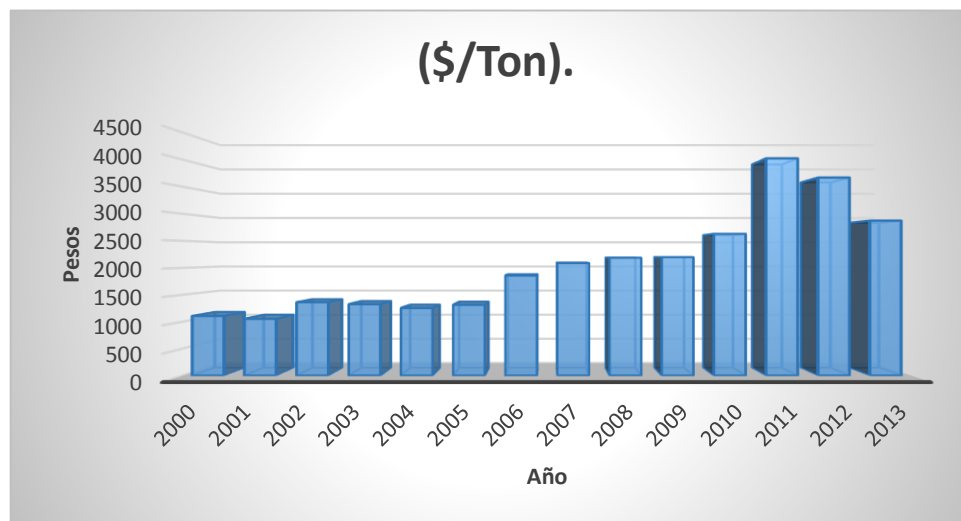
Precio Medio Rural del Sorgo grano en Guanajuato.

La compra venta de Sorgo en Guanajuato es realizada casi en su totalidad mediante el intercambio directo de los productores y las empresas transformadoras o acopiadoras. La comercialización del Sorgo en el estado es cubierta por una reducida cantidad de intermediarios ya que las empresas regionales dominan el mercado.

El precio medio rural se encuentra estandarizado en los diferentes municipios productores de Sorgo en el estado de Guanajuato y es negociado por las grandes empresas que se dedican a la transformación del Sorgo y son ellas mismas las que determinan en última instancia el precio del producto a nivel nacional.

Hasta antes del 2006 el precio del Sorgo en Guanajuato se mantuvo casi constante en un promedio de 1,325 \$/Ton, a partir de 2006 y 2007 el precio del Sorgo en el estado registra incrementos considerables en el precio. Para 2009 el precio del Sorgo pagado a los productores superaba ya los \$2000. El precio máximo histórico en pagado a los productores fue en el año 2011 ascendiendo a \$4,019 por tonelada.

Gráfico 14. Precio medio rural del Sorgo en Guanajuato.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2014.

En los años más recientes se ha registrado una baja en el nivel de precios respecto a su máximo histórico en 2011 estando en un promedio de 3,269.135 \$/Ton; sin embargo se mantiene elevado en relación a los precios pagados antes de 2006.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR

4.1 Sistema - Producto Sorgo

La importancia del Sorgo en Guanajuato como el segundo grano de mayor producción y valor generado al interior del estado, solamente después del maíz, ha permitido el desarrollo de la producción hacia un sistema de organización más completo como lo es el sistema - producto.

El sorgo grano en Guanajuato es principalmente utilizado en la industria de alimentos balanceados, el total de los insumos de esta industria está constituidos por granos forrajeros, pasta de soya y otros ingredientes, 62%, 15% y 23% respectivamente, lo que permite visualizar el nivel de importancia de los granos forrajeros (como lo es el sorgo) en el sector agropecuario. (SAGARPA, 2011)

Aunque los demás granos forrajeros principales como lo son la cebada y la soya constituyen también parte de los alimentos balanceados, la proporción utilizada es mucho menor.

Son dos grupos principalmente los consumidores del total de granos forrajeros en Guanajuato, la industria de alimentos balanceados y los productores pecuarios integrados (los grupos de productores que elaboran con medios privados su propio alimento balanceado y que forman parte de una empresa que

se ha integrado de manera vertical dentro de la cadena de abastecimiento: producción, industrialización y comercialización).

Aproximadamente los productores pecuarios integrados consumen el 80% de la producción de granos forrajeros y la industria de alimentos balanceados el 20% restante. (Financiera Rural, 2013)

En la industria de alimentos balanceados, el sorgo es el ingrediente principal en las formulaciones ocupando la mitad de la composición total, esto sugiere que existe un alto nivel de dependencia entre la producción pecuaria intensiva y la producción de sorgo.

El sorgo representa el grano forrajero con mayor presencia, por encima de la utilización de la cebada, trigo y maíz. El 92% de la producción se destina al sector pecuario, el 7% se constituye por mermas y el 1% restante es utilizado como semilla para siembra. (Financiera Rural, 2013)

Comercialización del sorgo en Guanajuato

En la cadena de comercialización de sorgo los principales agentes son los productores, los comercializadores y los consumidores. Los productores venden el grano a diversos comercializadores entre los cuales están: empresas comercializadoras, industrias de alimentos balanceados, asociaciones agrícolas y porcicultores.

El mercado del sorgo se encuentra inmerso en la monopolización. Primero por las grandes empresas productoras de alimento balanceado y segundo por los productores pecuarios integrados. Las grandes empresas tienen la infraestructura suficiente para almacenar grandes volúmenes de sorgo, que les permite comprar directamente a los productores, los productores pecuarios integrados requieren la participación de intermediarios, ya que la mayoría carece de infraestructura para almacenar grandes volúmenes, por lo que solo compran la cantidad requerida para un tiempo determinado. Estos últimos requieren de comercializadores que les garanticen la materia prima durante todo el año.

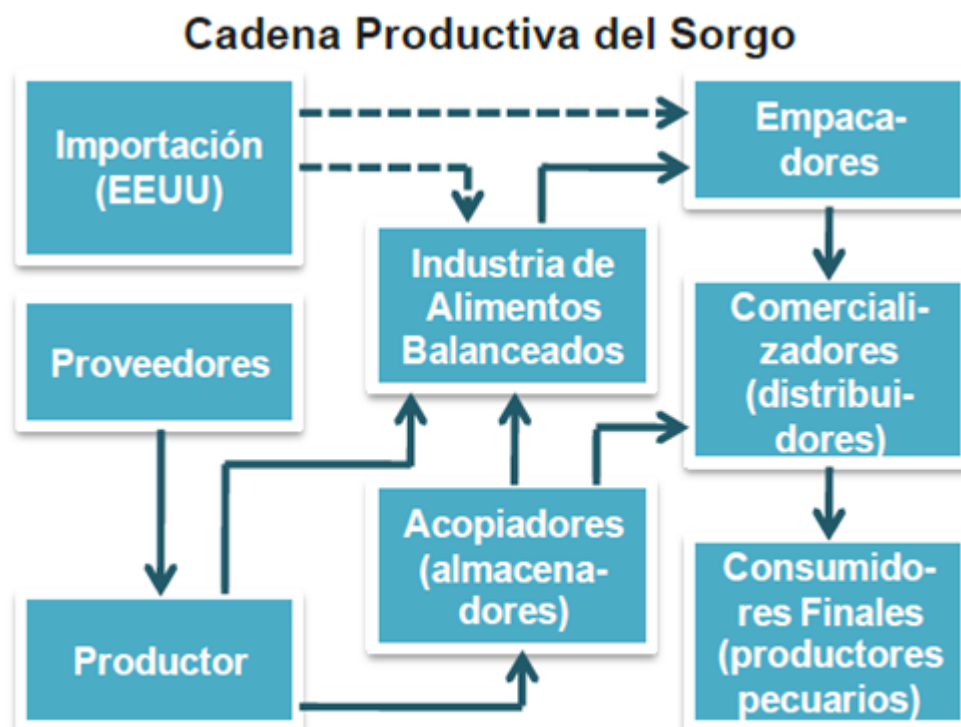
En tal sentido se definen los principales canales de comercialización:

- 1) El canal tradicional, el productor entrega su grano a los comercializadores, consumidores o Asociaciones Agrícolas, los cuales se encargan de almacenar el producto, darle tratamiento de secado y, de ser el caso, trasladarlo a las zonas consumidoras.
- 2) El canal con mayor participación, los productores con un nivel mayor de organización (en asociaciones, uniones o cooperativas), que cuentan con infraestructura y bodegas para almacenar el grano, tienen la posibilidad de comercializar el grano directamente, ya sea con grandes firmas o productores pecuarios.

Problemas de Comercialización

La comercialización del Sorgo presenta algunos problemas de acuerdo con la región y la temporalidad de la producción. La comparación entre Guanajuato y Tamaulipas permite identificar los principales aspectos a considerar en los canales de comercialización del Sorgo.

Imagen 7. Cadena productiva del Sorgo en Guanajuato.



Fuente: Plan Rector Sistema Producto Sorgo del estado de Tamaulipas.

Tamaulipas es el mayor productor de este grano en el país, en este estado el problema principal es el de la temporalidad ya que el periodo de trilla es en Otoño-Invierno durante cerca de 45 días entre junio y julio, en tanto que el periodo de consumo es de cerca de cuatro meses entre finales de julio a principios de octubre; lo que implica costos de almacenaje y financieros para los diferentes agentes (comercializadores, productores, etc.), debido a la diferencia de tiempo entre la oferta y la demanda.

Guanajuato tiene que competir tanto con el sorgo de Tamaulipas como con el sorgo estadounidense ya que en octubre en el periodo Primavera-Verano inicia la trilla de Guanajuato, por lo que en ese periodo los consumidores obtienen una producción con mejor ubicación más cercana a las zonas consumidoras y la trilla se realiza durante tres meses, brindando disposición de oferta y originando con ello que las empresas consumidoras compren de acuerdo a sus necesidades, a diferencia de lo que sucede con Tamaulipas.

Respecto a la problemática con la importación, la principal zona productora de sorgo en Estados Unidos está al sur específicamente en Texas. Su cosecha se inicia aproximadamente en Julio - Agosto, lo que aumenta el nivel competencia con la producción.

Otro de los aspectos que afecta los costos en Tamaulipas, es el hecho de que la entidad solo consume el 15% de su producción, por lo que el resto debe

desplazarse a las zonas consumidoras (norte, occidente y altiplano), que se encuentran alejadas. Asimismo un 80% se desplaza por carretera y solo el 20% por ferrocarril, lo que hace costoso el transporte. (Financiera Rural, 2013)

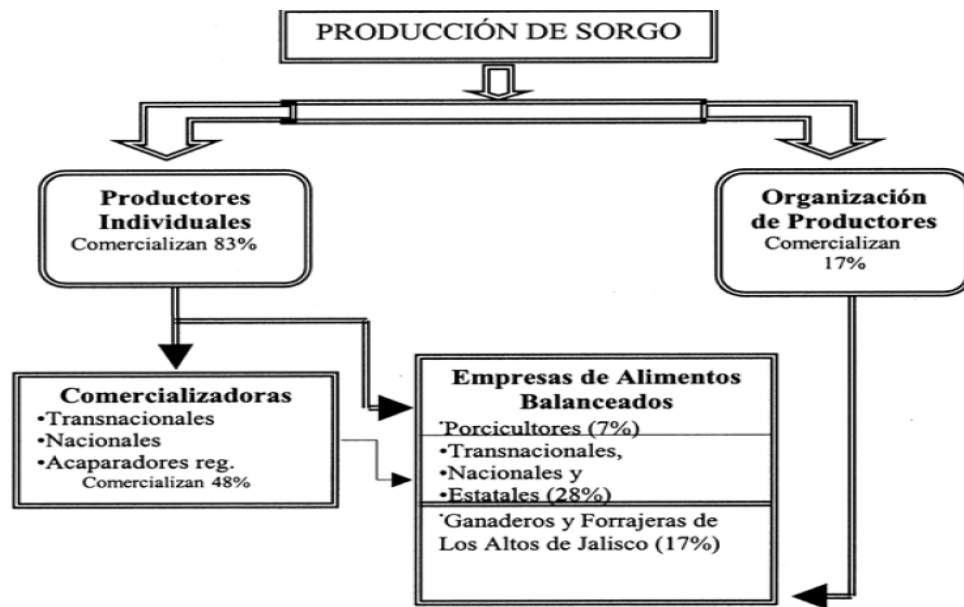
En cambio el caso del sorgo de importación, se cuenta con un sistema amplio y complejo de plantas de almacenamiento, equipos de transporte, información de mercado e inspecciones oficiales, lo que permite que pueda transportarse eficientemente hacia México.

En el caso de Guanajuato, la cercanía a las principales zonas productoras como Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Puebla y México, le permite tener un canal de comercialización con menores costos en infraestructura y tiempo generados por la cercanía, por lo que requiere menor movilización. Asimismo el principal transporte utilizado es el camión, y por la cercanía de las zonas consumidoras, el costo no es sustancial. El Bajío tiene además un periodo de cosecha más largo y en forma escalonada, lo que le permite una mayor flexibilidad en la comercialización.

Particularmente Guanajuato presenta un sistema peculiar de comercialización que se caracteriza por una ruta de comercialización completamente especificada donde los productores individuales comercializan el 83% de la producción total del estado distribuyéndola entre las empresas comercializadoras o directamente con las empresas productoras de alimentos balanceados; por su parte las

organizaciones de productores comercializan únicamente el 17% restante y lo hacen directamente con las empresas de alimentos balanceados. (Ramírez, 2005)

Imagen 8. Cadena comercial de Sorgo en Guanajuato.



Fuente: Revista Latinoamericana de Economía

Dentro de la categoría de las empresas comercializadoras se encuentran las empresas transnacionales, las nacionales y los acaparadores regionales (estos últimos comercializan el 48%). Las empresas comercializadoras regionales controlan el mercado de la comercialización en el estado de Guanajuato.

