

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

“MODELO DE REDES DE VALOR”

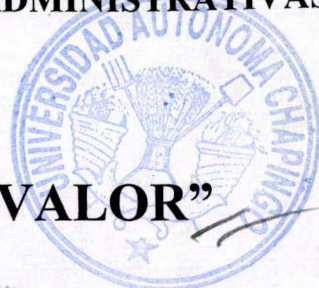
TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS EN
ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL**

PRESENTA:

ROSALINDA SALGADO FLORES

Chapingo, México Noviembre del 2001.



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

Bib. 96842



MODELO DE REDES DE VALOR

Tesis realizada por la Ing. Rosalinda Salgado Flores bajo la dirección del Dr. Félix Carvalho Garnica, ha sido revisada y aprobada por el H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

Director: Dr. Félix Carvalho Garnica

Asesor: Dr. Ramón Valdivia Alcalá

Asesor: Dr. Marcos Portillo Vázquez



MODELO DE REDES DE VALOR

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de la Ing. Rosalinda Salgado Flores autora de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural estuvo constituido por:

Director: Dr. Félix Carvallo Garnica

Asesor: Dr. Ramón Valdivia Alcalá

Asesor: Dr. Marcos Portillo Vázquez



Dedicatoria

Nadya

Por ser el motivo y la alegría de mi vida

Johns

Por su amor y apoyo incondicional



Agradecimientos

A la Universidad Autónoma Chapingo y a la División de Ciencias Económicas Administrativas por la oportunidad para realizar mis estudios de postgrado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Al Dr. Félix Carvallo Garnica, por su apoyo incondicional en la dirección, asesoría y realización del presente trabajo.

Al Dr. Ramón Valdivia Alcalá y Dr. Marcos Portillo Vázquez, por su acertado asesoramiento y comentarios realizados.

A Jonatan y Gustavo por su amistad y ayuda en el presente trabajo.



Datos bibliográficos

Formación académica.

Maestría. DICEA -Universidad Autónoma Chapingo

Licenciatura. DICEA -Universidad Autónoma Chapingo.

Carrera: Ingeniero agrónomo especialista en economía agrícola.

Experiencia profesional

Clases de primaria en la comunidad rancho loma ancha en Iztapaluca Edo. de México.
CONAFE de 1989-90.

Evaluación de proyectos en la empresa integradora de insumos agropecuarios Plan
Puebla. En el año de 1997.

Promotora de afore GARANTE en banco SERFIN. de 1997-1998. Texcoco, Edo. de
México.

Capacitación de personal en sistemas de computo y sistemas administrativos de 1998-
1999. Microsip, Texcoco, Edo. Méx.

Evaluación de Programas de Alianza para el Campo de 2001 a la fecha. UNICEDER S.
C. Texcoco Edo. de México.



Índice de contenido

	Pág.
Siglas	x
Capítulo 1 Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Hipótesis	3
1.3 Objetivos.....	4
1.4 Metodología.....	5
Capítulo 2 Marco teórico	7
2.1 Definición e importancia de la Programación Lineal.....	7
2.2 Relaciones entre planificación, planificación del desarrollo y política planificada del desarrollo	8
2.3 Ventajas de la programación lineal	9
2.4 Supuestos de la programación lineal	9
2.5 Limitaciones en el uso de la programación lineal	10
2.6 Componentes de un modelo de programación lineal.....	11
2.7 Formulación de un modelo	14
2.8 Precios sombra.....	15
2.9 Problema de producción	16
Capítulo 3 Orientación y avances de fomento tecnológico.....	18
3.1 Origen de la nueva economía	18
3.2 Las características de la nueva economía	19
3.3 Las condiciones para engarzarse al eje dinámico de la nueva economía	21
3.4 Sistema de Información	24
3.4.1 Sistema de información.....	24
3.4.2 Generación de conocimiento.....	30
3.5 Redes de Valor	31
3.5.1 Selección de las redes de valor que deben participar	34
3.6 Diferenciación del producto	36
3.6.1 Sistema de transferencia de tecnología	37
Capítulo 4 Diagnostico del Estado de Veracruz	40
4.2 Análisis de la región	42
4.2.1 Características físicas	42
4.2.2 Caracterización económica y social	44
4.1 Conocimiento de los participantes del sector	46



	Pág.
4.1.1 Participantes del sector real, actuales y potenciales por actividad (primaria, industria y comercio)	46
4.2 Programas gubernamentales	48
4.3 Proveedores de servicios tecnológicos	48
4.4 Dimensión del mercado	49
4.5 Problemática del subsistema natural	50
Capítulo 5 Análisis de las tendencias de las redes	52
5.1 Identificación de redes prioritarias	52
5.2 Análisis de las Redes de Valor	53
5.2.1 Caña de azúcar	54
5.2.2 Red piña	56
5.2.3 Red cítricos.....	58
5.2.4 Análisis de la red café	60
5.2.5 Red maíz.....	62
5.2.6 Red hule	63
5.3 Rentabilidad de las líneas de producción	67
5.4 Tecnologías aplicadas en las redes	67
Capítulo 6 Análisis de la red de café orgánico.....	70
6.1 Antecedentes del café orgánico	72
Capítulo 7 Análisis del modelo en programación lineal	76
7.1 Componentes del modelo	76
7.2 Modelo.....	81
7.3 Solución del modelo	82
Capítulo 8 Conclusiones y recomendaciones.....	91
8.1 Conclusiones.....	91
8.2 Conclusiones del diagnóstico	94
8.3 Recomendaciones	95
Bibliografía	97



Índice de cuadros

	Pág.
Cuadro 2-7.1. Interpretación de las variables de programación lineal	15
Cuadro 3-5-1-1. Desarrollo de redes verticales, metodología de la ONU.....	35
Cuadro 4-1-1-1. Resultados económicos.....	46
Cuadro 5-2-1. Plantas de procesamiento.....	53
Cuadro 5-2-2. Número de productores participantes	53
Cuadro 5-2-1-1. Consumo y producción nacional de azúcar	56
Cuadro 5-2-1-2. Tendencias de la producción de caña de azúcar	56
Cuadro 5-2-2-1. Consumo y producción nacional de piña.....	57
Cuadro 5-2-2-2. Tendencias de la producción red piña.....	58
Cuadro 5-2-3-1. Consumo y producción nacional de cítricos	60
Cuadro 5-2-3-2. Tendencias de la producción red cítricos.....	60
Cuadro 5-2-4-1. Consumo y producción nacional de café	61
Cuadro 5-2-4-2. Tendencias de la producción red café.....	61
Cuadro 5-2-5-1. Consumo y producción nacional de maíz	63
Cuadro 5-2-5-2. Tendencias de la producción red maíz.....	63
Cuadro 5-2-6-1. Consumo y producción nacional de hule	66
Cuadro 5-2-6-2. Tendencias de la producción red hule.....	66
Cuadro 5-3-1. Rentabilidad de las líneas de acción	67
Cuadro 5-4-1. Tecnologías aplicadas en las redes	68
Cuadro 6-1-2. Exportaciones por tipo de café.....	74
Cuadro 6-1-3. Exportación de café orgánico	75
Cuadro 7-1-1. Información sobre actividades de producción	78
Cuadro 7-1-2. Información sobre actividades de venta.....	80
Cuadro 7-3-1. Participación de los cultivos en el costo total	82



	Pág.
Cuadro 7-3-2. Participación de los cultivos en el valor total	84
Cuadro 7-3-3. Participación de los cultivos en el valor agregado	86
Cuadro 7-3-4. Utilización de recursos y precios sombra	87
Cuadro 7-3-5. Situación de mercado y precio sombra	89

Índice de figuras

Figura 3-3-1. Diagrama red de valor	23
Figura 3-4-1-1. Sistemas de información de lo general a lo particular	25
Figura 3-4-1-2. Sistema de información de lo local a lo global	27
Figura 3-4-1-3. Sistema de información de zonas de mayor rezago	29
Figura 3-5-1. Cadena productiva	32
Figura 6-1. Principales zonas productoras de café en el Estado de Veracruz	71
Figura 6-1-2. Evolución de la demanda de café orgánico	73
Figura 7-1-1. Costo de producción por hectárea	79
Figura 7-1-2. Rendimiento de los cultivos (ton/ha)	79
Figura 7-1-3. Producción en toneladas de los cultivos (miles de pesos)	80
Figura 7-3-1. Participación de los cultivos en el costo total (%)	83
Figura 7-3-2. Participación de los cultivos en el valor total (%)	85
Figura 7-3-3. Participación de los cultivos en el valor agregado (%)	87



Siglas

BM	Banco de México.
CANACO	Cámara Nacional de Comercio.
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria y la Transformación.
CANIRAC	Cámara Nacional de la Industria Restaurantera y Alimentos Condimentados.
CONASUPO	Comisión Nacional de Subsistencia Popular.
COPLADEVER	Comisión de Planeación y Desarrollo del Estado de Veracruz.
CNA	Consejo Nacional Agropecuario.
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura.
FMI	Fondo Monetario Internacional.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.
OECD	Organización Económica de Cooperación para el Desarrollo
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
PEA	Población Económicamente Activa.
PIB	Producto Interno Bruto.
PROCAMPO	Programa de Apoyo Directo al Campo.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SEP	Secretaría de Educación Pública.
TLC	Tratado de Libre Comercio.
TMAC	Tasa Media Anual de Crecimiento.



Resumen

Rosalinda Salgado Flores

Modelo de redes de valor

12 de Noviembre de 2001

Bajo la dirección del Dr. Félix Carvallo Garnica

Ante los constantes cambios en la economía mundial, nuestro país se ve obligado a construir políticas de desarrollo acorde a éstos. En éste sentido, los productores y los encargados de las políticas agrícolas, deben contar con instrumentos que permitan tomar decisiones para la planificación de la producción. Lo anterior puede lograrse mediante el uso de los modelos de redes de valor.

En la presente investigación se analizan las redes de valor de los principales cultivos del sector agrícola en el Estado de Veracruz, bajo tres escenarios mediante diferentes niveles de tecnología. En general, se observó que los costos de producción se incrementan a medida que el nivel de tecnología utilizado es más bajo. Asimismo otros aspectos que se determinaron fueron la participación en el valor agregado y los precios sombra y la utilización de recursos. En el primer caso sobresale el café con una participación del 27.87%, asimismo, este cultivo es el más redituable, dado que bajo condiciones de alta tecnología es el que más valor total permite obtener. Por último, los cultivos más redituables con un incremento en su demanda por parte del consumidor serían el tabaco y el hule.

Palabras clave: red de valor nivel tecnológico, valor agregado y precios sombra.



Abstract

Rosalinda Salgado Flores

Model of Value Nets

Under direction of Dr. Félix Carvallo Garnica

Facing the constant changes in the world economics, our country, is being pushed to build development politics according to them. In that sense, the producers and the commissioners of agricultural politics, must have instruments that permit taking definitions for production planification. That can be reached by means of the use of value nets.

In the present investigation, the value nets of the main cultivations on the agricultural sector of the State of Veracruz, are analyzed. In general, was observed that production costs are increased in the way that a technology level used is lowest. Respect to the signification on the total value, other determined aspects were the signification in the added value and shadow prices, as well as the use of resources. In the first case, the coffee is remarkable, with a signification of 27.87%, as well as this cultivation is the more rental because under high technology conditions is the one which permit to obtain a highest total value. To finish, the more rental cultivations with an increasing consumers demand would be the tobacco and rubber.

Key words: Value nets, technology level, added value and shadow prices.



Capítulo 1

Introducción

La apertura de la economía mexicana a la competencia internacional, la desregulación y la privatización, han sido los elementos más significativos de la política macroeconómica en los años recientes. Estos elementos, en particular la adhesión al TLCAN, han influenciado fuertemente la evolución del sector agrícola.

En cuanto a su política agrícola, México ha hecho esfuerzos substanciales para reducir las ayudas y alejarse de las formas de apoyo a los precios de mercado que introducen mas distorsiones y que son financiadas por los consumidores, así como para eliminar las barreras comerciales. México se ha orientado hacia medidas de apoyo al ingreso agrícola, basadas en la superficie cultivada y no directamente ligadas a la producción. Estos cambios de orientación de las políticas son completamente conformes a los principios para la reforma de las políticas agrícolas acordados por los ministros de la OECD en 1987. Sin embargo, la influencia de la infraestructura básica y la falta de redes de comercialización eficaces, así como el limitado desarrollo de la investigación, la capacitación y los servicios de extensión, siguen siendo obstáculos importantes al ajuste estructural y a la diversificación económica de las zonas rurales, que impiden a un cierto número de agricultores responder eficiente y eficazmente a las señales del mercado. Aún más, la inestabilidad económica global que México ha experimentado ha sido también una restricción al ajuste estructural de la agricultura. México debe continuar en la vía de una reforma significativa de la política agrícola con medidas mejor enfocadas destinadas a reforzar la productividad del sector agrícola, el ajuste estructural, el desarrollo rural, la protección del medio ambiente y el incremento de las oportunidades de empleo permanente. Es esencial que los progresos alcanzados en la reforma de la



política agrícola sean consolidados, en el marco de la evolución macroeconómica y del desarrollo de una economía abierta. Sin embargo, las restricciones estructurales presentes en la agricultura, el desarrollo rural y el medio ambiente merecen una atención especial por parte de las autoridades públicas.

En donde se plantea la disminución de la intervención del estado en la economía, las medidas se orientaron hacia la apertura comercial, la adhesión al GATT y las primeras privatizaciones. Retiro del estado de apoyos y subsidios por medio de programas como PROCAMPO, que cambia los subsidios vía precios a subsidios directos.

Es por ello, que la planificación toma un papel importante para la toma de decisiones y define un periodo suficientemente prolongado de 15 a 20 años, trazando los correspondientes lineamientos estratégicos, que permitan diseñar planes a mediano plazo, en que se determine cual será la participación directa en las tareas del desarrollo y se establezcan diversas medidas para que los empresarios agrícolas orienten sus decisiones de acuerdo a los objetivos y metas nacionales. Esto reduce sensiblemente el grado de incertidumbre de las decisiones privadas, permitiendo que concuerden con las líneas de desarrollo nacional y del agropecuario en particular.

La planificación facilita el adecuado diseño y la ejecución de reformas estructurales, esto es, cambios en la estructura empresarial agropecuaria como tamaño, especialización productiva, etc., como en los tipos de empresarios y las formas de producción, igualmente se reconoce la exigencia de regular o controlar las relaciones de las empresas de comercialización de productos e insumos y las de financiamiento.

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente las condiciones de mercado han cambiado respecto al pasado, ya que antes solo se producía sin importar la cantidad y calidad que se obtenía, pues la mayor parte la compraba CONASUPO, pero con la apertura comercial y la desaparición gradual de la



participación del estado en la agricultura, surgen las preguntas económicas de cuanto producir, como producir, que variedad, es decir, determinar cual es el comportamiento de la producción agropecuaria aún antes de la siembra, determinar si es conveniente el producto que se va a cultivar y sobre todo tomar en cuenta las condiciones de mercado como la oferta y la demanda.

Es aquí donde radica la importancia de la presente investigación, dado que los productores no cuentan con instrumentos de planeación que les permitan capturar todas las características de un mercado abierto y así poder tomar decisiones. El tipo de planeación que se utiliza es la llamada indicativa, es decir, la que se determina por las condiciones de mercado.

En la primera parte del trabajo, se explican cuáles son las bases para entrar a la nueva economía, en que consiste, así también se resalta que el eje dinámico de ésta se compone de información que se transforma en conocimiento y se generan productos y servicios con un mayor valor agregado. En la segunda parte se hace una sistematización del sector agropecuario mediante un modelo de programación lineal con diferentes escenarios que muestran el valor agregado. Por ultimo, se muestran las diferentes redes de valor de acuerdo a la información obtenida en el modelo.

1.2 Hipótesis

1. Los cambios de tecnología en el proceso de producción determinan el valor agregado en la producción.
2. Con la información obtenida del modelo, se pueden identificar los cultivos con mayor valor agregado y la forma de cómo se puede integrar a la red de valor.
3. Si se integra a la agricultura con la agroindustria ésta se vuelve más rentable.



4. La apertura de mercado crea incertidumbre en el sector agropecuario, pero utilizando un modelo de planeación que permite capturar y controlar dicha incertidumbre puede disminuir el riesgo de ésta.
5. Los productos diferenciados son más rentables respecto a los productos commodities, por lo tanto, se tiene que hacer una diferenciación de productos vía del producto mismo o vía tecnología.
6. La planeación tiene sentido sólo si se maneja en forma integral, de tal forma que capture tanto las condiciones tecnológicas como económicas de la producción, por lo tanto, se propone que ésta sea a nivel de diseño de la planeación y la programación matemática.

1.3 Objetivos

General

- Evaluar el impacto del cambio tecnológico tradicional y del entorno de precios para el sector agrícola en el estado de Veracruz a través de un modelo de planeación para la toma de decisiones.

Específicos

- Identificar los principales productos genéricos, problemática, competitividad, rentabilidad y sus tendencias.
- Orientar a la agroindustria y al sector primario sobre las formas y apoyos en que puedan organizarse para su integración a las redes y diferenciar su producción.



- Identificar las necesidades de capacitación para que el productor primario adopte las tecnologías que agregan valor.
- Determinar las líneas de acción en las que exista mayor impacto económico.
- Generar una prospectiva de las tendencias de la producción agropecuaria en un horizonte de planeación de mediano plazo.
- Probar la utilidad de la programación matemática para funcionar como instrumento integrador de todos los elementos que participan en la planeación.

1.4 Metodología

Para la realización del presente trabajo se seleccionó el Estado de Veracruz ya que representa uno de los estados más importantes en el ámbito nacional en cuanto a la producción y diversidad de productos. Se utiliza la programación lineal mediante un modelo de toma de decisiones para determinar los productos que generan mayor valor agregado y se realiza un análisis de las tendencias de cada uno de los productos.

El modelo se sustenta con los siguientes lineamientos:

1. Actividades. Se define como la producción y venta de los principales cultivos del Estado de Veracruz. Los cultivos incluidos en el modelo representaron el 80% del valor de la producción del Estado en 1999, asimismo, cada cultivo se diferenció de acuerdo a su nivel tecnológico (bajo, medio y alto).
2. Restricciones. Se define como la superficie total producida para cada cultivo no debe superar el promedio de superficie que se ha sembrado en el promedio de los tres últimos años.



La producción total producida para cada cultivo no debe superar el máximo de producción que ha mostrado el cultivo en los últimos diez años

La superficie total de cultivo del estado no debe superar la superficie total sembrada reportada en 1999.

Cantidad de mano de obra disponible en el estado de Veracruz medido en jornales.

3. Coeficientes técnicos. Se toman en cuenta los rendimientos por tonelada por cultivo.
4. Precios netos. Incluyen los costos de producción por hectárea y precios de venta por tonelada para cada cultivo. Dado que se consideran actividades de siembra, cultivo y cosecha, aquí los precios netos serán negativos y las actividades de venta serán positivas.
5. Función objetivo. El objetivo es maximizar el valor agregado (valor de la producción- costo de producción) de sembrar, cultivar, cosechar y vender los cultivos incluidos.

Una vez obtenidos los resultados del modelo se procedió a analizar la información para determinar los productos con mayor valor agregado. Asimismo, se obtuvo información básica sobre problemática, superficie, mercado, organizaciones, que permiten tener una idea clara de la situación actual de los cultivos y determinar la forma en la que se integren a las redes de valor.

Para la realización del modelo se utilizó la programación lineal y el programa LINDO, en ambiente Excel dado por la facilidad del programa.



Capítulo 2

Marco teórico

La existencia de un sistema de planificación resulta imprescindible, para organizar y dar sistematicidad a la actividad pública. Esto puede lograrse formulando metas precisas y diseñando programas de actividades para los diversos organismos del estado, que coordinan las decisiones, definiendo las tareas que realizara e indicara a los organismos responsables, fuentes de financiamiento y demás detalles necesarios para la ejecución.

La planificación permite elegir y definir mejor los objetivos del desarrollo agropecuario, esto puede realizarse con distinto grado de eficacia el cual difícilmente podrá ser alto sino se realizan estudios e investigaciones suficientes como para que los responsables políticos conozcan claramente el contenido de cada medida.

Sobre estas bases se podrán elegir objetivos de desarrollo agropecuario que sean compatibles entre si y con los de la economía en su conjunto para el desarrollo agropecuario, es por ello, que se determinan metas nacionales y regionales de consumo, producción, ocupación, distribución de ingreso, modernización tecnológica, entre otros.

2.1 Definición e importancia de la Programación Lineal

La programación lineal es una de las tres ramas de la economía lineal (las otras dos son el análisis input-output y la teoría de los juegos) que nacieron conjuntamente y que gradualmente se han separado (Dorfman, 1958).



Alpha Chiang (1983), define a la programación lineal como una parte de la optimización matemática cuyo fin es encontrar los puntos máximos y mínimos de una función lineal sujeta a un sistema de desigualdades lineales. Es considerado como un instrumento de planeación agropecuaria importante al asignar los recursos escasos entre diferentes actividades alternativas con el objeto de optimizar su utilización.

La programación lineal es un método típico de la economía normativa, considerado como parte de una técnica mas general llamada programación matemática. La importancia de la programación lineal se aprecia cuando se hace notar que sirve para asignar recursos limitados entre distintas actividades alternativas para cumplir con un objetivo de optimalidad. Esta es también la definición de economía y por ello es que el campo de la aplicación de la programación lineal es muy amplio (Barrera, 1989).

En la agricultura, de acuerdo a King (1988), la programación lineal se puede usar para obtener planes óptimos de cultivos y hacer una mejor asignación del agua, fertilizante, semilla, crédito y demás recursos. Específicamente se pueden modelar situaciones como rotación de cultivos, tecnologías y temporal, estacionalidad, compra y alquiler de recursos, métodos de cosecha, venta de la producción, y ministraciones de crédito, entre otros.

2.2 Relaciones entre planificación, planificación del desarrollo y política planificada del desarrollo

La planificación es una disciplina cuyo objeto es otorgar la máxima coordinación y eficacia a las actividades del estado en la conducción de regulación del proceso de desarrollo.

La planificación del desarrollo constituye la acción de los gobiernos encaminada a formular y ejecutar su política.



Finalmente la **política planificada de desarrollo agropecuario** es un conjunto de normas, elaboradas por el sistema de planificación y aprobadas por las autoridades competentes, que tienen por finalidad conducir y regular durante un periodo dado la acción de los agentes públicos y privados que participan en el proceso de desarrollo agropecuario.

2.3 Ventajas de la programación lineal

Es un método de planificación que es a menudo muy útil para tomar decisiones que requieren una elección entre un gran numero de alternativas. Como la típica explotación agrícola dispone de un conjunto de mano de obra, capital y tierra que puede ser dedicado a numerosos cultivos o producciones ganaderas, cada elemento puede ser aplicado en distintas posibilidades de producción y con tantas alternativas ¿Como se puede seleccionar el mejor plan?, normalmente este se ha guiado por lo que en el pasado se ha mostrado como mejor haciendo pequeños ajustes, usando métodos aritméticos informales resultando un plan que puede no ser el mejor de los posibles. La ventaja del uso de la programación es que permite analizar un gran número de ajustes alternativos y calcular completamente sus consecuencias. La principal ventaja de la programación lineal como método de planificación no es tanto la conducción a un plan esquemático y sencillo, sino la consecución de un método para analizar una variedad de decisiones alternativas (Beneke y Winterboer, pág. 8, 1984).

2.4 Supuestos de la programación lineal

Supuestos de la programación lineal. Por su naturaleza matemática presenta algunas limitaciones e inconvenientes derivados de los supuestos en los que se basa. Los supuestos son los siguientes:



Linealidad. Se refiere a que cada actividad esta sujeta a rendimientos constantes a escala, es decir, el margen total y los requerimientos de recursos por unidad de actividad es constante, a pesar del nivel de actividad.

Aditividad. Indica que los insumos y las actividades son estrictamente independientes, esto es, el producto total es igual a la suma de los productos individuales o, la cantidad total de recursos usados en todos los procesos es igual a la suma de recursos usados en cada proceso.

Divisibilidad. Se refiere a que los insumos y productos utilizados en el modelo son perfectamente divisibles o continuos, es decir, los recursos pueden usarse y obtenerse de cualquier nivel fraccionario.

Finitud. Indica que el número de actividades, de restricciones y de recursos que existen siempre en un número finito positivo.

Competencia perfecta. Los precios de los insumos y los de los productos se consideran constantes.

Certidumbre. Este supuesto indica que los valores de los coeficientes técnicos, los precios de los productos que se obtienen en la empresa, y las ofertas de recursos se conocen con certeza o son constantes. Es decir, el modelo es de tipo determinístico (y no probabilístico) ya que no contempla fenómenos adversos aleatorios.

2.5 Limitaciones en el uso de la programación lineal

La programación lineal esta sujeta a importantes limitaciones entre las que destacan las siguientes:



- No ayuda al programador en la determinación de las expectativas de precios de insumos y productos.
- Ofrece poca ayuda en la determinación de las relaciones entre los insumos y los productos (relaciones insumo-producto) El planificador debe dar estimaciones de cantidad y distribución de los recursos necesarios para producir.
- La programación lineal actúa como si el precio y las expectativas de insumos y obtención de productos fueran igualmente seguros para todos los componentes del modelo.
- Cuando la disponibilidad de recursos no depende del planificador, o no se tiene control sobre la disponibilidad futura, las restricciones pueden ser difíciles de especificar.
- Uno de los hechos que se asumen en la programación lineal es que cada unidad adicional de producto requiere la misma cantidad de insumo.

