UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA RURAL

CAMBIO TECNICO EN LA AGRICULTURA: PERSPECTIVAS DE RECONVERSION PRODUCTIVA EN EL ESTADO DE TLAXCALA, MEXICO

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS EN CIENCIAS AGRARIAS

PRESENTA:

ALVARO LOZA PEÑA

CHAPINGO, EDO. DE MEX., OCTUBRE DE 2000

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

CAMBIO TÉCNICO EN LA AGRICULTURA: PERSPECTIVAS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN EL ESTADO DE TLAXCALA, MÉXICO

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS EN CIENCIAS AGRARIAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
MEXICO
DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

PRESENTA

ÁLVARO LOZA PEÑA

OCTUBRE DE 2008

Chapingo, Estado de México.

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
SOCIOLOGIA RURAL

CAMBIO TÉCNICO EN LA AGRICULTURA: PERSPECTIVAS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN EL ESTADO DE TLAXCALA, MÉXICO

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

DOCTOR EN CIENCIAS EN CIENCIAS AGRARIAS

DIRECTORA: _____
DRA. IBIS SEPÚLVEDA GONZÁLEZ

ASESOR: _____
DR. MARCOS PORTILLO VÁZQUEZ

ASESOR: _____
DR. IGNACIO CAMAL CAUICH

LECTOR EXTERNO: _____
DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ

DEDICATORIA

A mis padres: Fortino Loza Fuentes
Avelina Peña Castillo (†)
Que con mucho sacrificio me dieron las bases para alcanzar mis objetivos.

A mis hijos: Álvaro Loza Hernández
Celia Loza Hernández
Rosa Avelina Loza Hernández
Como muestra de lo que se puede alcanzar, para que también sigan sus estudios de postgrado que ya iniciaron.
Y para mis pequeñas Guadalupe Loza Morales (4 años) y Natalia Loza Morales (10 meses).

A mi nuera: Rocío Guerrero Gil

A mi yerno: Etsel Morales Martínez

A mis hermanos: Alicia y Amado Loza Peña.

A mis sobrinos: Oscar, Juan, Cesar y Nélida.

A Federico Ovalle Vaquera y Gilberto Silvestre López, Secretario General y de Organización de la Central Independiente de Obreros Agrícolas y Campesinos, por su gran amistad y apoyo para construir y fortalecer a esta Central en la región de Tuzantla, Michoacán.

Al Dr. Emilio López Gámez por su gran amistad y por haberme motivado para que me superara académicamente.

A los productores y campesinos del país y en especial los del estado de Tlaxcala, que aún quedan.

A los CIOACISTAS del país y en especial a los de Tuzantla, Michoacán, que han compartido la visión de esta Organización Campesina.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, por haberme dado la oportunidad de prepararme profesionalmente y así poder contribuir en el campo mexicano donde se requiere nuestra participación como egresado de esta Institución.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, por el apoyo que he recibido y que hicieron posible los estudios de Doctorado en Ciencias Agrarias.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por haberme becado para realizar los estudios de Doctorado.

A la Doctora Ibis Sepúlveda González por su capacidad, calidad humana y valiosa experiencia para la dirección y asesoría de este trabajo de tesis.

Al Dr. Jorge Morett Sánchez por sus observaciones, sugerencias, asesoría y por la conducción de los seminarios de investigación que me permitieron estructurar en mejores términos esta tesis.

Al Dr. Ignacio Camal Cauich por su apoyo en la revisión de la tesis que hizo posible la culminación de la misma.

Al Dr. Marcos Portillo Vázquez por sus observaciones y sugerencias que permitieron mejorar este documento.

Al Dr. Ramón Valdivia Alcalá por las observaciones y sugerencias que realizó como parte de la revisión final de la tesis.

A las autoridades y profesores del Postgrado del Departamento de Sociología Rural de la UACH, en especial a todos aquellos que nos impartieron clases y que orientaron mi formación como estudiante de este Programa.

A los compañeros del Programa de Ciencias Agrarias por haber compartido las correrías normales de estudiantes (Alberto, Fabián, León E. y Karina).

A los Directivos del CIRCE y compañeros del Sitio Experimental Tlaxcala del INIFAP, por el apoyo y facilidades que me dieron para salir a estudiar el Doctorado que ahora culmino.

A todas aquellas personas, que de manera desinteresada me brindaron su apoyo.

DATOS BIOGRÁFICOS

Álvaro Loza Peña es originario del municipio de Tuzantla del estado de Michoacán, termina la primaria en 1973 y la secundaria en 1978 en esta cabecera municipal, en ese último año, ingresó a la preparatoria agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, egresando de ésta en 1985 de la especialidad de Economía Agrícola y se tituló en septiembre de ese mismo año, con la tesis "Rentabilidad del maíz con tecnología recomendada y regional, Distrito de Temporal de Texcoco, México", de la cual presentó un artículo en el Seminario de Economía Agrícola del tercer Mundo que realizó el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, ponencia que fue publicada y premiada económicamente en 1985. Empezó a laborar en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) ahora Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en 1984 como ayudante de investigación en el campo experimental de Chapingo y en 1985 después de haberse titulado cambia a investigador y en 1987 es asignado al estado de Tlaxcala, hasta que alcanzó el nivel de investigador titular, categoría que mantiene hasta el año de 2003. De 1988 a 1990 estudia la Maestría en Economía del Desarrollo Rural en el Departamento de Economía Agrícola de la UACH, en Chapingo, México; graduándose como Maestro en Ciencias en febrero de 1991; con este grado ingresó al Sistema Nacional de Investigadores en el CONACYT como candidato de 1991 a 1994. En el INIFAP ha sido responsable de proyectos relacionados con transferencia de tecnología agropecuaria y de análisis económicos de la tecnología, atendiendo a las demandas de los productores del estado de Tlaxcala principalmente. Donde también ha publicado algunos folletos técnicos y artículos de los resultados de varias investigaciones. A finales del año 2003 le autoriza el INIFAP ingresar al programa doctoral de Ciencias Agrarias, donde había sido aceptado para iniciar en enero del 2004. También ha recibido e impartido una serie de cursos relacionados con temas que favorecen el desarrollo del sector rural. Desde que inicia como investigador ha participado en diversos foros de investigación como: congresos, seminarios, simposiums y reuniones de investigación en el país, en los que ha presentando diversos trabajos, incluido un congreso en la Ciudad de La Plata, en Argentina en el año 2004.

En marzo de 1987, empieza a laborar como docente de tiempo parcial en el Departamento de Economía Agrícola, de la UACH, Chapingo, impartiendo la materia de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, actividad que mantiene hasta la fecha, donde también ha dirigido y/o asesorado a más de 30 tesis de licenciatura y publicado varios artículos en revistas de investigación de esta Universidad. En la Universidad Autónoma de Tlaxcala ha participado durante ocho años (1996 - 2003), dando la materia de Economía y Administración Agropecuaria en el Departamento de Agrobiología y Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios en el posgrado en el mismo Departamento.

Desde 1995 participa en la elaboración de proyectos productivos en la Central Independiente de Obreros Agrícolas y Campesinos en diferentes estados del país y en capacitación de productores y campesinos en aspectos organizativos para la producción y comercialización agropecuaria. Y a partir del año 2004 inicia un proceso organizativo con productores de la región oriente del estado de Michoacán, que comprende los municipios de Zitácuaro, Benito Juárez, Susupuato, Tuzantla y Tiquicheo, con lo que ha logrado constituir más de 60 figuras asociativas de primer nivel y grupos de trabajo, así como dos figuras de segundo nivel, con lo que ha contribuido en la gestión y aplicación de recursos federales y estatales destinados a la operación de proyectos y de vivienda de los diferentes programas que tienen que ver con el desarrollo rural. Esta situación condujo a que en el año 2007 lo postularan como candidato a la presidencia municipal de Tuzantla, Michoacán.

RESUMEN

Álvaro Loza Peña

CAMBIO TÉCNICO EN LA AGRICULTURA: PRESPECTIVAS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN EL ESTADO DE TLAXCALA

Octubre de 2008

Bajo la dirección de la Dra. Ibis Sepúlveda González

De acuerdo a las condiciones técnicas, económicas y sociales difíciles que enfrentan los productores agrícolas del estado de Tlaxcala, el presente trabajo plantea la posibilidad de reconversión productiva en una parte de la agricultura del estado, lo que permite contribuir con una serie de argumentos para quienes tienen la responsabilidad pública y privada de tomar decisiones para mejorar las condiciones de producción agrícola en beneficio de los productores primarios y en consecuencia del país; ante los escenarios difíciles que se presentan debido a la globalización económica que vive el mundo. Para ello se analiza el cambio técnico de la agricultura en general y en particular para el estado de Tlaxcala y, el papel que en lo anterior ha desempeñado la transferencia de tecnología como instrumento de cambio en los sistemas de producción de los productores, que finalmente son los que reclaman mejores condiciones productivas y económicas que les permita vivir mejor. Por ello las propuestas que se desarrollen se les tendrá que tomar en cuenta como parte del proceso de cambio, para que también asuman los compromisos contraídos con las instancias promotoras de dicha actividad, en la cual la formación de capital social es fundamental como instrumento de desarrollo, mismo que se ha considerado en este estudio. En este sentido se presenta un análisis en que se justifica la sustitución parcial del cultivo de maíz por canola, con información analizada y obtenida durante cuatro años de conducción de trabajos en campo, a través de parcelas demostrativas con productores cooperantes en diferentes localidades del estado de Tlaxcala, al mismo tiempo se analizó información secundaria de diferentes fuentes que presentan una panorámica económica, del cultivo y producción de oleaginosas y en particular de la canola, tanto a nivel mundial como nacional y estatal. Finalmente se presenta una evaluación exante, comparando indicadores de rentabilidad con y sin reconversión productiva con diferentes escenarios, ante los posibles cambios que se presenten en el corto plazo.