4.2 Aspecto institucional

La producción de granos en México desde la apertura comercial se ha enfrentado a un nivel de competencia internacional para el cual el sector agropecuario en la gran mayoría de sus subsectores no está en condiciones de competir, lo que hace necesario que el sector público, por medio de sus instituciones, utilice políticas que apoyen al sector para proteger y fomentar el desarrollo de la producción interna.

Con la apertura al libre comercio, la regulación por parte del estado de la comercialización de granos decayó. Las empresas paraestatales relacionadas con el proceso de comercialización fueron vendidas o retiradas gradualmente del mercado. Así, la Comisión Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) deja gradualmente de funcionar con el retiro de la compra de granos en 1985 y la eliminación de la mayoría de los precios de garantía en 1989 (con excepción de maíz y frijol).

Finalmente, CONASUPO desaparece en 1999, a pesar de haber sido el principal comercializador de granos en el país. En este contexto se crea en 1991 el órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) denominado Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), con la finalidad de acelerar la modernización productiva del sector, identificar y crear los instrumentos necesarios para que las organizaciones de productores y agentes del sector privado puedan comercializar la cosecha

nacional en forma eficiente. Con el impulso de ASERCA, las organizaciones de productores orientadas a la comercialización de granos toman un papel relevante en su área de acción y en el otorgamiento de apoyos de los programas desarrollados por ASERCA.

Actualmente en México la principal institución creada para fomentar el desarrollo del sector primario es SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). La SAGARPA, es una secretaria que depende del poder ejecutivo federal, cuyo principal objetivo es desarrollar e implementar políticas que fomenten la producción y competitividad del sector primario e integrar las actividades productivas del sector en el medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía así estimular la organización de productores acorde al Plan Nacional de Desarrollo (PND).

Como función de SAGARPA existen numerosas políticas a nivel nacional orientadas al sector agropecuario, entre las más importantes están: AGROCLUSTER (desarrollo de clúster agroalimentario), PROAGRO (antes PROCAMPO), SISPROA (sistemas producto agrícolas), Agro incentivos, Agro producción integral y Tecnificación del Riego.

Los programas y proyectos implementados por SAGARPA a nivel nacional se subdividen en nacionales, estatales, regionales, sectoriales, por cultivo, por objetivo etc. Esta subdivisión permite el cumplimiento de objetivos específicos y

el fomento de áreas y cultivos estratégicos para el país según el PND. Son los estados de la república donde la mayoría de la población o del PIB estatal están relacionadas a la actividad agropecuaria los que reciben principal atención y recursos por parte de la SAGARPA.

En México los estados que más aportan al PIB primario son: Jalisco, Sinaloa, Veracruz, Michoacán, Sonora, Guanajuato y México, en ese orden. Por el contrario los estados que menos aportan son DF, Quintana Roo, Tlaxcala, Campeche, Baja California Sur y Colima.

La diversidad de actividades que se desarrollan por los agentes económicos en el sector primario requiere el desarrollo de políticas y programas que se adapten a las características y necesidades de cada subsector y cada proceso productivo. Al igual que a nivel estatal la proporción de la población y el valor generado en cada actividad productiva son los factores que determinan el monto de recursos asignado y la cantidad de programas y políticas implementadas.

La importancia relativa del sub sector agrícola al interior del sector primario explica el hecho de que una elevada proporción del monto de recursos públicos asignados al sector sean redirigidos al subsector agrícola. La producción del sub sector agrícola se divide a su vez en cereales y forrajes, frutas y hortalizas, cultivos industriales (aquellos cuyo producto final no admite consumo directo o para el que su transformación resulta mucho más provechosa. Ejemplos:

algodón, caña de azúcar, mandioca, maní, quínoa, stevia, tabaco, té y yerba mate), leguminosas y otros cultivos.

La categoría de los cereales y forrajes representa cerca de la mitad del total de la producción agrícola en México. Al interior de este grupo el maíz, frijol y sorgo, en ese orden, se consideran los tres cultivos más importantes debido a su fuerte influencia en la dieta mexicana y además por la superficie nacional dedicada a su cultivo, esta importancia relativa impulsa la implementación de políticas, programas y apoyos de parte del gobierno federal a estos cultivos.

A nivel nacional los programas principales ya aprobados para 2015 diseñados exclusivamente para los granos básicos, como lo son el maíz y frijol, son: Agro incentivos y el PIMAF (Programa de Incentivos para la producción de Maíz y Frijol). En el caso del Sorgo los principales programas se realizan al interior de los estados productores (principalmente Tamaulipas y Guanajuato), estos son: “Programa de Impulso a la Capitalización de los Productores de Sorgo del Estado de Guanajuato” y “Agricultura por Contrato para cultivos de Sorgo, Trigo y Soya en Tamaulipas”.

En el caso de Guanajuato el programa consiste en un apoyo otorgado directamente a los productores, hasta una superficie máxima de cosecha de 20 hectáreas limitado al rendimiento, ponderado por el estudio de proyección de cosechas elaborado por el INIFAP, que marca 8.5 toneladas por hectárea, en

base a los rendimientos a razón de 300 pesos por tonelada. El monto total destinado a este programa es de más de mil 400 millones de pesos con el objetivo principal de impulsar la innovación tecnológica, la diversificación de cultivos, la construcción de silos y adeudos por el consumo de energía eléctrica. (SAGARPA, 2014)

Con base en los registros del “Programa de Impulso a la Capitalización de los Productores de Sorgo del Estado de Guanajuato”, a finales de 2014 se creó un registro de la cantidad de productores de Sorgo beneficiados en el estado que asciende a 276, distribuidos por municipio: Abasolo 27, Acámbaro 29, Celaya 74, Guanajuato 10, Irapuato 18, Jerécuaro 2, León 2, Pénjamo 59, Salamanca 13, Salvatierra 6, San Francisco del Rincón 8, Valle de Santiago 19, Yuridia 9. (SAGARPA, 2014)

El apoyo tan solo generó una cobertura del 37% de la población objetivo, ya que solo alcanzó a 13 de los 35 municipios productores de Sorgo en el estado. Esto representa una gran limitación por parte de las políticas públicas encaminadas a incrementar la competitividad del sector primario (particularmente del sector agrícola y del cultivo del Sorgo) al interior del estado y expone la brecha económica existente entre los productores de Sorgo.

Guanajuato es el segundo estado productor de sorgo del país y en los últimos 10 años ha aportado, en promedio, 25% de la producción nacional. Sin embargo,

esta situación no tiene relación directa con su participación en los programas de apoyo otorgados a la comercialización de ASERCA. Por ejemplo, en el periodo 2002-2003 sólo recibió 2.13% y 2.31% del total de apoyos; para el 2003, del total de los apoyos correspondientes al sorgo sólo participó con 0.09%, mientras que Tamaulipas recibió 97.00%, Nuevo León 2 % y Sinaloa 0.90% (Ramírez, 2005)

Respecto a ASERCA el programa de mayor importancia para 2014 y actualmente 2015 es el programa denominado: “Agricultura por contrato”. Este programa se aplica en los ciclos productivos: Primavera–Verano y Otoño–Invierno. Está dirigido a todos aquellos productores y/o compradores de maíz, trigo, sorgo y soya, registrados y que hayan registrado contratos de compra-venta a término.