2.6 Componentes de un modelo de programación lineal

Un modelo de programación lineal se compone fundamentalmente de tres partes: Una función objetivo, un cierto número de actividades, y un conjunto de restricciones. Esto es:

Función objetivo. Constituye la función de ganancia de la empresa, pues contiene el deseo expreso de la empresa, que es la maximización de la ganancia. Esto es, lo que se quiere optimizar, se forma de la suma de ingresos netos por unidad de actividad y se representa por medio de una función y lineal del tipo:

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Donde: $X_1, X_2, \dots, X_n$



son variables desconocidas que corresponden a las actividades en el modelo y que se quieren estimar (cuantificar), y

$$C_1, C_2, \dots, C_n.$$

son los coeficientes conocidos correspondientes a las ganancias o precios netos de cada una de las actividades finitas, se calculan como sigue:

$$\text{Precio neto} = \text{Ingreso bruto} - \text{Costo variable}$$

Actividades. Son las que pueden proporcionar un ingreso o generar un costo al llevarse a cabo, son las diferentes alternativas (o variables de elección) por las que puede optar la empresa en el uso de sus recursos. Las actividades mas comunes son las siguientes:

1. **Actividades de producción.** El productor debe decidir que producir entre las diferentes alternativas que tenga, así como elegir entre una gran variedad de formas de producir. Así por ejemplo, la producción de un cultivo involucra variantes como fechas de siembra, variedades de semilla, rendimientos de cultivo esperados, dosis y tratamientos de pesticidas y fertilización, tipo de tecnología (por grado de mecanización), irrigación (temporal o de riego), recursos disponibles (tipo y cantidad de tierra, mano de obra y capital); todos estos factores pueden variar en calidad y/o cantidad, por lo que afectan directamente a la productividad y con ello a los ingresos esperados.
2. **Actividades de compra-venta de recursos y productos.** Cuando el productor no tiene cubiertas sus necesidades de insumos por no tenerlos disponibles, tiene la alternativa de comprar cantidades adicionales de ellos en el mercado. Por otro lado, si un productor tiene más recursos de los que necesita en un momento dado, puede optar por la venta del recurso.
3. **Actividades de renta de recursos.** En algunos casos los recursos disponibles no son estrictamente fijos para el productor, estos pueden ser proporcionados a través de renta o alquiler de unidades adicionales. Si la mano de obra familiar o la tierra de



cultivo es insuficiente, el agricultor tiene la opción de contratar jornaleros agrícolas y tierra adicional para complementar sus necesidades.

Restricciones. Se representan por medio de un conjunto de desigualdades lineales simultaneas del tipo:

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$a_{k1}X_1 + a_{k2}X_2 + \dots + a_{kn}X_n \leq b_k$$

Donde :

$$a_{k1}, a_{k2} \dots a_{km}$$

Son los coeficientes técnicos⁴, que se suponen constantes, y ;

$$b_1, b_2, \dots b_k$$

son los parámetros que determinan las cantidades disponibles de recursos (por ejemplo de tierra, mano de obra, agua, maquinaria agrícola, entre otros).

Las restricciones constituyen las cantidades de recursos que dispone la empresa o productor. Indican que la cantidad de recursos a utilizar en la producción no debe exceder a la disponible. A continuación se señalan los diferentes tipos de restricciones en la programación lineal:

- a) Restricciones de recursos, determinan la disponibilidad o escasez de recursos, señalan que la cantidad de recursos demandados no debe exceder a los disponibles.
- b) Restricciones de preferencia o subjetivas, no dependen directamente de la escasez de



recursos permite imponer al modelo un cierto nivel de una actividad o exigir que alguna actividad no se realice mas allá de cierto nivel. Son impuestas por el agente económico o por el interés o preferencia del planificados.

- c) Restricciones de mercado, son impuestas por las condiciones que presenta el mercado objetivo en un momento dado; indica la producción máxima que tendrá demanda bajo las condiciones particulares del mercado.

2.7 Formulación de un modelo

Para la formulación de un modelo se tomó como base al autor King (pág. 11, 1988) que presenta el modelo de programación lineal en forma compacta como sigue:

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Tal que:

para toda $j = 1$ hasta m

Para toda $j = 1$ hasta n

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i$$

Y donde :

$$X_j \geq 0$$

Esta formulación nos introduce en la siguiente notación:

m = Número de recursos o insumos

⁴ El coeficiente técnico expresa la cantidad que se requiere del recurso para obtener una unidad de actividad. El primer subíndice se refiere a la restricción y el segundo a las actividades.



- n = Número de productos
- a_{ij} = Número de unidades del recurso i que se requieren para producir una unidad del producto j (coeficiente de técnicos)
- b_i = Número máximo de unidades del recurso i disponibles
- C_j = Utilidad por unidad producida del producto (precios netos)
- X_j = Variable de decisión o nivel de actividad del producto j

Este modelo se conoce como primal o primario. Planteado el modelo en la forma descrita y considerándolo en su forma matemática, el problema es encontrar los valores de las X_j , los que darán los niveles de cada actividad, que maximicen la función objetivo “Z” y cumplan con todas las restricciones impuestas.

Martínez Cruz (pág. 187, 1986) establece el siguiente cuadro para la interpretación de las variables de un modelo de programación lineal:

Cuadro 2-7.1. Interpretación de las variables de programación lineal

Símbolo	Nombre	Interpretación económica
Z	Valor de la función objetivo	utilidad total debida a todas las actividades
C_j	Precios netos	utilidad unitaria debida a la actividad J
X_j	Actividades o variables de decisión	nivel de actividad J ($j = 1, 2, \dots, n$)
a_{ij}	Coeficientes técnicos	cantidad del recurso i consumida por cada unidad j
b_i	Nivel de restricciones	Cantidad disponible del recurso i ($i = 1, 2, \dots, n$)

Fuente: Martínez Cruz, (pág. 187, 1986).

La solución del modelo contiene tres tipos de información útil para el planificador, estas son: el valor de la función objetivo, el plan óptimo de actividades y los precios sombra.

2.8 Precios sombra



Los precios sombra tienen como objetivo reflejar el verdadero valor económico de los productos en ausencia de externalidades, tales como: impuestos, subsidios, aranceles, control de precios y otras políticas gubernamentales.

Los precios sombra de los recursos indican la cantidad en que aumentaría el ingreso total (valor de la función objetivo) al agregar una unidad mas del recurso agotado totalmente en el modelo. Cuando este recurso es abundante su precio sombra es cero.

2.9 Problema de producción

El problema de producción consiste en determinar el patrón óptimo de actividades productivas. Dicho patrón óptimo debe satisfacer en forma simultánea las siguientes condiciones:

1. Obtener el máximo ingreso neto posible.
2. Ajustar el patrón óptimo de actividades productivas a la disponibilidad existente de los recursos.

Para que se cumplan estas dos condiciones se formula el problema en forma matemática como a continuación se describe:

$$\text{MAX } Z = P_1 X_1 + P_2 X_2 + \dots + P_n X_n$$

Sujeto a:

$$C_{11}X_1 + C_{12}X_2 + \dots + C_{1n}X_n < r_1$$

$$C_{21}X_1 + C_{22}X_2 + \dots + C_{2n}X_n < r_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$C_{m1}X_1 + C_{m2}X_2 + \dots + C_{mn}X_n < r_j$$



Generalizando:

$$\text{MAX } Z = P_i X_i$$

Sujeta a :

$$C_{ij} X_i < r_j$$

Donde:

P_i = Precios netos de la i-ésima actividad

X_i = Cantidad de la i-ésima actividad de producto

C_{ij} = Cantidad necesaria del j-ésimo recurso para producir una unidad de la i-ésima actividad

b_j = Cantidad disponible del j-ésimo recurso



Capítulo 3

Orientación y avances de fomento tecnológico

En este capítulo se explica en qué consiste la nueva economía y las condiciones para entrar en ella. Asimismo, se resalta que la información que se transforma en conocimiento que generan productos y servicios con mayor valor agregado. Se explica como sistematizar la información del sector, y los conocimientos que se esperan generar.

3.1 Origen de la nueva economía

La última década del siglo XX se ha caracterizado por los enormes avances en la ciencia y tecnología que han cambiado la forma de vida. Poco a poco se van generando nuevos conocimientos en casi todas las áreas y ciencias, lo que está provocando una diferente reorganización de la economía⁵. Por lo anterior, se está creando una nueva economía, con nuevas reglas, nuevas formas, nuevo marco jurídico y principalmente, nuevos participantes.

Esta nueva economía está fundamentada en un eje dinámico formado por: la captación de nueva información, la capacidad de transformarla en conocimiento y la habilidad de convertir éste en productos o servicios a los que el mercado les asigna un alto valor. Lo anterior, no significa que la economía “tradicional” desaparezca totalmente, por el contrario, seguirá siendo por varios años la parte dominante del producto interno bruto de un país. Sin embargo, la nueva economía es y será la parte más dinámica, la que genere el mayor valor agregado y otorgue la mayor rentabilidad.

La nueva economía abarca y afecta a todos los sectores productivos sector agrícola, ganadero, forestal y pesquero. Es cierto que el sector rural en México, como en muchos

⁵ Economía: Conjunto de actividades de una colectividad humana relativas a la producción y consumo de la riqueza generada.



países, tiene enormes rezagos en educación, tecnología, organización, integración e infraestructura, pero también es cierto, que la nueva economía no requiere que el sector pase por todas las etapas que el desarrollo económico tradicional señalaba. Por lo anterior, el sector agrícola, ganadero, forestal y pesquero puede emparejar⁶ una etapa más avanzada del desarrollo, si logra engarzarse al eje dinámico, que consiste en flujo de nueva información, generación de conocimiento y producción de bienes y servicios, a los que el mercado les reconoce alto valor agregado.

3.2 Las características de la nueva economía

Es indispensable conocer las características de la nueva economía, con la finalidad de emparejar al sector agropecuario con ésta, las cuales se presentan a continuación:

Competencia global por los mercados. Competencia por los mercados tanto nacionales como extranjeros, esto es, los productos de diversos países se encuentran en el mercado nacional y viceversa. La globalización incluye el proceso de integración de mercados en bloques y la reorganización de mercados regionales.

Cambio constante de las cualidades demográficas y sociales de los mercados. El cambio de dogmas y paradigmas es una constante de la nueva economía, por tanto, la población y su forma de vida, también están cambiando, que abre posibilidades de negocio para la industria de alimentos, textil, nuevos productos, y esto implica oportunidades para el productor primario.

Creciente conciencia por proteger los recursos naturales. Las sociedades son cada vez más conscientes de que la forma en que producimos y consumimos, conlleva una gran destrucción de los recursos naturales: suelos, agua, aire, flora y fauna. De hecho, en

⁶ En inglés se utiliza con frecuencia el término “to catch up” que significa emparejar, salir del atraso, ponerse al día.



algunos países se hace conciencia de que el mercado castigue o premie vía precio, a la producción y el consumo que proteja y regenere los recursos naturales.

Mayor exigencia en las cualidades de los alimentos. La población cada vez está más en contacto con la información-vía televisión, teléfono, internet. Esto implica, mayor calidad en los alimentos, exigiendo productos con más propiedades nutricionales, mejor sabor, color, y seguridad-inocuidad. De hecho, se abren grandes oportunidades al productor primario, en particular con los nuevos productos como son café orgánico que se analizara en la presente investigación.

Mayor uso y abuso de patentes para protección de la propiedad intelectual. Ante la producción de nuevos productos que se generen en la nueva economía, se requiere de proteger la propiedad intelectual.

La baja permanente de los precios de los productos genéricos. En inglés se les nombra “commodities”. Los productos genéricos, “commodities”, han agudizado su tendencia a bajar precios, por la entrada al mercado mundial de la producción de los países ex socialistas, de China y cada vez más de la India. Además del constante avance de la tecnología, que reduce costos y aumenta rendimientos, como el caso de la biotecnología, de la micropropagación, entre otros. Los más presionados a la baja de precios son: maíz, trigo, sorgo, soya, café, azúcar, leche, carne, huevo y celulosa.

La búsqueda por diferenciar el producto para el consumidor final y a lo largo de la red, entre producto y consumidor. Representa una gran oportunidad para todos los participantes en la red, ya que la diferenciación requiere información-conocimiento-producto o servicios diferenciados. La diferenciación del producto, que el mercado reconoce pagando un sobreprecio con relación al genérico, es una enorme oportunidad para el productor primario. Asimismo, abarca desde cualidades nutricionales -mayor porcentaje de proteína, fibra, caloría- como de sabor, color, oportunidad-ventanas de tiempo-, tamaño. Ahora se busca diferenciar, cómo puede ser por propiedades especiales, como el café orgánico en el no uso de productos químicos.



La formación de redes de valor para el genérico. Tomando en cuenta un mayor dinamismo para productos específicos, como marca y logotipo. Se hace un uso de la subcontratación para lograr la flexibilidad y escala que la red requiere. Las fusiones de empresas, las asociaciones, las alianzas, los convenios, los contratos, son los instrumentos que se están usando para poder unir esfuerzos para en las redes de valor, donde cada participante genera valor para sí, y para el resto de la red. Esta tendencia está forzando a enfrentar los problemas con equipos multidisciplinarios y multi-institucionales. Aún más, se está acentuando la tendencia a contratar por parte de varias empresas, a equipos para resolver un problema en particular de la red.

Uso intensivo de los avances técnicos. Con la finalidad de abaratar costos de transacción, comunicación, transporte y producción; como son: el uso del e-business, del internet, de los portales, del análisis satelital para conocer la situación climática y los avances de siembra y cosecha, como impactos de enfermedades, plagas, entre otros. A esto se le empieza a llamar “digitalización”.

Mayor uso de alianzas, fusiones y asociación de empresas. La inversión para participar es grande y riesgosa, por lo general es multi-institucional y multinacional.

3.3 Las condiciones para engarzarse al eje dinámico de la nueva economía

Las decisiones de qué producir, cuándo y cómo se deben basar en las indicaciones, señales, gustos y preferencias del consumidor final. Las redes de valor, a diferencia de cadenas productivas, parten del consumidor y lo que demanda. En la economía tradicional, el productor primario decide qué producir; en la nueva economía, es necesario que el productor siga las señales del consumidor, de la demanda. Esto es, producir lo que demanda el mercado.



Captar rápidamente los cambios en el consumidor y la aparición de nuevos productos, para adecuar el producto primario. La “digitalización” facilita el intercambio de información. El productor primario debe recibir las señales del mercado oportunamente, para adecuar su producto; el no hacerlo repercute en precios bajos y castigos. Hacerlo, repercute en apropiarse de mayor valor agregado.

Diferenciar las cualidades de su producto, para que el mercado le reconozca mayor valor agregado.

Identificar las oportunidades de innovación y los requerimientos de inversión, lo que se facilita, haciendo uso de la subcontratación.

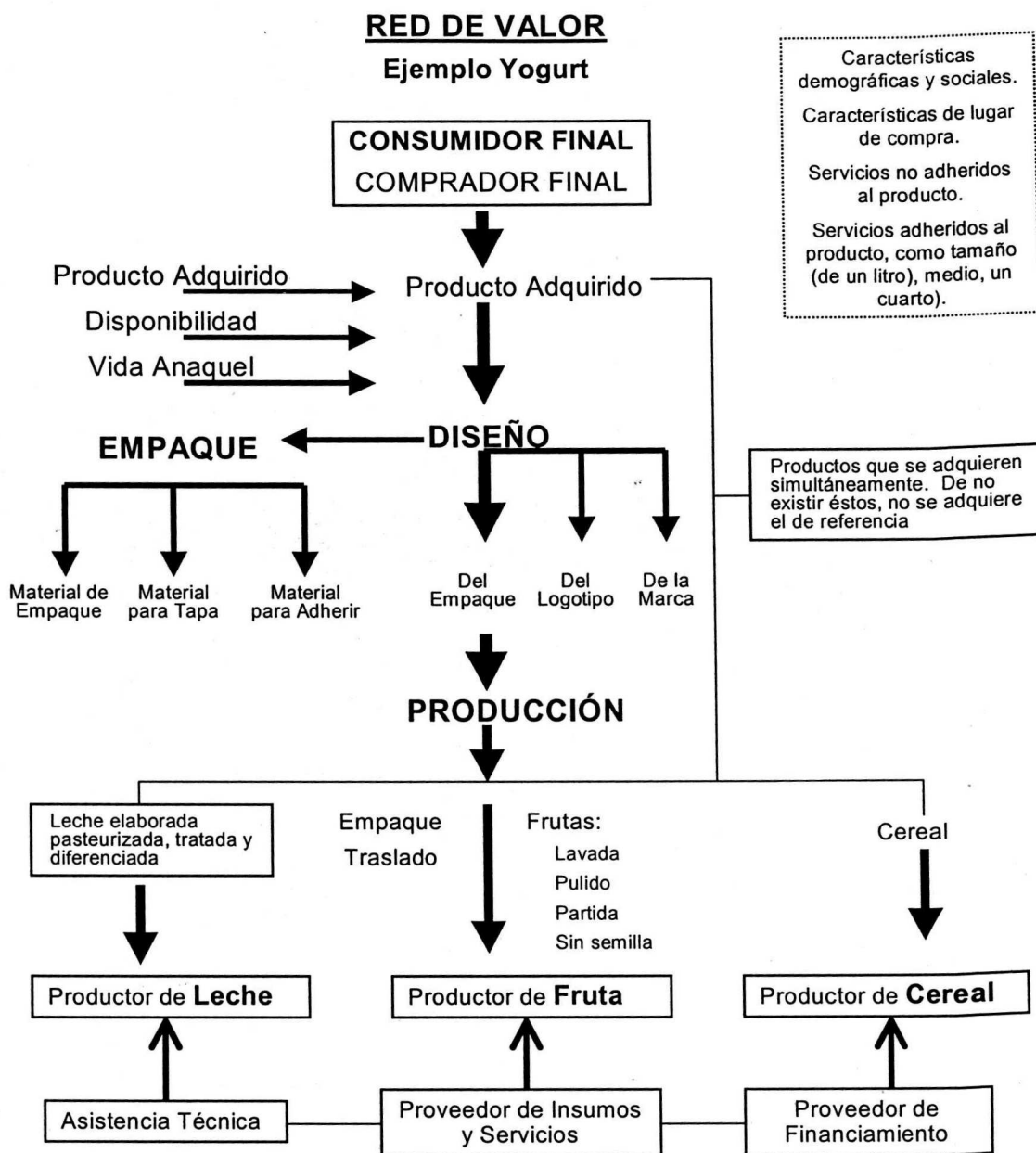
Disponer de los grupos multidisciplinarios y multi-institucionales, con la finalidad de resolver problemas de producción, postcosecha, empaque y comerciales, mediante el uso de las alianzas.

Participar en las redes de valor, que se crean a nivel nacional o internacional.

Integración del sector primario, ya que al trabajar en forma aislada el productor quedará marginado.



Figura 3-3-1. Diagrama red de valor



** * Cada participante en la red agrega valor que debe ser reconocido vía precio por el consumidor

** ** La forma en que está operando este eje, es mediante la creación de redes de valor, donde el "punto de arranque" es el conocimiento y comportamiento del consumidor; de ahí la relación que tienen las diferentes empresas para lograr ofrecerle el producto, en la forma, la calidad, las características, en el lugar, en el tiempo y con el ambiente que él (consumidor) esperaba. Es por ello, que al cambiar el consumidor –por edad, conciencia, necesidad y otros- es necesario adecuar la estructura productiva.



3.4 Sistema de Información ⁷

El sistema de información se divide en tres fases: sistema de información, generación de conocimiento y servicios de alto valor agregado.

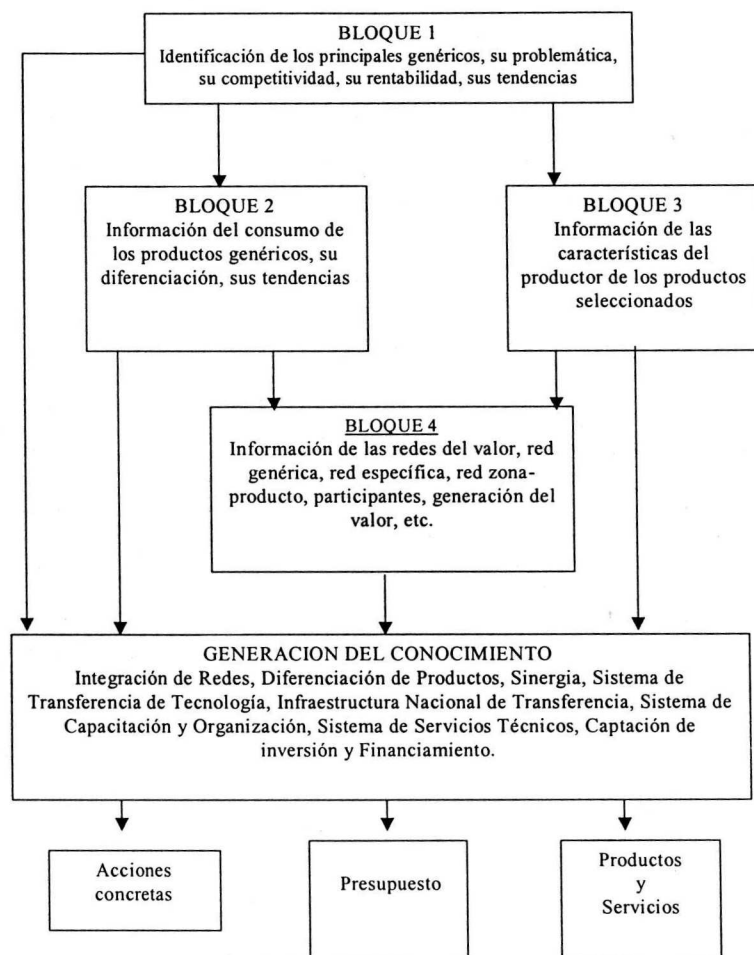
3.4.1 Sistema de información

Crear sistemas que ofrezcan datos, hechos, tendencias y análisis, que permitan identificar los cambios, problemas y oportunidades en los mercados. Construir los sistemas de captación de información, su distribución, su método de análisis y su uso. La información que se va recibiendo se va acumulando hasta alcanzar una masa crítica que permite volverla conocimiento y éste va evolucionando, de acuerdo a la nueva información.

Así, lo primero que hay que hacer en el caso del sector alimentos, sector textil, sector nuevos materiales sobre la base de productos naturales, es tratar de sistematizarlos. Para ello, se proponen cuatro sistemas:

Sistema de lo general a lo particular. Redes de Valor. La información que este sistema genere, nos debe permitir identificar cómo se puede integrar la red, cómo diferenciar su producto y con quién hacer sinergias. A continuación se muestran los bloques de información que componen este sistema y las acciones necesarias para construirlos en la figura 3-4-1-1.

⁷ Sistema: Conjunto de reglas o principios que ordenadamente relacionados entre sí, contribuyen a determinado objetivo

**Figura 3-4-1-1. Sistemas de información de lo general a lo particular****REDES DE VALOR**

Identificar los productos primarios que más aportan al valor agregado nacional (producto interno bruto) su localización, su tendencia, problemática actual y futura; su competitividad y rentabilidad; su capacidad para diferenciarse de los genéricos.

Reconocer el estado que guardan las diferentes redes por las que pasan los productos identificados. Los participantes de la red, su grado de integración, la competitividad de cada nodo, el valor agregado, sus mecanismos de comunicación, sus competidores, sus cooperantes, su integración en el ámbito internacional.



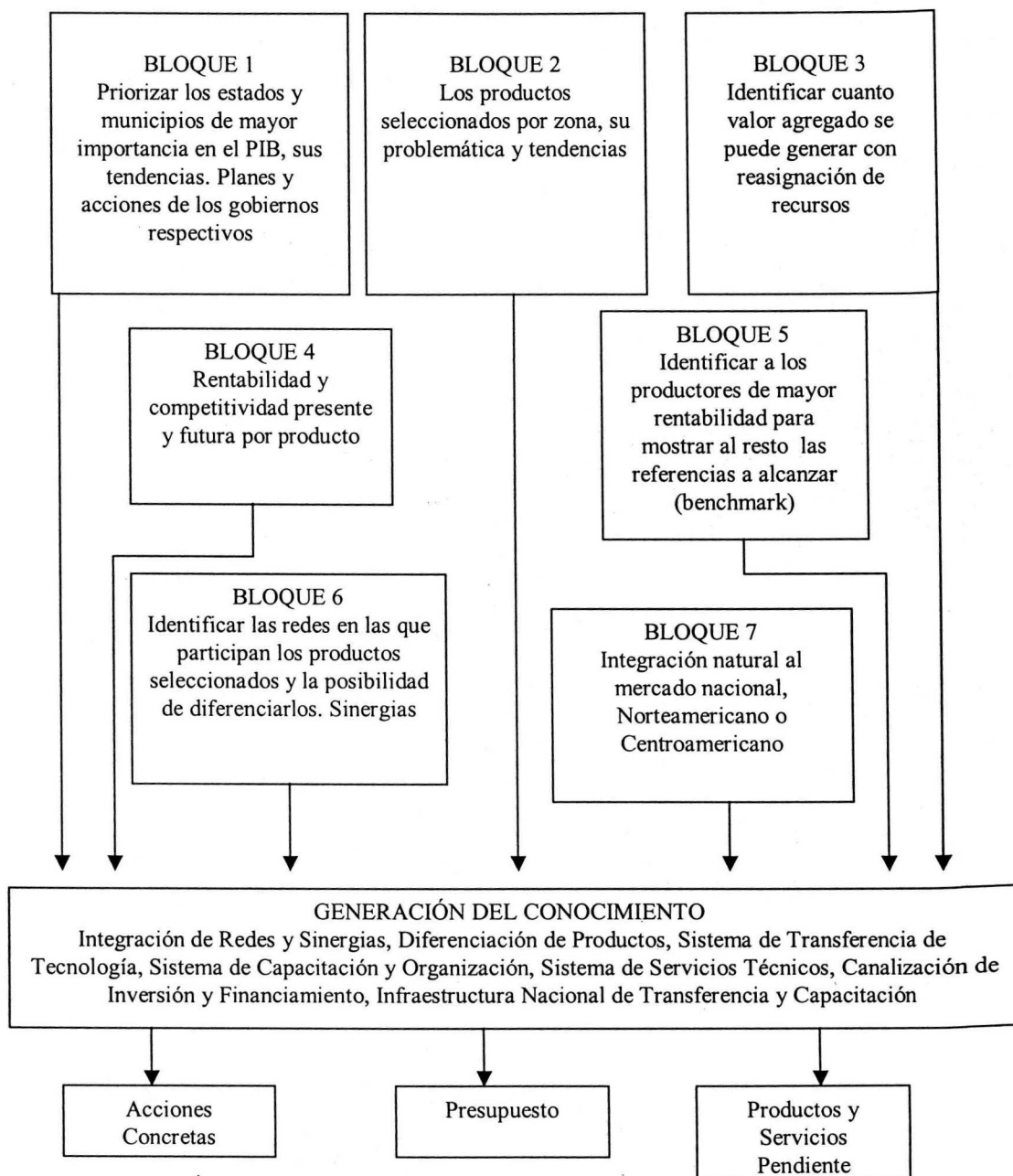
Identificar el mercado al que se dirige cada genérico ya diferenciado y conocer su comportamiento, qué parte de la población lo consume, en qué forma y en qué lugar; cómo cambia de gustos y preferencias; cómo decide adquirir el producto y en qué circunstancias decide adquirir el producto, por precio, calidad, inocuidad, presentación, publicidad, novedad, premios.

Reconocer el grado de conciencia del mercado que adquiere el producto de referencia, reconoce vía pago del valor agregado, la protección del recurso natural, reconoce el valor nutricional, reconoce el efecto de medicamento, reconoce la certificación, reconoce las leyes de protección a la mano de obra infantil. El punto clave es si paga y el valor agregado que todo esto genera.