Palabras clave: reconversión, canola, transferencia, rentabilidad, evaluación exante.

ABSTRACT

Álvaro Loza Peña

TECHNICAL CHANGE IN AGRICULTURE: PROSPECTS FOR REDIRECTION OF PRODUCTION IN THE STATE OF TLAXCALA, MEXICO

October 2008

Under direction of Dra. Ibis Sepúlveda González

According to the technical, economic and social difficult faced by farmers in the state of Tlaxcala, this work raises the possibility of conversion into a productive part of agriculture in the state, allowing contribute a series of arguments for those who have public and private accountability to make decisions to improve conditions for agricultural production in aid of primary producers and hence the country, before the difficult scenarios that arise due to economic globalization the living around the world. For that it analyzes technical change in agriculture in general and in particular case for the state of Tlaxcala, and the role it has played in the earlier transfer of technology as an instrument of change in production systems producers, who are finally those who are demanding better conditions and economic production to, enable them to live better. That is why the proposals are developed they will have to take into account as part of the change process, so they assume their commitments with the bodies promoting such activity, in which the formation of social capital is essential as a tool for development , which has been considered in this study. Here is an analysis which justifies the partial substitution of corn by canola, and analyzed information obtained during four years of conducting field work, through demonstration plots cooperating with producers in different localities of the state of Tlaxcala, while secondary information was analyzed from different sources that presented an overview economic, cultivation and production of oil and canola in particular, both globally and nationally and statewide. Finally presents an assessment exante comparing profitability indicators with and without redirection of production with different scenarios, before any changes that occur in the short term.

Keywords: conversion, canola, transfer, profitability, exante evaluation.

CONTENIDO PÁG

RESUMEN Vi
ABSTRACT Vii
INTRODUCCIÓN 1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6
OBJETIVOS 13
HIPÓTESIS 14
METODOLOGÍA 15

CAPITULO 1 17
EL DESARROLLO Y LA IMPORTANCIA DEL CAMBIO TÉCNICO EN LA AGRICULTURA 17
Introducción 17
1.1. Contexto de la globalización 17
1.1.1. La crisis en el campo 20
1.1.2. Apertura comercial y productores rurales 26
1.1.3.Cambios en el medio rural 29
1.1.4. Pobreza y migración campesina en México 32
1.1.5. El papel del cambio técnico en la agricultura 36
1.1.6. Difusión de tecnología agrícola 42
1.1.7. Los cambios tecnológicos y la apertura comercial 45
1.2. El desarrollo y la tecnología agrícola 48
1.2.1. Desarrollo y crecimiento económico 48
1.2.2. Desarrollo rural 50
1.2.3. Problemas del desarrollo rural 55
1.2.4. Hacia donde lleva o debe llevar el desarrollo rural 58
1.2.5. Cómo lograr el desarrollo rural 59
1.2.6. Desarrollo y extensión agrícola 62

CAPÍTULO 2 68

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN LA AGRICULTURA 68

Introducción 68

2.1. Aspectos relacionados con la transferencia de tecnología 69

2.1.1. Concepto de transferencia de tecnología 69

2.1.2. Necesidad de la transferencia de tecnología 72

2.1.3. Transferencia de tecnología para el desarrollo agrícola 73

2.1.4. Transferencia de tecnología y extensión agrícola 74

2.1.5. Transferencia de tecnología a través de redes 77

2.1.6. Innovación bajo un enfoque de redes 82

2.1.7. Dinámica de la innovación 84

2.1.8. Velocidad de adopción de innovaciones 85

2.2. Grupos de transferencia tecnológica 86

2.2.1. Antecedentes de los grupos de transferencia tecnológica 86

2.2.2. Concepto de capital social 87

2.2.3. Facetas fundamentales del capital social 91

2.2.4. Capital social y comunidad campesina 91

2.2.4.1. El capital social como atributo de las comunidades 91

2.2.4.2. Lo individual y lo colectivo en las comunidades pequeñas 93

2.2.4.3. Tipología de capital social 95

2.2.5. Formación y utilización de capital social 98

2.2.6. Instituciones públicas y desarrollo campesino 100

2.2.7. Capital social en México 100

2.3. Estructuras organizativas de los campesinos en el estado de Tlaxcala 103

2.3.1. Conceptos teórico-metodológicos 104

2.3.2. Problemática y movimientos campesinos 106

2.3.3. Las organizaciones económicas y sus niveles 107

2.3.4. Organizaciones reivindicativas 110

2.3.5. Acción colectiva de los campesinos 111

2.3.6. Figuras económicas en el estado de Tlaxcala 112

2.3.7. Organizaciones reivindicativas en el estado del Tlaxcala..... 114
2.4. Situación socioeconómica y de la agricultura del estado de Tlaxcala..... 116
2.4.1. Ubicación y aspectos socioeconómicos..... 116
2.4.2. Productividad agrícola en el estado de Tlaxcala..... 119
2.4.3. Tendencias de las principales variables agrícolas..... 121
2.4.4. Impacto Técnico agregado..... 122
2.4.5. Productores agrícolas..... 126
2.4.6. Necesidades de la reconversión productiva..... 130
2.4.7. Estrategias de reconversión productiva con canola..... 133
2.4.8. Planeación de la reconversión productiva para Tlaxcala..... 134
2.4.9. La canola como opción de reconversión productiva..... 137

CAPITULO 3..... 139
IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE OLEAGINOSA..... 139
Introducción..... 139
3.1. Perspectivas de la agricultura..... 140
3.2. Principales países productores de oleaginosas..... 142
3.3. Producción mundial de aceites y grasas..... 145
3.4. Importancia de las oleaginosas en México..... 148
3.4.1. Integración del Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas..... 148
3.4.2. Fortalecimiento y perspectivas del Comité Nacional..... 150
3.4.3. ASERCA y la agricultura por contrato de los cultivos oleaginosos..... 158
3.4.4. Aspectos para la operación de la agricultura por contrato..... 159
3.5. Países exportadores e importadores de canola..... 160
3.6. Situación mundial de la colza/canola..... 161
3.6.1. Antecedentes de la colza/canola..... 161
3.6.2. Aceite de colza/canola..... 167
3.6.3. Harina de colza/canola..... 168
3.6.4. Comercio mundial de la colza/canola..... 169
3.6.5. Pasta de colza/canola..... 170
3.6.6. Propiedades de la colza/canola..... 172

3.6.7. Descripción botánica de la planta de canola..... 175
3.6.8. Condiciones agroclimáticas para el cultivo de la canola..... 176
3.6.9. Usos de la canola..... 176
3.7. Producción de colza/canola en México..... 178
3.7.1. Antecedentes en México..... 178
3.7.2. Balanza comercial México-Canadá..... 186
3.7.3. Impulso a la producción de canola en el estado de Tlaxcala..... 193
3.7.4. Aspectos técnicos del cultivo de canola..... 195
3.7.5. Aspectos económicos del cultivo de canola comparados con otros Cultivos..... 198
3.8. Aspectos de los productos transgénicos..... 201
3.8.1. Producción de productos transgénicos en el mundo..... 201
3.8.2. Impacto de los transgénicos en los consumidores..... 204
3.8.3. Aspectos políticos y alimenticios de los transgénicos..... 207
3.8.4. Consumo de canola transgénica..... 210

CAPÍTULO 4..... 213
INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE CANOLA EN EL ESTADO DE TLAXCALA..... 213
Introducción..... 213
4.1. Algunos planteamientos relacionados con la transferencia..... 215
4.1.1. Planteamiento del Gobierno Federal actual..... 215
4.1.2. Fundamentos teóricos de la transferencia de tecnología..... 217
4.1.3. Investigación para el desarrollo agrícola en México..... 219
4.1.4. Transferencia de tecnología y extensión agrícola..... 220
4.1.5. Recomendaciones a los extensionistas o transferencistas..... 221
4.2. Acciones de investigación experimental, validación y difusión de tecnología en el año 2001..... 223
4.2.1. Justificación..... 223
4.2.2. Resultados de investigación experimental..... 224
4.2.3. Acciones de validación, rentabilidad y difusión en el 2001..... 225
4.3. Acciones de investigación, validación y difusión en el 2002..... 227

4.3.1. Investigación experimental 227
4.3.2. Acciones de validación y difusión de tecnología 229
4.3.3. Análisis de rentabilidad de la producción de canola 230
4.3.4. Análisis de rentabilidad de otros cultivos 233
4.3.5. Rentabilidad de la canola comparada con otros cultivos 234
4.4. Acciones de investigación, validación y difusión de la tecnología de canola en el 2003 235
4.4.1. Resultados de investigación experimental 235
4.4.2. Acciones de validación y difusión de la tecnología 237
4.4.3. Costos de producción de las parcelas de validación de canola 237
4.4.4. Costos de producción de otros cultivos 239
4.4.5. Rentabilidad de otros cultivos comparada con canola 242
4.5. Acciones de investigación, validación y difusión de la tecnología de canola en el 2004. 242
4.5.1. Resultados de investigación experimental 243
4.5.2. Acciones de validación y difusión de tecnología 244
4.5.3. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola de parcelas de validación 245
4.5.4. Análisis de rentabilidad de la canola comparada con otros cultivos 246
4.6. Metodología para la transferencia tecnológica 247
4.6.1. Objetivos de los GTT 248
4.6.2. Formación de un GTT 250
4.6.3. Aspectos del trabajo de un GTT 251
4.6.4. Compromisos que deben adquirir los integrantes de un grupo 251
4.6.5. La directiva de un grupo 252
4.6.6. El coordinador del grupo 253
4.6.7. Funciones del coordinador 253