El programa Agricultura por contrato consiste en la otorgación de créditos para la producción, además de establecer contratos para la compra-venta del producto, garantizando el abasto a los compradores y la venta a los productores.

Existe en México además de SAGARPA el CONASORGO (Comité Nacional Sistema Producto Sorgo), que es una instancia no gubernamental de representación, rectoría, y planeación del desarrollo integral de la Cadena Productiva Agroindustrial de Sorgo, integrada por agentes económicos relacionados con la producción, transformación y comercialización del Sorgo, cuyo objetivo principal es incrementar la coordinación de los productores con los

Gobierno Federal, Estatal y Municipal, los industriales, los comercializadores y los consumidores de México.

Al interior del país se encuentran distribuidos consejos estatales que dirigen a nivel estatal las acciones emprendidas por el CONASORGO, los consejos estatales se encuentran ubicados en: Tamaulipas, Guanajuato, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosi, Nuevo Leon, Puebla, Morelos, Chiapas, Oaxaca y Baja California Sur.

El CONASORGO actúa dentro del mismo proceso de producción y comercialización del Sorgo a través de la interacción de los agentes económicos involucrados. Las acciones de este organismo se guían por medio del “Plan Rector: Sistema Producto Sorgo”. El Plan Rector recaba las principales acciones a realizar por parte del CONASORGO para dar solución a las problemáticas suscitadas durante el proceso de producción y comercialización del Sorgo que afectan a los agentes involucrados.

Las líneas estratégicas principales del Plan Rector del Sorgo para Guanajuato son:

- Fortalecimiento de la base de conocimiento para la toma de decisiones.
- Desarrollo del esquema de evaluación y seguimiento.

- Perfeccionamiento del proceso productivo en los eslabones del sistema producto.
- Encadenamiento productivo.
- Desarrollo de los mercados de financiamiento y cobertura de riesgo.
- Marco legal.

Las funciones del CONASORGO se encuentran orientadas al mejoramiento de las condiciones de los eslabones del sistema producto del Sorgo, sin embargo los niveles de organización e integración de los productores individuales, así como los porcentajes de compra-venta de productores con intermediarios expone que los productores pequeños no han sido los beneficiados con las acciones de esta organización.

La condición desprotegida de los pequeños productores individuales se acentúa con la falta de registro en el padrón de beneficiarios de apoyos a la producción de sorgo, pues los productores individuales representan una muy pequeña proporción del total de los apoyos institucionales a nivel nacional y regional orientados al Sorgo, la mayor proporción se encuentra concentrada en las organizaciones de productores.

4.3 Caracterización de los agentes de la cadena de valor

En el estado de Guanajuato la cadena de valor está conformada principalmente por 4 agentes económicos: los productores, las industrias transformadoras, los acopiadores y comercializadores y los consumidores finales.

Cada uno de los agentes involucrados en la cadena de valor interviene de manera individual dentro de su área estableciendo vínculos con los demás elementos de la cadena, generando una codependencia entre todos los elementos aunque no necesariamente realicen transacciones económicas directas entre ellos.

Los vínculos principales se establecen entre los eslabones consecutivos de la cadena por es decir de los proveedores de materias primas a los productores, de los productores a los acopiadores o a las transformadoras, de las transformadoras a las empacadoras, de las empacadoras a las comercializadoras y de las comercializadoras a los consumidores finales.

1) Los productores.

Los productores de Sorgo se dividen en dos grupos: los productores individuales y las asociaciones de productores.

a) Productores individuales

Respecto a los productores individuales en el estado de Guanajuato, se reporta un total de 35 468 productores dedicados al cultivo del Sorgo. Con una superficie promedio por productor de 5.54 ha. (CONASORGO, 2014)

En el aspecto institucional, es mediante los programas de apoyo brindados en el estado que se genera un aproximado considerando al padrón de solicitantes y beneficiados que en los últimos años han solicitado apoyos identificándose como productores de Sorgo (se debe considerar que el registro se realiza también por parte de organizaciones de productores bajo el nombre de la organización).

Cuadro 4. Producción de Sorgo en Gto. Ciclo Primavera- Verano. 2014

Estado	Principales municipios productores	Ciclo	Productores	Superficie	
				Total	Promedio por productor (Ha)
Guanajuato	Celaya, Abasolo, Acámbaro, Cortázar, Querétaro, Huanímaro, Irapuato, Pénjamo, Salamanca, Salvatierra, Valle de Santiago, Villagrán. Yuriria y Manuel Doblado.	Primavera-Verano	35,468	195,323.51	5.54

Fuente: Elaboración propia con datos de CONASORGO 2014

Además las empresas transformadoras de la industria de alimentos balanceados en la región poseen un catálogo de sus principales proveedores como representativo de los productores de Sorgo en la región. Finalmente el SIAP lleva un registro de los niveles de producción y superficie sembrada por municipio al

interior del estado, de donde se logra derivar un aproximado del total de productores.

Los productores venden el grano a diversos comercializadores entre los cuales están: empresas comercializadoras, industrias de alimentos balanceados, asociaciones agrícolas y porcicultores. Los productores individuales comercializan su producción casi totalmente por medio de las empresas comercializadoras regionales, solo una pequeña proporción en vendida directamente a las empresas transformadoras.

Los productores de Sorgo identificados a lo largo del estado mediante los programas de apoyos al cultivo o mediante los listados de proveedores de las empresas transformadoras representan una pequeña parte del total de los productores de Sorgo del estado. Esto indica que el grueso de los productores se encuentra en una posición comercial vulnerable, que les resta poder en los procesos de negociación con sus intermediarios.

Cuadro 5. Producción de Sorgo en Guanajuato por Municipio

Municipio	Sup. Sembrada	Producción	Municipio	Sup. Sembrada	Producción
	(Ha)	(Ton)		(Ha)	(Ton)
Abasolo	21,840.00	116,992.00	Pueblo Nuevo	2,055.00	15,882.90
Acámbaro	15,740.00	108,420.00	Purísima del Rincón	2,120.00	10,784.00
Apaseo El Alto	1,509.00	8,454.00	Pénjamo	41,140.00	240,074.00
Apaseo El Grande	740.00	5,010.00	Romita	11,000.00	41,875.00
Celaya	9,750.00	62,865.00	Salamanca	25,998.00	192,904.70
Comonfort	900.00	5,940.00	Salvatierra	10,825.00	74,524.25
Cortazar	7,900.00	64,506.00	San Francisco del Rincón	6,577.00	29,662.40
Cuerámbaro	7,385.00	47,230.50	San Miguel de Allende	50.00	192.00
Dolores Hidalgo	50.00	350.00	Santa Cruz de Juventino Rosas	7,004.00	30,278.00
Guanajuato	781.00	2,362.00	Santiago Maravatío	1,037.00	5,607.79
Huanímaro	6,344.00	39,122.40	Silao de La Victoria	6,752.00	27,852.00
Irapuato	27,931.40	179,566.55	Tarandacua	780.00	7,488.00
Jaral del Progreso	2,480.00	21,619.00	Tarimoro	4,855.00	26,112.50
Jerécuaro	2,285.00	12,805.00	Uriangato	202.50	1,056.45
León	9,525.00	33,100.00	Valle de Santiago	18,334.00	109,111.52
Manuel Doblado	14,600.00	67,320.00	Villagrán	7,239.00	51,882.65
Moroleón	547.00	2,598.80	Yuriria	10,147.00	60,624.62
Ocampo	60.00	48.00	Total Guanajuato	286,482.90	1,704,222.03