Conocer qué instituciones, universidades o empresas participan de algún modo en alguna red, que nos permita hacer sinergia para eficientar las redes y mejorar, así como ampliar las fuentes de información y conocimiento.

Sistema de lo local a lo global. Regiones productivas.

Este sistema busca identificar qué es lo que hay que hacer en cada región productiva, empezando por las que más aportación tienen en la producción actual, para insertarlas a la nueva economía. Se enlistan los bloques de información que forman este sistema. Lo que se puede apreciar en la figura 3-4-1-2.

**Figura 3-4-1-2. Sistema de información de lo local a lo global****REGIONES PRODUCTIVAS ESQUEMAS**

Fuente: FIRA, folleto, Orientación y avances del fomento tecnológico, 2000.



Identificar los principales estados o regiones de referencia que aportan mayor valor agregado en el sector primario; conocer la problemática de sus principales productos, conocer sus tendencias, su competitividad y rentabilidad.

Medir si estos estados están haciendo el mejor uso de sus recursos o con una reasignación se podría elevar su valor agregado.

Conocer si estos estados pueden participar en la generación de nuevos materiales y nuevos agroséuticos.

Localizar en dónde hay potencial para reducir costos de producción y elevar rendimiento, tomando en cuenta que la tendencia es respetar los recursos naturales⁸.

Diagnosticar la agroindustria de estas zonas y la posibilidad de estimular su crecimiento. Describir la ruta comercial y la transformación que reciben los productos de las zonas descritas.

Analizar la posibilidad de que estos estados se integren a los mercados norteamericanos.

Determinar si los estos estados seleccionados son sede de algún “cluster”⁹ y analizar cómo se integran en redes.

Sistema de zonas de mayor rezago. Regiones rezagadas.

Para aprovechar la oportunidad que da la nueva economía, es importante ubicar a las zonas más rezagadas y buscarles su papel, para poder engarzarse al eje dinámico. A continuación se enlistan los bloques de información que componen este sistema: identificar los estados y regiones más rezagados, sus características demográficas y potencial productivo, agropecuario o rural; identificar la fuente de recursos económicos

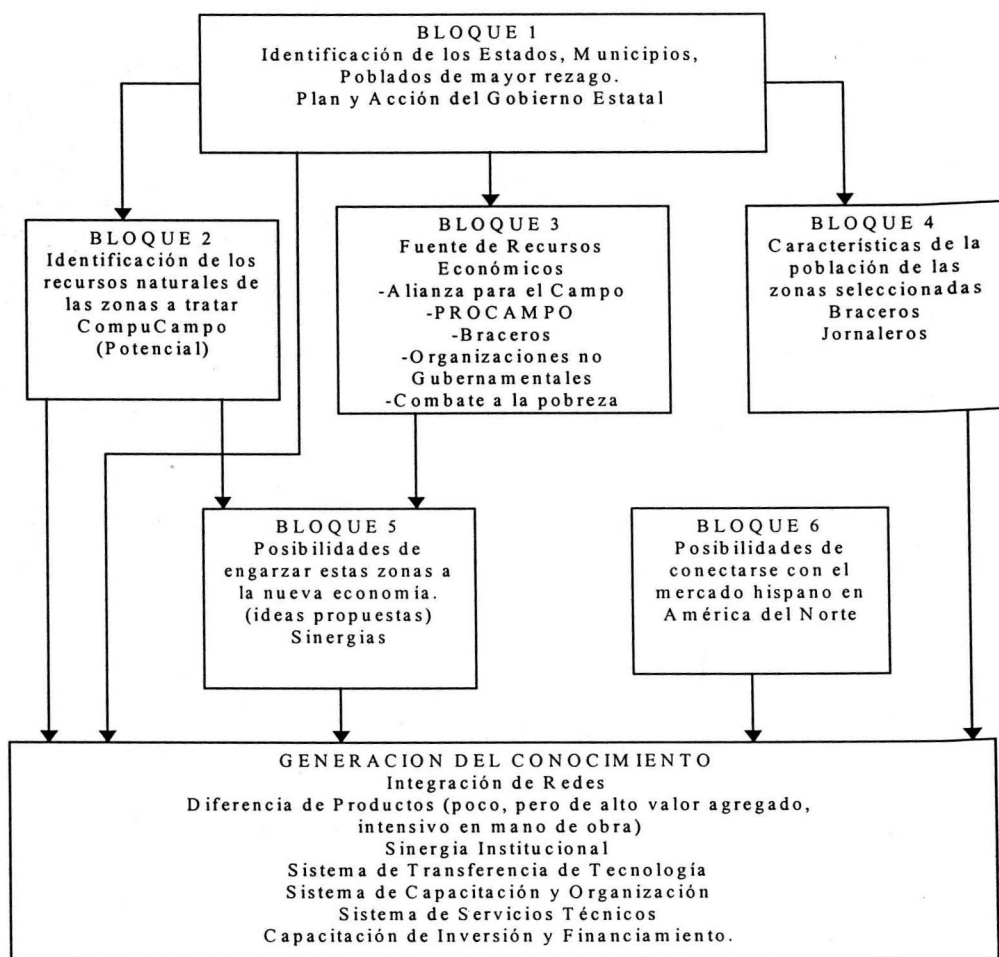
⁸ Se debe localizar a los mejores productores de la zona y productos de referencia, haciendo uso del sistema de líderes productivos y su comparación con la media. En inglés se dice el “Benchmarking method”.

⁹ En inglés “cluster” es reunirse en torno de, agruparse en torno de. Esto es, que una o varias empresas lideran a otras más pequeñas.



de esas regiones. Cuánto o cómo reciben remesas de los emigrantes, de PROCAMPO, de programas de combate a la pobreza y de otras fuentes; identificar las rutas comerciales y el movimiento de jornaleros en esas zonas; identificar los niveles de educación y preparación de la población en esos lugares. Lo anterior, se puede apreciar en el la figura 3-4-1-3.

Figura 3-4-1-3. Sistema de información de zonas de mayor rezago



Fuente: FIRA, folleto, Orientación y avances del fomento tecnológico, 2000



3.4.2 Generación de conocimiento

Una vez organizado el flujo de información, lo que sigue es generar conocimiento, por lo que a continuación se señalan cuatro áreas donde se espera que la información genere conocimiento específico. Generación de conocimiento en:

Redes de valor. En el área de redes de valor se espera que se pueda reconocer cómo está integrada o si se debe integrar la red, cómo se puede diferenciar el producto y con quién se puede hacer sinergia para catalizar el proceso de integración del productor rural.

Regiones productivas. Los sistemas de información deben ser orientados para poder engarzar a las regiones productivas a la nueva economía. Así, deben los sistemas responder las preguntas siguientes: ¿Qué cambios en la estructura productiva del estado o región se deben hacer para generar más valor?, ¿Qué debe hacer el productor promedio para acercarse al productor de vanguardia en la rentabilidad?, ¿Cuál es la ventaja de producir el producto específico en esa región?, ¿Cómo se puede agregar más valor producto?, ¿Cuál es la tendencia de ese producto en ese estado, es y va a ser rentable, qué opciones tiene para mejorarla?, ¿El producto estatal está integrado a alguna red de valor o sale como genérico?, ¿Hay opciones para crear agroindustria?

Regiones rezagadas. Una forma de lograr el emparejamiento de las zonas más rezagadas, es incorporándolas al uso de tecnologías que conllevan las exigencias y tendencias de los mercados actuales, es decir, adecuarlos a la nueva economía. Quizás los nuevos tópicos pueden abrir posibilidades para estas regiones. La información debe responder o dirigirse a: ¿Cuál es el potencial productivo de las zonas de alta prioridad?, ¿Con qué empresas se puede tratar de integrar el productor?, ¿Cómo se puede invertir los recursos de PROCAMPO y de los braceros, en proyecto productivo?, ¿Qué tipo de capacitación y organización de productores se requiere?, ¿Cuál es el mercado natural al que pertenecen estas regiones y qué productos les tocaría abastecer?, ¿Cuál es la biodiversidad de estas zonas?



Tópicos con expectativas de alto valor agregado. Hay varias áreas donde se está avanzando rápidamente en la generación de conocimiento y se están logrando romper las barreras, que no permitían profundizar o avanzar. Estas áreas son: agroceúticos, biomateriales, bioenergía, orgánicos, transgénicos, no tradicionales o medicinales. La acumulación de información en cada una de estas áreas permitirá reunir la masa crítica necesaria para generar el conocimiento que requerimos para utilizarlos para engarzar al sector agropecuario de la nueva economía. La información nos debe decir dónde y cómo:

- Se deben transferir tecnologías que protegen los recursos naturales, como labranza de conservación, pastoreo intensivo tecnificado y holismo.
- Se debe transferir tecnología de uso eficiente del agua.
- Se pueden producir productos “naturales”, ecológicos, orgánicos.
- Se puede promover la producción en invernaderos.
- Se puede transferir tecnología de manejo de bosques y plantaciones.
- Se debe ayudar a patentar los recursos bióticos que se tienen.

Nuevos bienes y servicios. La habilidad para producir bienes o servicios de alto valor agregado es una fase, en la que en cada red de valor, en cada región, se debe llegar a identificar la forma y el producto que permita integrarse al productor primario a la nueva economía.

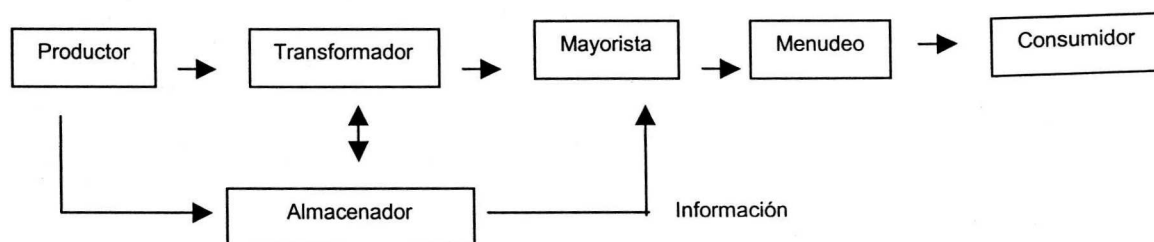
3.5 Redes de Valor

Las redes de valor es un concepto de la nueva economía, porque reúne las características que ésta requiere para operar. El concepto de cadena productiva, sistema – producto, cadena de oferta, fue funcional cuando la economía la dirigía la oferta, y la mayoría de las economías estaban relativamente cerradas o muy protegidas. Estos conceptos y formas de trabajar en el mercado, ofrecían productos de una manera rígida, por lo que se



convertían rápidamente en genéricos¹⁰, se manejaban altos inventarios, se competía por precio y empresa contra empresa; lo importante era tener una mayor participación en el mercado, y la información fluía de la producción hacia “arriba” agroindustria, comercializadora, tienda, consumidor. Las cadenas se conceptualizaban como una línea recta como se muestra en la figura 3-5-1.

Figura 3-5-1. Cadena productiva



La nueva economía tiene como punto de partida, el comportamiento del consumidor, en cualquier parte del mundo (globalización), sus tendencias (por ejemplo edad), sus gastos y preferencias, entre otros. A partir de ahí, se puede observar que la dinámica de la economía pasó al lado de la demanda y el qué producir, cómo producir, cuándo producir, lo va fijando el consumidor, quien está, en una etapa de transición, y por lo tanto, de cambio continuo. Es por ello, que ya no se puede seguir participando en el mercado en forma de cadena o sistema, es necesario organizarse y constituirse rápidamente en redes de valor que tienen las características siguientes:

1. Parte de la satisfacción de consumidor, donde éste decide qué es lo que valora del producto que consume. El mismo producto tiene diferente valor, para diferentes consumidores, por diferentes razones.
2. Para colocar un producto en el mercado, se requiere la participación de múltiples empresas y múltiples disciplinas. Piense por ejemplo, en un yogurt, cuántas empresas, productos y disciplinas participan para llevar ese producto a la mesa del

¹⁰ “Commodities” en inglés.



consumidor. Participan desde los supermercados, el que elabora el empaque, la etiqueta, el logotipo, la tapa, el pegamento, hasta el productor de leche, azúcar, frutal, cereal, etc. Si alguno falla y el consumidor rechaza el producto, todos sufren las pérdidas.

3. Como el consumidor está cambiando constantemente, se requiere de adecuar el producto, o darle nuevos usos, o tener nuevos productos, esto sólo se puede hacer participando en una red de valor que permite la flexibilidad suficiente para atender el mercado, mediante instrumentos como contratación, subcontratación, empresas integradoras, entre otros. Cabe aclarar, que los cambios, aunque rápidos, no se dan en forma masiva en un sólo momento, por lo que hay que irse adecuando a como los consumidores van exigiendo el producto.
4. Las redes de valor, tienen como elemento que los unifica, el “cemento” que los enlaza, el valor agregado que se genera. Cada miembro de la red, debe tener claro cuál es el valor agregado que le genera al participar en ello, y qué se espera de él. Por lo que las redes de valor tienen como característica las alianzas, convenios, contratos, integración vertical y horizontal, fusiones, entre otros.
5. Las redes de valor tienen la capacidad de diferenciar su producto del genérico, no sólo por publicidad, sino por las características particulares del producto que ofrece. En la nueva economía para el caso agropecuario, forestal y pesquero, se están abriendo nuevas áreas, como son: los agroceúticos, los biomateriales, bioenergéticos, orgánicos, transgénicos, productos de sabor y color más definidos y productos no tradicionales o medicamentos.
6. La competencia en la nueva economía se está dando por redes que diferencian su producto y lo adecuan rápidamente. Sólo participando en redes, se puede competir globalmente. Las redes se adecuan a las circunstancias más rápidamente que las empresas individuales, por su agilidad de contratación y subcontratación. También, se presentan alianzas entre redes para enfrentar problemas o amenazas comunes.



7. Con las redes de información fluye en todas direcciones, principalmente haciendo uso de la comunicación digital¹¹, la participación virtual, entre otros. Todos los participantes reciben casi simultáneamente la misma información, principalmente del comportamiento del consumidor en cualquier parte del mundo y de la nueva economía.

3.5.1 Selección de las redes de valor que deben participar

Las redes de valor se están construyendo en el sector agropecuario, forestal y pesquero, apenas hay indicios de su constitución. Por lo tanto, se debe impulsar la creación de redes en el sector y con ello la participación del productor primario.

El primer paso que hay que dar es integrar al productor primario con la agroindustria, pero diferenciando el producto primario. Por ello, se tienen que seleccionar las empresas que transforman o comercialicen y que están conscientes de que requieren de un producto primario con características particular para ofrecer al consumidor la “calidad” que requiere, al precio que le es atractivo, en el momento que lo necesite y en la cantidad que demanda.

Las empresas de transformación o comercialización que “manejen” o les conviene este producto diferenciado. En algunos casos pueden ser laboratorios, por ejemplo: Bayer, Dupont, son compradores importantes de maíz con particularidades que lo diferencien del genérico.

El tamaño del mercado de las empresas referidas, su tendencia y característica. Esto reexpresado en toneladas de materia prima y número de hectáreas que se requieren.

El diferencial de precio que exista o pueda existir, si el comprador define con precisión las características del producto que desea, en el momento, el lugar, forma de entrega, entre otros, esto es, los premios y castigos.

¹¹ Como un e.mail, e.commerce, e.business, punto.com, internet.



La evaluación de proyecto entre el producto actual y el diferenciado para el productor primario. Esta evaluación debe tener cuatro partes, la técnica, la financiera, la de escala y la de logística.

Se debe tener el respaldo técnico, de en qué región se puede producir el producto diferenciado y cuál sería la población primaria donde se promovería. Se debe detallar el tipo de capacitación y organización que se requiera para poder producir el producto referido. Se deben detallar las posibles instituciones públicas, sociales y privadas, que pueden estar interesadas en apoyar la integración y diferencia de estos productos en las zonas que se sugieran.

La Organización de las Naciones Unidas, ONU, ha propuesto una metodología para “Desarrollo de Redes Verticales”, no es exactamente como lo plantea la nueva economía, pero es útil para empezar.

Cuadro 3-5-1-1. Desarrollo de redes verticales, metodología de la ONU

Fase I	Promoción y selección	Despertar interés, selección de las empresas
Fase II	Identificación áreas de negocios	Identificación de las áreas de interés de las empresas cliente
Fase III	Selección y sensibilización de los proveedores	Identificación proveedores estratégicos
Fase IV	Diagnóstico proveedores	Análisis y consenso sobre las brechas y beneficios recíprocos
Fase V	Diseño y ejecución plan de mejora	Iniciar operaciones, gestión programa, certificación final

Fuente: con base en información de FIRA.

La integración del productor primario con la agroindustria no es algo sencillo y tiene un alto índice de fracasos. De hecho la fundación Drucker y la Harvard Business School han estado haciendo publicaciones donde tratan de dar una metodología para reducir el número de fracasos. Por ejemplo, James E. Austin publicó el libro “The Collaboration Challenge¹²”, donde comenta que, para que una alianza estratégica funcione, debe

¹² El libro de Austin se refiere a las alianzas entre empresas lucrativas e instituciones no lucrativas (non profit organization). Pero es muy útil lo que él menciona para las redes de valor.



quedar claro cuál es el valor agregado que un socio le da al otro. De hecho, basa su argumento en que el “cemento” que “amarra” una alianza estratégica, es la distribución equitativa del valor agregado que se genera y da una guía para que una colaboración sea exitosa, “Guidelines for Collaborating Successfully”.

El despacho Mercer Management Consulting, acaba de publicar el libro “Value nets” de David Bovet y Joseph Martha, donde plantearon que la red de valor es parte de la nueva economía. Es la forma en que las empresas pueden recibir información, subcontratación, lograr escala, flexibilidad y polivalencia.

Para el caso de la diferenciación de productos rumbo a la nueva economía se contempla hacer estudios de caso tal y como lo propone Juan Enríquez Cabot (mexicano), que está trabajando en Harvard’s David Rockefeller y ha colaborado con Ray A. Goldberg en Cambridge, Massachussets, que ha trabajado en el potencial de los productos agroceúticos y biotecnológicos. El libro de Enríquez es “El Reto de México: Tecnología y Fronteras en el Siglo XXI, una propuesta radical”.

3.6 Diferenciación del producto

Como se ha comentado, la diferenciación de los productos que manejamos como genéricos (commodities), es una forma de agregar valor a su producción por parte del productor primario. Para ello, se debe demostrar que es posible lograr esta diferenciación y que es rentable hacerlo.

Se deben tener reuniones con los encargados de la agroindustria y con los supermercados para identificar qué es lo que el mercado reconoce como un producto diferenciado y paga un premio por ello.



La diferenciación de productos abarca las características particulares, los nuevos usos, el tiempo de entrega (ventanas de tiempo), lugares de origen, como la seriedad y la confianza que se le puede tener al productor.

3.6.1 Sistema de transferencia de tecnología

Como se mencionó en las características de la nueva economía, los precios de los genéricos van estructuralmente a la baja y en el futuro previsible se mantendrán de esta manera. Aún más, los genéricos están expuestos a castigos por parte de la sociedad por dañar o deteriorar el suelo, el agua, el aire, la flora y la fauna. Como también por usar determinados plaguicidas, fertilizantes, herbicidas y semillas transgénicas. En el caso de los animales por usar ciertos “aceleradores” del crecimiento. También puede haber sanciones por el uso de mano de obra infantil o por las condiciones no aceptables en la que se tiene al jornalero agrícola.

Por ello, es condición básica, para poder emparejar al sector en la nueva economía, que la producción responda a lo que la sociedad espera en inocuidad, protección a los recursos materiales, a salud, entre otros. Para ello, se requiere que el productor tenga la información y el conocimiento necesario. Por lo que se requiere que exista un sistema de transferencia de tecnología que permita enfrentar los problemas, adecuarse a las tendencias en forma multi-institucional y multidisciplinaria.

3.6.1.1 Tecnologías disponibles y adecuadas

Tecnologías genéricas: Que se aplican sin importar el producto que se trate, como labranza de conservación, ferti-irrigación, producto orgánico.

Tecnología específica: Que se aplica a una zona y a un producto en particular. Como rehabilitación de huertos, prácticas culturales.

Tecnología nueva: Que es para nuevos productos o para producción especial que requiere la red.



3.6.1.2 Infraestructura para la transferencia de tecnología

En el país hoy día existe gran cantidad de instalaciones e infraestructura para desarrollar este programa, la mayoría se encuentra en el sector público como la SAGARPA, SEP, entre otros. Misma que se encuentra subutilizada o en el peor de los casos hasta abandonada.

Como una de las primeras acciones a desarrollar para la implementación del programa, es necesario su identificación y clasificación de acuerdo a:

- Infraestructura en activo: ubicación de especialidad, profesionistas y sinergia.
- Infraestructura ociosa. ubicación de la problemática, opciones de rescate.
- Apoyos internacionales. organizaciones que puedan apoyar con recursos económicos y humanos para su rescate.

3.6.1.3 Frentes tecnológicos

En La Nueva Economía, el consumidor exige y premia o castiga al productor (y a la red) que no cumple con sus expectativas de inocuidad, de protección a especies en extinción, de conservación de recursos naturales –agua, tierra, aire, flora, fauna-, protección a bosque. El consumidor de múltiples formas hace llegar a las autoridades sus expectativas, exigencias, necesidades, por lo que van surgiendo normas reglas, leyes que van dirigidas a adecuar la producción y el consumo a las exigencias de la sociedad.

Lo anterior, significa que el consumidor vía precio y la autoridad vía legislativa van imponiendo condiciones a la producción. Por ello, está surgiendo todo un mercado de “certificaciones” que garantizan al público y a las autoridades el cumplimiento de sus expectativas. Por lo mismo existen diferentes tipos de certificados como:

- Productos orgánicos
- Productos naturales



- Inocuidad: Sellos verde (forestal), Saving animals (saving dolphing, turtle, entre otros)
- ISO 9000
- ISO 14000
- Certificación laboral
- Certificación de proveedores

Pronto surgirán certificaciones como: Protección a recursos naturales, no uso de mano de obra infantil, no uso de transgénicos, no maltrato de animales, uso eficiente de agua, tratamiento de agua residual.

Así, es importante que el productor primario vaya adoptando tecnologías que garanticen no sólo la productividad y rentabilidad actual, sino que se vayan adecuando a las exigencias del mercado de la "certificación".

Las tecnologías seleccionadas deben cumplir las condiciones siguientes:

- Deben reducir los costos de producción, por lo menos manteniendo el rendimiento actual.
- Deben reducir el uso de pesticidas, plaguicidas, fungicidas que se consideran contaminantes.
- Deben incluir el tratamiento no contaminante de los desperdicios o residuos; como por ejemplo: el tratamiento de agua residual, la no quema del rastrojo, la no quema del cañaveral, el manejo de excretas, etc.
- Deben proteger los recursos naturales; agua, tierra, aire, flora y fauna. Se incluye la protección a los mantos acuíferos, lagos, presas y ríos. Como la protección a especies en extinción.
- Deben incluir la inocuidad de la producción en todas sus etapas.



Capítulo 4

Diagnostico del Estado de Veracruz

El Estado de Veracruz comprende 210 municipios, con una superficie total de 7'241,816 Km² ocupando el 11° lugar de la superficie total del País. Está ubicado en las coordenadas geográficas al norte 22°28', al sur 17°07' de latitud norte y al Oeste 98°39' de longitud oeste, en la entidad predomina un clima cálido subhúmedo y cálido húmedo en un 82.9%, con precipitación media de 1,250 mm contando con zonas con 4,822 mm, concentrándose esta en los meses de junio a septiembre. La mayor superficie es dedicada a la ganadería en 3'638,226 hectáreas (49.9%), seguida de la agrícola con 3,147,246 hectáreas (43.2%) y el resto a otros usos. En 1999 Veracruz aportó el 4.4% al PIB nacional (ocupando el 5° lugar) y el 7.8 % al sector agropecuario, forestal y pesquero del país. Durante el periodo 93-98 la TMAC del PIB agropecuario ocupó el 7° lugar. En cuanto al PIB *versus* total de la población y para el periodo 1993-1997, el PIB creció por arriba de la población alcanzando un 2.03% mientras la población lo hizo en un 1.29%. El ingreso *per cápita* esta por abajo del nacional en un 34.8%, dado que la PEA del sector primario en Veracruz es mayor a la nacional.

La entidad se caracteriza por su potencial agropecuario y en particular el pecuario, su localización respecto de los centros de consumo y los propios recursos naturales como el agua disponible y por valor de la producción, número de productores, empleos, oportunidades de mercado de exportación y el potencial de la demanda derivada de financiamiento identificada, esto hace del Estado de Veracruz Estratégico Económico respecto a la Republica Mexicana.



Empero, no ha escapado de los embates nacionales e internacionales y han afectado los factores claves de la entidad. Así, se han encontrado en las redes de valor estratégicas tendencias tales como: disminución en el valor de la producción, uso de baja tecnología competitiva, alta dependencia y disminución del ciclo de lluvias, organizaciones de productores dispersos, inexistentes y sin fines productivos; descapitalización del sector, precios contraídos y su externalidad dependiente, importaciones desreguladas, carencia de instrumentos que administren el riesgo, altos costos de producción no financieros y finalmente el retiro parcial de la banca (-4.7% en términos reales entre 1994-99), y por consecuencia concentración del financiamiento en dos redes (caña de azúcar y café el 52%) y en cuatro bancos (75%). Por ello, los sistemas de producción agropecuaria del Estado están sustentados en un 70% de la superficie con tecnología tradicional, y en una organización de productores sin rumbo a la producción e incipiente integración a las redes de valor, lo que hace del sector rural veracruzano un sector vulnerable a los cambios macro y microeconómicos característicos y en franca tendencia.

Ante ello el desafío es reconvenir, contener y/o neutralizar el entorno actual, mediante la priorización de las redes de valor que permitan considerar variables de: superficie, producción, valor de la producción, empleos generados, acceso a mercados, financiamiento, ventajas competitivas y comparativas (infraestructura, clima, experiencia empresarial, entre otras).

La oportunidad de reorientar dicha tendencia será mediante: tecnologías disponibles y probadas en: labranza de conservación, pastoreo intensivo tecnificado, esquemas también probados de masificación de crédito (paraфинancieras-agroalianzas), y la existencia y acercamiento reciente con instituciones bancarias diferentes a las cautivas. Además de los agentes paraformales que dispersen el financiamiento rural potencial, en redes de valor tales como: caña de azúcar, café, cítricos, maíz, piña, hule y bovinos de carne y doble propósito, mediante programas de fomento financiero y tecnológico que permitan agregar valor a las redes prioritarias, tales como: transferencia tecnológica y reconversión productiva por lo que toca al fomento tecnológico; y diversificar la participación de otras instituciones bancarias y en otras redes de valor, con el fin de



lograr metas como: incrementar en 16,800 las hectáreas con uso de tecnologías competitivas y lograr una adopción en un 20% entre los productores capacitados y participantes de las redes de valor estratégicas. Además que la participación en los descuentos de la caña de azúcar y café no sea mayor del 48%. Asimismo, que la participación de los bancos cautivos no pase del 70%. Todas estas metas sustentadas en 2,794 proyectos de inversión y fomento identificados en los portafolios financieros y tecnológicos para el periodo 2000-2002.