CAPÍTULO 5 255
PERSPECTIVAS Y EVALUACIÓN EXANTE DEL CULTIVO DE CANOLA 255
Introducción 255
5.1. Contexto de la perspectiva de la evaluación del cultivo de canola 256
5.2. Importancia de los proyectos 261
5.2.1. Definición de proyecto 261
5.2.2. Los proyectos en el desarrollo rural 262

5.2.3. Importancia de la evaluación exante de los proyectos..... 264
5.2.4. El análisis sin y con proyecto..... 270
5.2.5. El proyecto como instrumento de planeación..... 275
5.2.6. Indicadores de desempeño para la evaluación exante..... 276
5.3. El proyecto del cultivo de canola en Tlaxcala..... 278
5.4. Evaluación e impactos de la reconversión productiva en Tlaxcala..... 281
5.4.1. Impacto económico de la reconversión..... 282
5.4.2. Comparación técnico-económico del maíz con canola..... 283
5.4.3. Evaluación exante sin y con reconversión productiva..... 286
5.4.4. Análisis de sustitución del cultivo de maíz por canola..... 291
5.4.5. Impacto del uso de la mano de obra con la reconversión..... 292
5.5. Reconversión productiva desde la perspectiva de la industria aceitera..... 293
5.6. Reconversión productiva desde la perspectiva del seguro agrícola..... 297
5.7. Reconversión productiva desde la perspectiva técnica..... 201
5.8. Reconversión productiva desde la perspectiva de la investigación..... 308
5.9. Reconversión productiva desde la perspectiva de los productores..... 312
5.10. Comentarios a las entrevistas..... 315

CONCLUSIONES 319

BIBLIOGRAFIA..... 325

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. El proceso de innovación tecnológica..... 83
Figura 2. Clasificación de adoptantes de innovaciones..... 86
Figura 3. Diagrama de flujo de la cadena de oleaginosas..... 152
Figura 4. Programa nacional de reconversión a oleaginosas..... 154
Figura 5. Representación gráfica del beneficio neto con y sin proyecto..... 271
Figura 6. Representación gráfica de los beneficios con y sin proyecto..... 271
Figura 7. Representación gráfica de los beneficios con y sin proyecto..... 272
Figura 8. Representación gráfica de los beneficios con y sin proyecto..... 272
Figura 9. Representación gráfica de los beneficios con y sin proyecto..... 273

Figura 10. Beneficios netos sin y con reconversión productiva de maíz por canola... 288
Figura 11. Beneficios netos sin y con reconversión productiva de maíz por canola... 289
Figura 12. Beneficios netos sin y con reconversión productiva de maíz por canola... 290

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Producción mundial de aceites y grasas (millones de toneladas)..... 146
Gráfica 2. Estructura de la producción mundial de aceites y grasas (2003-2004)..... 146
Gráfica 3. Estructura de las exportaciones mundiales de aceites y grasas (2003-2004)..... 147
Gráfica 4. Utilización de semillas y frutos oleaginosos en México en el 2005..... 155
Gráfica 5. Volumen y costo de las importaciones de productos oleicos..... 157
Gráfica 6. Principales países importadores de canola 161
Gráfica 7. Producción mundial de colza/canola..... 166
Gráfica 8. Superficie cosechada y producción mundial de colza/canola..... 166
Gráfica 9. Molienda mundial de granos de colza/canola..... 167
Gráfica 10. Producción mundial de aceites (2004/05)..... 168
Gráfica 11. Producción mundial de harinas (2004/05)..... 169
Gráfica 12. Comercio mundial de granos de colza/canola..... 170
Gráfica 13. Tendencia del precio de la pasta de canola..... 172
Gráfica 14. Comparación de porcentaje de contenido de grasas saturadas de diferentes aceites y grasas..... 173
Gráfica 15. Comparación del contenido en porcentaje de ácido alfa-linoleico (un ácido graso omega-3)..... 173
Gráfica 16. Comparación del contenido en porcentaje de ácido linoleico..... 174
Gráfica 17. Comparación del contenido en porcentaje de grasa monoinsaturada.... 174
Gráfica 18. Superficie cosechada de canola en México (1990-2005)..... 179
Gráfica 19. Tendencia del rendimiento del cultivo de canola en México (1990-2005). 179
Gráfica 20. Producción de canola en México (1990-2005)..... 180
Gráfica 21. Comportamiento del precio medio rural de la colza/canola en México (1990-2005)..... 181

Gráfica 22. Superficie sembrada y cosechada de canola por estado (2000-2005).... 184
Gráfica 23. Rendimiento promedio del cultivo de canola por estado (2000-2005)..... 184
Gráfica 24. Tendencia de las importaciones de grano de canola por México (1994-2004)..... 189
Gráfica 25. Valor de las importaciones de grano de canola de México (1994-2004)... 190
Gráfica 26. Importaciones de aceite de canola provenientes de Canadá (1994-2004)..... 190
Gráfica 27. Valor total de las importaciones de grano de canola y aceite (1994-2004)..... 191
Gráfica 28. Distribución de la precipitación pluvial en Terrenate, Tlaxcala durante el ciclo primavera-verano 2001..... 197
Gráfica 29. Temperatura máxima y mínima diaria en Zacamolpa, Tlaxcala durante el ciclo otoño-invierno 2001-2002..... 198
Gráfica 30. Superficie total cosechada de productos transgénicos del periodo 1996-2007 (millones de hectáreas)..... 202

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Principales cultivos de Tlaxcala (promedio de 5 años (2001-2005)..... 117
Cuadro 2. Rentabilidad de los cuatro cultivos principales del ciclo primavera-verano (2002) en el estado de Tlaxcala..... 118
Cuadro 3. Rendimiento promedio por cultivo y por década en el estado de Tlaxcala. 119
Cuadro 4.- Incremento relativo y absoluto del rendimiento por cultivo y periodo en el estado Tlaxcala, México..... 119
Cuadro 5. Población total y crecimiento demográfico en términos absolutos y relativos en el estado de Tlaxcala, México..... 120
Cuadro 6. Producción media anual por cultivo y por década en Tlaxcala (Ton)..... 120
Cuadro 7. Relación producción - población total de los principales cultivos en el estado de Tlaxcala (kg / persona)..... 121
Cuadro 8. Ecuaciones estimadas en función del tiempo por cultivo del estado de Tlaxcala (1960 -1999)..... 121

Cuadro 9a. Porcentaje de explicación de la producción por cultivo de 1960-1999 para el estado de Tlaxcala..... 124
Cuadro 9b. Porcentaje de explicación de la producción por cultivo de 1960-1999 para el estado de Tlaxcala..... 124
Cuadro 10a. Tasas de crecimiento en (%) de las principales variables agrícolas en el estado de Tlaxcala (1960 – 1969)..... 124
Cuadro 10b. Tasas de crecimiento en (%) de las principales variables agrícolas en el estado de Tlaxcala (1960-1969)..... 125
Cuadro 11. Composición en promedio del grano de la canola..... 176
Cuadro 12. Principales usos de la canola..... 177
Cuadro 13. Tendencia de la producción de canola por estado en México (2000 - 2005)..... 183
Cuadro 14. Exportaciones totales y agroalimentarias a Canadá (1994-2004)..... 186
Cuadro 15. Importaciones totales y agroalimentarias de Canadá (1994-2004)..... 187
Cuadro 16. Saldo comercial total y agroalimentario México-Canadá (1994-2004).... 188
Cuadro 17. Importaciones de canola provenientes de Canadá (1994-2004)..... 189
Cuadro 18. Participación de las importaciones de canola y aceite con respecto al total y de las agroalimentarias de Canadá..... 192
Cuadro 19. Tendencia de precios de la canola y del aceite..... 193
Cuadro 20.- Evaluación de aspectos técnicos de cuatro genotipos de canola en Terrenate, Tlaxcala. 2001..... 196
Cuadro 21. Contenido de aceite, proteína y ácidos de cuatro genotipos de canola cultivadas en Tlaxcala en el año 2001 (%)..... 197
Cuadro 22. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola en Terrenate, Tlaxcala (2001)..... 199
Cuadro 23. Rentabilidad de los cultivos en el estado de Tlaxcala en el ciclo primavera- verano 2002..... 200
Cuadro 24. Rentabilidad comparativa de cultivos tradicionales con canola en el estado de México. Ciclo primavera-varano 2005 de temporal..... 200
Cuadro 25. Superficie total cosechada de productos transgénicos por países en el año 2007 (millones de hectáreas)..... 203