Fuente: Elaboración Propia con datos de SIAP 2014

b) Asociaciones de productores

Las asociaciones de productores, además de producir, acopian una proporción de la producción y su destino principal son Los Altos de Jalisco. Es importante señalar que aunque es muy pequeño el volumen total de acopio por parte de las

organizaciones de productores, estas están tomando gradualmente mayor importancia en el canal de comercialización de sorgo.

Las asociaciones de productores que participan en la cadena del Sorgo en Guanajuato no son exclusivamente regionales, son nacionales o internacionales. Además estas empresas no solo participan como agente productor sino que también intervienen los diferentes procesos a lo largo de toda la cadena como eslabones diferentes pero con la misma personalidad jurídica, aprovechando todas las ventajas que este tipo de integración proporciona.

2) Comercializadores y acopiadores

Los comercializadores de sorgo se pueden dividir principalmente en: empresas trasnacionales y regionales (acaparadores y organizaciones de productores), ubicadas en las principales zonas de producción, que presentan gran dinamismo en tiempos de cosecha.

Cuadro 6. Principales Organizaciones de Acopio de Sorgo en Guanajuato

Municipio	Organización	Precio pagado (\$/Ton)
Abasolo	Agricultores y Ganaderos Unidos, S.P.R. de R.L	3750
Acámbaro	Sociedad de Productores de Chamácuaro, S.P.R. de R.L	3700
Cuerámbaro	Agricultura 2000, S.P.R. de R.L	3720
Huanímaro	Campechina del Bajío, S.P.R. de R.L	3700
Jaral del Progreso	Bastión del Granero del Bajío S.P.R. de R.L	3720

León	Asociación de Productores La Sandia, S.P.R. de R.L	3700
C.d. Manuel Doblado	Agricultura 2000, S.P.R. de R.L	3720
Pénjamo	Unión y Progreso del Campo, S.P.R. de R.L	3750
Salvatierra	Productores Agrícolas de Maravatío, S.P.R. de R.L	3700
San Francisco del Rincón	Agricultura 2000, S.P.R. de R.L	3700
Valle de Santiago	Sociedad Cooperativa de Consumo Agrícola, S.P.R. de R.L	3700
Yuriria	Agroproductores Unidos, S.P.R. de R.L	3780
Michoacán	Grupo Agroindustrial Las Flores, S.P.R. de R.L	3750

Fuente: Elaboración propia con datos de [www. Gto. Gob. Mx](http://www.gto.gob.mx) 2012

Las empresas trasnacionales y acopiadores regionales se caracterizan por tener una gran infraestructura para el almacenamiento del grano, que posteriormente comercializan con la industria de alimentos balanceados a nivel nacional. Existen tres comercializadoras ubicadas en Irapuato y Celaya, y seis acopiadores en los municipios de mayor producción estatal, que en conjunto comercializan aproximadamente la mitad de la producción

Las organizaciones de productores acopian una pequeña proporción y su destino principal son “Los Altos de Jalisco”. Es importante señalar que las organizaciones de productores están tomando gradualmente mayor importancia en el canal de comercialización de sorgo. Los porcicultores acopian otra parte de la producción.

3) Los consumidores finales

El destino principal de la producción de Sorgo del estado, son las empresas de elaboración de alimentos balanceados, que son empresas internacionales, nacionales o regionales.

Entre las empresas internacionales están Purina, S.A. C. V. y Malta Clayton, S.A de C.V., ubicadas en Salamanca y Villagrán respectivamente. Las nacionales son Alimentos Balanceados de México (ALBAMEX), La Hacienda, y Multiservicios. Entre las regionales que abastecen la mayor demanda local está la Unión Regional Ganadera, Magnum y Alimentos Balanceados de Pénjamo, que representan una seria competencia con las nacionales a nivel estatal, pues acopian un tercio de la producción estatal.

Guanajuato y Tamaulipas tienen un papel importante en la producción. Sin embargo, la comercialización presenta condiciones diferentes en cada uno de los estados. Guanajuato tiene cercanía geográfica con los estados de mayor dinamismo en la fabricación de alimentos balanceados.

A nivel nacional se registran 135 plantas de alimentos balanceados, de las cuales 49 están ubicadas en Jalisco, 10 en Guanajuato, 10 en Querétaro y 4 en Michoacán, que en conjunto concentran 54% de este tipo de industrias. De igual manera, se puede observar que estos estados son consumidores finales, ya que concentran el 26.51% de la producción pecuaria nacional. (Ramírez, 2005)

Cuadro 7. Empresas transformadoras de Sorgo en Guanajuato.

Guanajuato. Empresas Transformadoras de Sorgo.					
Empresa	Acopiadora	Comercial	Importadora	Alimentos Balanceados	Ubicación
Transnacionales					
Cargill. S.A. de C.V	Si	Si	Si	No	Irapuato
Mercograin S.A. de C.V.	Si	Si	Si	No	Irapuato-Sal.
Intergrain	Si	Si	Si	No	Celaya
Grain Encilares	Si	Si	Si	No	Celaya
Purina. S.A de C.V.	Si	No	Si	Si	Salamanca
Malta Clayton. S.A. de C.V.	Si	No	Si	Si	Villagrán
Nacionales					
ALBAMEX. S.A de C.V.	Si	No	Si	Si	Villagrán
La Hacienda. S.A de C.V.	No	No	Si	Si	Celaya
Multiservicios 2001 S.A	Si	Si	Si	n.d	Manuel D.
NutroLine. S.A de C.V					
Estatales					
Unión R. Ganadera	Si	No	No	Si	Irapuato
ALBASA. S.A de C.V.	Si	No	n.d	Si	Salamanca
Mágnun. S.A. de C.V.	Si	No	Si	Si	Irapuato
ALBACEL.S.A. de C.V	Si	No	n.d	Si	Celaya
ALBAPESA. S.A de C.V.	Si	No	Si	Si	Pénjamo
Organizaciones de productores	Si	Si	No	No	
Acaparadores	Si	No	n.d	n.d	
Porcicultores	Si	No	n.d	Si	

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA 2014

4.4 Márgenes de ganancias

La cadena de valor del Sorgo se caracteriza principalmente por la codependencia entre los productores y las empresas comercializadoras y transformadoras. Por el lado de los productores el proceso de comercialización requiere de conocimiento sectorial y técnico para la localización y traslado del producto, y el proceso de transformación requiere de maquinaria, instalaciones y equipo que representan un alto nivel de capitalización que la mayoría de productores de la región no están en condiciones de invertir.