4.2 Análisis de la región

4.2.1 Características físicas

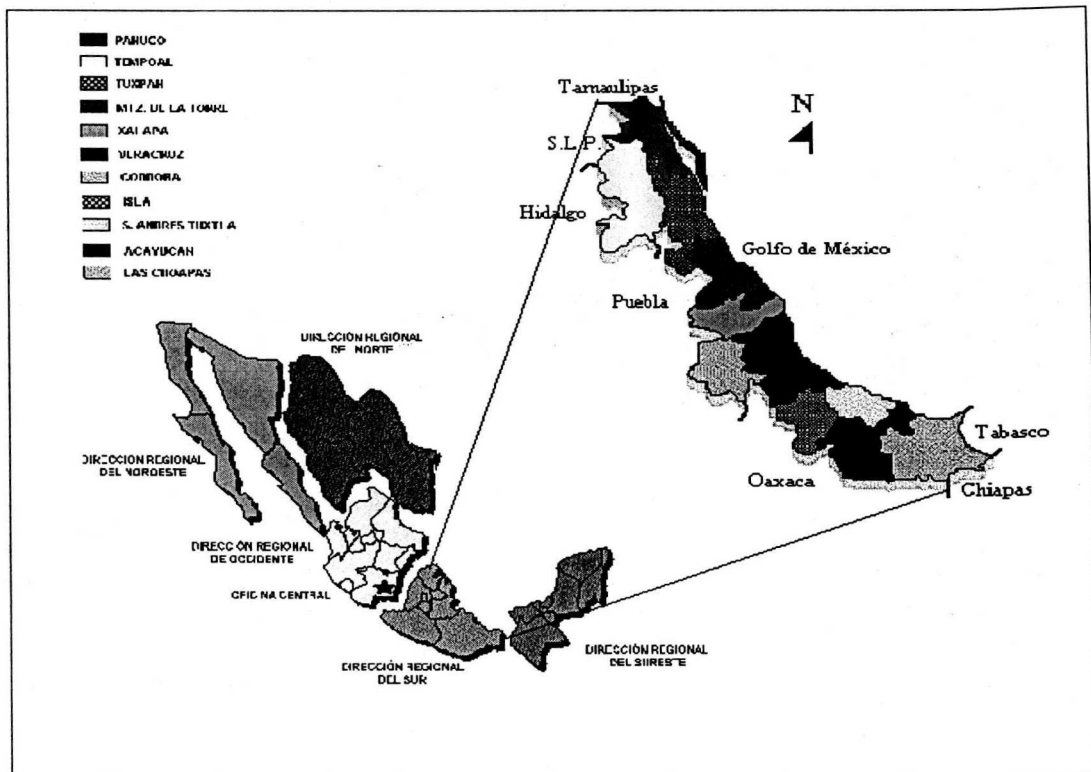
El Estado de Veracruz-Llave representa el 3.7 % de la superficie total del país y colinda al Norte con Tamaulipas y el Golfo de México; al Este con el Golfo de México, Tabasco y Chiapas; al Sur con Chiapas y Oaxaca y al Oeste con Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí; la altitud media sobre el nivel del mar es de 593 m., sin embargo, se tiene una gran diversidad de alturas que van desde 10 msnm hasta los 5,610 msnm para las elevaciones montañosas.

Su precipitación pluvial promedio anual es de 1,250 mm, empero existen zonas con 4,822 mm, la mayoría de la superficie (95.6%) con 700 mm; la temperatura media es de 24° C, contando con el 90% de territorio estatal entre los 20 y 30° C. En cuanto a la superficie total del Estado se cuenta con una superficie de 7, 281,570 hectáreas, sus 210 municipios tienen una superficie media de 34,674 hectáreas y donde están asentados 6,856,415 habitantes en 1997. Su infraestructura en comunicaciones es de 16,038 Km. de carreteras de los tres diferentes niveles; 1,675 Km de vías férreas y 5 aeropuertos.

La mayoría de los factores naturales han determinado la actividad económica, donde la actividad agrícola representa el 42%, la pecuaria el 51%, forestal 4% y pesca y otros con el 3%. A partir del año de 1995 el uso del suelo ha variado por la rentabilidad y



competitividad del sector agropecuario, por lo que es posible que las cifras antes anotadas sean diferentes en la realidad, sobre todo en la ganadería, donde dichas superficies están siendo diversificadas en sistemas agroforesteriles, así mismo, los cultivos tradicionales han ido cambiando su composición y participación en la producción total de la agricultura. Recientemente se esta induciendo la vocación potencial y racional de la actividad forestal con propósitos productivos y ecológicos.



EL 35% de los recursos hidrológicos del país se localizan dentro del territorio veracruzano. Las mayores cuencas hidrológicas son alimentadas por los ríos Coatzacoalcos, Papaloapan, La Antigua, Tuxpan y Pánuco. En éste último se localiza la presa más importante del Estado denominada Chicayán, construida para el control de avenidas y riego.

Las aguas interiores conformadas en lagunas, esteros y presas suman 116,000 hectáreas, entre las primeras por su importancia destacan la de Tamiahua. Alvarado,



Sontecomapan, El Ostión y Catemaco. Aún con la gran cantidad de recursos hidrológicos, su aprovechamiento en riego es deficiente a nulo, ya que existen grandes extensiones susceptibles de convertirse al riego en la entidad veracruzana, contándose con 830 Km. de canales revestidos, 187 Km. de drenaje; en gran irrigación se cuenta con 4 obras y 10 presas derivadoras y una planta de bombeo, en la pequeña irrigación se cuenta con 450 obras, 1,250 pozos, 198 plantas de bombeo y 36 derivaciones, regando aproximada 100,000 has (caña de azúcar, maíz, cítricos y arroz), de un potencial existente aproximado de 195, 129 has, que representa el 6.2 % de la superficie agrícola.

4.2.2 Caracterización económica y social

En 1999 Veracruz aportó el 4.4% al PIB nacional, ocupando el 5° lugar y el 7.8 % al sector agropecuario, forestal y pesquero del país. Durante el periodo 93-98 la TMAC del PIB agropecuario ocupó el 7° lugar, no así en el industrial donde alcanzó el lugar 26. Asimismo se encontró que para el periodo 1993-98 con relación a 1993 el PIB Agropecuario ha estado creciendo por arriba del PIB total, donde el total alcanzó un crecimiento del 1.11% contra el agropecuario que lo hizo en un 1.17%. En el año de 1995 se registró una población total de 6,734,324 habitantes, representando el 7.3% del total del nacional, del total de la entidad el 41.3% se ubicaba en el sector agropecuario. En cuanto al PIB *versus* total de la población y para el periodo 1993-97 se encontró que el PIB creció por arriba de la población alcanzando un 2.03% mientras la Población lo hizo en un 1.29%. De la población total, la económicamente activa total representaba el 39.3% y de esta la del sector agropecuario es el 35.4%. El ingreso per cápita está por abajo del nacional en un 34.8% explicado en parte por la PEA del sector primario que es mayor al nivel nacional. Asimismo, PIB per cápita para el periodo comentado (1993-98) y a pesos de 1993 pasó de \$8,038.50 a 8,389.87 en 1998. Por último, el analfabetismo de Veracruz está por arriba de la media nacional alcanzando niveles del 16.1% contra 10.6% nacional, lo mismo ocurre con el grado de escolaridad con 6.2 años contra la media nacional con 7.4 años.



El Estado de Veracruz por los indicadores hasta aquí enunciados denotan contrastes, por un lado es uno de los estados que su histograma reporta un gran porcentaje al PIB nacional, el sector agropecuario con el 7° lugar producto de una PEA dentro del sector agropecuario. En contraste sustentado el PIB agropecuario en una PEA donde el índice de alfabetismo es alto, así como los años de escolaridad, dos características de un sector primario marginal y a un alto costo en el estancamiento de un desarrollo industrial y de servicios. Esto, es una desarticulación entre sectores, por ello el avivar los sectores secundario y terciario, facilitaría un engranaje con el primero o seguir apostando a Veracruz como una región clave de productos primarios.

En cuanto a la composición de la población por edades en el Estado de Veracruz, el 7.2% cuenta con más de 60 años y que sumado a los menores de 15 años, asciende al 43.5% de la población que se encuentran fuera de la Población Económicamente Activa formal. También se encontró que la PEA presenta una tendencia a la baja. Esto, aunado a una población de niños y mas de 60 años, podría afectar el PIB, ya sea que se estabilice o se vea reducido y por lo tanto una disminución en la participación al PIB nacional.

Del total de la superficie con que cuenta el estado de Veracruz (7'241,816 Km²), se compone de 1'852,075 km² de uso agrícola, 3'844,810 km² de uso ganadero y de 1'484,867 km² de otros uso como el forestal y pesquero. De las 3'147,246 has de labor 2'952,364 has son de temporal (93.8%), 50,825 has son de riego y 144,056 has son de riego y temporal. Sin embargo, se identificó que solo 837,179 has son cultivables y de estas 143,593 has cuentan con algún sistema de riego, con 12,475 usuarios. En lo que respecta a la superficie dedicada a ganadería se tiene en ellas un inventario ganadero de 4'192,000 cabezas de ganado que representa el 16.3% del inventario ganadero nacional. Asimismo, del total de la superficie 5'992,142 has pertenecen a la propiedad rural 3,299,952 has (55 %), 2'488,002 has al sector ejidal (41.5%) y 204,187 has son de otro tipo de tenencia. Del total de productores en Veracruz (444,813), 234,813 son ejidatarios y 210,000 son propietarios rurales, todos ellos en 374,627 unidades de producción. Según datos del INEGI para el año agrícola 1997/98 se sembraron 1'570,826 has de las



cuales se cosecharon 1'1,490,459 has que tiene un valor de la producción de 11'441,309.93 miles de pesos.

4.1 Conocimiento de los participantes del sector

4.1.1 Participantes del sector real, actuales y potenciales por actividad (primaria, industria y comercio)

En el Estado de Veracruz INEGI reporta una población de 444,813 productores que se dedican a actividades agropecuarias, de los cuales se dedican a la ganadería bovina 87,398 o sea el 19.6%, al cultivo de la Caña de azúcar 56,220 cañeros, al cultivo del café 51,246 caficultores, a la citricultura 27, 678, al cultivo de la piña 1,201, al maíz 120,948, al hule 1,153 y otro tipo de productos 99,970. Es decir, el 80.4% se dedica a la agricultura.

Los resultados económicos del sector primario durante 1999 tuvieron el siguiente comportamiento:

Cuadro 4-1-1-1. Resultados económicos

Línea	Superficie (ha)/(CB)/(ML)	Rendimiento (T/ha)	Precio (\$/tn)	Valor de la producción (mill/\$)
Caña de azúcar	255,080	66.13	236.0	3,980
Café	152,457	3.00	3,000.0	1,372
Cítricos	185,680	12.00	900.0	1,271
Hule	10,791	1.10	5,000.0	34,518
Maíz	636,096	2.00	1,500.0	1,841
Piña	7,135	50.00	1,140.0	406
Arroz	4,715	5.75	2,000.0	54,222
Tabaco	2,200	1.00	50,760.0	111,672

Fuente: Con base en información de FIRA

Se cuenta con 25 tipos de organizaciones que aglutinan a los 512,444 productores en 495 organizaciones la mayoría de ellas con fines gremiales, antes que los de tipo empresarial productivo.



Para el proceso y transformación de los productos agropecuarios se cuenta con 22 ingenios azucareros y 300 trapiches para la caña de azúcar, 363 beneficios húmedos y secos para el café y 383 molinos y plantas industrializadoras para la red maíz principalmente. Asimismo, se tiene 72 empresas que seleccionan, empacan e industrializan los cítricos, 9 en piña, 3 en hule 79 en ganado bovino y 25 en otro tipo de plantas de procesamiento, para hacer un total 1,256 en la entidad. Cabe comentar, que fuera de la red de valor caña de azúcar, ninguna otra red tiene el grado de vinculación e integración campo-industria del sector primario y peor aun con otros sectores.

Las Cámaras Empresariales en la entidad, tales como: la CANACINTRA, CANACO, CANIRAC, COPARMEX, la de Industria Pesquera, Maderera, Comercio, Servicio y Turismo y la de la Construcción, aglutinan a 5,341 afiliados. Dichas Cámaras tienen poca o nula vinculación con el sector primario, dado que no le son atractivos para fines de agroalianzas.

Los grados de articulación y niveles de integración de las redes de valor prioritario, determinan en gran parte la competitividad, la vinculación del sector primario con otros sectores y el desarrollo económico y social de los productores rurales. Estos, se ven favorecidos por el grado de integración de cada red y la capacidad empresarial de los participantes del sector real. Así, se encontró que la red caña de azúcar es la de mayor integración y capacidad empresarial, seguida por la red café, cítricos, piña, bovinos, hule y maíz. Sin embargo, en todas se observa una alta dependencia de los productores del sector primario de los participantes agroindustriales.

Las redes productivas presentan bajos niveles de uso de tecnología, presentando relaciones beneficio costo promedios entre 1.14 y 1.39, sin embargo, se observa una tendencia a la baja de 1996 a 1999 al pasar de 1.50 a 1.27 en promedio, esto obedece en parte a los bajos niveles de uso de tecnología y a la caída de los precios en el ámbito mundial, estimándose que del total de la superficie cultivada un 68.6% se realiza con un nivel tecnológico bajo, un 23.9% con niveles medios y solo en un 7.5% se utiliza tecnología avanzada.



4.2 Programas gubernamentales

En el Estado de Veracruz el COPLADEVER y en particular el Subcomité Sectorial Agropecuario, Forestal y Pesquero, resalta que la inversión durante 1999 llegó a 3'905,843 millones de pesos, de los cuales 1,028 millones (26%) se destinaron en apoyo a los 28 programas de fomento vía subvención, entre los que destacan: Alianza para el Campo con 247 millones de estos 126 son recursos federales y PROCAMPO con 395 millones de pesos con los que se beneficiaron 578 mil has (de las cuales el 90% son productores de maíz), y donde se apoyo a 220 mil productores. Además, otros rubros importantes son los subsidios vía la CNA y el Fondo de Desastres Naturales. Cabe hacer mención que de los 3,905 millones de pesos 2,877 millones de pesos son recursos vía financiamiento, haciendo el efecto multiplicador y complementario a los esfuerzos del gobierno federal, estatal y municipal. Para el año 2000, se tiene un primer presupuesto de 4,872 millones de pesos, de los cuales aproximadamente 746 millones se destinaran a los programas de Alianza para el Campo y PROCAMPO. Por lo mismo, la sinergia del financiamiento será el propósito y fin de los recursos financieros, en apoyo al sector social agropecuario, forestal y pesquero de la entidad.

De los recursos mencionados, destacan particularidades y prioridades tales como los Programas de Fomento Agrícola, Ganadero, de Desarrollo Rural y de Planeación; entre otros: kilo por kilo, Fomento Citrícola, Sanidad Vegetal, Ferti-irrigación, Mecanización, Transferencia de Tecnología, Uso Eficiente del Agua, Ganado Mejor, Sanidad Animal, Fomento Lechero, Mejoramiento Genético, Establecimiento de Praderas, Hule, Café, Asistencia Técnica, Capacitación y Extensión, Comercialización, y Promoción a la Exportación Agropecuaria e Inversión.

4.3 Proveedores de servicios tecnológicos

Dentro del Estado se cuenta con 12 proveedores de servicios tecnológicos del sector público, quienes ofrecen tecnologías en bovino, café, piña, maíz, hule y caña de azúcar,



destacando las tecnologías de pastoreo intensivo tecnificado, pastoreo intensivo rotacional, labranza de conservación, mejoramiento genético, siembra con altas densidades, mejoramiento de variedades de maíz y otros.

De ellos, el INIFAP es quien mayor presencia tiene ya que cuenta con 9 campos experimentales y una brigada, mismos que son utilizados para la investigación, validación y eventos demostrativos, ofreciendo tecnologías en bovinos, café, piña, hule y maíz; en orden de presencia le siguen la Facultad de Agronomía de la Universidad Veracruzana, quien cuenta con tres facultades, ofreciendo tecnologías en bovino, caña, maíz y café y el Colegio de Postgraduados, con tecnologías en bovino, café, hule y maíz.

Se cuenta con 45 proveedores privados de servicios tecnológicos, 32 dedicados a la agricultura principalmente en maíz, caña de azúcar, café, cítricos y hule, sobresaliendo las tecnologías de labranza de conservación; 10 dedicados a la ganadería bovina con la tecnología de pastoreo intensivo tecnificado y riego con 3 proveedores.

En el Estado, FIRA ha participado canalizando recursos para transferir tecnología a productores, sin embargo, a pesar de los grandes esfuerzos, el impacto logrado ha sido muy bajo, ya que la adopción únicamente se ha dado en 19,520 has de un potencial alcanzable de 350,000 has, bajo el sistema de labranza de conservación y en 88,852 ha bajo el sistema de pastoreo intensivo tecnificado de 1'250,000 ha con potencial para su adopción.

4.4 Dimensión del mercado

La demanda financiera en el Estado, se presenta principalmente para satisfacer costos de producción en la actividad primaria, en menor medida para la industrialización y para la comercialización de manera importante en café únicamente, derivada ésta situación de la falta de integración de figuras organizativas y por el reducido número de industrias para la transformación financieramente sanas. No obstante, que el Estado presenta un gran potencial agrícola, en la que cíclicamente se llevan acabo cultivos anuales y perennes, se



estima que existen inventarios suficientes de maquinaria y equipo, por lo que la demanda para adquisición de maquinaria y equipo agrícola es mínima, requiriéndose sólo de apoyos para reposición y mantenimiento de esta. Así también, para satisfacer la demanda de financiamiento, los productores recurren principalmente al financiamiento interno, proveedores, agiotistas y de programas de gobierno, representando el financiamiento formal solo un 22% de la demanda total.

Sobre la base del grado de desarrollo tecnológico del campo agropecuario del Estado, se considera que existe un gran potencial, ya que cerca de 5 millones de hectáreas son explotadas en forma tradicional, en cuanto al grado de integración a la red la caña de azúcar es la que esta mas integrada, en menor medida están las redes de café y hule ya que algunas empresas transforman y comercializan sus productos, seguida de las redes de bovinos y cítricos y con nula integración a la red están las líneas de maíz y piña, por su grado de capacidad empresarial las líneas de bovinos, maíz, café, hule, y cítricos se consideran baja y mediana en las líneas de caña y piña.

4.5 Problemática del subsistema natural

La combinación de la pérdida de la cobertura vegetal, asociada con las fuertes pendientes, la alta precipitación, así como las nulas practicas agrícolas de control de pérdida de suelos, hacen de esta región, una de las que presenta los más altos índices de erosión hídrica. La deforestación, prácticamente de toda la región, ha obligado a la población indígena a ceder sus tierras a los potreros, y a vivir en las partes más altas y agrestes del territorio, aparejada a esta situación, no existe una tradición de practicas de control de la erosión en pendientes pronunciadas.

La desestructuración de los ecosistemas naturales y la substitución por monocultivos, ha provocado desequilibrios naturales importantes, con la consecuente aparición de plagas sobre los cultivos tradicionales. Es importante señalar que hace falta mucha investigación, tendiente a conocer en detalle los mecanismos de aparición de las plagas,



así como de sus ciclos biológicos, y poder así, plantear programas de control adecuado, evitando de esta manera el uso indiscriminado de agroquímicos, y en muchas ocasiones inadecuado, lo que a su vez, trae otros problemas ecológicos. El uso de estos productos representan un gasto extra para los campesinos, sin resolver el problema de raíz.

Los procesos de deforestación, han impactado de una manera muy evidente sobre la pérdida de la diversidad biológica de una de las zonas de montaña más ricas del México tropical. De igual manera, esta transformación, ha provocado la pérdida de la capacidad de captación de agua y de la recarga de acuíferos en las cuencas altas, lo que a su vez ha ocasionado escasez de agua en las partes bajas, así como provocado fuertes inundaciones.



Capítulo 5

Análisis de las tendencias de las redes

5.1 Identificación de redes prioritarias

Para la selección de las redes prioritarias que participan en el análisis de este trabajo, se consideraron los cultivos más importantes en el Estado que en conjunto suman el 90% de la producción agrícola. FIRA utilizó el programa computacional “PRIORIZA”, en el que se considera información cuantitativa de aspectos relevantes en cuanto a su importancia en el ámbito estatal, definiendo un valor de peso específico para cada una de estas, con objeto de priorizar su participación: oportunidades de mercado (30%), ventajas comparativas (15%), margen por peso vendido (15%), valor de la producción (10%), número de productores (5%), número de empleos (5%) y demanda derivada a un año (20%), realizando una ponderación a cada factor de análisis y también un análisis cualitativo para determinar las oportunidades de mercado (30%), desde un punto de vista de competitividad a corto plazo y de la atractividad a largo plazo, así como de las ventajas comparativas (15%) en el Estado.

Tomando a las redes con una ponderación al 8.5% las más importantes son: caña de azúcar, bovinos, hule, cítricos, café y maíz que representan hasta un 79% de importancia para este análisis, además se consideró al cultivo de la piña, por representar mas del 53 % de la producción nacional, con lo que se tiene una importancia superior para este análisis de 86%. A continuación se presentan los principales elementos considerados para el análisis. Cabe aclarar que la red de bovinos no se analiza en la presente investigación por tratarse de un producto pecuario.



5.2 Análisis de las Redes de Valor

Una vez identificadas las principales redes se realizó el cuadro 5-2-1 que indica la plantas de procesamiento que participan en cada red, donde se observa que la red donde participan más plantas es la de café seguida por la de bovinos, en menor escala se encuentra cítricos y caña de azúcar.

Cuadro 5-2-1. Plantas de procesamiento

Redes	Total
Caña de azúcar	22
Piña	9
Maíz	5
Cítricos	72
Café	815
Hule	4

Fuente: elaborado con base en información de FIRA.

Para complementar la información anterior, el cuadro 5-2-2 contiene el número de productores que participan en cada una de las redes siendo la más importante la de maíz con el 34.4% de productores, y en igual porcentaje se encuentran las redes de caña de azúcar, café y cítricos con el 13.1%.

Cuadro 5-2-2. Número de productores participantes

Redes	Agropecuarios	Porcentaje
Caña de azúcar	67,015	13.07
Bovinos	131,928	25.74
Maíz	175,698	34.42
Piña	1,201	0.23
Café	67,227	13.11
Hule	2,148	0.41
Cítricos	67,227	13.11
Total	512,444	100.00

Fuente: elaborado con base en información de FIRA.



5.2.1 Caña de azúcar

En el ámbito mundial se producen más de 120 millones de toneladas de azúcar por año, en un 70% a partir de caña de azúcar y en un 30% a partir de remolacha. La producción de azúcar en los últimos años (zafas 93/94 a 98/99) ha tenido una tasa anual de crecimiento de 3.5% y los 10 principales países productores han aportado el 71% del volumen mundial. Más del 75% del azúcar producida cada año se consume en los países que la producen y los excedentes se suman a los inventarios para el comercio internacional, por conducto del mercado de cuotas especiales y el mercado libre. El consumo mundial ha tenido un crecimiento a una tasa promedio anual de 2.6% en las últimas seis zafas y el pronóstico es que la tendencia continúe.

México produce alrededor de 4.5 millones de toneladas de azúcar por año, lo que representa un 3.75% de la producción mundial. La producción de azúcar y de caña de azúcar se presenta en 15 entidades del país, destacando Veracruz, Jalisco, San Luis Potosí, Oaxaca y Tamaulipas que participan con casi el 70% de la producción. La producción de azúcar del país ha tenido una tasa de crecimiento promedio anual de 2% en los últimos años, alcanzando la mejor zafra en 1997/1998 5.2 millones de toneladas.

En México el consumo de azúcar ha sido de 4.3 millones de toneladas y el pronóstico es que se mantenga. Nuestro país es de los de mayor consumo *per cápita* de azúcar con un promedio de 43 kilogramos en los últimos años. El comportamiento a la alza de los precios internos por su liberación y la disminución del poder adquisitivo de los salarios, entre otros factores, han ocasionado una reducción del consumo en los últimos años.

Veracruz es el mayor Estado productor de caña y de azúcar del país participando con alrededor del 40% de la producción nacional. La caña de azúcar en el Estado de Veracruz ocupa alrededor del 16% de la superficie agrícola estatal y participa con el 30% (3,981 millones de pesos) del valor de la producción agrícola de la entidad. La superficie cosechada, la producción y los rendimientos de caña y de azúcar en el Estado han tenido un comportamiento similar al nacional en los últimos años.



Los rendimientos en el Estado se han mantenido alrededor de 70 ton/ha, existiendo rendimientos desde 50 ton/ha en zonas de temporal hasta 100 ton/ha en zonas de riego. Los rendimientos actuales son superables mediante la utilización de tecnologías que contemplen aspectos como fertilización basada en análisis de suelos, sistemas de labranza de conservación, control biológico, sistemas de riego, control adecuado de plagas y enfermedades, resiembras después de la cosecha, entre otros, de tal forma que esto contribuya finalmente en una mayor utilidad.

La caña de azúcar del Estado es procesada por los 22 ingenios azucareros con una producción de 1.8 millones de toneladas de azúcar anuales. Los rendimientos en fábrica se ubican alrededor del 11%, siendo similares a los nacionales y el valor de la producción estatal del azúcar obtenido en la zafra 98/99 fue de 7.6 miles de millones de pesos. La venta del azúcar la realizan por los propios ingenios o por empresas comercializadoras filiales; en el Estado existe la participación de 9 de los 12 grupos empresariales del país: Escorpión, Machado, GAM, Zucarmex, Seoane, PIASA, Santos, Beta San Miguel y García González, los cuales agrupan 19 de los 22 ingenios. El destino de la producción de azúcar en volumen importante son las empresas refresqueras, en las cuales 4 grupos empresariales del estado son accionistas, empresas internacionales de comercio como ED&FMAN, comercializadoras nacionales, empresas de abarrotes, industria galletera y de confitería.

La presencia de los grupos empresariales da certidumbre en la comercialización tanto del azúcar como de la producción de caña de azúcar; sin embargo, los productos sustitutos como los jarabes de maíz ricos en fructosa (HFCS) han venido teniendo una participación creciente en el sector. Otro problema importante que presenta la industria azucarera de la entidad es el elevado apalancamiento, lo cual limita el apoyo financiero de la banca, además de que existen empresas con niveles de eficiencia bajos o resultados de operación desfavorables. Además de lo anterior, existe obsolescencia de maquinaria y equipo en campo y fábrica, altos costos financieros por la acumulación de inventarios al final de cada zafra, falta de infraestructura de comercialización y baja rentabilidad en campo y fábrica.