Cuadro 26. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola en Tlaxcala (2001)..... 226
Cuadro 27.- Rentabilidad del cultivo de canola para el estado de Tlaxcala (2002)..... 232
Cuadro 28- Rendimiento de equilibrio del cultivo de canola por localidad en Tlaxcala (2002)..... 232
Cuadro 29. Rentabilidad de los cultivos de cebada y maíz en localidades del estado de Tlaxcala (2002)..... 234
Cuadro 30. Indicadores de rentabilidad del cultivo de canola comparados con otros cultivos por hectárea (2002)..... 235
Cuadro 31. Costos de producción ($ ha^{-1}) del cultivo de la canola en Tlaxcala en 2003..... 238
Cuadro 32. Porcentaje de costos de producción por hectárea del cultivo de la canola en Tlaxcala en el 2003..... 238
Cuadro 33. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola en dos localidades de Tlaxcala (2003)..... 239
Cuadro 34. Registro de datos de otros cultivos en diferentes localidades de Tlaxcala, 2003..... 240
Cuadro 35. Indicadores económicos para varios cultivos del estado de Tlaxcala, México. (2003)..... 241
Cuadro 36. Participación de los costos de producción de diferentes cultivos en Tlaxcala, México. (2003)..... 241
Cuadro 37. Rentabilidad financiera* de diferentes cultivos en Tlaxcala, 2003..... 242
Cuadro 38. Resultados de componentes evaluados en las parcelas de validación de canola con el genotipo Hyola-401 en Tlaxcala, 2004..... 244
Cuadro 39. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola del ciclo primavera-verano 2004 ($ ha^{-1})..... 245
Cuadro 40. Análisis de rentabilidad de canola comparada con otros cultivos..... 246
Cuadro 41. Indicadores de desempeño de los escenarios evaluados para la reconversión productiva..... 283
Cuadro 42. Análisis técnico-económico comparativo del maíz con canola para el estado de Tlaxcala..... 284
Cuadro 43. Impacto en la mano de obra por sustitución de maíz por canola..... 293

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado en gran parte de la participación del autor como investigador, primero del Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX) y después en el Campo Experimental Tlaxcala (CETLAX), ambos pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), desde el año 1985 al 2003; en estos casi 20 años mantuvo el contacto directo con los productores del estado de Tlaxcala, compartiendo conocimiento técnico como investigador con ellos y a su vez tomando en cuenta el conocimiento y las prácticas cotidianas de los productores, que han heredado de sus antecesores y aplican a diferentes cultivos como: maíz, trigo, cebada, avena, papa y frijol principalmente; aunque una parte de los productores de esta Entidad se dedican al cultivo de diferentes hortalizas, en donde también interactuó en algunos años del lapso que se ha mencionado.

Esta experiencia inicia con trabajos de investigación en el Programa de Socioeconomía de dicho Instituto, con diagnósticos socioeconómicos y análisis de costos de producción de los cultivos básicos: maíz, trigo, frijol y cebada, con tecnología recomendada por el INIFAP y de la que usan los productores.

Por tanto, este documento incorpora la experiencia profesional del autor a partir de los años noventa, como responsable de actividades de investigación relacionadas con "Transferencia de Tecnología Agrícola" como la ha concebido hasta ahora el INIFAP, que fundamentalmente ha sido el establecimiento y conducción de un cultivo en parcelas de productores cooperantes bajo las condiciones agroclimáticas y socioeconómicas de los mismos, quienes a su vez realizan todas las prácticas mecánicas y manuales. En dichas parcelas se aplica al cultivo uno o más componentes técnicos derivados de la investigación experimental, que pasan a este proceso llamado "Validación de Tecnología"; esto se hace con la finalidad de comprobar y demostrar a los productores principalmente que se puede incrementar el rendimiento del cultivo considerado, en comparación con la productividad que obtiene ese mismo productor cooperante con el uso de sus componentes técnicos y manejo propio para ese cultivo como testigo, incluso se toma como referencia a productores vecinos, que también hacen lo propio, sin modificar su sistema productivo. Esto se ha hecho sin contextualizar una serie de situaciones macroeconómicas, microeconómicas, sociales y ambientales entre otras, que están presentes tanto de manera interna como externa a

los productores y, que en muchas ocasiones ni es necesario aumentar el rendimiento de los cultivos, más bien, son otros elementos que influyen o determinan que los medianos y pequeños productores incrementen su ganancia por esta actividad primaria.

Durante el proceso de conducción de estas parcelas, se realizan eventos demostrativos, donde se invitan a los agentes de cambio, funcionarios de los gobiernos estatales y federales responsables de la política agrícola, empresarios del sector agropecuario, estudiantes de las Universidades con licenciaturas relacionadas con la Agronomía y de los Institutos Tecnológicos Agropecuarios y, productores de la región o de otras áreas interesados en observar, ya sea la aplicación de un componente técnico recomendado o el comportamiento y características de un genotipo de semilla mejorada sugerida para las condiciones ambientales en que se encuentra dicha parcela. Ese tipo de evento es acompañado de una explicación que proporciona el investigador responsable del establecimiento y conducción técnica de la parcela a los asistentes, quienes reciben también información escrita de lo realizado y aplicado en dicho cultivo; con lo cual, se espera que estos productores decidan utilizar lo que ellos consideren que va a funcionar en sus terrenos para mejorar su productividad y, que de esa forma se cumpla la acción de transferir y adoptar tecnología, si esto último continua por cuenta de los productores en el entendido que estarán mejorando sus sistemas de producción y su ingreso monetario con ese cambio que han aceptado.

Este esquema de "Parcelas de Validación de Tecnología" o "Parcelas Demostrativas de Tecnología", han pasado a denominarse "Módulos de Validación de Tecnología Agropecuaria", que consiste en el mismo enfoque que las parcelas de validación, sólo que en el módulo se incorporan más de una especie y un conjunto de componentes técnicos a validar para su demostración. Esto bajo la consideración de que los productores agropecuarios no solo se dedican a un cultivo, sino que están concientes de que deben diversificar sus actividades agropecuarias como una medida para minimizar el riesgo.

Tanto en las parcelas como en los módulos, además de registrar los aspectos técnicos del comportamiento del cultivo y de las prácticas tecnológicas recomendadas y aplicadas, también se registran los costos de las actividades y los precios de los productos e insumos ocupados en el establecimiento y conducción de las parcelas y módulos, con la finalidad de realizar análisis de rentabilidad de estos procesos

productivos y así definir con mejores elementos de juicio el cultivo y tecnología más rentable para los productores.

Bajo este contexto se plantea en el presente documento la posibilidad de reconversión productiva en el estado de Tlaxcala, considerando las condiciones agroclimáticas y socioeconómicas de dicho estado. Esto como una respuesta a las demandas de los productores que exigen otras opciones de producción que les den mayores ingresos y en consecuencia una mayor ganancia. Ya que, si bien esta actividad se ha impulsado, no se han obtenido los resultados esperados, más bien ha enfrentado una serie de limitaciones, lo que es necesario analizar y en función de las posibilidades reales de superarlas hacer las propuestas necesarias y así alcanzar los objetivos que beneficien a los productores tlaxcaltecas.

Por lo anterior en este trabajo se desarrollan cinco capítulos: 1) El desarrollo y la importancia del cambio técnico en la agricultura; 2) Transferencia de tecnología y reconversión productiva en la agricultura; 3) Importancia de la producción de oleaginosas; 4) Investigación y difusión de tecnología para la producción de canola en el estado de Tlaxcala y 5) Perspectivas y evaluación exante del cultivo de canola.

En el primer capítulo se aborda el papel de la tecnología agrícola en el desarrollo económico y en particular del rural, debido a que ésta en el pasado se le había considerado y es lo que más se aceptaba como base del cambio de las condiciones de producción agrícola, que permite incrementar el nivel de productividad y en consecuencia se espera que también aumente el ingreso neto, el cual les permitirá a los productores, sobre todo medianos y pequeños vivir mejor. Aunque para ello la situación que tienen que enfrentar no es fácil ni lineal, por estas razones se presentan diferentes modelos que conducen al desarrollo de acuerdo con los autores indicados en este punto.

El segundo capítulo consiste en presentar una visión de transferencia de tecnología agrícola, que permita generar la base de una mejor opción productiva donde los beneficiarios directos sean principalmente los pequeños y medianos agricultores de manera general y en particular para los del estado de Tlaxcala. Para ello se hace una revisión en la que se consideran varios autores, quienes analizan la transferencia de tecnología agrícola de manera aislada, hasta quien le da un orden lógico del proceso que se refleja en el uso de la tecnología por parte de los productores en ciertas condiciones que finalmente es lo que interesa.

También se considera la importancia que tiene la organización de productores en diferentes enfoques como medio para que ellos alcancen mejores condiciones para el uso de dicha tecnología; entre lo que se destaca el concepto de capital social con su respectiva clasificación, que de desarrollarse como se plantea, permite de acuerdo a las referencias consideradas un mayor potencial para alcanzar mayores niveles de adopción en menor tiempo como efecto de una adecuada transferencia de tecnología.

En este contexto también se describen las características físicas, técnicas y socioeconómicas del estado de Tlaxcala; así mismo, se hace un análisis del papel que ha jugado la tecnología en la agricultura de dicha Entidad. Bajo esta situación se considera a la reconversión productiva como una necesidad de la agricultura en el Estado por la crítica situación en que se encuentra la mayoría de productores de maíz principalmente. Destacando que el cultivo de canola presenta las ventajas técnicas y socioeconómicas necesarias que se pueden aprovechar para cumplir con el objetivo de la reconversión productiva.

En el capítulo tres se presenta el análisis de la producción, el comercio, la distribución geográfica, los precios de las oleaginosas en el mundo y en particular de la canola, como una de las más importantes dentro de este grupo, que ocupa el tercer lugar en cuanto a la producción mundial y por las propiedades nutritivas y su contribución a la salud humana para aquellos que consumen el aceite de canola, cada vez se va incrementando su participación en diferentes países en cuanto a producción y consumo.

Asimismo se resalta la importancia de este grupo de cultivos para nuestro país, donde se demuestra la gran necesidad de incrementar la producción por la alta demanda que se tiene y que la oferta ha sido muy limitada para satisfacer el consumo de la población mexicana.

También se considera la importancia de la colza/canola en México, desde que se introdujo a nivel de pruebas experimentales en la década de los ochenta y que no presentó perspectivas de crecimiento por no tener buen mercado en ese tiempo, hasta el inicio del presente Siglo donde las condiciones han cambiado, ahora existe un gran mercado por los industriales de las oleaginosas para comprar esa materia prima en general y en particular para la canola, con lo cual se deriva que también el producto obtenido principalmente que es el aceite para consumo humano su demanda va creciendo para todos los aceites y específicamente el de canola.