El alto grado de dependencia de los productores respecto a las empresas transformadoras y comercializadoras, obliga a los productores a vender su producción a precios por debajo del precio de mercado. Cuando el producto se comercializa por las empresas intermediarias en el mercado, la diferencia entre el precio pagado al productor (PMR) y el precio de mercado al cual vende el intermediario genera un margen de ganancias.

La ganancia del productor se estima a partir de la diferencia entre los costos de producción y el ingreso que obtiene por la venta del producto. En Guanajuato los costos de producción ascienden en promedio a 2,117 \$/Ton y el ingreso promedio es de 2, 872\$/Ton. Los componentes principales de los costos son: Preparación de terreno, siembra, Fertilización, controles, riegos, labores de cultivo y renta de tierra.

Cuadro 8. Beneficio de la producción de Sorgo en Guanajuato.

(\$/Ton)				
Costo/Ha (\$)	Rendimiento/Ha (Ton)	Costo/Ton	PMR (\$/Ton)	Beneficio
12,597	5.95	2,117	2,872.76	755.61

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2014

La ganancia promedio de los productores de Sorgo en Guanajuato es de 755 \$/Ton. Un productor promedio en el estado posee alrededor de 5.5 ha y un rendimiento de 5.95Ton/Ha. Lo que significa que en promedio el productor de Sorgo de Guanajuato obtiene como ganancia por ciclo agrícola la cantidad de \$24 707 aproximadamente.

Respecto a las empresas comercializadoras la ganancia se estima considerando la diferencia entre el precio de mercado del Sorgo representativo para los comercializadores que es el precio a nivel nacional y los costos de transporte y almacenaje a los que se incurre desde la compra del Sorgo a los productores hasta la venta los almacenaje de las industrias.

Cuadro 9. Beneficio promedio de la comercialización de Sorgo

Beneficio promedio de la comercialización de Sorgo en Gto (\$/Ton)				
Precio Gto.	Precio Nal.	Ingreso bruto	Costos de transporte	Beneficio
2,872.76	3,521.05*	648.29	84.75	563.54

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA 2014

*Precio final Febrero 2015

El PMR promedio en Guanajuato asciende a 2,872\$/ton y el precio pagado a nivel nacional por las empresas transformadoras es en promedio de 3,521\$/ton, siendo entonces su ingreso la diferencia entre ambos que es de 648\$/ton. El beneficio promedio de las empresas comercializadoras del Sorgo en Guanajuato es en promedio de 563.54 \$/Ton considerando un costo de transporte por tonelada de \$85.

El cálculo de la ganancia de las industrias de alimentos balanceados en la región requiere considerar que el proceso de transformación se incluye como un costo al interior de la cadena de valor localizado en el proceso de comercialización del Sorgo en el cual incurren las empresas procesadoras.

La industria de alimentos balanceados en el estado de Guanajuato es el último eslabón en el proceso de comercialización, pero no el último de la cadena de valor, pues la venta de producto procesado en general es directamente realizada con los consumidores finales. Estas empresas incluyen en el precio final sus costos de procesamiento además de su ganancia, en la cual entran aspectos como la marca, la publicidad, etc.

El precio promedio de los alimentos balanceados para animales en el estado de Guanajuato es de 6,086\$/Ton, siendo \$2,564.95 mayor que el precio del Sorgo, sin embargo la comparación no es significativa considerando el que el Sorgo

representa en promedio tan solo el 50% del total de los componentes del alimento balanceado para animales.

Cuadro 10. Precio de alimentos balanceados para ganado en Guanajuato.

Mes: Febrero de 2015	
Precio por Tonelada	
BOVINOS	
Bovinos lecheros	\$5,290
Engorda de ganado	\$4,550
Vacas en producción	\$5,300
Vacas secas	\$4,180
PORCINOS	
Crecimiento	\$5,290
Desarrollo	\$4,550
Finalizador	\$5,890
Iniciador	\$7,180
Lactancia	\$5,840
Pre iniciador	\$12,790
Promedio*	\$6,086

Elaboración propia con datos de SNIIM 2014

*El promedio no considera Pre iniciador.

El beneficio promedio total por tonelada generado por las empresas transformadoras en el estado de Guanajuato asciende a \$2,040.95 lo que representa un beneficio mayor al apropiado por cualquiera de los demás eslabones de la cadena de valor del Sorgo en la región.

Cuadro 11. Beneficio promedio de la transformación del Sorgo

Beneficio promedio de la transformación del Sorgo en Gto (\$/Ton)				
Precio de mercado.	Precio Alimento balanceado	Ingreso bruto	Costos de transformación*	Beneficio
3,521.05	6,086	2,564.95	524**	2,040.95

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA 2014

*Los costos del resto de materias primas están considerados dentro de los costos de transformación.

**Costo promedio más elevado tomado de: Encuesta Global Sobre Producción de Alimento Balanceado 2014. AllTech. Resumen Ejecutivo.

El proceso final de comercialización es eslabón de mayor valor apropiado en la cadena, lo que representa un fuerte incentivo para los productores a asociarse e integrarse de manera vertical y horizontal para incrementar la rentabilidad de la producción de Sorgo en Guanajuato.

4.5 Perspectivas

La importancia del Sorgo para el estado de Guanajuato reside en la importancia del grano para las empresas productoras de alimentos balanceados en el país, que a su vez están condicionadas al crecimiento del sector ganadero nacional. Las perspectivas para el sector pecuario en México son a la alza.

El Sorgo presenta una alta volatilidad en el precio, debido a la influencia de diferentes factores en el aspecto técnico de la producción como el clima, las plagas y las enfermedades. Su precio además está fuertemente vinculado al precio del maíz amarillo, puesto que es su sustituto, y ya que ambos se vinculan en las cotizaciones internacionales, las cuales tienen importancia debido a nuestra dependencia en las importaciones para satisfacer la demanda interna generada por la insuficiente producción nacional.

El cultivo de Sorgo es estratégico para el sector pecuario, si bien los precios de este grano se mantienen altos a nivel internacional y se prevé se mantendrán por arriba de sus niveles históricos en los próximos años, esta situación perjudica a los consumidores intermedios como lo son las grandes empresas pero sobre todo a los consumidores finales como lo son los productores pecuarios

Por lo anterior es necesario incrementar la eficiencia no solo en la producción, a través del mayor uso de tecnología, sino también en el almacenamiento, la transportación y la logística de comercialización, con el objetivo de mantener una oferta adecuada de esta materia prima.

Lo anterior de ser aplicado para mejorar en el sector productivo del Sorgo permitiría a México competir internacionalmente, lo cual representa una oportunidad para los productores que se dedican a este cultivo y a aquellos que deseen invertir en el sector primario.