**Cuadro 5-2-1-1. Consumo y producción nacional de azúcar**

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Consumo Nacional Anual (mill. ton. azúcar)	4.26	4.30	4.26	4.30	4.30	4.30
Producción Nacional Anual (mill. ton. azúcar)	3.50	4.30	4.40	4.50	5.20	4.70
Importación Anual (mill. ton. azúcar)	0.02	0.02	0.18	0.08	0.01	0.01
Importación /Consumo (%)	0.4	0.3	4.2	1.7	0.2	0.2

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

En el cuadro 5-2-1-2 se presenta una serie histórica de producción de caña de azúcar en el ámbito estatal y nacional. Como puede observarse, la superficie cosechada a presentado una tendencia a la alza tanto en el Estado como en el país, sin embargo, mientras la producción a nivel nacional ha ido en aumento constantemente, en el Estado se observó una caída en 1996 del 4.7% respecto al año anterior. En lo que respecta a los rendimientos, la tendencia a nivel nacional y estatal es similar, presentándose una ligera caída de éstos en 1996.

Cuadro 5-2-1-2. Tendencias de la producción de caña de azúcar

Ámbito	1994	1995	1996	1997	1998
Superficie cosechada (ha)					
Nacional	492,597	521,164	577,106	585,672	632,506
Estatal	195,873	207,647	225,737	233,129	252,722
Producción (ton caña de azúcar)					
Nacional	34,097,909	40,133,281	40,185,213	42,170,674	47,353,000
Estatal	13,188,231	15,691,668	14,945,272	16,928,123	19,168,000
Rendimiento (ton/ha)					
Nacional	69.22	77.01	69.63	72.00	74.87
Estatal	67.33	75.57	66.21	72.61	75.85

Fuente: elaborado con base en información proporcionada por FIRA.

5.2.2 Red piña

En el ámbito mundial México ocupa el séptimo lugar con un volumen de 617 mil toneladas que representa el 4.6%. La producción se concentra principalmente en tres estados: Veracruz, Oaxaca y Tabasco con participaciones de 57.8%, 22.1% y 14.3% respectivamente.



En el Estado de Veracruz los municipios de Isla, Juan Rodríguez Clara, Chacaltianguis y José Azueta, concentran el 46% de la producción nacional de piña, presentando ventajas para promover la organización de productores con enfoque a la producción y comercialización.

Las exportaciones de piña fresca son del orden de las 871 mil toneladas; Costa Rica y Costa de Marfil participan con el 34% y 30% respectivamente, pese a no ser de los 8 principales productores mundiales; México participa con apenas el 1.4%. Este hecho se debe principalmente a la presencia de empresas trasnacionales importantes como Del Monte y Dole que producen bajo contrato, proveen de tecnología a los productores y donde se tiene estricto control en la calidad de la fruta. En el país la producción se destina en un 90% al mercado nacional, sin ninguna planeación ni organización para la producción y la comercialización.

Existe una desintegración entre la actividad primaria y la industria, se destina únicamente el 26% de la producción a la industria, la fruta que se destina es la que no reúne los requisitos del mercado en fresco, cuando existe una sobre producción, ocasionado ineficiencia en la industria (altos costos de materia prima, capacidad utilizada del 40% en promedio y tiempos muertos de hasta 5 meses).

Cuadro 5-2-2-1. Consumo y producción nacional de piña

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Consumo Nacional Anual (miles Ton)	-	272.31	291.35	373.2	330.22	593.0
Producción Nacional Anual (miles. Ton)	228.58	357.41	359.79	373.83	512.58	617.19
Importación Anual (miles Ton)	0.01	0.01	0.06	0.1	0.02	0.02
Importación /Consumo (%)	-	0.003	0.006	0.027	0.021	0.004

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

Como se observa en la serie histórica que se presenta en el cuadro 5-2-2-2, la superficie cosechada de piña a nivel nacional presentó un incremento de 71.5% a nivel nacional, mientras que en el Estado este crecimiento fue de 43.5%. La producción a nivel nacional



presenta una tendencia positiva, no obstante, en el Estado se presentó una ligera caída en 1996.

Cuadro 5-2-2-2. Tendencias de la producción red piña

Ámbito	1994	1995	1996	1997	1998
Superficie cosechada (ha)					
Nacional	N.d.	7,870	7,973	7,773	11,021
Estatad	N.d.	2,751	2,384	3,375	6,359
Producción(ton)					
Nacional	N.d.	357,410	359,795	373,832	512,577
Estatad	N.d.	123,795	107,280	168,750	305,232
Rendimiento (ton/ha)					
Nacional	N.d.	45	45	48	47
Estatad	N.d.	45	45	50	48

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

N.d. = No disponible.

5.2.3 Red cítricos

La producción mundial de cítricos llegó en 1999 a 98'288,135 toneladas, de las cuales 63.9% corresponde a naranja, 16.4% a tangerinas, 9.7% a limas y limones, 4.9% a toronjas y pomelos y 5.1% a diversas variedades (FAO, 2000). La naranja es la fruta cítrica más importante, siendo sus principales productores Brasil con un 32.7%, Estados Unidos con 25.3%, España con 7.5% y México con 6.8%.

El comercio internacional se da principalmente bajo la forma de jugo de naranja concentrado congelado (JNCC), siendo Brasil el principal exportador con 55.8% de los 1.4 millones de toneladas que se exportan en el ámbito mundial. Los principales importadores son Alemania, Estados Unidos y los Países Bajos, con poco más del 19% cada uno. Los Estados Unidos son un importante productor de JNCC, del que la mayor parte se destina al consumo doméstico. (FIRA;1999).

La superficie nacional de cítricos se estima para 1999 en 470,379 hectáreas, con una producción de 4'539,000 toneladas. La naranja es el principal cítrico con una superficie



de 315,870 has, seguida de los limones y limas con 118,489 has, las tangerinas con 24,200 has, las toronjas con 9,700 has y otras variedades con 2,120 has., (FAO; 2000).

La superficie establecida de cítricos para 1999 en el estado de Veracruz es de 185,680 hectáreas, estando en producción el 90%. Solo se cuenta con riego en alguna de sus modalidades el 1.0% del total. El 78.8% corresponde a naranja, el 9.7% a mandarinas, el 9.5% a limón persa y el 2.0% a toronja. La producción en el Estado se ha incrementado de 1.68 a 2.08 millones de toneladas de 1994 a 1999, ocupando Veracruz el primer lugar en superficie y en volumen producido, con un rendimiento entre 12 y 15 ton / ha el cual tiene un buen potencial para mejorarse. Aproximadamente el 80% de la producción de naranja se vende en fresco al mercado nacional y el 20% restante es exportado en forma de jugo concentrado congelado a los Estados Unidos y Europa.

Las preferencias del consumidor de jugo de naranja en el ámbito internacional está cambiando hacia el jugo simple, que no ha sido concentrado (NDC), por sobre el jugo concentrado congelado, lo que representa una oportunidad para las industrias del jugo mexicano por la cercanía a los mercados de EUA y Canadá, situación desventajosa para Brasil debido a que para éste país, dado el costo del transporte.

Por lo que respecta al limón persa, la demanda en los Estados Unidos se ha incrementado fuertemente a partir de los años ochentas, por lo que existen buenas expectativas de crecimiento debido al posicionamiento de nuestros exportadores, al gradual conocimiento de éste tipo de cítrico por nuevos consumidores y a una aparente tendencia de ganar terreno al limón verdadero.

**Cuadro 5-2-3-1. Consumo y producción nacional de cítricos**

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Consumo Nacional Anual (mill. Ton)	2.40	2.42	2.45	2.48	2.51	2.53
Producción Nacional Anual (mill Ton)	4.39	4.99	5.72	5.57	4.99	4.54
Importación Anual (mill. Ton)	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04
Importación /Consumo (%)	0.42	0.41	0.82	1.21	1.20	1.58

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

En general, los cítricos presentan una tendencia creciente en cuanto a la superficie cosechada, la producción y el rendimiento, no obstante se presentan unas ligeras caídas tanto a nivel nacional como estatal. Cuadro 5-2-3-2.

Cuadro 5-2-3-2. Tendencias de la producción red cítricos

Ámbito	1994	1995	1996	1997	1998
Superficie cosechada (ha)					
Nacional	347,800	369,900	405,000	401,000	426,100
Estatad	145,580	152,644	168,417	175,104	178,714
Producción(ton caña de azúcar)					
Nacional	4,399,972	4,992,957	5,723,032	5,575,188	4,992,742
Estatad	1,809,920	2,307,183	2,497,855	2,467,422	2,469,383
Rendimiento (ton/ha)					
Nacional	12.7	13.5	14.1	13.9	11.7
Estatad	12.4	15.1	14.8	14.1	13.8

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

5.2.4 Análisis de la red café

Los comercializadores más importantes en el ámbito internacional son ocho, captando el 54% de los volúmenes, destacando Neumann Kaffee Gruppe y Volkcafé.

El líder en calidad y precio es Colombia, México es productor de café arábica lavado, participa junto con los países centroamericanos en el grupo de "otros suaves" y aportó el 4.3% de la producción mundial en la cosecha 98/99, situándose en el 5º lugar.



El consumo per cápita mundial ha fluctuado entre 4.5 y 4.9 kilogramos de 1992 a 1998 y en México apenas sobrepasa los 600 gramos, siendo el consumo más bajo entre los países productores. Veracruz aporta alrededor del 23% del volumen producido en México, situándose en el 2° lugar después de Chiapas.

Existe desintegración en la red productiva, principalmente entre la actividad primaria y la agroindustria. Tecnología existe suficiente, variada, adecuada y demandada, generada en México o inclusive en el extranjero, la cual es factible de adaptarse a las condiciones de producción de las diferentes zonas cafetaleras.

Cuadro 5-2-4-1. Consumo y producción nacional de café

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999*
Consumo Nacional Anual (mill. Qq.)	1,07	1,03	1,03	1,26	1,16	1,01
Producción Nacional Anual (mill Qq.)	5,36	5,42	6,91	6,65	6,45	6,78
Importación Anual (mill Qq.)	0.17	0.16	0.14	.021	0.23	0.20
Importación /Consumo (%)	16	16	14	17	20	20

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

La tendencia en la producción de café se presenta a continuación en el cuadro 5-2-4-2.

Cuadro 5-2-4-2. Tendencias de la producción red café

Ámbito	1994	1995	1996	1997	1998
Superficie cosechada (ha)					
Nacional	560,343	604,477	690,077	690,077	690,077
Estatad	98,196	120,895	152,457	152,457	152,457
Producción(qq)					
Nacional	5,368,696	5,426,087	6,913,043	6,652,174	6,450,000
Estatad	1,580,191	1,373,885	2,049,991	1,533,587	1,435,800
Rendimiento (qq/ha)					
Nacional	9.6	9.0	10	9.6	9.3
Estatad	16	11	13.4	10	9.4

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.



5.2.5 Red maíz

La producción en México durante los últimos cinco años se mantiene alrededor de 19 millones de toneladas, para el año 2000 y 2001 se espera una producción similar, por otro lado el consumo crecerá hasta 25 millones de toneladas, por lo tanto, se requerirán 6 millones de toneladas adicionales que serán importadas, principalmente de maíz amarillo.

Dentro de los principales estados productores de maíz de grano se encuentra Sinaloa, Estado de México y Jalisco. El Estado de Jalisco en 1996 participa con el 12.9 % de la producción total, siguiéndole el Estado de México con el 12.5 %, todos los demás estados participan con valores menores del 10 %.

La producción nacional representa para el ciclo P-V el 77.6 % del total y el ciclo O-I con la participación complementaria. Siendo las entidades que mayor participación tienen en producción: Jalisco, Sinaloa, Edo. de México, Chiapas, Michoacán y Veracruz. El Estado centra su producción en el ciclo P-V y representa el 70 % de la superficie sembrada y el ciclo O-I con la participación complementaria.

En el contexto nacional Veracruz participa con el 7% de la producción, de la superficie sembrada 99% es de temporal y 1% de riego, obteniéndose rendimientos de 6 t/ha bajo riego y de 1.9 t/ha en temporal, el 98% de la superficie se siembra bajo sistemas tradicionales, utilizando una tecnología de media a baja, caracterizándose por los altos costos de producción, bajos rendimientos, pequeñas unidades de producción y productores de bajos ingresos, por la gran dispersión y ubicación de las unidades productivas su mecanización es difícil, la tecnología es tradicional y se utilizan principalmente maíces locales o criollos, de bajos rendimientos.

**Cuadro 5-2-5-1. Consumo y producción nacional de maíz**

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999*
Consumo Nacional Anual (mill. Ton)	22.3	20.5	20.2	23.1	23.4	22.6
Producción Nacional Anual (mill Ton)	18.2	18.3	18.0	17.7	18.5	18.5
Importación Anual (mill. Ton)	4.1	2.2	2.2	5.4	4.9	4.1
Importación /Consumo (%)	18.4	10.7	10.9	23.4	20.9	18.1

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

La producción de maíz no ha presentado incrementos considerables, al menos en los años contemplados en el cuadro 5-2-5-2.

Cuadro 5-2-5-2. Tendencias de la producción red maíz

Ámbito	1994	1995	1996	1997	1998
Superficie cosechada (ha)					
Nacional	8'193,968	8'020,392	8'051,241	7'392,726	8'033,043
Estatad	601,472	613,345	619,238	609,986	580,815
Producción (ton)					
Nacional	18,236	18,353	18,024	17,656	18,476
Estatad	930	1,104	1,183	1,121	984
Rendimiento (ton/ha)					
Nacional	2.2	2.3	2.2	2.4	2.3
Estatad	1.6	1.8	1.9	1.8	1.7

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

5.2.6 Red hule

En el ámbito mundial se produjeron en 1998 alrededor de 6.7 millones de toneladas de hule natural equivalentes al 40 % de la necesidad total, el resto lo cubre el hule sintético; los países asiáticos aportan el 90%, sobresaliendo Malasia, Indonesia, Tailandia que participan con el 70% de la producción; en contraparte América solo contribuye con el 1.9%.



Para el caso del consumo, se tiene que en 1998 fue de 6.6 millones de toneladas, siendo la tendencia en este indicador creciente y es determinado principalmente por el crecimiento industrial de los principales países consumidores y por el aumento del parque vehicular, pronosticándose que la demanda crecerá a un ritmo del 4% anual. La baja existencia de inventarios en el mundo es debido a que la producción ha crecido a ritmos similares a la demanda, ya que ésta última presenta tasas de crecimiento superior al 3%, siendo los países industrializados los principales consumidores del producto, dentro de los que sobresalen Estados Unidos con el 18% de consumo, China con el 13% y Japón con un 11%.

México consume alrededor de 90,000 toneladas de hule y se producen únicamente alrededor de 12,000 toneladas, por lo que debe de importarse la diferencia que es de 78,000 toneladas, haciéndolo principalmente del Sureste Asiático. Este consumo es destinado a la industria de la llanta y en cantidades no significativas a la elaboración de guantes, preservativos, hilos elásticos, cámaras de balón etc., esta industria se ubica en el Distrito Federal, Jalisco, México, Guanajuato y Puebla, y se abastece de la industria primaria que se ubica en el sur del país, contando con cuatro beneficios en el estado de Veracruz y dos en Oaxaca, mismos que trabajan al 50% de su capacidad. Veracruz participa con un volumen de 7,000 toneladas de hule por año, que representan dos terceras partes de la producción nacional, reuniendo el producto el estándar de calidad que demanda incluso el mercado internacional.

Con respecto a la comercialización, México tiene ventajas al compararlo con la entrega del producto asiático por efecto de los gastos en fletes, e incluso por el costo de oportunidad en el tiempo de entrega; observándose además que a medida que el precio internacional disminuye, la ventaja comparativa aumenta. Por estas razones señaladas la actividad del hule representa una gran alternativa, existiendo incluso interés del gobierno por desarrollar este cultivo que es altamente demandante de mano de obra y se desea implementar precisamente en las zonas de menor desarrollo relativo del país.



El precio del hule está directamente relacionado al precio internacional, el que se ha mantenido alrededor de 1,000 dólares por tonelada, aunque claro que éstos registraron una caída paulatina incluso hasta 700 dólares, y que fuera provocado por la baja del petróleo y la devaluación de la moneda en los países asiáticos. Por el momento los precios tienden a recuperarse, pronosticándose a la alza debido al incremento de la demanda.

A la fecha México cuenta con 21,763 hectáreas plantadas de hule, de las cuales 11,413 están en producción y 9,120 en desarrollo, y se ubican en los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas, agrupando a 4,611 productores que cuentan en promedio con 4.7 hectáreas por productor (con rangos que van de 1 hasta 500 hectáreas). El Estado de Veracruz, participa con el 50% de la superficie y con el 60% de la producción nacional de hule, considerándose la participación de 2,108 productores con una superficie promedio de 5.1 hectáreas y un rendimiento de alrededor de una tonelada de hule seco por hectárea; debe señalarse que existen plantaciones sobresalientes en las regiones de Las Choapas y Tezonapa en las que se cuenta con clones de alta producción, densidades superiores a 380 árboles por hectárea, buen control de plagas y enfermedades, y un manejo adecuado en la producción, en las que se ha llegado a obtener rendimientos de 2.5 hasta 3.0 toneladas por hectárea.

Según estimaciones, el mercado estatal demanda recursos por 182.5 millones de pesos en forma anual, considerándose 118.0 millones para créditos refaccionarios y 64.5 millones para avíos.

El incremento constante en el consumo nacional de hule natural ha propiciado que la demanda tenga un comportamiento similar, lo que provoca que el sector industrial de México requiera mayores volúmenes y tenga que recurrir a las importaciones, por lo que es de su interés el generar un incremento en el volumen de producción de la red, considerándose tanto en la superficie como en los rendimientos unitarios, por lo que coincide con el interés de los integrantes primarios por ampliar la superficie plantada, estimándose por lo tanto que continuará creciendo ya que en el área existen condiciones



ambientales favorables para su desarrollo, y se considera a la actividad como atractiva por sus flujos de efectivo durante la mayor parte del año, así como por los ingresos que se pueden generar en la fase final con la venta de madera.

Cuadro 5-2-6-1. Consumo y producción nacional de hule

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Consumo Nacional Anual (mill. Ton)	0.073	0.061	0.076	0.088	0.090	0.084
Producción Nacional Anual (mill Ton)	0.008	0.009	0.009	0.009	0.010	0.010
Importación Anual (mill. Ton)	0.064	0.052	0.067	0.078	0.079	0.073
Importación /Consumo (%)	87.6	85.2	88.1	88.6	87.7	86.9

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.

Como puede observarse en el cuadro 5-2-6-2, la producción de hule tanto en el país como en el Estado ha cobrado gran importancia, de tal manera que tanto la producción nacional como la del Estado se incrementó en un 54.5% de 1994 a 1998.

Cuadro 5-2-6-2. Tendencias de la producción red hule

Ámbito	1994	1995	1996	1997	1998
Superficie cosechada (ha)					
Nacional	9,000	9,000	10,000	10,500	11,000
Estatad	4,500	4,500	5,000	5,200	5,500
Producción(ton)					
Nacional	6,000	6,000	7,000	12,000	11,000
Estatad	3,600	3,600	4,200	7,176	6,600
Rendimiento (ton/ha)					
Nacional	670	700	700	1,100	1,000
Estatad	800	800	840	1,380	1,200

Fuente: con base en información del Centro de Estadística Agropecuaria.



5.3 Rentabilidad de las líneas de producción

Con el objeto de determinar la rentabilidad de cada una de las líneas de producción que se consideran en la presente investigación, se elaboró el cuadro 5-3-1. Como puede observarse, al comparar dos años diferentes, la mayoría de los productos considerados presentan un incremento en su relación beneficio /costo, exceptuando la piña y el maíz. Por último, es importante destacar que para 1999 el cultivo más rentable fue la caña de azúcar y los cítricos, al permitir obtener \$ 0.59 y 0.55 \$ respectivamente, por cada peso invertido.

Cuadro 5-3-1. Rentabilidad de las líneas de acción

Línea	Relación beneficio /costo			
	1996	Máxima	Mínima	1999
Caña de azúcar	1.50	1.76	1.31	1.59
Piña	1.73	1.86	1.05	1.53
Hule	1.15	1.33	1.20	1.25
Café	1.37	1.65	1.10	1.45
Cítricos	1.51	1.71	1.28	1.55
Maíz	1.2	1.50	1.00	1.10

Fuente: elaborado con base en información de FIRA.

5.4 Tecnologías aplicadas en las redes

En el cuadro 5-4-1 se presenta el nivel de tecnología de las diferentes redes de valor consideradas en la presente investigación, al mismo tiempo se presenta también la relación beneficio costo de cada una de ellas. Para determinar el nivel de tecnología se toman en cuenta diferentes criterios tales como la fertilización, densidad de población, variedades utilizadas, control de plagas y enfermedades, y por último el régimen de humedad de la superficie en explotación.

Como puede observarse, las redes que presentan niveles de tecnología altos son los que presentan también una relación beneficio costo favorable.

**Cuadro 5-4-1. Tecnologías aplicadas en las redes**

Red	Nivel de tecnificación	Unidades (ha)	%	B/C	Características de la tecnología
Caña de azúcar	Bajo	25,508	10	1.31	Bajas dosis de fertilización, bajas densidades de población, deficiente control de plagas y enfermedades, zonas de temporal y marginales.
	Medio	204,064	80	1.59	Dosis de fertilización de 400-800 kg/ha, densidades medias de población, control de plagas y enfermedades, labores de cultivo manuales, temporal o riego.
	Alta	25,508	10	1.76	Dosis de fertilización basada en análisis de suelos, altas densidades, control biológico, fertirrigación, variedades con altos rendimientos, labores de cultivo y cosecha mecanizada.
Piña	Bajo	1,334	15	1.05	Bajas dosis de fertilizantes, mal control de maleza y plagas, producción concentrada en la época de mayor producción.
	Medio	5,565	65	1.53	Dosis de fertilización medias, buen control de maleza, de plagas y enfermedades, manejo de época de cosecha, no tienen producción durante todo el año.
	Alta	1,785	20	1.86	Altas dosis de fertilizantes granulados y foliares, buen control de malezas y plagas, manejo de época de cosecha, producción durante todo el año.
Maíz	Bajo	600,096	94	1.2	Baja densidad de población, usos de semillas criollas o variedades, baja dosis de fertilización, laboreo excesivo.
	Medio	23,615	4	1.4	Uso de semilla mejorada, insecticidas y fertilizantes en dosis intermedias, control químico de malezas.
	Alta	12,385	2	1.6	Alta densidad de población, fertilización balanceada, labranza de conservación, uso de herbicidas pre-emergentes y semilla mejorada.
Café	Bajo	119,385	78	1.37	Edad de plantación, densidad de población, variedades poco rendidoras, mala nutrición, etc.
	Medio	29,021	19	1.42	Edad de plantación, mejores densidades, variedades poco rendidoras, mejor nutrición, etc.
	Alta	4,045	3	1.65	Variedades mejoradas, mejores densidades, mejor nutrición, mayor integración, etc.
Hule	Bajo	5,289	90	1.13	Plantaciones viejas, con árboles enfermos, los productores solo cosechan si el precio es favorable, los rendimientos son bajos.
	Medio	588	10	1.27	Plantaciones con edades de 10 a 20 años, se aplican fungicidas para el control de enfermedades.
	Alta				Plantaciones que aún no están en producción, con clones de alta productividad, fertilización y podas adecuadas, se espera de estas plantaciones un rendimiento aproximado de 2.5 ton/ ha.



Cuadro 5-4-1. Tecnologías aplicadas en las redes
(continuación)

Red	Nivel de tecnificación	unidades (ha)	%	B/C	Características de la tecnología
Cítricos	Bajo	55,704	30	1.18	Temporal, no fertilizadas o eventualmente con N, alta incidencia enfermedades y plagas con bajo control, podas inadecuadas, alta incidencia de malezas, producciones de 5 a 10 ton./ha.
	Medio	128,119	69	1.5	Temporal, fertilizadas con N y eventualmente otros elementos, incidencia de enfermedades y plagas con control regular, control de malezas, podas regulares, producciones de 10 a 16 ton./ha.
	Alta	1,857	1	1.71	Uso de riego, fertilizadas con N, P, K y otros elementos, maquinaria agrícola propia, control adecuado de malezas y de plagas y enfermedades, producciones superiores a 20 ton./ha.

Fuente: elaborado con base en información de FIRA.



Capítulo 6

Análisis de la red de café orgánico

México ocupa el quinto lugar a nivel mundial como productor de café, después de Brasil, Colombia, Indonesia y Vietnam. La variedad que produce es la "arábica", y dentro de ésta, se clasifica en el grupo de "otros suaves".

El café se produce sobre una superficie de 690 mil hectáreas, en doce estados de la República Mexicana, situados en la parte centro-sur del país. Estos estados son Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz. El sistema de cultivo del café se hace bajo sombra, y protegiendo el ecosistema, por lo que los cafetales mexicanos son grandes productores de oxígeno.

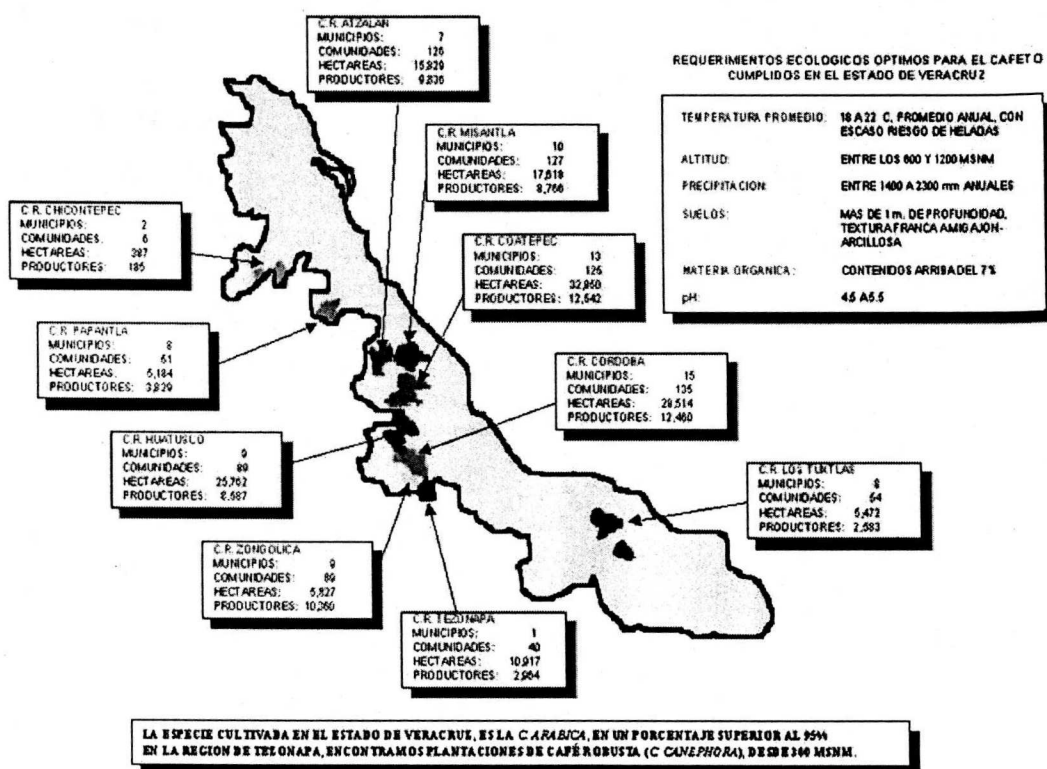
México produce cafés de excelentes calidades, ya que su topografía, altura, climas y suelos, le permiten cultivar y producir variedades clasificadas de entre las mejores calidades de café del mundo. Ejemplo de esto son las variedades Coatepec, Pluma Hidalgo, Jaltenango, Marago y Natural de Atoyac, sólo por citar algunos. A este respecto, México es el primer productor mundial de café orgánico, y uno de los primeros en cafés "Gourmets".