En el capítulo cuatro se presenta un análisis de los resultados de investigación experimental, de validación y difusión del cultivo de canola realizada en el estado de Tlaxcala, desde el año 2001 hasta el 2004, de acuerdo con el enfoque de INIFAP. En este enfoque se seleccionan los productores tomando en cuenta que sean representativos de las condiciones agrícolas, en este caso de las áreas con mayor potencial para esta oleaginosa; por ello, los resultados que se presentan de todo este proceso de investigación, solo se refiere a ciertas localidades del estado de Tlaxcala, que fueron seleccionadas en base a esos criterios que representan las condiciones de producción de los productores también potenciales para este cultivo.

Para finalizar este capítulo se presenta una descripción del modelo o metodología de transferencia de tecnología denominado Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT), que la República de Chile ha venido desarrollando para fomentar en mejores condiciones la actividad agrícola, en un marco de mayor competitividad en beneficio de los productores. Estos GTT los inició el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en 1982, con agricultores medianos a grandes en todo el país de Chile, Hacia fines de esa década, un porcentaje significativo del área destinada a trigo, maíz, diversos frutales, producción de leche y de carne de chile, estuvo en manos de productores integrantes del movimiento GTT; alcanzando un impacto hoy reconocido, en aspectos productivos, y de liderazgo en los procesos innovativos.

El quinto capítulo consiste en realizar una evaluación exante del cultivo de canola, mediante la metodología de evaluación de proyectos, en lo que se comparan los beneficios y costos sin reconversión y con reconversión productiva cuantificando el beneficio neto incremental que se deriva del cambio del cultivo de maíz por el de canola; además, se plantea el impacto de algunas variables derivado de dicha evaluación. También se plantea la perspectiva del cultivo de canola en el estado de Tlaxcala, de acuerdo con diferentes visiones, como la del representante de la industria aceitera de nuestro país, el del seguro agrícola, de la investigación, de la asistencia técnica y de los productores que, a estos últimos es a quienes finalmente interesa lograr los impactos positivos y que mejoren sus condiciones de vida.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La validación y demostración de tecnología como parte de una estrategia de transferencia de tecnología agropecuaria, no ha sido evaluada en términos cuantitativos como medio para saber su efectividad en el ámbito de los productores participantes en los diferentes niveles. Lo que se ha observado cualitativamente en muchos casos es que, ni los mismos productores cooperantes adoptan la tecnología propuesta y validada; en cuanto se cumple el objetivo de haberse validado y demostrado la tecnología, el productor se olvida de la misma y vuelve a lo que está acostumbrado a realizar. Muchos solo participan en la medida que el investigador responsable les proporciona ciertos apoyos como semilla y gran parte de otros insumos para la producción. Mientras que los asistentes en una gran proporción solo acuden porque los llevan y no les cuesta su traslado, o por cierto objeto que ahí se puede distribuir, o simplemente por la comida y bebida que ahí se proporciona y, si bien escuchan lo que ahí se expone en una presentación a través de rotafolios, esto no garantiza que con ello los productores decidan adoptar el conocimiento y tecnología que se haya demostrado, al menos es lo que se ha visto durante más de 20 años de participar de manera directa como en forma indirecta. De esta manera dicha estrategia para transferir tecnología y conocimiento es muy limitada si no es acompañada de otros elementos. Además la transferencia de tecnología se debe concebir como un concepto más complejo e integral, que induce a los productores a tomar decisiones más informados en el que se pretende mejorar su ingreso, esto representa un cambio de comportamiento del adoptante, en el que tiene que ver el aspecto educativo de los productores y, saber cuáles factores influyen en la ganancia o pérdida, ya que entre éstos algunos los podrán cambiar y otros no, como son las políticas agrícolas de manera aislada; no como lo considera el INIFAP hasta ahora, que solo corresponde al proceso de validación y difusión de la tecnología, por lo que, sin duda es importante y necesario pero no suficiente para la transferencia de tecnología.

Lo anterior permite tener una visión del comportamiento de la actividad agrícola en el estado de Tlaxcala y comprender mejor las decisiones de los productores, que las toman en función de ciertos criterios para ellos racionales, justificados por el conocimiento que han acumulado durante el tiempo que se han dedicado a la producción agrícola.

En primer lugar, las decisiones que toman las realizan pensando en maximizar su ganancia neta como productores, sin considerar la escala de producción. Simplemente deciden que producir de acuerdo con las opciones que ellos tienen en función de la expectativa favorable de los precios de sus productos. Pero además exigen que sean mayores, porque señalan que los precios de los insumos que ocupan para la producción, se incrementan en mayor proporción que el aumento para sus productos, y de esa manera sin duda alguna que pierden parte de lo invertido en su actividad productiva, como se demostrará en este trabajo más adelante.

Otra situación que impacta en las decisiones de los agricultores es que van decidiendo que sembrar en función de la presencia de lluvia. En la medida que ello ocurre más temprano deciden sembrar maíz, debido a que conocen su ciclo que es demasiado prolongado y por ello tienen que sembrarlo cuanto antes. Esto puede darse en los meses de marzo y abril para gran parte del estado de Tlaxcala, con lo que se libran fácilmente 180 días que son los que en promedio ocupa este cultivo para su total madurez, porque a partir de fines de septiembre y principios de octubre se presentan las primeras heladas, y si aún el grano no está en condiciones de resistir esas bajas temperaturas sin duda que se pierde dicho producto, quedando solo como forraje, con lo que los productores terminan el ciclo con absoluta pérdida.

Si transcurre el tiempo después de marzo y abril y aun no llueve; entonces ellos siembran trigo, cultivo que requiere menos días que el maíz, para alcanzar a madurarse y en caso de presencia de bajas temperaturas no es afectado el grano negativamente.

Al continuar dicha situación después de abril y mayo, a estos productores les va quedando menos opciones de cultivo, ahora taparán cebada, porque su ciclo es más corto que los cultivos antes mencionados y así hasta que solo les queda el cultivo de avena forrajera como última opción para cuando el temporal se atrasa demasiado. La avena, desde el punto de vista productivo, presenta más ventajas que la cebada y el trigo, ya que se utiliza toda la materia verde que produce. La avena es una excelente opción como cultivo emergente a los tradicionales cuando por el retraso del temporal ya no es conveniente la siembra por los riesgos de heladas tempranas.

Los cultivos de trigo, cebada y avena forrajera, además de que presentan ventajas en cuanto a menores requerimientos de agua de lluvia, también ocupan menor esfuerzo en las labores culturales. Los productores consideran a estos cultivos como los más rentables, o con los que menos pierden, debido a que son altamente

mecanizables, con poco uso de mano de obra. Ya que este recurso como factor de la producción cada vez es más escaso, debido a que en varias localidades del estado de Tlaxcala muchas familias han emigrado hacia las ciudades en general de nuestro país, así como a los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá en busca de trabajo, en virtud de que este no lo tienen en sus lugares de origen, en esos países llega la gente con ciertas habilidades para desempeñar alguna actividad, esta formación no les cuesta a esas naciones, lo que hacen es explotar esa mano de obra barata y luego regresarla.

Además, los que se dedican a la producción en el sector agropecuario, por el reducido valor de la producción que generan, como consecuencia de los precios bajos en el mercado, del tamaño de su explotación, de escaso apoyo o subsidio a la actividad agrícola, escasos mercados de productos, altos precios de insumos, nulo financiamiento, falta de seguro agrícola, carencia de asistencia técnica y de gestión, el ingreso neto que obtienen no les alcanza para mantenerse con toda su familia.

De esta manera los agricultores que aún permanecen en el campo desean y exigen tecnologías de producción agropecuaria que no requiera mucha mano de obra, cultivos de ciclos más cortos a su madurez fisiológica, que ocupen menor cantidad de lluvia, en el entendido que se está considerando una agricultura de temporal, que existan mercados seguros para la comercialización de sus productos y que existan apoyos gubernamentales eficaces y eficientes para el fomento de la agricultura de temporal; con todo esto se puede producir eficientemente y de manera competitiva, con lo cual se podrá contribuir para alcanzar una autosuficiencia alimentaria, los productores tendrán mayores beneficios que los estimulará a continuar en el sector viviendo en mejores condiciones que las actuales y por lo tanto evitarán la emigración, tanto al interior como al exterior de nuestro país.

En la agricultura del estado de Tlaxcala, el maíz es el cultivo que demanda mayor cantidad de agua durante su ciclo de desarrollo y, para lograr un alto rendimiento se requieren al menos 600 mm de lluvia en un período libre de heladas de 160 a 200 días; por ello se pueden privilegiar cultivos con menor requerimiento de agua, como el cultivo de canola que comparativamente requiere menor cantidad y que aunado a sistemas de producción que conservan agua es más recomendable como cultivo alternativo.

Derivado de lo anterior, la superficie en el Estado que muestra condiciones climáticas (datos de 20 años) y edáficas, que se clasifican como de buen potencial

productivo para maíz de temporal, es de alrededor de 23 mil hectáreas. Sin embargo, para cultivos como trigo, existen más de 50 mil hectáreas y para cebada más de 60 mil hectáreas de buen potencial productivo bajo temporal; este cultivo tiene un ciclo más corto (120-130 días), se puede sembrar hasta el 30 de junio y escapa a las heladas mejor que el maíz y el trigo y requiere menos agua para formar un rendimiento rentable (450 mm para 3.5 t ha^{-1}) además, tanto el trigo como la cebada, se pueden establecer en suelos menos profundos (40 cm<) y en pendientes desde 0 a 8% sin incrementar los riesgos de erosión hídrica que existen con el maíz derivado de la menor cobertura foliar del suelo y de la mayor cantidad de labores del cultivo para producir maíz bajo labranza tradicional (María, *et al.* 2002).