Ante las previsiones de los precios internacionales del Sorgo, las perspectivas para los niveles de producción, de igual manera que las extensiones dedicadas al cultivo, son a la alza, con un aumento significativo en los niveles de rendimiento generado por las economías de escala (así como la introducción de nuevas variedades tecnológicas).

Los precios de los granos como el sorgo, se incrementaran en los próximos años debido a:

- El aumento de la población mundial, que incrementa la demanda de alimento y de los insumos que hacen posible su producción.
- El incremento del poder adquisitivo de economías emergentes como China e India, generará un incremento en el consumo de proteína animal, lo cual aumentará la demanda de granos forrajeros como el sorgo y el maíz amarillo.
- El crecimiento de la demanda de biocombustibles. Son el maíz y la caña de azúcar los principales cultivos utilizados para la obtención de bioetanol y siendo el Sorgo un sustituto su precio incrementará. Además el sorgo dulce genera también bioetanol, lo que incrementará el precio por esta otra vía.
- El cambio climático repercute en las cosechas y la producción. Ejemplo reciente son las sequías en el sector agropecuario en la última década, que disminuyó la producción de forrajes y granos forrajeros, como el sorgo, elevando el precio, costos y generando falta de oferta de insumos al sector pecuario.

La producción en Guanajuato está dirigida en su totalidad al consumo nacional, por lo que los incrementos la producción y rendimiento beneficiaran por doble vía a la economía interna, siendo los principales beneficiados los productores y la industria de alimentos balanceados.

El caso específico de Guanajuato, considerando el plan rector para este cultivo en el estado, las perspectivas para los próximos años se orientan en el sentido de:

- ❖ Capitalización de los productores de Sorgo. Un incremento tecnológico considerable en la inversión en maquinaria y equipo, para la producción de Sorgo por parte de los productores, impulsado por programas de crédito a la capitalización.
- ❖ Mayor integración del sector público y privado con el sector productivo del Sorgo. Actualmente se realizan esfuerzos por involucrar de mayor manera a las instituciones públicas y privadas para que contribuyan a mejorar el nivel de conocimiento sectorial y de la cadena productiva y de valor del Sorgo.
- ❖ Consolidación de la cadena de valor. La integración de la cadena de valor mejorando la participación de todos los eslabones dando énfasis en transferencia de tecnología e información sectorial.

- ❖ Convergencia nacional. La integración de los estados productores de Sorgo mediante organismos como el CONASORGO y programas públicos a nivel nacional.

En el estado se mantiene desde hace décadas la superficie dedicada al cultivo del Sorgo, se prevé que esto se mantenga aunado a un incremento en los rendimientos generado por incrementos tecnológicos, que en última instancia significan incrementos en los niveles de producción.

Es muy probable que el sistema producto del Sorgo se desarrolle rápidamente considerando acciones específicas del CONASORGO como lo son:

- La creación de la SOFOM nacional de Sorgo.
- Fomento de la agricultura por contrato.
- Desarrollo de un mercado de financiamiento y cobertura de riesgos.
- Reconocimiento oficial de la NOM de la calidad nutricional del Sorgo.
- Desarrollo del mercado de Sorgo orgánico.

Las acciones mencionadas se complementan con programas a nivel nacional por parte de SAGARPA orientadas a la inversión en investigación y desarrollo del sector primario. El conjunto de todos estos aspectos genera una base económica sólida en el sector primario y particularmente en el caso del Sorgo, que derivara

en el fortalecimiento del subsector productivo y el desarrollo de la cadena de valor.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El sorgo en Guanajuato es principalmente utilizado en la industria de alimentos balanceados. La importancia del Sorgo en Guanajuato como el segundo grano de mayor producción y valor generado al interior del estado, solamente después del maíz, ha permitido el desarrollo de la producción hacia un sistema de organización más completo como lo es el sistema - producto.

En el estado de Guanajuato la cadena de valor está conformada principalmente por 4 agentes económicos: los productores, las industrias transformadoras, los acopiadores y comercializadores y los consumidores finales.

Cada uno de los agentes involucrados en la cadena de valor interviene de manera individual dentro de su área estableciendo vínculos con los demás elementos de la cadena, generando una codependencia entre todos los elementos aunque no necesariamente realicen transacciones económicas directas entre ellos.

Los productores de Sorgo identificados a lo largo del estado mediante los programas de apoyos al cultivo o mediante los listados de proveedores de las empresas transformadoras representan una pequeña parte del total de los productores de Sorgo del estado. Esto indica que el grueso de los productores

se encuentra en una posición comercial vulnerable, que les resta poder en los procesos de negociación con sus intermediarios.

La cadena de valor del Sorgo se caracteriza principalmente por la codependencia entre los productores y las empresas comercializadoras y transformadoras. Por el lado de los productores el proceso de comercialización requiere de conocimiento sectorial y técnico para la localización y traslado del producto, y el proceso de transformación requiere de maquinaria, instalaciones y equipo que representan un alto nivel de capitalización que la mayoría de productores de la región no están en condiciones de invertir.

El alto grado de dependencia de los productores respecto a las empresas transformadoras y comercializadoras, obliga a los productores a vender su producción a precios por debajo del precio de mercado. Cuando el producto se comercializa por las empresas intermediarias en el mercado, la diferencia entre el precio pagado al productor (PMR) y el precio de mercado al cual vende el intermediario genera un margen de ganancias.

Son dos grupos principalmente los consumidores del total de granos forrajeros en Guanajuato, la industria de alimentos balanceados y los productores pecuarios integrados (los grupos de productores que elaboran con medios privados su propio alimento balanceado y que forman parte de una empresa que

se ha integrado de manera vertical dentro de la cadena de abastecimiento: producción, industrialización y comercialización).

El mercado del sorgo se encuentra inmerso en la monopolización. Primero por las grandes empresas productoras de alimento balanceado y segundo por los productores pecuarios integrados. Las grandes empresas tienen la infraestructura suficiente para almacenar grandes volúmenes de sorgo, que les permite comprar directamente a los productores, los productores pecuarios integrados requieren la participación de intermediarios, ya que la mayoría carece de infraestructura para almacenar grandes volúmenes, por lo que solo compran la cantidad requerida para un tiempo determinado. Estos últimos requieren de comercializadores que les garanticen la materia prima durante todo el año.

El destino principal de la producción de Sorgo del estado, son las empresas de elaboración de alimentos balanceados, que son empresas internacionales, nacionales o regionales.

El proceso final de comercialización es eslabón de mayor valor apropiado en la cadena, lo que representa un fuerte incentivo para los productores a asociarse e integrarse de manera vertical y horizontal para incrementar la rentabilidad de la producción de Sorgo en Guanajuato

Recomendaciones

Se debe optar por la búsqueda de programas que ayuden a tener un mayor acceso de los productores primarios a mercados dinámicos y de mayor valor agregado, desarrollando sus capacidades de producción, organización, gestión y comercialización.