La producción total de la cosecha 1997-1998 fue de 6,262,043 quintales, que equivalen a 4,800,900 sacos de 60 kilos, en lo que se refiere a la exportación, éstas ascendieron en el ciclo 1997-1998 a 3,881,902 sacos de 60 kilos y se exportó a 52 países del mundo. Para la cosecha 98-99 las cifras finales al mes de septiembre registran una producción de 4,750,000 sacos de 60 Kilos y se han exportado 4,084,589 sacos de 60 kilos a 54 países. El café en México es producido por cerca de 300 mil productores, agrupados en 16 organizaciones.¹³

Figura 6-1. Principales zonas productoras de café en el Estado de Veracruz

ZONAS PRODUCTORAS DE CAFÉ EN EL ESTADO DE VERACRUZ



¹³ Información proporcionada por el Ing. Crisólogo Chávez Zárate. Integración para la integración de café sustentable. Zona cafetalera Córdoba-Huatusco-Zongolica. 2001



La producción mundial de café orgánico oscila entre 1.5 y 1.6 millones de quintales (3%), de los cuales México participa con un 20% del mercado mundial de café orgánico, ya que se cultivan alrededor de 32,000 has orgánicas. Para el 2000 el estado de Veracruz tenía certificadas 67 has.

6.1 Antecedentes del café orgánico

La creciente demanda por los productos orgánicos se explica tanto por la tendencia en los consumidores a una mayor preocupación por su salud como por la popularidad de los cafés de especialidad (gourmet).

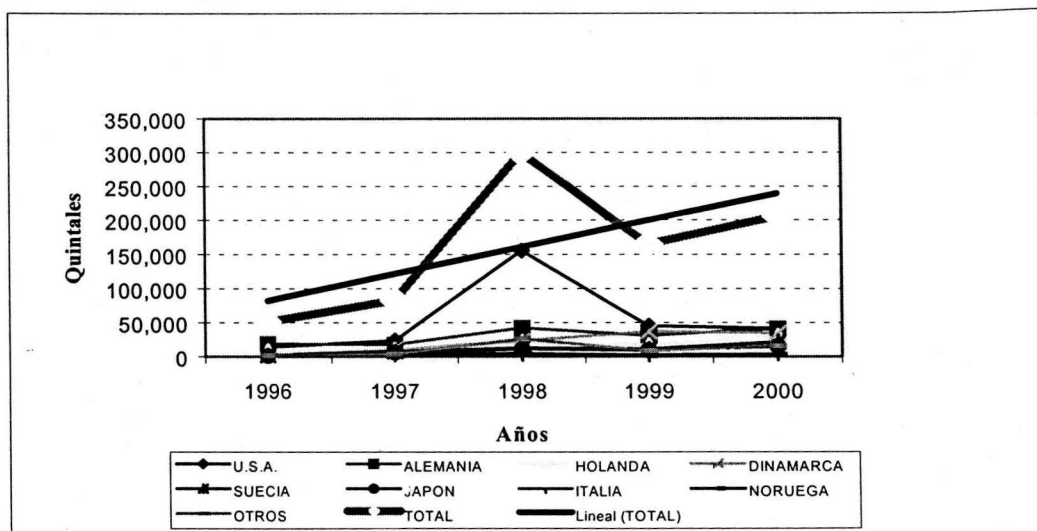
Se ha estado desarrollando por parte de diversas organizaciones de productores y ONG'S, un concepto de café sustentable donde se incluyen tres criterios, el café orgánico, la sombra diversificada y/o criterios sociales. Se considera que el mercado norteamericano puede responder a este concepto pues se calcula que el 23% de la población que es observadora de aves migratorias que se estacionan en los cafetales arbolados es un segmento potencial. Según una encuesta de esta población un 2% estaría dispuesta a pagar un dólar mas por kilo de café. El principal promotor de este proyecto es la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) para América del Norte. El crecimiento del café orgánico y de sombra ha tenido un crecimiento de 150,000 en 1997 a más de 5 millones de sacos para 1998. Se calcula que el 90% del café mexicano se cultiva bajo diversos grados de café de sombra y un 10% es de sol. El concepto de café sustentable se desarrolla en torno a tres premisas: Calidad ambiental, calidad de vida y calidad del producto. Lo anterior sin lugar a dudas sugiere que la diferenciación de la producción de café en el estado, pasando del genérico al sustentable, es una oportunidad dadas las condiciones agroclimáticas, infraestructura y socioeconómicas. Con ello se logrará dar mayor valor agregado a la red, repercutiendo positivamente en todos los actores participantes.



Para el efecto es necesario un proyecto de integración de la red café buscando la participación del mayor número de actores posibles que estén dispuestos a establecer Alianzas Estratégicas, cuya acción se traduzca en una sinergia colectiva que provoque resultados acelerados en la generación de valor.

Ahora bien, considerando que la mayor parte de la producción primaria se da en minifundios, es necesaria la exploración de otros negocios que mejoren la rentabilidad de las unidades de producción, así como el desarrollo de un modelo de autofinanciamiento basado en la movilización del ahorro que los mismos participantes de la red puedan generar. Ello permitirá no solamente el aumento de la competitividad y creación de valor en la red; sino también posibilitará establecer mecanismos de contingencia apropiados. En la figura 6-1-2 se puede observar la tendencia creciente de la demanda de café orgánico en el mundo.

Figura 6-1-2. Evolución de la demanda de café orgánico



Fuente: elaborado con base en datos de FIRA.

México produce diferentes tipos y calidades de café, de los cuales exporta las siguientes cantidades:

**Cuadro 6-1-2. Exportaciones por tipo de café**

Tipo	Exportaciones*(Sacos de 60 kgs.)
Verde	
Prima Lavado	2,741,461
Altura	875,624
Desmanche	81,177
Buen Lavado	70,788
Extra Prima Lavado	53,521
Natural	20,502
Lavado	6,807
Maragogype	4,781
Robusta	3,034
Industrializados:	
Soluble	217,115
Tostado	14,577
Extracto	2,072
Otros	
Descafeinado (Incluidos todos los Tipos y Calidades)	310,544
Orgánico (Incluidos todos los Tipos y Calidades)	126,223

Fuente: Consejo Mexicano del Café.

Ciclo 1998/1999

Como se observa en el cuadro de exportaciones de café orgánico, la mayoría se destina hacia el continente Europeo, a los países de Alemania, Dinamarca y Holanda.

**Cuadro 6-1-3. Exportación de café orgánico**

Num. Prog.	Países destino	Ciclos					Total de los ciclos
		1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000	
Continente Americano		10,933	17,762	120,389	35,227	32,052	216,363
1	U.S.A.	10,933	17,762	119,074	34,637	31,520	213,926
2	Canada			1,167	575	431	2,173
3	Argentina			148	15	101	264
Continente Europeo		27,358	41,427	100,779	83,485	114,466	367,515
1	Alemania	14,606	13,478	32,295	23,611	31,798	115,788
2	Holanda	6,330	7,533	16,422	13,024	22,772	66,081
3	España			13,800		2,688	16,488
4	Dinamarca	1,150	7,475	17,779	28,290	27,025	81,719
5	Suecia	1,725	6,038	9,775	8,769	16,774	43,081
6	Italia	2,131	2,013	2,588	2,217	2,841	11,790
7	Francia	288	1,750	2,346	1,581		5,965
8	Noruega		2,013	3,335	1,438	1,898	8,684
9	Austria	863	863	863	288	575	3,452
10	Suiza	265		713	1,662	2,172	4,812
11	Bélgica		144	575	1,294		2,013
12	Reino Unido		120	288	1,311	5,923	7,642
Continente Asiático		426	4,189	8,789	7,511	11,763	32,678
1	Japón	426	4,189	8,789	7,511	11,378	32,293
2	Emiratos Árabes					300	300
3	Nueva Zelanda					29	29
4	Corea					56	56
Total sacos de 60 kg.		38,717	63,378	229,957	126,223	158,281	616,556
Crecimiento de exportaciones		39%	64%	263%	-45%	25%	309%
19	Total de países	10	12	16	15	17	19

Fuente: Consejo Mexicano del Café.



Capítulo 7

Análisis del modelo en programación lineal

En el capítulo 2 de la presente investigación quedan establecidos los supuestos de la programación lineal, así como sus limitantes y componentes. Con base en ello, el modelo desarrolla los siguientes lineamientos:

El modelo cumple con los supuestos de *linealidad*, ya que esta sujeta a rendimientos constantes a escala; *aditividad* esto es, la cantidad total de recursos usados en todos los procesos es igual a la suma de recursos usados en cada proceso; *divisibilidad*, los insumos y los productos en el modelo se pueden obtener en cualquier nivel fraccionario; *finititud*, las actividades, restricciones y recursos existen en un número finito positivo.

7.1 Componentes del modelo

El modelo está compuesto principalmente de tres partes: una función objetivo, número de actividades y el conjunto de restricciones.

Función objetivo: Determinar que cultivos presentan el máximo valor agregado (valor de la producción- costo de producción), de sembrar, cultivar, cosechar y vender los cultivos incluidos.

Actividades. Se toma en cuenta la producción y venta de los principales cultivos del Estado de Veracruz que representaron el 80% del valor de la producción total del Estado en el año de 1999. Asimismo, cada cultivo se diferenció de acuerdo a su nivel tecnológico (bajo, medio y alto).



Restricciones. La superficie total producida para cada cultivo no debe superar el promedio de superficie que se ha sembrado en el promedio de los tres últimos años.

La producción total producida para cada cultivo no debe superar el máximo de producción que ha mostrado el cultivo en los últimos diez años

La superficie total de cultivo del estado no debe superar la superficie total sembrada reportada en 1999.

Cantidad de mano de obra disponible en el Estado de Veracruz medido en jornales.

Coefficientes técnicos. Se toman en cuenta los rendimientos por tonelada por cultivo.

Precios netos. Incluyen los costos de producción por hectárea y precios de venta por tonelada para cada cultivo. Dado que se consideran actividades de siembra, cultivo y cosecha, aquí los precios netos serán negativos y las actividades de venta serán positivas.

A continuación el cuadro 7-1-1 y la figura 7-1-1 presentan la información sobre las actividades de producción, en aspectos como: superficie, costos, precios y rendimientos. Destacando que la mayor superficie sembrada es el cultivo de maíz en tecnología baja, seguida por caña de azúcar tecnología media y café. En cuanto a los costos de producción, los cultivos que presentan los costos más bajos son: maíz, mango, papaya, hule y arroz, por el contrario, los que requieren mayor inversión son: café, piña, tabaco, plátano, y caña de azúcar.

En lo que se refiere a los rendimientos, en la figura 7-1-2 se muestra que los cultivos de caña, plátano, piña, presentan rendimientos altos; caso contrario, con los cultivos de maíz, café y hule.

Es importante señalar que los cuadros 7-1-1 y 7-1-2 son la base para la formación del modelo. Asimismo, estos datos se encuentran conectados con el mismo, lo cual facilita que al correr el programa What's best se modifiquen instantáneamente los resultados,

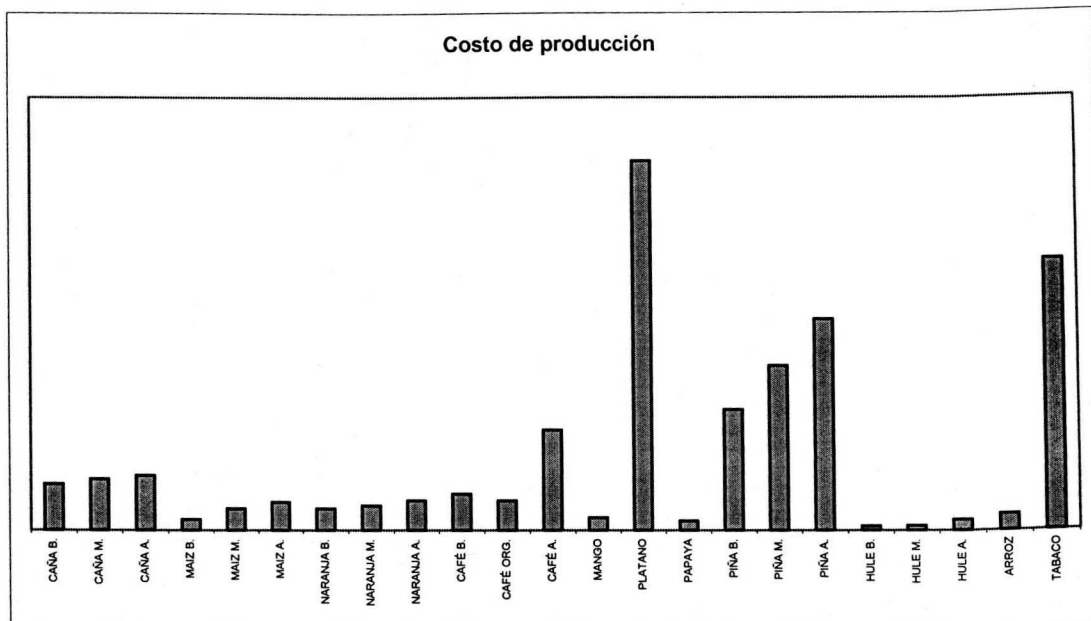


permitiendo tomar decisiones sobre cada uno de los cultivos y determinar la forma que afectan a la red.

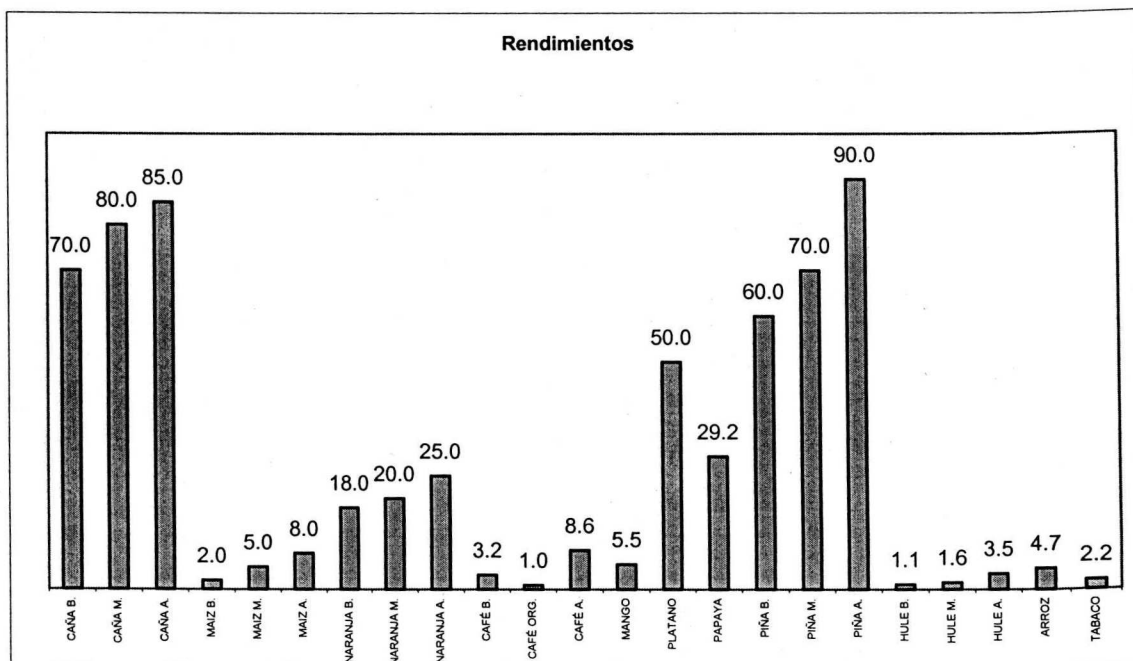
Cuadro 7-1-1. Información sobre actividades de producción

Cultivo	Tecnología	Superficie has	Costos \$/ha	Precios \$/ton	Rendimientos ton/ha.
Caña	Baja	25,508	8,528	235	70.00
	Media	204,064	9,528	235	80.00
	Alta	25,508	10,150	235	85.00
Maíz	Baja	600,096	2,000	1,490	2.00
	Media	23,615	4,033	1,490	5.00
	Alta	12,385	5,200	1,490	8.00
Naranja	Baja	35,013	4,028	400	18.00
	Media	80,529	4,560	400	20.00
	Alta	1,167	5,500	400	25.00
Café	Baja	119,385	6,700	4,500	3.20
	Orgánico	20,000	5,500	12,768	1.00
	Alta	4,045	18,500	4,500	8.60
Mango	Media	32,853	2,350	1,244	5.54
Plátano	Media	14,439	68,335	1,455	50.00
Papaya	Media	9,427	1,773	1,142	29.22
Piña	Baja	1,334	22,300	1,140	60.00
	Media	5,565	30,361	1,140	70.00
	Alta	1,785	39,000	1,140	90.00
Hule	Baja	5,289	850	5,000	1.13
	Media	588	900	5,000	1.56
	Alta	1	2,000	5,000	3.50
Arroz	Media	4,715	3,000	2,000	4.70
Tabaco	Media	2,200	50,000	50,760	2.20

Fuente: SIACON, 1999.

**Figura 7-1-1. Costo de producción por hectárea**

Fuente: SIACON, 1999.

Figura 7-1-2. Rendimiento de los cultivos (ton/ha)

Fuente: SIACON, 1999.



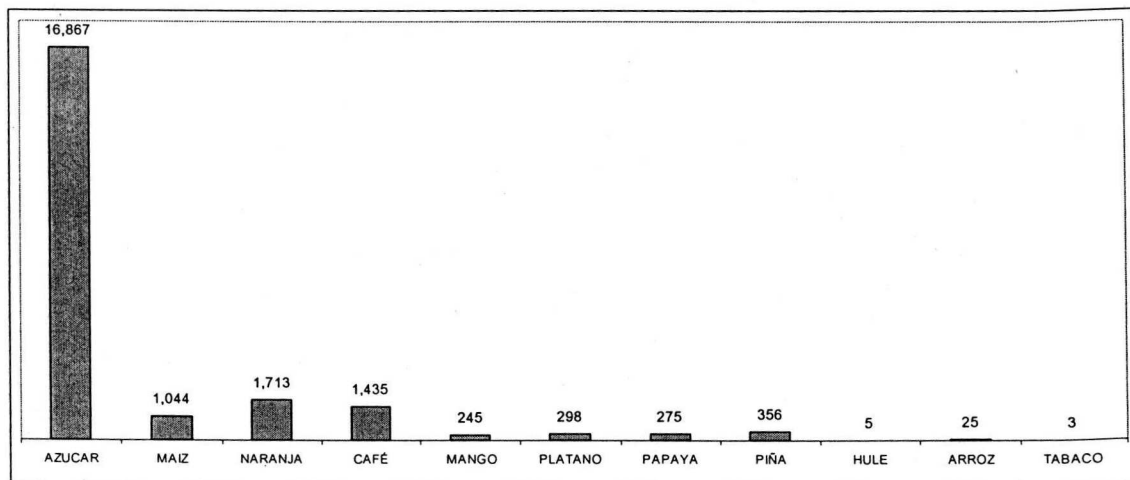
El cuadro 7-1-2 y la figura 7-1-3 muestran que la azúcar es la principal actividad de venta en el Estado de Veracruz, con más de 16 millones de toneladas, seguidas por los cultivos de arroz, maíz, naranja y café.

Cuadro 7-1-2. Información sobre actividades de venta

Producto	Producción (toneladas)
Azúcar	16,867,000
Maíz	1,044,573
Naranja	1,713,304
Café	1,435,800
Mango	245,000
Plátano	298,000
Papaya	275,000
Piña	356,750
Hule	5,877
Arroz	25,000
Tabaco	2,500

Fuente: SIACON, 1999.

**Figura 7-1-3. Producción en toneladas de los cultivos
(miles de pesos)**



[illegible]



7.3 Solución del modelo

En este apartado se presentan los principales resultados obtenidos con el modelo utilizado para analizar las redes de valor de los principales cultivos en el Estado, bajo tres diferentes escenarios de niveles de tecnología.

Como puede observarse en el cuadro 7-3-1, el maíz cultivado con la tecnología tradicional (nulo uso de agroquímicos, semilla criolla, entre otros) representa el 21.46% del costo total, debido a que se obtienen bajos rendimientos. El café representa también un porcentaje considerable de los costos totales (20.74%).

En general puede observarse que los costos de producción disminuyen a medida que se adoptan nuevas tecnologías, sin embargo, en el caso de la red del cultivo de la piña los costos se incrementan a medida que la tecnología utilizada es de mayor nivel. Lo anterior se explica en parte por los incrementos en los costos que implican un mayor valor agregado del producto citado.

Cuadro 7-3-1. Participación de los cultivos en el costo total

Cultivo	Tecnología	Superficie	Costo/ha	Costo	Costo (%)
Caña	Baja	25,508	8,528	217,532,224	5.64
	Media	0	204,064	0	0.00
	Alta	25,508	10,150	258,906,200	6.71
Maíz	Baja	413,709	2,000	827,418,000	21.46
	Media	23,615	4,033	95,239,295	2.47
	Alta	12,385	5,200	64,402,000	1.67
Naranja	Baja	0	35,013	0	0.00
	Media	80,529	4,560	367,213,198	10.33
	Alta	1,167	5,500	6,418,995	0.17
Café	Baja	119,385	6,700	799,879,500	20.74
	orgánico	20,000	5,500	110,000,000	3.09
	Alta	4,045	18,500	74,832,500	1.94
Mango	Media	32,853	2,350	77,204,550	2.00
Plátano	Media	5,960	68,335	407,276,600	10.56
Papaya	Media	9,411	1,773	16,686,345	0.43
Piña	Baja	1,334	22,300	29,748,200	0.77
	Media	1,658	30,361	50,338,538	1.31
	Alta	1,785	39,000	69,615,000	1.81



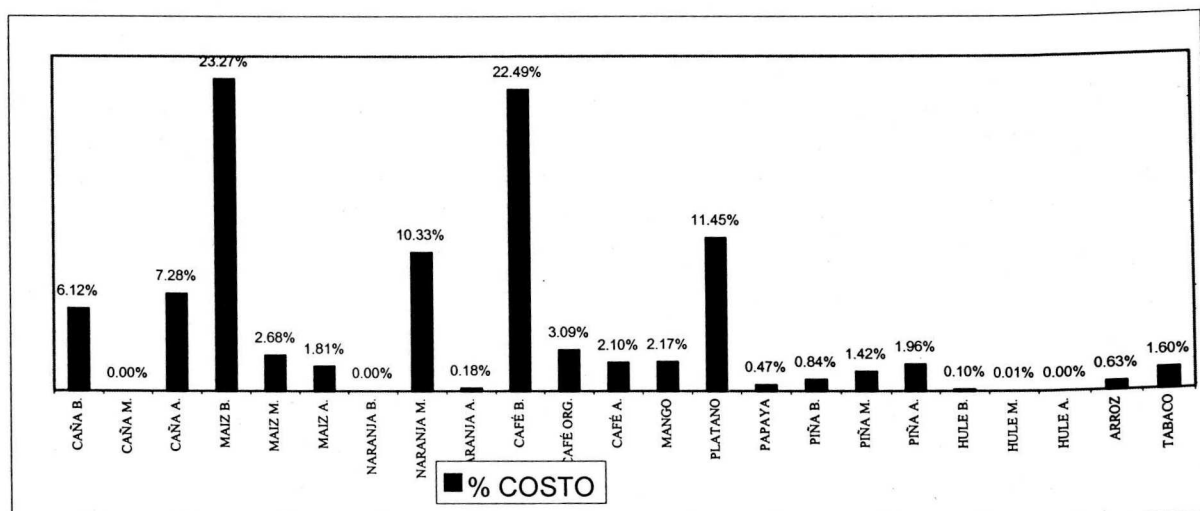
Cuadro 7-3-1. Participación de los cultivos en el costo total
(continuación)

Cultivo	Tecnología	Superficie	Costo/ha	Costo	Costo (%)
Hule	Baja	4,386	850	3,728,130	0.10
	Media	588	900	529,200	0.01
	Alta	1	2,000	2,000	0.00
Arroz	Media	4,715	4,715	22,231,225	0.58
Tabaco	Media	1,136	50,000	56,818,182	1.47

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.

Una manera más sencilla de entender la participación de los cultivos en el costo total, es a través de la figura 7-3-1.

Figura 7-3-1. Participación de los cultivos en el costo total (%)



Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.