Por otro lado, existen grandes áreas de alto riesgo climático y condiciones edáficas poco favorables que son de baja productividad para maíz en más de 50 mil hectáreas, principalmente al Norte y Oriente del Estado en las cuales la producción de forrajes como avena para corte o pastos cultivados para pastoreo como Klein, Rhodes, Buffel, Navajita y Kikuyo entre otros ofrecen mejores opciones para los productores.

Adicionalmente, hay una gran variedad de especies vegetales anuales y perennes como: triticale, amaranto, colza-canola, girasol, haba, nopal, durazno, ayocote, cártamo, ajo, cebolla, entre otros, que tienen amplias posibilidades de ofrecer rendimientos satisfactorios y mejor rentabilidad bajo las condiciones del temporal típico normal o modificado por la presencia de una menor precipitación y, por lo cual es preciso realizar acciones de reconversión productiva, ya que en años con esa característica el maíz se convierte en la especie de mayor riesgo por sequías y heladas, mientras que con las especies ya mencionadas se pueden obtener buenos rendimientos, incluso sin afectación en comparación a un ciclo normal. Es preciso sin embargo, conocer con mayor detalle los márgenes de utilidad para cada una de éstas, así como las posibilidades de comercialización. Por ello es necesario considerar en cualquier propuesta de reconversión productiva la importancia que tiene la evaluación exante de cualquier opción, lo cual permite orientar de mejor manera la asignación de recursos para el fomento de la producción y, así disponer de otros elementos que justifiquen su establecimiento y operación de un cultivo, como lo es la canola desde la perspectiva de su rentabilidad; aunque cabe precisar que ello solo es una parte que se va acumulando a los aspectos desde el punto de vista técnico, si dichas condiciones son favorables para el punto de partida, por lo que se debe precisar la necesidad de un marco de instrumentos de política agrícola eficientes y eficaces para el logro de los

objetivos de los productores, incrementar su nivel de ingreso neto y que permanezcan en la producción de alimentos para contribuir en la autosuficiencia alimentaria que por el contexto internacional cada vez es más complicado.

Ante esta situación, a partir del año 2001 el autor planteó y participó en acciones específicas de reconversión productiva para la agricultura del estado de Tlaxcala, para lo cual se han considerado las necesidades de los productores que aún quedan, con la finalidad de contribuir en el mejoramiento de sus niveles de productividad y competitividad con opciones que ellos reclaman para cambiar positivamente sus condiciones de vida. Lamentablemente responder con plena seguridad a ese cambio, no solo depende de las propuestas que se realicen en términos de un cultivo y de un cambio tecnológico en la agricultura. Depende de una serie de circunstancias económicas y sociales de los productores y del país, aterrizadas en los instrumentos de política agrícola que se diseñen y apliquen tanto en el ámbito Federal como en el Estatal en cualquier parte de nuestro país. Es aquí en donde se presentan limitaciones para la operatividad de dichos instrumentos, para que estos cumplan su función y se obtengan resultados favorables para los productores y en consecuencia para la Nación. De esta forma se genera una distancia entre los que toman las decisiones para aplicar dichos instrumentos y los productores quienes son los que los reciben como mecanismo para mejorar el resultado de su actividad agrícola. De esta manera se tiene que considerar como piensan los productores en cuanto a sus expectativas y criterios para decidir en sus actividades productivas agrícolas; si esto no se toma en cuenta, todas aquellas opciones que vengan fuera de este contexto no tendrán éxito y los productores no cambiarán y seguirán esperando una opción viable técnicamente y rentable que mejore su situación económica principalmente.

Bajo el contexto aquí descrito en lo relacionado con la transferencia de tecnología de acuerdo con el enfoque del INIFAP, se ha observado que este no ha tenido los impactos positivos esperados en la agricultura del estado de Tlaxcala; por ello sigue vigente la búsqueda de estrategias más eficaces de transferencia de tecnología, que en buena parte de este trabajo se discutirá, con la idea de contribuir en el análisis de dicho tema. En este sentido se ha visto que no existe un acuerdo o consenso sobre el concepto de transferencia de tecnología, además existen inconsistencias, diferentes visiones, por lo que es muy difícil una concepción adecuada de transferencia de tecnología para México, se considera que depende de las circunstancias que prevalezcan en los países y del interés que le pongan los gobiernos

responsables de la política agrícola en el diseño y aplicación de los instrumentos definidos para tal fin.

Por ello se destacan otros modelos de transferencia de tecnología y conocimiento que profundizan más en los aspectos de capital social, donde los productores interactúan con mayor seguridad en base a la confianza que han construido y se ha ganado con sus vecinos y, que sus condiciones del entorno institucional les permite adoptar la tecnología y el conocimiento que es favorable para aumentar sus beneficios como productores agropecuarios.

La formulación y evaluación exante de los Proyectos Productivos (PP) como instrumentos de planeación utilizados en la transferencia de tecnología junto con los Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT), son importantes en el proceso de incremento del capital social, como se analizará más adelante.

Las acciones de validación y difusión de tecnología agrícola para la reconversión productiva del cultivo de maíz por el de canola en el estado de Tlaxcala se inició en el año 2001, cuyo panorama económico era totalmente distinto al presente; por ello ahora ya no se tiene la misma perspectiva en cuanto al cultivo de canola, en tanto que existen variables que han afectado su proyección. Hechos como el aumento del precio del petróleo, que para el caso de nuestro país en la primera quincena de mayo del 2008, ha rebasado los 100 dólares por unidad comerciable, hace siete años parecía imposible que alcanzara este precio. Esto ha dado un giro a la producción de biocombustibles utilizando como materia prima a los productos alimenticios, específicamente el uso de maíz para la generación de etanol en los Estados Unidos de Norteamérica, situación que ha provocado problemas a muchos países del mundo en lo que se refiere a su seguridad alimentaria, situación reconocida por investigadores y por representantes de organismos nacionales e internacionales. Para los primeros han sido empresarios, investigadores nacionales, funcionarios gubernamentales y organizaciones de productores agropecuarios; para los segundos está el del Fondo Monetario Internacional, de la Organización de las Naciones Unidas, representantes de gobiernos europeos, entre otros.

Otro aspecto que está presente en las actuales circunstancias es que en los últimos años China y la India se han convertido en los grandes consumidores de alimentos del mundo, lo cual ha ocasionado que la demanda de los mismos se haya incrementado, lo que ocasionó una fuerte presión en los precios hacia arriba; por ello se deberá tener mucho cuidado con esas situaciones, donde los gobiernos tendrán que

tomar las medidas necesarias para que no caer en crisis alimentaria, como lo señalan los medios informativos, tanto nacionales como extranjeros y así aspirar al menos para el caso mexicano a una autosuficiencia alimentaria.

De tal manera que México tendrá que seguir produciendo maíz en general y en particular en el estado de Tlaxcala en aquellas áreas con mayor factibilidad técnica, ya que solo habría que sustituir o reconvertir superficies marginales en la producción de maíz y que sean aptas para el cultivo de canola. Es probable que ahora el maíz sea más eficiente en el uso de los recursos, que tal si en esta situación es más rentable que antes del aumento de precios de los granos, esto se tiene que analizar, porque también se han incrementado los precios de los insumos, principalmente el de los fertilizantes, a tal grado que se ha publicado que esto es la causa principal del aumento del precio de los granos; por ello es importante evaluar exante diferentes opciones, bajo las mismas condiciones. Ya que, si bien se presenta una situación cambiante en el maíz, también eso está presente en el grupo de las oleaginosas y en particular en la canola junto con sus productos derivados, incluso, las proporciones de cambio son mayores, lo que puede mantener el planteamiento inicial en cuanto a que es una mejor opción productiva.

Pero si el Estado toma la iniciativa de que se tenga que producir materia prima para la extracción de aceite, en este caso con el cultivo de canola, por la casi total dependencia del exterior de este grano, tendrá que plantear una estrategia donde sea más rentable, incluso que la producción de otros productos.

OBJETIVOS

De acuerdo con el panorama que se ha planteado en el punto anterior, se propone analizar el papel que juega la transferencia de tecnología agrícola en la actividad de reconversión productiva del cultivo de maíz en forma parcial, por el de canola; ante esas condiciones técnicas y socioeconómicas difíciles que enfrentan los productores para tomar sus decisiones. En este sentido a continuación se plantean los objetivos del presente trabajo de investigación en el contexto ya comentado.

1) Analizar el proceso de reconversión productiva del cultivo de maíz por canola, operado por el Gobierno del estado de Tlaxcala, desde el año 2001 al 2004.
2) Analizar las causas que han impedido el cumplimiento del plan propuesto de reconversión productiva y el papel que ha jugado en esto la transferencia de tecnología, como la ha conceptualizado el INIFAP.
3) Evaluar cuantitativamente exante el proceso de reconversión productiva del maíz por canola ante diferentes escenarios en el estado de Tlaxcala.

Con estos objetivos se dará respuesta a la situación que guarda el cultivo de canola en esta entidad Federativa, así como las perspectivas y las consecuencias posibles derivadas de un incremento considerable de la superficie cultivada con canola, como parte de la evaluación realizada.