Es importante que cada uno de los integrantes de la cadena de valor de Sorgo reconozca que juegan un papel fundamental en la generación de valor, y que eventualmente puede significar la inclusión de los pequeños productores en el desarrollo de sus familias y sus comunidades y aunado a la colocación del Sorgo de Guanajuato en un mejor mercado a nivel regional, nacional e internacional.

Se requiere de un mayor estudio sobre la situación de cada uno de los integrantes de la cadena del Sorgo en Guanajuato, para fomentar la integración de la cadena de valor en esta región e identificar la sensibilidad de cada uno de ellos ante los precios del mercado y demanda del producto; así poder realizar una proyección a corto y mediano plazo de las variables más relevantes.

Así mismo es importante para el desarrollo de este sub sector, además del conocimiento a profundidad de los agentes y funcionalidad de cada uno de los eslabones, tener en cuenta que es la relación estratégica generada mediante la correcta integración de la cadena de valor (en la cual se entra de manera consciente cuando se integra la cadena) la que permite lograr objetivos que serían imposibles de lograr para los agentes individuales por sí mismos.

Por otra parte los productores de Sorgo del estado de Guanajuato deben buscar la creación de una representación comercial que les permita ir fortaleciendo su posición como exportadores, y así poder lograr una representación profesional y eficaz, lo cual podría disminuir la dependencia que se tiene de las empresas comercializadoras ubicadas en dicha zona quienes hasta hoy día actúan como principales compradoras.

Se recomienda a los productores de Sorgo buscar una fuente de ingresos independiente de las comercializadoras e invertir en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, para poder cumplir con las nuevas necesidades del mercado y contribuir a satisfacer la demanda regional, nacional y mundial.

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía.

AllTech (2014). "Encuesta Global sobre Producción de Alimento Balanceado 2014". Alltech House. Ryhall Road. Stamford. Lincolnshire, Reino Unido.

Centro de estudios de las Finanzas Públicas (2001); "Producción nacional y estatal de los diez granos básicos 1980-1999". Palacio legislativo de san lázaro, D.F.

DH Iglesias (2002). "Cadenas de Valor como estrategia: Las cadenas de valor en el sector Agroalimentario". Estación Experimental Agropecuaria Anguil, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

FAO (2010). "El desarrollo de las cadenas de valor agrícola: ¿amenaza u oportunidad para el empleo femenino?". Boletín de servicios agrícolas. Género y

FAO. (2005). Addressing marketing and processing constraints that inhibit agrifood exports. A guide for policy analysts and planners, Boletín de servicios agrícolas de la FAO n.o 60. Roma. empleo rural-documento de orientación nº 4. Roma.

Financiera Rural (2011). "Monografía del Sorgo Grano". Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial. México, D.F.

FIRA (2007). "Análisis de rentabilidad y costos del cultivo de Sorgo en Guanajuato". Dirección de Consultoría de Agro negocios, Guanajuato, Gto.

Fred R. David (2003). "Conceptos de Administración Estratégica". Pearson educación, México.

- Fundación Produce (2003). "Plan Rector Sistema Producto Sorgo Nacional y del estado de Tamaulipas". Fundación Produce. Querétaro.
- Financiera Nacional de Desarrollo (2014). "Panorama del Sorgo". Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la Información. México. D.F. Mayo 2014.
- Gobierno del estado de Chihuahua (2010). "Análisis de Competitividad". Chihuahua, Chihuahua.
- INIFAP (2000). "Guía para cultivar Sorgo de riego y temporal en Guanajuato". Folleto para productores núm. 4. Celaya, Guanajuato. México.
- Lusby, F y Panlibuton, H (2004). "Value Chain Analysis. SEEP Network Annual General Meeting. Pre-Event Workshop":
- Música G. (2000). "procesos de integración vertical y de estabilización de las relaciones en los canales de comercialización". Universidad Pública de Navarra. España.
- Porter, Michael. (1995). "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance". New York.
- Ramírez. A. L (2005). "La organización de productores y los programas de comercialización del sorgo en Guanajuato (México)". Revista Latinoamericana de Economía. Vol. 37, núm. 145, abril-junio / 2006.
- Ramírez P. L. C. (2010). "Cadena de valor en la producción de fresa en Zamora, Michoacán". Montecillo, Texcoco, Edo, de México.
- Roberto B. (2011). "Cadenas de valor en la agroindustria". Procuraduría Agraria. México, DF.

Romero B, (2009). "Las formas asociativas en la agricultura y las cooperativas". Procuraduría Agraria. México, DF.

Sánchez. M. A (2013). "Cultivo del Sorgo Granífero". SAGARPA. Ciudad de México. D.F.

SIAP-SAAGRPA (2005). "El Sorgo Mexicano: Entre la Autosuficiencia y la Dependencia Externa". Revista Claridades Agropecuarias, Núm. 46. México, D.F.

SIAP-SAAGRPA (2007). "Almacenamiento de Sorgo en Climas Tropicales. Revista Claridades Agropecuarias, Núm. 138. México, D.F.

Subsecretaria de Fomento a los Agro negocios (2011). "Monitor Agroeconómico e Indicadores de la Agroindustria". Gobierno Federal. DF.

Fuentes de información.

Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (2014); "La industria de alimentos en México". <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/63590-la-industria-alimentos-mexico> (consulta: viernes, 17 de octubre 2014)

CONASORGO (2015). <http://www.conasorgo.org.mx/objetivo.html#> (Consultado 06 de Marzo 2015, 11:59 pm)

El Financiero (2015). "Se dinamiza crecimiento agrícola de Guanajuato" <http://www.elfinanciero.com.mx/bajio/se-dinamiza-crecimiento-agricola-de-guanajuato.html>. Marbella Colín. Última actualización 26 de Enero 2015. (Consultado: 1 de Marzo 2015)

Guanajuato (2008): “La agricultura en Guanajuato”.
<http://sdayr.guanajuato.gob.mx/agricultura.html> (Consultado: 06 de Marzo 2015; 11:5 pm).

INDEX (2015). “Precio de materias primas agrícolas”.
<http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=sorgo&moneda=mxn> (Consultado: 13 de Marzo de 2015)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO);
“Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe resumido.”
<http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s06.htm> (consulta: viernes, 17 de octubre 2014)

Periódico Virtual: Am, (2014). “Presume inversión millonaria en campo”.
<http://www.am.com.mx/sanfrancisco/local/presume-inversion-millonaria-en-campo-141454.html> (Consultado: 25 de Febrero 2015; 12:16 am).

SAGARPA (2011). “Monografía del SORGO” Pagina de internet:
[http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/MonografiaSorgo\(jun11\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/MonografiaSorgo(jun11).pdf) (Consultado 18 de Octubre 2014)

SIAP (2015). “Cierre de la producción agrícola”. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>. (Consultado: 11 de Marzo de 2015: 11:58 am)

SNIIM (2015) “Precio de los alimentos balanceados en Guanajuato”.
<http://www.economia-sniim.gob.mx/2010prueba/AlimentosMes.asp?Formato=Xls>
(Consultado: 13 de Marzo de 2015)