Para complementar la información presentada en el cuadro anterior, se elaboró el cuadro 7-3-2 y la figura 7-3-2, en los cuales se puede observar que el café producido con tecnología baja es el que tiene mayor participación en el valor total con 25.08%, seguido del maíz. Esta situación se debe al precio de mercado del producto, se comercializa bajo diferentes presentaciones o modalidades (cereza, oro, pergamino). Asimismo, el cultivo

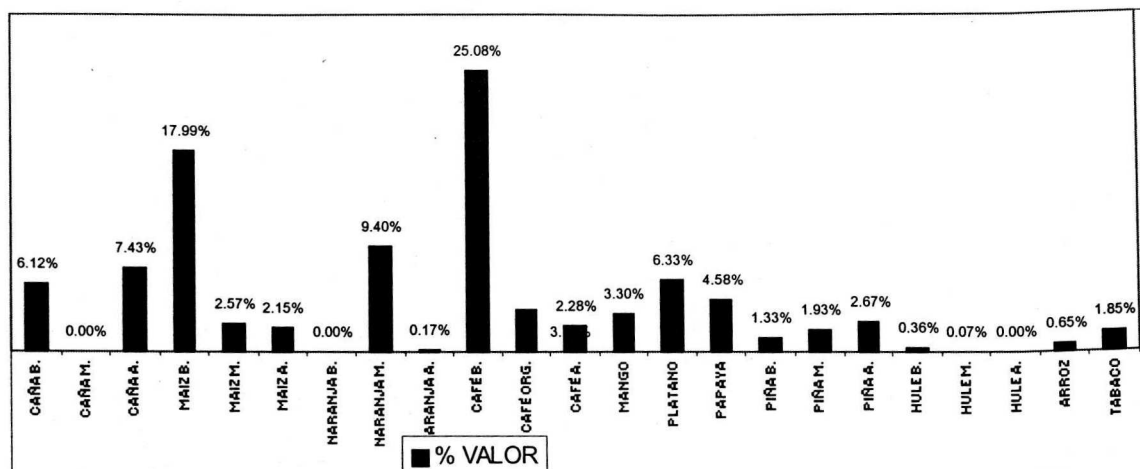


de maíz participa en el valor total con un 17.99% en nivel de tecnología baja, aunque este se destina únicamente al autoconsumo.

Cuadro 7-3-2. Participación de los cultivos en el valor total

Cultivo	Tecnología	Toneladas	Precio	Valor	%
Caña	Baja	1,785,560	235	419,606,600	6.12
	Media	0	235	0	0.00
	Alta	2,168,180	235	509,522,300	7.43
Maíz	Baja	827,418	1,490	1,232,852,820	17.99
	Media	118,075	1,490	175,931,750	2.57
	Alta	99,080	1,490	147,629,200	2.15
Naranja	Baja	0	400	0	0.00
	Media	1,610,584	400	644,233,680	9.40
	Alta	29,177	400	11,670,900	0.17
Café	Baja	382,032	4,500	1,719,144,000	25.08
	Orgánico	20,000	12,768	255,360,000	3.73
	Alta	34,787	4,500	156,541,500	2.28
Mango	Media	182,006	1,244	226,414,991	3.30
Plátano	Media	298,000	1,455	433,590,000	6.33
Papaya	Media	275,000	1,142	314,050,000	4.58
Piña	Baja	80,040	1,140	91,245,600	1.33
	Media	116,060	1,140	132,308,400	1.93
	Alta	160,650	1,140	183,141,000	2.67
Hule	Baja	4,956	5,000	24,781,100	0.36
	Media	917	5,000	4,586,400	0.07
	Alta	4	5,000	17,500	0.00
Arroz	Media	22,161	2,000	44,321,000	0.65
Tabaco	Media	2,500	50,760	126,900,000	1.85

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.

**Figura 7-3-2. Participación de los cultivos en el valor total (%)**

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.

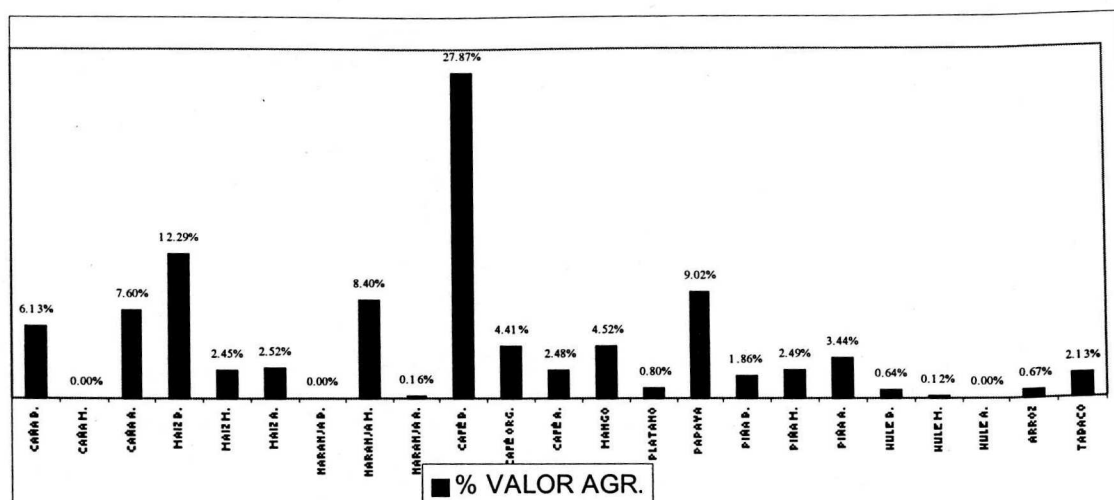
La participación de un cultivo en el valor total se debe entre otras circunstancias, a su valor agregado, esto se puede comprobar con la información del cuadro 7-3-3 y de la figura de la misma numeración, en el que se observa que el café es el cultivo con más participación en el valor agregado. Pese a lo anterior, es importante destacar que dicha participación aumenta en poco más de nueve puntos porcentuales al pasar de tecnología baja a tecnología media, sin embargo utilizando niveles altos de tecnología su participación cae en más del 50 por ciento.



**Cuadro 7-3-3. Participación de los cultivos
en el valor agregado**

Cultivo	Tecnología	Valor	%
Caña	Baja	202,074,376	6.13
	Media	0	0.00
	Alta	250,616,100	7.60
Maíz	Baja	405,434,820	12.29
	Media	80,692,455	2.45
	Alta	83,227,200	2.52
Naranja	Baja	0	0.00
	Media	277,020,482	8.40
	Alta	5,251,905	0.16
Café	Baja	919,264,500	27.87
	Orgánico	145,360,000	4.41
	Alta	81,709,000	2.48
Mango	Media	149,210,441	4.52
Plátano	Media	26,313,400	0.80
Papaya	Media	297,363,655	9.02
Piña	Baja	61,497,400	1.86
	Media	81,969,862	2.49
	Alta	113,526,000	3.44
Hule	Baja	21,052,970	0.64
	Media	4,057,200	0.12
	Alta	15,500	0.00
Arroz	Media	22,089,775	0.67
Tabaco	Media	70,081,818	2.13

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.

**Figura 7-3-3. Participación de los cultivos en el valor agregado (%)**

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.

En lo que respecta a la utilización de recursos y los precios sombra, es evidente que la estrategia de desarrollo debe sustentarse principalmente en el cultivo de café con de tecnología alta y el café orgánico, dado que de acuerdo a la definición de precio sombra, por cada hectárea de éste cultivo con lo niveles tecnológicos mencionados, permitirían obtener un valor total de \$20,200 y \$7,268 respectivamente. Asimismo, el cultivo de café tanto orgánico como de tecnología baja, al aportar más de 7 mil pesos al valor agregado. Otro cultivo que resulta atractivo por su aporte al valor agregado en caso de darse un incremento en su demanda es la caña de azúcar con poco más de \$9,000.

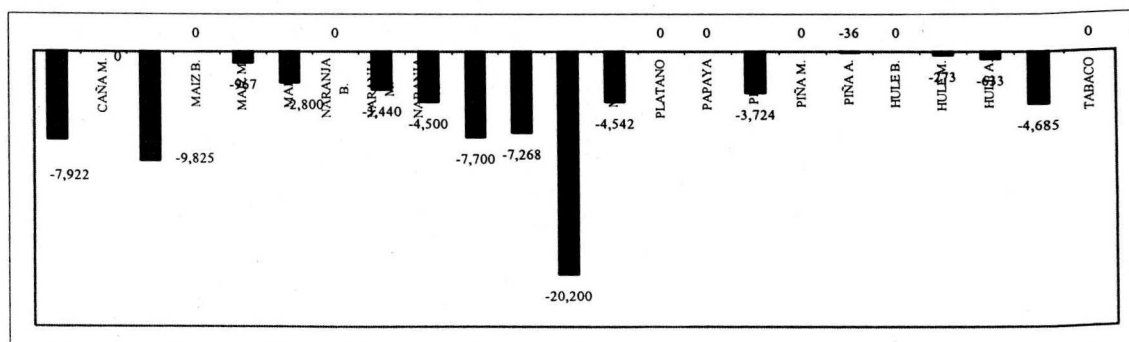
Cuadro 7-3-4. Utilización de recursos y precios sombra

Cultivo	Tecnología	Superficie disponible (has)	Superficie utilizada	% de utilización	Precios sombra
Caña	Baja	25,508	25,508	100	-7,922
	Media	204,064	0	0	0
	Alta	25,508	25,508	100	-9,825
Maíz	Baja	600,096	413,709	69	0
	Media	23,615	23,615	100	-967
	Alta	12,385	12,385	100	-2,800

**Cuadro 7-3-4. Utilización de recursos y precios sombra (continuación)**

Cultivo	Tecnología	Superficie disponible (has)	Superficie utilizada	% de utilización	Precios sombra
Naranja	Baja	35,013	0	0	0
	Media	80,529	80,529	100	-3,440
	Alta	1,167	1,167	100	-4,500
Café	Baja	119,385	119,385	100	-7,700
	orgánico	20,000	20,000	100	-7,268
	Alta	4,045	4,045	100	-20,200
Mango	Media	32,853	32,853	100	-4,542
Plátano	Media	14,439	5,960	41	0
Papaya	Media	9,427	9,411	100	0
Piña	Baja	1,334	1,334	100	-3,724
	Media	5,565	1,658	30	0
	Alta	1,785	1,785	100	-36
Hule	Baja	5,289	4,386	83	0
	Media	588	588	100	-273
	Alta	1	1	100	-633
Arroz	Media	4,715	4,715	100	-4,685
Tabaco	Media	2,200	1,136	52	0

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.

Figura 7-3-4. Utilización de los recursos y precios sombra

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.



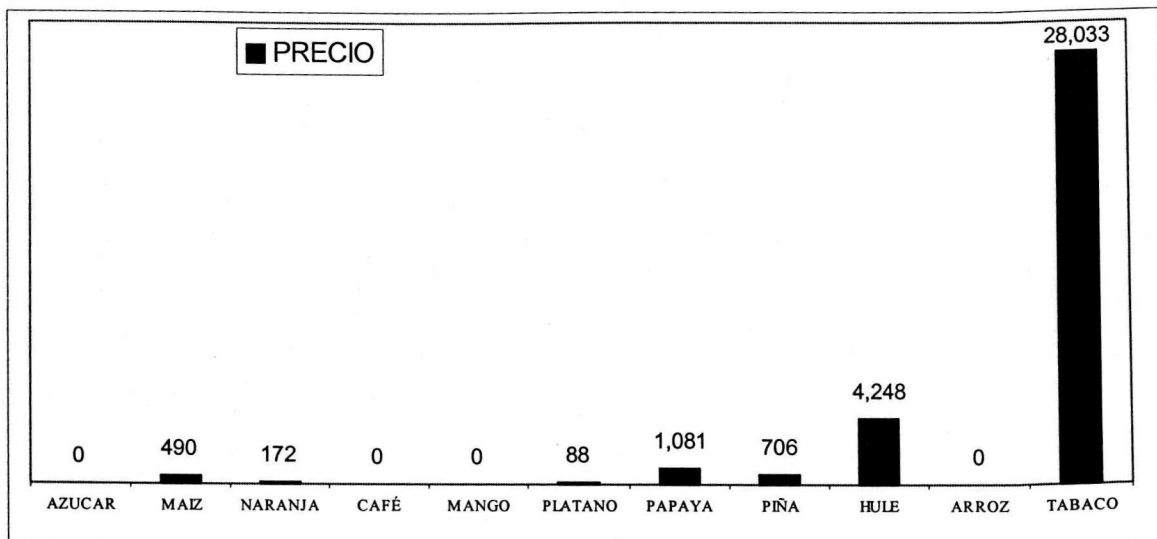
Por último el precio sombra de las condiciones de mercado refleja, que el cultivo más favorecido es el cultivo de tabaco ya que un incremento en la demanda por parte del consumidor aportaría más de \$28,000 al valor agregado. Caso similar al cultivo de hule aportando más de 4 mil pesos.

Es importante mencionar que sólo se está aprovechando un 2.5% del mercado de la azúcar, sin embargo de acuerdo con los resultados del modelo, por el precio de mercado no conviene elevar la superficie cultivada de éste. Lo mismo sucede con el café al aprovechar sólo el 30% del mercado. Por ello, es importante producir cierto valor agregado de acuerdo a las necesidades del consumidor final.

Cuadro 7-3-5. Situación de mercado y precio sombra

Producto	Tamaño del mercado (ton)	Aprovechamiento de mercado (Ton)	% de aprovechamiento	Precio Sombra
Azúcar	16,867,000	416,484	2.5%	0
Maíz	1,044,573	1,044,573	100.0%	490
Naranja	3,426,608	1,639,761	47.9%	172
Café	1,435,800	436,819	30.4%	0
Mango	245,000	182,006	74.3%	0
Plátano	298,000	298,000	100.0%	88
Papaya	275,000	275,000	100.0%	1,081
Piña	356,750	356,750	100.0%	706
Hule	5,877	5,877	100.0%	4,248
Arroz	25,000	22,161	88.6%	0
Tabaco	2,500	2,500	100.0%	28,033

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.

**Figura 7-3-5. Situación de mercado y precios sombra**

Fuente: elaborado con base en los resultados proporcionados por el Programa What best.



Capítulo 8

Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

Salida del modelo

De la combinación de precios, costos y rendimientos, así como de la disponibilidad de tierra y de mercado, que disponible en Estado de Veracruz, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

La superficie agrícola en el Estado es de 1'852,075 has de las cuales 1'229,511 has. pertenecen a los cultivos de: caña de azúcar, maíz, naranja, café, mango, papaya, piña, hule, arroz, y tabaco, que representan el 80% de la producción del Estado de Veracruz.

Los cultivos que representan el mayor costo total son maíz y café con tecnología baja con el 21.46% y 20.74% respectivamente. A medida que se adoptan nuevas tecnologías los costos de producción van disminuyendo, exceptuando el cultivo de piña debido a que los costos en la tecnología aplicada de este son más altos. En lo que se refiere a los rendimientos altos se observan en los cultivos de piña, caña de azúcar y plátano.

Los cultivos que tienen mayor impacto económico son maíz y café con niveles de tecnología baja, ya que representan el 17.99% y 25.08% respectivamente en la participación del valor total.



El valor agregado que genera el total de los cultivos es de 3,297 millones de pesos superior en forma significativa del valor agregado histórico. De los que el 27.87% pertenecen a café de tecnología baja, un 12.29% al cultivo de maíz con tecnología baja, papaya con un 9.02%. Lo anterior significa que los cambios sobre estos cultivos afectan casi el 50% de la actividad agrícola del Estado y por lo tanto se requiere monitorear muy estrechamente su desarrollo. Cabe mencionar que el café orgánico aporta el 4.52% del valor agregado y aunque no representa un cambio significativo la tendencia de este cultivo es a la alza.

Por la facilidad del modelo y el orden de su estructura permite organizar la producción de tal forma que se genere un valor total de 6 mil millones de pesos, generando un valor agregado de más de 3 mil millones de pesos (ver cuadros 3,4 y 5 en el anexo de resultados).

En lo que respecta a la utilización de recursos y los precios sombra, es evidente que la estrategia de desarrollo debe sustentarse principalmente en el cultivo de café con tecnología alta y el café orgánico, dado que de acuerdo a la definición de precio sombra, por cada hectárea de éste cultivo con lo niveles tecnológicos mencionados, permitirían obtener un valor total de \$20,200 y \$7,268 respectivamente. Asimismo, el cultivo de café tanto orgánico como de tecnología baja, al aportar más de 7 mil pesos al valor agregado. Otro cultivo que resulta atractivo por su aporte al valor agregado en caso de darse un incremento en su demanda es la caña de azúcar con poco más de \$9,000.

Situación de mercado y precio sombra

Para determinar la situación del mercado los precios sombra son de gran utilidad cuando se examina la importancia de ampliar la demanda, se observa que los esfuerzos se deben dirigir fundamentalmente a los cultivos de tabaco, hule, y frutales, ya que representan los precios sombra más altos (cuadro 7 de anexo de cuadros de resultados), lo que significa:



Ampliar la demanda de tabaco en una tonelada representa un incremento en el valor agregado de 28 mil pesos, caso similar al cultivo de hule aportando más de 4 mil pesos. También la papaya presenta una oportunidad para ampliar su colocación en el mercado.

Es importante mencionar que sólo se está aprovechando un 2.5% del mercado de la azúcar, y que el mercado se encuentra saturado con más de 16 millones de toneladas. lo que genera pérdidas al productor. Por ello, se recomienda cambiar algunas superficies de producción de caña sobre todo las más alejadas de los ingenios, que aumentos en los costos de producción por superficies sembradas de piña o café orgánico.

Otro cultivo que sólo aprovecha el 30% del mercado es el café. Por ello, es importante producir cierto valor agregado de acuerdo a las necesidades del consumidor final, el objetivo es entender al consumidor final y buscar otras alternativas en los nichos de mercado que paga por la diferenciación de los productos que abarcan desde cualidades nutricionales como mayor porcentaje de proteína, fibra, calorías, hasta sabores, colores, tamaño, variedad, productos orgánicos naturales, entre otros.

Análisis de sensibilidad

Además del análisis de los resultados directos del modelo, es posible obtener información muy importante de política analizando los rangos de sensibilidad de los precios sombra de los recursos involucrados. estos datos se incluyen en el cuadro 8 del anexo de cuadro de resultados.

se puede observar en dicho cuadro que se puede ampliar la superficie sembrada de caña de azúcar con tecnología media hasta 204 mil hectáreas sin que se modifique el precio sombra, es decir, la contribución marginal de cada hectárea. lo anterior es otra forma de decir que podemos recomendar ampliación del área dedicada a caña con tecnología media con mucha confianza que tenemos un amplio espacio de maniobra para cambio tecnológico.



En el caso de ampliación de la demanda, se observa que podemos doblar la producción de este cultivo sin que varíe la contribución marginal de cada tonelada nueva en el mercado.

La conclusión es que podemos tomar decisiones de inversiones manteniendo en mente el acotamiento de expansión del mercado mencionado.

8.3 Conclusiones del diagnóstico

Uso de tecnología tradicional. En general en todas las redes se observa un bajo nivel tecnológico, que incide en la productividad y rentabilidad de las empresas, lo que ha motivado que los bancos sean aún más selectivos por su percepción del riesgo, situación a resolver por medio de la transferencia de tecnología en forma masificada.

Bajos niveles de organización e integración a la red. Con base en los diagnósticos de las redes, se observa que en general los tamaños de las empresas son pequeños y al no estar organizados los productores para la producción y comercialización de sus productos, se ven afectados al momento de las ventas ya que las producciones salen en periodos pequeños, saturando el mercado y no logran ofertar volúmenes atractivos y periódicos en forma sostenida que les permitan mejorar el precio de venta, esto aunado a la falta de integración de los productores primarios a los otros eslabones de la red, los hace que no obtengan mejores precios y mas susceptibles de los cambios del entorno por no conocer a tiempo las preferencias del consumidor.

Explotaciones de temporal. Aún y cuando en el Estado se tiene buenos niveles de precipitación, estos no siempre son en las épocas críticas de los cultivos, por lo que los rendimientos no son altos en comparación con los que tienen riego, situación que en los últimos años se ha agravado por las sequías que se han presentado afectando los niveles de productividad y rentabilidad de las empresas, por lo que se deberá promover el uso de sistemas de riego, sobre todo en la agricultura.



8.3 Recomendaciones

Dejar de producir los cultivos que estén saturados en el mercado y hacer un cambio de cultivo o tecnología que proporcione el mayor valor agregado.

Reuniones con las empresas y funcionarios bancarios promoviendo el financiamiento de siembras de reposición, maquinaria y equipo agrícola, mantenimiento y rehabilitación de parcelas sobre todo en los cultivos de café, caña de azúcar.

Identificación del nivel tecnológico y las tecnologías disponibles y aplicables.

Establecimiento de un esquema de transferencia de tecnología en función de las necesidades y avances detectados, aprovechando los avances que se tienen en otras unidades de producción y centros de investigación.

Elaborar un programa de transferencia de tecnología que contemple el establecimiento de una unidad demostrativa en forma coordinada con productores líderes.

Promover asociaciones con empresas industrializadoras como Jugos Del Valle, FRUTAG, y Tropisla.

Formular e implementar proyectos de exportación de fruta fresca a empresas como la piña.

Realizar las gestiones para que se elabore un estudio de mercado.

Definir áreas con potencial productivo, dado por la altitud, clima, suelos, entre otros.

En el caso de cultivo de caña de azúcar buscar nuevas opciones de mercado como la elaboración de dulces típicos o piloncillo, para venta en el mercado nacional o



internacional. Producción de etanol que permite el ahorro de energía, o se utilice como forraje.

Buscar formar parte de las hectáreas certificadas en el cultivo de café orgánico, ya que se paga un precio alto en el mercado por este producto y el mercado no se encuentra saturado, por el contrario la tendencia en los próximos años es a la alza.



Bibliografía

1. Anuario Estadístico del Estado de Veracruz.
2. Blanco Mendoza, Hermino. 1994 Las Negociaciones Comerciales de México Con el Mundo. Fondo de Cultura Económica.
3. Brambila P.J. 2000. La Nueva Economía Oportunidad para el Productor Primario. FIRA.
4. Bueno de Arjona Graciela. Introducción a la Programación Lineal y el Análisis de Sensibilidad. México, D.F. Trillas, 1987.
5. CUESTAAM. 2000. La Agricultura y La Agroindustria ante los retos del Nuevo Milenio.
6. Crisólogo Chávez Zarate. 2001. Integración para la Producción de Café Sustentable. Zona cafetalera Córdoba-Huatusco-Zongolica.
7. Consejo Mexicano del Café. 1998. Base de Datos Estadísticos del Café.
8. Consejo Mexicano del Café. 2001, Información Estadística, Página WEB de Internet.
9. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), 1999. Medición del interés de los consumidores en el café de sombra mexicano: Evaluación de los mercados de Canadá, México y Estados Unidos, Montreal, Canadá, 40p.



10. FIRA. Banco de México. 1994. Elementos de Análisis de Cadenas Productivas, México.
11. García Mata, R. Et. Al. 1988. Notas sobre Mercados y Comercialización de Productos Agrícolas. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México.
12. González Montero Jesús. 1981. Planificación del Sector Agropecuario. Segunda edición Siglo XXI editores, S.A.
13. Gómez, Laura y otros. 1999. Desafíos de la agricultura orgánica, México, 224 p.
14. Gómez Manuel y Otros, 2000. Agricultura orgánica de México, datos básicos, México, 46 p.
15. INEGI. 1995. Censo de Población y Vivienda. Cifras Definitivas.
16. Martínez, Garza Miguel Ángel. 1999. Optimización de Análisis marginal. Primera edición. UACH.
17. OECD. 1997. Examen de las Políticas Agrícolas de México. Siglo XXI.
18. SAGARPA. Consejo Mexicano del Café. Crónica Cafetalera.
19. SAGARPA. Centro de Estadística Agropecuaria. 2001.
20. Sosa Valderrama. 1985. Planificación Industria.