Lo anterior tiene el propósito de aportar la experiencia que se ha tenido en el estado de Tlaxcala y que sea útil como referencia para otros cultivos que se quisieran analizar como opciones de reconversión de la agricultura en dicha entidad Federativa y, también para otras entidades de nuestro país que están trabajando en el mismo proceso que Tlaxcala, como aquellas que aun no entran a este proceso, para que no inicien desde cero, sino que conozcan el proceso, las lecciones aprendidas y las recomendaciones de esta experiencia, para asegurar que se pueda contribuir a la inducción de esta oleaginosa para incrementar su producción y así contribuir a la sustitución parcial de la importación de este grano que en los últimos años representa más de un millón de toneladas para su procesamiento en México.

HIPÓTESIS

Tomando en cuenta que la reconversión productiva de maíz por canola como se ha mencionado, es una opción productiva para la agricultura del estado de Tlaxcala, se han planteado las hipótesis que se mencionan a continuación:

1) El proceso de reconversión productiva del cultivo de maíz por canola no ha tenido el resultado esperado en cuanto al incremento de superficie y de productores involucrados con el cultivo de canola; debido a la falta de coordinación entre las autoridades Federales y Estatales con los productores, los agentes de cambio que proporcionan la asistencia técnica, los investigadores que aportan la tecnología y conocimiento a los agentes de cambio y la industria aceitera que participa con el abasto de semilla para siembra y la compra del producto.

2) El incumplimiento de los participantes en los compromisos adquiridos para fomentar la reconversión productiva con los productores, han provocado que no se cumplan las metas planteadas en el proyecto comercial, y por lo tanto la transferencia de tecnología agrícola, de conocimiento y de cultivo no ha cumplido con su función de que sean adoptados masivamente, en tanto que es un proceso más complejo de lo que se ha conceptualizado.

3) La evaluación exante del proceso de reconversión productiva del maíz por canola, permite orientar de mejor manera la asignación de recursos para el fomento de la actividad agrícola con mejores elementos de juicio para quienes tienen la responsabilidad de fomentar la producción agropecuaria y para que los productores tomen mejores decisiones en el ámbito de sus actividades productivas.

METODOLOGÍA

Con la idea de cumplir con los objetivos propuestos y así dar respuesta a las hipótesis antes descritas, fue necesario apoyarse en el proceso metodológico siguiente:

Una parte de esta investigación se apoyó en una revisión bibliográfica en la que se definió el contexto en que se encuentra la situación agrícola en general y en particular para el estado de Tlaxcala; así como lo relacionado con el aspecto conceptual de la transferencia de tecnología, donde también el medio electrónico se consultó para este fin.

Para el aspecto de reconversión productiva el análisis se hizo considerando el trabajo de campo realizado durante cuatro años con productores en el cultivo de canola y agentes de cambio, quienes otorgaron la asistencia técnica y, que participaron en el proyecto comercial de producción de este grano en el Estado, respaldado con el apoyo técnico, de capacitación y de planeación a cargo del autor de este trabajo, en los que participó como responsable del diseño y operación del mismo. Esto fue lo que dio la información para analizar la problemática que se ha presentado en la conducción de este proceso, conociendo las debilidades y amenazas que se enfrentan ante la situación actual de la producción de alimentos en nuestro país y en el mundo. Aunado a la experiencia como se ha indicado, durante más de 20 años de haber participado con los productores tlaxcaltecas en diferentes actividades de validación y difusión de tecnología agrícola en otros cultivos, así como de otros estudios como diagnósticos y de rentabilidad.

También se utilizaron diferentes fuentes de información secundaria, sobre todo aquella que se maneja y se acepta de manera oficial por diferentes dependencias gubernamentales y privadas, publicadas en varios medios, entre ellos el electrónico mediante internet, que fue muy útil en esta investigación.

Asimismo se han considerado una serie de entrevistas a diferentes representantes de: técnicos, productores, investigadores, funcionarios públicos y privados, que de una u otra manera han participado y tienen información que compartir de este proceso de reconversión productiva y sobre todo la visión que tienen de la perspectiva del cultivo de canola, no solo en el estado de Tlaxcala, sino en el país. Lo que fortalece el análisis para una mejor decisión de los responsables de fomentar dicha actividad. Se entrevistaron a productores clave del estado de Tlaxcala, al representante

de la industria aceitera de México, al del Seguro Agrícola en el estado de Tlaxcala, a un investigador del CETLAX del INIFAP y al de los agentes de cambio, con lo cual se presenta un panorama de la reconversión productiva desde diferentes enfoques.

En cuanto a lo relacionado con la transferencia de tecnología, se realizó una consulta de diferentes fuentes escritas y electrónicas para el análisis de los diferentes enfoques que se plantean; asimismo se consideraron las acciones realizadas de establecimiento y conducción técnica de las diferentes parcelas de producción de canola, maíz, trigo y cebada establecidas con productores cooperantes en las que se validaron y difundieron tecnologías, como referencias para mencionar que esa actividad no es transferencia de tecnología como lo ha concebido hasta ahora el INIFAP y que por ello se justifica la discusión del tema para contribuir a un mejor entendimiento.

En lo que se refiere a la evaluación exante se utilizó la metodología de evaluación de proyectos de inversión de acuerdo con Schaefer (1981), Sapag y Sapag (1989) y Gittinger (1987), Infante (1988), Baca (1990), que consideran como indicadores para evaluar un proyecto a la Relación Beneficio-Costo (B/C), Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), mismos que se calcularon en este trabajo. Este análisis consiste en identificar y valorar los costos y beneficios que se producirán con el proyecto propuesto y de compararlos con la situación que se tendría sin el proyecto, en este caso, para fines de este estudio se le denominó sin reconversión productiva y con reconversión productiva. La diferencia que resulta de las dos situaciones se le conoce con el nombre de beneficio incremental neto, asumiendo que las inversiones adicionales que justifican la operación de la propuesta darán beneficios superiores, lo contrario no tendría ningún sentido, ya que siempre se contribuirá en algún beneficio.

CAPÍTULO 1

EL DESARROLLO Y LA IMPORTANCIA DEL CAMBIO TÉCNICO EN LA AGRICULTURA

Introducción

A decir de varios investigadores, la globalización ha impactado en forma negativa en el medio rural, que ha sido donde se ha incrementado la pobreza desde que ha existido una mayor apertura de los mercados en general. Esto provocó una mayor salida a los Estados Unidos principalmente de la población rural mexicano hasta alcanzar una cantidad total de 500 mil migrantes por año entre 2005 y 2006. Por lo que es importante considerar los aspectos técnicos para la producción agrícola en general del país y en específico del estado de Tlaxcala como área delimitada de este trabajo de investigación, ya que se los datos para el caso de Tlaxcala del flujo migratorio hacia los Estados Unidos, se refleja en una menor disponibilidad de mano de obra para las labores agrícolas, por lo que se buscan tecnologías y cultivos que ocupen menos mano de obra y que sean más rentables.

Por lo anterior también se aborda el papel de la tecnología agrícola en el desarrollo económico y en particular del rural, debido a que ésta en el pasado se le había considerado y era lo que más se aceptaba como base del cambio de las condiciones de producción agrícola, que permite incrementar el nivel de productividad y en consecuencia se espera que también aumente su ingreso neto, sobre todo de los medianos y pequeños productores, el cual les permitirá vivir mejor. Aunque para ello la situación que tienen que enfrentar no es fácil ni lineal, por estas razones se presentan diferentes modelos que conducen al desarrollo de acuerdo con los autores indicados en este punto.

1.1. Contexto de la Globalización

Con la globalización, la producción capitalista neoliberal ha pasado de ser en términos generales parte de un sistema mundial, a configurar plenamente una economía de orden planetario bajo lo cual se dan fuertes procesos de integración de naciones y regiones sujetas a profundos cambios en la producción material, con implicaciones cuantitativas y cualitativas en relación a lo existente en épocas

anteriores, lo que ha dado como resultado un nuevo momento en el desarrollo capitalista. Hoy existe una economía con características mundiales como condición única e integradora denominada con el término de globalización. Misma que no es más que la expresión actual del desarrollo capitalista, con manifestaciones en los distintos planos de la vida social, económica, política, cultural y en la naturaleza. (Morett, 2005)

Los efectos de la globalización se manifiestan en los órdenes económico, social, político y cultural, y traen aparejados de una manera exponencial los viejos problemas surgidos en la época de la expansión capitalista. La globalización, entre otros de sus efectos, se traduce en procesos que tienden hacia la homogeneidad de las relaciones económicas y sociales, a la uniformidad de los modelos productivos, a una visión de desarrollo que configura un solo camino deseable para el "crecimiento y el progreso" de las distintas sociedades y aun hacia la simplificación cultural, hecho que afortunadamente no se logra, puesto que aunque "el mundo empieza a ser, por primera vez uno; es uno y diverso a un tiempo" (Giner, 1997, citado por Morett, 2005).

La globalización aparece como la expresión más agudizada del proceso de internacionalización del capital que traduce el tránsito de un sistema de acumulación basado en el Estado-nación a otro con sustento en el mercado mundial, de manera que convierte el planeta en una ciudad global y aumenta la interdependencia de las distintas economías en el interior de ésta. Corresponde también al tránsito de un sistema de acumulación agrario-industrial con base en el fordismo a otro industrial-servicios con tecnologías de la tercera revolución científico-técnica. Este proceso en general se sostiene sobre la tendencia hacia la deslocalización productiva, a la flexibilidad laboral, a la reducción de los gastos sociales y de los niveles salariales, a los olvidos en materia de protección social, al desmantelamiento del Estado asistencial y a la desregulación del mercado de trabajo (Mendizábal, 1995).