Anexos



Anexo estadístico

**Cuadro anexo1. Caracterización económica y social**

Caracterización económica y social		
Indicador	Nacional	Estatad
PIB Total	4'222'258,800	202'074,167
PIB Sector primario	6.8 %	10.4 %
PIB Sector agropecuario	4.96%	7.81%
Población total	91,158,290	6,737,324
Población del sector agropecuario	24'154,775	2,804,093
P.E.A. total	36,894,807	2,653,119
P.E.A. del sector agropecuario	7,783,032	675,405
Ingreso per per	13,577.6	8,327.1
Indice de rentismo	N/D	10 %
Inventario ganadero	30'771,666	4'192,000

Fuente: con base en información de FIRA, 2000

Cuadro anexo 2. Pirámide poblacional

Edades	Hombres	Mujeres	Total
0 -5	406,183	396,850	803,034
6-10	405,878	397,053	802,931
11-15	409,161	391,921	801,081
16-20	359,695	361,146	720,840
21-25	305,183	325,769	630,952
26-30	253,633	276,087	529,720
31-40	416,456	443,048	859,504
41-50	292,401	302,182	594,584
51-60	197,592	202,078	399,671
61 en adelante	229,802	249,769	479,570

Fuente: Anuario estadístico del Estado de Veracruz, 2000

**Cuadro anexo 3 a. Superficie municipal por uso del suelo (hectáreas)**

Municipio	Sup. Total	Uso agrícola	Uso ganadero	Otros usos
Acayucan	72,465	24,718	43,322	4,425
Agua Dulce	0		0	0
Antigua, La	14,627	3,054	2,734	8,839
B. del Río	1,894	37	1,357	500
Coatzacoalcos	118,283	72,675	32,317	13,292
Cotaxtla	84,780	3,794	58,683	22,303
Ixhuatlán del S.	17,792	12,886	1,859	3,047
Las Choapas	374,790	160,217	201,347	13,226
Minatitlán	272,614	39,536	220,614	12,465
Moloacan	21,925	3,982	14,718	3,224
Nanchital	0	0	0	0
Acajete	9,084	3,031	3,300	2,753
Acatlan	2,056	1,100	626	330
Actopan	76,508	49,426	23,479	3,603
Acuala	23,378	3,532	12,849	6,997
Acultzingo	16,637	4,210	802	11,625
Alpatlahuac	7,567	1,960	528	5,079
Alto Lucero	72,548	8,021	44,214	20,313
Altotonga	37,508	13,503	8,272	15,733
Alvarado	102,398	813	74,409	27,177
Amatitlan	16,944	5,930	7,774	3,240
Amatlán	20,070	1,947	16,252	1,871
Amatlán de los Resyes	14,888	4,095	45	10,748
Angel R. Cabada	49,763	17,417	20,828	11,518
Apazapan	6,580	3,138	2,380	1,062
Aquila	3,537	542	692	2,303
Astacinga	6,909	593	900	5,416
Atlahuilco	6,498	238	256	6,004
Atoyac	17,109	6,594	5	10,510

**Cuadro anexo 3b. Superficie municipal por uso del suelo (hectáreas)**

Municipio	Sup. Total	Uso agrícola	Uso ganadero	Otros usos
Atzacán	8,061	689	2,051	5,321
Atzacán	54,370	21,297	21,098	11,975
Ayahualulco	14,806	7,761	2,582	4,463
Baderilla	2,221	500	691	1,030
Bento Juárez	21,715	4,854	12,102	4,759
Calcahualco	16,451	1,280	42	15,129
Camarón de Tejeda	15,353	2,800	8,545	4,008
Camerino Z. Mendoza	3,784	502	874	2,408
Carrillo Puerto	24,676	6,453	10,501	7,722
Catemaco	71,067	24,873	13,390	32,804
Cazones	10,611	8,401	1,955	255
Cerro Azul	9,250	446	7,295	1,509
Chacaltianguis	25,745	15,898	7,196	2,651
Chalma	19,905	3,500	13,496	2,909
Chiconamel	13,325	1,600	8,186	3,539
Chiconquiaco	6,827	2,500	2,339	1,988
Chicontepec	97,800	15,075	59,487	23,238
Chinampa G.	15,299	1,690	11,760	1,849
Chocaman	4,113	2,787	40	1,286
Chontla	36,109	4,797	25,888	5,424
Chumatlán	3,619	1,093	1,230	1,296
Citlaltepetl	11,104	218	6,887	3,999
Coacoatzintla	5,100	1,264	1,120	2,716
Coahuatlán	9,541	1,241	5,562	2,738
Coasautlán	7,238	3,200	691	3,347
Coatepec	25,581	13,950	3,410	8,221
Coatzintla	23,525	3,536	18,483	1,506
Coetzala	2,632	996	15	1,621
Colipa	14,399	3,351	8,449	2,600
Comapa	31,997	10,105	9,676	12,216

**Cuadro anexo 3c. Superficie municipal por uso del suelo (hectáreas)**

Municipio	Sup. Total	Uso agrícola	Uso ganadero	Otros usos
Córdoba	13,901	7,130	350	6,421
Cosamaloapan	60,481	20,191	38,077	2,213
Coscomatepec	13,078	3,816	1,283	7,979
Cosoleacaque	23,442	3,593	17,915	1,934
Coxquihui	8,637	2,971	3,593	2,073
Coyutla	31,256	3,930	21,044	6,282
Cuichapa	6,992	3,701	12	3,279
Cuitlahuac	12,996	6,145	4,380	2,471
El Higo	34,450	12,418	20,271	1,760
Emiliano Zapata	39,482	13,990	19,392	6,100
Espinal	30,763	5,722	13,997	11,044
Filomeno M.	6,251	926	2,775	2,550
Fortín	7,321	3,284	60	3,977
Gutierrez Zamora	23,360	11,026	8,491	3,843
Hidalgotitlán	132,600	10,808	103,427	18,365
Huatusco	21,221	13,632	3,255	4,334
Huayacocotla	56,179	10,037	10,487	35,655
Hueyapan de O.	82,418	28,846	9,728	43,844
Huiloapan de Cuauhtemoc	2,385	0	70	2,315
Ignacio de la Llave	50,071	3,745	33,412	12,914
Ilamatlán	18,836	3,805	7,349	7,682
Isla	95,201	18,460	68,552	8,189
Ixhuacan	11,433	1,900	4,643	4,890
Ixhuatlán De Madero	59,881	16,425	32,095	11,361
Ixhuatlan del café	13,407	6,074	42	7,291
Ixhuatlancillo	3,948	35	494	3,419
Ixmatlahuacan	43,574	5,555	23,489	14,530
Ixtaczoquitlan	11,433	7,357	55	4,021
Jalacingo	28,295	11,754	4,579	11,962

**Cuadro anexo 3d. Superficie municipal por uso del suelo (hectáreas)**

Municipio	Sup. Total	Uso agrícola	Uso ganadero	Otros usos
Jalcomulco	5,840	3,267	1,612	961
Jáltipan	33,148	4,972	24,534	3,642
Jamapa	18,244	2,078	11,320	4,846
Jesús Carranza	48,632	10,110	36,628	1,894
Jilotepec	7,238	3,315	2,369	1,554
José Azueta	79,275	16,633	47,011	15,631
José Rguez Clara	120,910	15,775	100,301	4,834
Juchique de Ferrer	25,910	13,355	7,223	5,332
Landero Y Coss	2,139	616	1,394	129
Las Minas	5,840	270	350	5,220
Las Vigas	10,857	5,630	968	4,259
Lerdo de Tejada	13,572	4,750	2,984	5,838
Magdalena	2,879	208	300	2,371
Maltrata	13,243	1,570	1,725	9,948
Manlio Fabio Altamirano	21,680	8,578	7,357	5,745
Mariano Escobedo	10,364	2,749	1,100	6,515
Martínez de la Torre	81,513	34,690	36,229	10,594
Mecatlán	4,853	1,956	1,218	1,679
Mecayapan	52,396	15,921	33,563	1,912
Medellín	37,716	3,036	24,696	9,984
Miahuatlan	2,056	1,567	331	158
Misantla	53,794	23,016	17,539	13,239
Mixtla de Altamirano	6,087	947	395	4,745
Naolinco	12,338	3,081	4,155	5,102
Naranjal	2,632	1,168	50	1,414
Nautla	35,863	6,391	28,883	589
Nogales	7,732	694	545	6,493
Omealca	22,537	11,226	42	11,269
Orizaba	2,797	160	0	2,637

**Cuadro anexo 3e. Superficie municipal por uso del suelo (hectáreas)**

Municipio	Sup. Total	Uso agrícola	Uso ganadero	Otros usos
Otatitlán	6,083	4,699	1,119	265
Ozuluama	235,739	9,135	195,557	31,047
Pánuco	327,781	75,165	190,926	6,169
Papantla	119,926	23,266	65,959	30,701
Paso de Ovejas	40,790	10,361	19,623	10,806
Paso del Macho	32,326	22,531	5,305	4,490
Perla, La	19,988	2,252	1,500	16,236
Perote	73,535	30,716	20,856	21,963
Platón Sánchez	22,784	4,411	16,634	1,739
Playa Vicente	156,705	20,583	125,700	10,422
Poza Rica	23,031	0	731	22,300
Pueblo Viejo	28,624	423	8,788	15,606
Puente Nacional	35,536	9,491	16,631	9,414
Rafael Delgado	3,948	574	143	3,231
Rafael Lucio	2,468	1,022	1,000	446
Reyes, Los	3,372	716	445	2,211
Rio Blanco	2,468	165	0	2,303
Saltabarranca	9,130	3,160	5,970	0
SnAndrés Tenejapan	2,528	259	282	1,987
San Andrés Tuxtla	91,877	32,157	39,860	19,860
San Juan Evangelista	96,894	8,315	85,913	2,666
Santa Ma. Ixcatepec	22,949	2,020	14,296	6,633
Santiago Tuxtla	62,184	21,764	31,011	9,409
Sayula de Alemán	64,076	6,120	57,765	191
Sochiapa	2,139	1,782	250	107
Soledad Atzompa	6,580	500	500	5,580
Soledad de Doblado	37,949	8,739	19,159	10,051
Soteapan	52,807	19,312	28,413	5,082

**Cuadro anexo 3f. Superficie municipal por uso del suelo (hectáreas)**

Municipio	Sup. Total	Uso agrícola	Uso ganadero	Otros usos
Tamalín	41,785	1,109	32,997	7,679
Tamiahua	98,540	7,124	36,443	54,973
Tampico Alto	102,735	5,248	64,386	33,101
Tancoco	14,559	1,943	10,390	2,226
Tantima	26,732	3,263	11,814	11,655
Tantoyuca	120,584	15,860	87,782	16,942
Tatatila	8,225	500	2,279	5,446
Teayo	44,746	14,412	16,015	14,319
Tecolutla	47,130	9,434	28,780	8,916
Tehuipango	11,104	1,309	789	9,006
Temapache	113,757	52,545	45,858	15,354
Tempoal	114,265	5,210	95,169	13,886
Tenampa	6,992	2,258	797	3,937
Tenochtitlan	10,477	10,150	210	117
Teocelo	5,429	3,206	1,819	404
Tepatlixco	9,953	3,379	0	6,574
Tepetlan	8,390	2,358	3,560	2,472
Tepetzintla	24,556	1,261	15,682	7,613
Tequila	7,485	2,625	516	4,344
Texcatepec	15,381	6,134	5,548	3,699
Texhuacan	3,290	545	323	2,422
Texistepec	61,526	14,771	44,738	2,277
Tezonapa	35,100	25,627	754	8,719
Tierra Blanca	104,943	25,120	60,032	19,791
Tihuatlán	82,829	36,167	43,266	3,396
Tlachichilco	29,118	3,500	20,500	5,118
Tlacojalpan	12,607	5,400	4,121	3,086
Tlacolulan	13,736	1,900	1,100	10,736
Tlacotalpan	64,651	22,628	36,395	5,628

**Cuadro anexo 3g. Superficie municipal por uso del suelo (hectáreas)**

Municipio	Sup. Total	Uso agrícola	Uso ganadero	Otros usos
Tlacotepec de Mejía	9,048	2,545	250	6,253
Tlalixcoyan	76,450	13,368	46,490	16,592
Tlaltetela	14,003	13,504	300	199
Tlanehuayocan	2,961	900	511	1,550
Tlapacoyan	14,230	10,166	3,204	860
Tlaquilpan	5,840	683	900	4,257
Tlilapan	2,385	370	74	1,941
Tomatlan	3,126	3,000	12	114
Tonayan	7,403	1,100	1,737	4,566
Totutla	8,061	5,385	1,700	976
Tres Valles	37,860	23,056	9,309	5,495
Tuxpan	106,189	18,535	80,684	6,970
Tuxtilla	5,067	3,054	1,776	237
Ursulo Galván	17,553	6,962	5,941	4,650
Uxpanapa	34,292	5,422	19,935	8,935
Vega de Alatorre	31,092	4,688	22,669	3,735
Veracruz	28,216	1,362	19,379	7,475
Villa Aldama	7,896	2,100	2,237	3,559
Xalapa	11,845	3,700	4,500	3,645
Xico	17,685	3,400	6,836	7,449
Xoxocotla	6,334	855	1,000	4,479
Yanga	10,282	7,120	10	3,152
Yecuatla	13,572	8,546	3,164	1,862
Zacualpan	21,962	4,493	10,930	6,539
Zentla	24,100	11,615	4,897	7,588
Zongolica	34,733	15,915	3,968	14,850
Zontecomatlán	21,633	5,453	6,223	9,957
Zozocolco	10,611	2,367	6,260	1,984
Otros (7)	71,795	19,136	45,774	6,885
Total	7,241,819	1,852,075	3,844,810	1,484,867

**Cuadro anexo 4. Usos del suelo en el Estado de Veracruz**

Sup. total	Uso agrícola	Uso ganadero	Otros usos
7'241,819	1'852,075	3'844,810	1'484,867

Superficie cultivable total (ha)	Superficie regable (ha)	Usuarios	Tamaño parcela (ha)
837,179	143,593	12,475	137

**Cuadro anexo 5. Participación estatal en la producción primaria de las redes****Caña de azúcar**

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Nacional (mill. ton caña)	34.10	40.10	40.20	42.20	47.30	43.6
Estatad (mill. ton caña)	13.20	15.70	14.90	16.90	19.20	16.8
Particip % Est/Nal	39%	39%	37%	40%	41%	39%

Piña

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Nacional	228.58	357.41	359.79	373.83	512.58	617.19
Estatad	N.D.	123.79	107.28	168.75	305.23	356.75
Particip % Est/Nal		35	30	45	60	58

Maiz

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Nacional	18,236	18,353	18,024	17,656	18,476	18,492
Estatad	930	1,104	1,183	1,121	984	1,076
Particip % Est/Nal	5	6	7	6	5	6

Café

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Nacional	5,368,696	5,426,087	6,913,043	6,652,174	6,450,000	5,368,696
Estatad	1,580,191	1,373,885	2,049,991	1,533,587	1,435,800	1,580,191
Particip % Est/Nal	29%	25%	30%	23%	22%	29%

Hule

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Nacional	8,561	9,077	9,341	9,507	10,477	-
Estatad	4,738	4,929	5,175	5,463	5,877	N/D
Particip % Est/Nal	55.3	54.3	55.4	57.5	56.1	N/D

Cítricos

Concepto	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Nacional	4.39	4.99	5.72	5.57	4.99	4.39
Estatad	1.68	2.13	2.07	2.14	1.98	1.68
Particip % Est/Nal	38.3%	42.7%	36.2%	38.4%	39.7%	38.3%

**Cuadro anexo 6. Producción primaria estatal**

Red	Superficie	%	Producción (volumen)*	%	Destino	Sistema de producción
Caña de azúcar	255,080	100%	16,867.95	100%	Local o regional	Nivel tecnológico 10% Bajo, 80% medio y 10% alto
Café	152,457	100%	1,435,800	100%	Local o regional	Tradicional
Hule	5,500	100%	5,877	100%	Local o regional	Pica alterna
Citricos	185,680	100%	2,087,497	15%	Local o regional	Tecnología baja y media.
				10%	Estatad	Tecnología baja, media y alta
				35%	Interestad	Tecnología media y alta.
				32%	Nacional	Tecnología media y alta.
				8%	Internacional	Tecnología media y alta.
Maiz	551,249	99%	1'044,573	97%	Estatad	Tradiconal y en poca escala Labranza de conservación.
	5,821	1%	31,313	3%	Interestad	Tecnología baja, media y alta
Total maíz	557,070	100%	1,075,886	100.00%		
Piña	1,071	15%	45,408	13%	Local o regional	Tecnología baja
					Regional y	
	3,210	45%	148,302	42%	nacional	Tecnología media a baja
	1,784	25%	98,120	27%	Nacional	Tecnología media a alta
					Nal. e	
	1,070	15%	64,920	18%	internacional	Tecnología alta
Total piña	7,135	100%	356,750			

- Piña, carne, maíz, hule en toneladas
- Caña en miles de toneladas
- Café en Quintales de café oro



Anexo de cuadros de resultados



What'sBest! 5.0 Status Report

11/7/01 15:51 a.11./p.11.

Solver memory allocated: 16384

Model Type: LINEAR

The smallest and largest coefficients in the model were:

0.10533936 16867000.

The smallest coefficient occurred in constraint cell: MODELO!B65
on optimizable cell: MODELO!AH16

The largest coefficient occurred in constraint cell: MODELO!C65
on optimizable cell: <RHS>

CLASSIFICATION STATISTICS	Current /	Maximum
Numeric	3374 /	10000
Adjustable	46 /	2000
Constraints	58 /	1000
Integers	0 /	200
Optimizable	163	
Nonlinear	0 /	200
Coefficients	337	

Tries: 44 Infeasibility: 0 Objective: 3297828864.

Solution Status: GLOBALLY OPTIMAL.

Solution Time: 0 Hours 0 Minutes 0 Seconds

End of report.



CUADRO 1. INFORMACION SOBRE ACTIVIDADES DE PRODUCCION

CULTIVOS	TECNOLOGIA	SUPERFICIE MAXIMA HAS	COSTOS PESOS POR HA	PRECIOS PESOS POR TON	RENDIMIENTOS TONS POR HA
CAÑA B.	BAJA	25,508	8,528	235	70.0
CAÑA M.	MEDIA	204,064	9,528	235	80.0
CAÑA A.	ALTA	25,508	10,150	235	85.0
MAIZ B.	BAJA	600,096	2,000	1,490	2.0
MAIZ M.	MEDIA	23,615	4,033	1,490	5.0
MAIZ A.	ALTA	12,385	5,200	1,490	8.0
NARANJA B.	BAJA	35,013	4,028	400	18.0
NARANJA M.	MEDIA	80,529	4,560	400	20.0
NARANJA A.	ALTA	1,167	5,500	400	25.0
CAFÉ B.	BAJA	119,385	6,700	4,500	3.2
CAFÉ ORG.	ORGANICO	20,000	5,500	12,768	1.0
CAFÉ A.	ALTA	4,045	18,500	4,500	8.6
MANGO	MEDIA	32,853	2,350	1,244	5.5
PLATANO	MEDIA	14,439	68,335	1,455	50.0
PAPAYA	MEDIA	9,427	1,773	1,142	29.2
PIÑA B.	BAJA	1,334	22,300	1,140	60.0
PIÑA M.	MEDIA	5,565	30,361	1,140	70.0
PIÑA A.	ALTA	1,785	39,000	1,140	90.0
HULE B.	BAJA	5,289	850	5,000	1.1
HULE M.	MEDIA	588	900	5,000	1.6
HULE A.	ALTA	1	2,000	5,000	3.5
ARROZ	MEDIA	4,715	3,000	2,000	4.7
TABACO	MEDIA	2,200	50,000	50,760	2.2

CUADRO 2. INFORMACION SOBRE ACTIVIDADES DE VENTA

PRODUCTO	PRODUCCION MAXIMA TONS
AZUCAR	16,867,000
MAIZ	1,044,573
NARANJA	1,713,304
CAFÉ	1,435,800
MANGO	245,000
PLATANO	298,000
PAPAYA	275,000
PIÑA	356,750
HULE	5,877
ARROZ	25,000
TABACO	2,500



CUADRO 3. PARTICIPACION DE CULTIVOS EN EL COSTO TOTAL (SOLUCION)

CULTIVO	TECNOLOGIA	SUPERFICIE	COSTO/HA	COSTO	% COSTO
CAÑA B.	BAJA	25,508	8,528	217,532,224	6.12%
CAÑA M.	MEDIA	0	204,064	0	0.00%
CAÑA A.	ALTA	25,508	10,150	258,906,200	7.28%
MAIZ B.	BAJA	413,709	2,000	827,418,000	23.27%
MAIZ M.	MEDIA	23,615	4,033	95,239,295	2.68%
MAIZ A.	ALTA	12,385	5,200	64,402,000	1.81%
NARANJA B.	BAJA	0	35,013	0	0.00%
NARANJA M.	MEDIA	80,529	4,560	367,213,198	10.33%
NARANJA A.	ALTA	1,167	5,500	6,418,995	0.18%
CAFÉ B.	BAJA	119,385	6,700	799,879,500	22.49%
CAFÉ ORG.	ORGANICO	20,000	5,500	110,000,000	3.09%
CAFÉ A.	ALTA	4,045	18,500	74,832,500	2.10%
MANGO	MEDIA	32,853	2,350	77,204,550	2.17%
PLATANO	MEDIA	5,960	68,335	407,276,600	11.45%
PAPAYA	MEDIA	9,411	1,773	16,686,345	0.47%
PIÑA B.	BAJA	1,334	22,300	29,748,200	0.84%
PIÑA M.	MEDIA	1,658	30,361	50,338,538	1.42%
PIÑA A.	ALTA	1,785	39,000	69,615,000	1.96%
HULE B.	BAJA	4,386	850	3,728,130	0.10%
HULE M.	MEDIA	588	900	529,200	0.01%
HULE A.	ALTA	1	2,000	2,000	0.00%
ARROZ	MEDIA	4,715	4,715	22,231,225	0.63%
TABACO	MEDIA	1,136	50,000	56,818,182	1.60%

3,556,019,881 100.00%

CUADRO 4. PARTICIPACION DE CULTIVOS EN EL VALOR TOTAL (SOLUCION)

CULTIVO	TECNOLOGIA	TONS	PRECIO	VALOR	% VALOR
CAÑA B.	BAJA	1,785,560	235	419,606,600	6.12%
CAÑA M.	MEDIA	0	235	0	0.00%
CAÑA A.	ALTA	2,168,180	235	509,522,300	7.43%
MAIZ B.	BAJA	827,418	1,490	1,232,852,820	17.99%
MAIZ M.	MEDIA	118,075	1,490	175,931,750	2.57%
MAIZ A.	ALTA	99,080	1,490	147,629,200	2.15%
NARANJA B.	BAJA	0	400	0	0.00%
NARANJA M.	MEDIA	1,610,584	400	644,233,680	9.40%
NARANJA A.	ALTA	29,177	400	11,670,900	0.17%
CAFÉ B.	BAJA	382,032	4,500	1,719,144,000	25.08%
CAFÉ ORG.	ALTURA	20,000	12,768	255,360,000	3.73%
CAFÉ A.	ALTA	34,787	4,500	156,541,500	2.28%
MANGO	MEDIA	182,006	1,244	226,414,991	3.30%
PLATANO	MEDIA	298,000	1,455	433,590,000	6.33%
PAPAYA	MEDIA	275,000	1,142	314,050,000	4.58%
PIÑA B.	BAJA	80,040	1,140	91,245,600	1.33%
PIÑA M.	MEDIA	116,060	1,140	132,308,400	1.93%
PIÑA A.	ALTA	160,650	1,140	183,141,000	2.67%
HULE B.	BAJA	4,956	5,000	24,781,100	0.36%
HULE M.	MEDIA	917	5,000	4,586,400	0.07%
HULE A.	ALTA	4	5,000	17,500	0.00%
ARROZ	MEDIA	22,161	2,000	44,321,000	0.65%
TABACO	MEDIA	2,500	50,760	126,900,000	1.85%

6,853,848,741 100%



CUADRO 5. PARTICIPACION DE CULTIVOS EN EL VALOR AGREGADO (SOLUCION)

CULTIVO	TECNOLOGIA	VALOR AGREGADO	% VALOR AGR.
CAÑA B.	BAJA	202,074,376	6.13%
CAÑA M.	MEDIA	0	0.00%
CAÑA A.	ALTA	250,616,100	7.60%
MAIZ B.	BAJA	405,434,820	12.29%
MAIZ M.	MEDIA	80,692,455	2.45%
MAIZ A.	ALTA	83,227,200	2.52%
NARANJA B.	BAJA	0	0.00%
NARANJA M.	MEDIA	277,020,482	8.40%
NARANJA A.	ALTA	5,251,905	0.16%
CAFÉ B.	BAJA	919,264,500	27.87%
CAFÉ ORG.	ALTURA	145,360,000	4.41%
CAFÉ A.	ALTA	81,709,000	2.48%
MANGO	MEDIA	149,210,441	4.52%
PLATANO	MEDIA	26,313,400	0.80%
PAPAYA	MEDIA	297,363,655	9.02%
PIÑA B.	BAJA	61,497,400	1.86%
PIÑA M.	MEDIA	81,969,862	2.49%
PIÑA A.	ALTA	113,526,000	3.44%
HULE B.	BAJA	21,052,970	0.64%
HULE M.	MEDIA	4,057,200	0.12%
HULE A.	ALTA	15,500	0.00%
ARROZ	MEDIA	22,089,775	0.67%
TABACO	MEDIA	70,081,818	2.13%
		3,297,828,860	100%

CUADRO 6. UTILIZACION DE RECURSOS Y PRECIOS SOMBRA (SOLUCION)

CULTIVO	TECNOLOGIA	SUPERFICIE DISPONIBLE (HAS)	SUPERFICIE UTILIZADA (SOLUCION)	% UTILIZACION	PRECIO SOMBRA
CAÑA B.	BAJA	25,508	25,508	100%	7,922
CAÑA M.	MEDIA	204,064	204,064	100%	9,272
CAÑA A.	ALTA	25,508	25,508	100%	9,825
MAIZ B.	BAJA	600,096	413,709	69%	0
MAIZ M.	MEDIA	23,615	23,615	100%	967
MAIZ A.	ALTA	12,385	12,385	100%	2,800
NARANJA B.	BAJA	35,013	35,013	100%	76
NARANJA M.	MEDIA	80,529	52,695	65%	0
NARANJA A.	ALTA	1,167	1,167	100%	200
CAFÉ B.	BAJA	119,385	119,385	100%	7,700
CAFÉ ORG.	ORGANICO	29,021	29,021	100%	10,775
CAFÉ A.	ALTA	4,045	4,045	100%	20,200
MANGO	MEDIA	32,853	32,853	100%	5,786
PLATANO	MEDIA	14,439	5,960	41%	0
PAPAYA	MEDIA	9,427	9,411	100%	0
PIÑA B.	BAJA	1,334	1,334	100%	3,724
PIÑA M.	MEDIA	5,565	1,658	30%	0
PIÑA A.	ALTA	1,785	1,785	100%	36
HULE B.	BAJA	5,289	4,386	83%	0
HULE M.	MEDIA	588	588	100%	273
HULE A.	ALTA	1	1	100%	633
ARROZ	MEDIA	4,715	4,715	100%	6,400
TABACO	MEDIA	2,200	1,136	52%	0



CUADRO 7. SITUACION DEL MERCADO Y PRECIO SOMBRA (SOLUCION)

PRODUCTO	TAMANO DEL MERCADO (TONS)	APROVECHAMIENTO DEL MERCADO (TON)	% APROVECHAMIENTO	PRECIO SOMBRA
AZUCAR	16,867,000	416,484	2.5%	0
MAIZ	1,044,573	1,044,573	100.0%	490
NARANJA	3,426,608	1,639,761	47.9%	172
CAFÉ	1,435,800	436,819	30.4%	0
MANGO	245,000	182,006	74.3%	0
PLATANO	298,000	298,000	100.0%	88
PAPAYA	275,000	275,000	100.0%	1,081
PIÑA	356,750	356,750	100.0%	706
HULE	5,877	5,877	100.0%	4,248
ARROZ	25,000	22,161	88.6%	0
TABACO	2,500	2,500	100.0%	28,033

CUADRO 8. ANALISIS DE SENSIBILIDAD PARA PRECIO SOMBRA DE LOS RECURSOS

	CULTIVO	TECNOLOGIA	LIMITE INFERIOR	NIVEL ACTUAL	NIVEL SUPERIOR	PRECIO SOMBRA
SUPERFICIE HAS	CAÑA	BAJA	25,508	25,508	283,698	7,922
		MEDIA	0	204,064	283,698	9,272
		ALTA	25,508	25,508	283,698	9,825
	MAIZ	BAJA	413,709	600,096	INFINITO	0
		MEDIA	23,615	23,615	165,484	967
		ALTA	12,385	12,385	103,427	2,800
	NARANJA	BAJA	0	35,013	58,550	76
		MEDIA	80,529	80,529	INFINITO	0
		ALTA	1,167	1,167	42,156	200
	CAFÉ	BAJA	119,385	119,385	273,086	7,700
		ORGANICO	20,000	29,021	174,775	10,775
		ALTA	4,045	4,045	101,613	20,200
	MANGO		32,853	32,853	4,609	5,786
	PLATANO		5,960	14,439	INFINITO	0
	PAPAYA		9,411	9,427	INFINITO	0
	PIÑA	BAJA	1,334	1,334	1,934	3,724
		MEDIA	1,658	5,565	INFINITO	0
		ALTA	1,785	1,785	1,290	36
	HULE	BAJA	4,386	5,289	INFINITO	0
		MEDIA	588	588	3,177	273
		ALTA	1	1	1,416	633
MERCADO TONS	ARROZ		4,715	4,715	604	6,400
	TABACO		1,136	2,200	INFINITO	0
	AZUCAR		16,867,000	16,867,000	INFINITO	0
	MAIZ		1,044,573	1,044,573	372,774	490
	NARANJA		3,426,608	1,713,304	556,686	172
	CAFÉ		1,435,800	1,435,800	INFINITO	0
	MANGO		245,000	245,000	INFINITO	0
	PLATANO		298,000	298,000	423,950	88
	PAPAYA		275,000	275,000	457	1,081
	PIÑA		356,750	356,750	273,490	706
	HULE		5,877	5,877	1,020	4,248
	ARROZ		25,000	25,000	INFINITO	0
	TABACO		2,500	2,500	2,340	28,033

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