México no es la excepción a todos estos procesos, ya que por las características de nuestra economía en el contexto latinoamericano, por la amplitud de nuestro mercado y por la cercanía a los Estados Unidos de América, hemos sido objeto de los ensayos en la construcción de un Sistema Agroalimentario "moderno", en especial somos una de las primeras naciones en donde el sector de la gran distribución de alimentos y de todo tipo de bienes se ha instalado con más fuerza y en donde han estado presentes cadenas de distintas transnacionales tanto americanas como más recientemente europeas, aunque estas últimas en general se han retirado del sector de

la distribución de nuestro país, luego de haber ingresado con cierta fuerza, firmas como Auchan y Carrefour (Morett, 2005).

El autor anterior agrega que este fenómeno abarca todos los ámbitos de la vida especialmente la económica. Así, no es casual que un conjunto de cambios se hayan presentado en el medio rural mexicano como producto del proceso de integración de la producción agropecuaria a mercados abiertos, a acuerdos comerciales como el TLCAN, a la búsqueda de cambios estructurales para el agro. En el marco de la globalización la cuestión agraria y la sociedad rural han perdido autonomía, expresándose problemas relativos a la soberanía nacional y al aseguramiento de la alimentación, de los servicios básicos y de la educación, en un contexto en el que las desigualdades sociales se agudizan.

Con la globalización, las transformaciones del campo latinoamericano son tan profundas que no solamente hay que hablar de cambio, sino de transición de una sociedad agraria organizada en torno a la actividad primaria hacia una sociedad rural más diversificada. "La relación campo-ciudad es ahora mucho más compleja que la vieja relación dicotómica, caracterizada por el intercambio desigual y la marginación de los pobres del campo hacia las ciudades para conformar el ejército industrial de reserva" (Grammont, 2004).

"El último cuarto del siglo pasado y como parte de las grandes transformaciones en las relaciones económicas internacionales, se desarrolló un proceso completamente nuevo en la historia de la agricultura y la alimentación: la lenta pero irreversible conformación de un sistema mundial agroalimentario, que va integrando de modo creciente las estructuras agrícolas/agroalimentarias nacionales" (Reig, 2004, citado por Grammont, 2004). El campo, tanto a nivel nacional como por regiones presenta nuevas tendencias y problemas, con cambios en los modelos y las políticas de desarrollo rural impulsadas por los Estados nacionales.

El medio rural mexicano se ha modificado por el proceso de globalización al incorporarse la agricultura a acuerdos comerciales como el TLCAN, a la búsqueda de cambios estructurales con los que se pretende, entre otros puntos, que se corresponda el porcentaje de su población con la aportación del PIB nacional. Este proceso debe darse en un marco de interdependencia que "bien puede llevar a una mayor especialización, eficiencia y competencia en el mercado internacional, y con ello a aumentos en la producción, la renta y el nivel de vida. Pero, también se aprecia la otra cara de la moneda; la creciente sensibilidad de las economías nacionales a

acontecimientos que ocurren más allá de sus fronteras y que están más allá de su control" (Fischer, Fronhberg y Gulbrandsen, 1986).

A grosso modo, hoy existen tres grupos de productores en el campo: el más numeroso está conformado por un 50 % de los productores que son los más pobres y marginados, mismos que son considerados sin capacidad productiva y por tanto fuera de las condiciones de competencia; otro 35 % está compuesto por aquellos que pueden -no sin dificultades y problemas- producir para el mercado y, fundamentalmente, entre un 10-15 % de productores en el que se ubica el sector de los grandes empresarios agrícolas con capacidad para integrarse a mercados de exportación (Morett, 2005).

En el contexto de la globalización, la cuestión agraria y la sociedad rural han perdido autonomía. A pesar de esto, el medio rural en México seguirá siendo importante en términos demográficos, sociales y también económicos; pero esencialmente como una identidad cultural y simbólica, con formas particulares de convivencia, de relaciones, de valores y de sistemas de pertinencia.

1.1.1. La crisis en el campo

El viejo modelo agrícola que sometió al campo a fuertes extracciones de recursos naturales y de excedentes económicos que sirvieron para subvencionar el proceso de industrialización, y en el que el trabajo campesino estuvo sujeto a múltiples formas de explotación, llegó a su agotamiento. Con lo que se generaron grandes masas de trabajadores rurales prescindibles y marginados e incluso regiones del planeta separadas de los circuitos más dinámicos de la reproducción del capital en donde la población es "arrojada a su suerte".

Sobre este proceso Rubio (2001) es rotunda en sus afirmaciones y en la valoración de la situación del campesinado: "lejos quedaron los días en que ser campesino significaba trabajar la tierra, recibir apoyo estatal, vender la cosecha, ser explotado. Los campesinos enfrentan el nuevo milenio excluidos del sistema. En la era del desperdicio los campesinos aparecen como desechables".

Ahondando en el tema, Bartra (1982) señala que "en una primera etapa los campesinos se mostraban funcionales al sistema en tanto productores de alimentos, para en una segunda etapa no ser necesarios incluso para el abasto de materias primas para las agroindustrias, pasando así de explotados al ignominioso estatuto de

excluidos, agregando además que la ruina y el éxodo de los campesinos y otros sectores nos ha conducido también a la pérdida de la autosuficiencia, la seguridad y la soberanía laborales. Lo que provoca además un reto intelectual que nos desafía a repensar una vez más el sustento teórico de la cuestión campesina moderna y por tanto de la cuestión agraria capitalista".

En México en 1992, el Estado legalizó la venta de la mitad de las tierras agrícolas del país al retirarlas del régimen de excepción comercial que parcialmente protegía a los campesinos del despojo de sus parcelas. Esta medida se justificó: "dar seguridad jurídica al patrimonio de los trabajadores del campo". Así, con esta medida legal se apuntalaron de manera más sólidas las tendencias hacia la destrucción del campesinado.

En este marco, el Estado redujo la soberanía nacional al abandonar el estímulo a la producción de alimentos básicos y dar entrada casi indiscriminada a las cosechas de EUA. La idea de "poco Estado y mucho mercado" ha significado la ruina para muchos campesinos "no competitivos" a quienes sólo se les ofrecen programas asistenciales. Procampo y Progresa, hoy con cambios de nombre en el contexto de "Oportunidades", han sido de los pocos programas de apoyo hacia el medio rural que en las últimas décadas y se establecieron en sustitución de todas las ayudas y servicios que el Estado destinaba al campo. Las escasas ayudas y un ambiente económico desfavorable para los campesinos han provocado la multiplicación dramática de la pobreza, el hambre, la migración y desesperanza no sólo en nuestro país sino en general en toda Latinoamérica.

Este modelo ha traído consigo el aumento de la polarización, la pauperización y el trabajo en precario para los habitantes del campo, con ventajas sólo para un reducido número de empresas que pueden insertarse dentro de la lógica económica impuesta por los mercados abiertos, y que cuentan con la fuerza de sus crecientes capitales para situarse en la producción de los bienes agropecuarios de exportación que resultan ser los más rentables como hortalizas, frutas y flores, entre otros, localizándose en los lugares del planeta que les reportan mayores ventajas. En contraposición, los campesinos quedan fuera de un mercado mundial altamente competitivo, lo que provoca la caída y la ruina de sus explotaciones, al ser su producción marginal y lograda gracias a fuertes inversiones de trabajo directo. Su desventaja, evidentemente, es enorme.

Por otro lado se menciona que el hambre en el mundo está mucho más relacionada con las políticas comerciales, la escasez de recursos económicos y el colapso del Estado, que con el fracaso en las cosechas obtenidas en regiones eminentemente agrícolas. Las hambrunas no están determinadas por la escasez global, sino por falta de acceso a los alimentos. Cuestiones macro-económicas quitan lugar a problemas en la producción local es lo que afirma De la Vega (2008). Además menciona que en los años ochenta resultó evidente que la oferta no bastaba por sí sola para asegurar el acceso de la población a los alimentos. Quedó demostrado que las hambrunas ocurren sin que exista déficit de alimentos a nivel mundial, y que el acceso a los alimentos depende de los ingresos y derechos que individuos y familias puedan tener en el entorno social e institucional donde se desarrollan.

A comienzos de los años noventa se incorporó el término Seguridad Nutricional, considerando que las condiciones de desnutrición no obedecen únicamente al escaso consumo de alimentos, sino también a las condiciones de salud en la población. Es decir, deficientes condiciones sanitarias propician infecciones y diarreas que impiden la ingesta y aprovechamiento de los alimentos, lo cual se suma a la inadecuada distribución global de los mismos.

Durante muchos años el concepto básico de Seguridad Alimentaria consistió en controlar las fuentes de alimentos dentro de una visión mundial centrada en el conflicto bélico. La preocupación inmediata se centraba en el abastecimiento de alimentos durante la guerra. En efecto, las políticas agroalimentarias durante la Guerra Fría, fueron concebidas en términos de autosuficiencia nacional en materia de alimentos, mediante la protección económica al sector agropecuario. La cuestión fundamental radicaba en no depender de las importaciones para cubrir las necesidades alimenticias. Según ésta visión hay que producir localmente todos los alimentos que requiere un determinado país, lo cual no significa que un sector agrario nacional pueda persistir sin divisas de otros sectores para financiar la producción agropecuaria.

Un sector agrícola exportador puede verse en necesidad de importar alimentos que no produce, pero goza de autosuficiencia económica sectorial cuando el dinero recibido por las exportaciones alcanza para solventar los costos de producción y la importación de alimentos. La promoción de la autosuficiencia alimentaria se basa en la idea subyacente de que depender del exterior es peligroso porque en cualquier momento puede haber problemas en los países exportadores de alimentos, desde un bloqueo en los medios de transporte, hasta un colapso del mercado en caso de guerra,

lo cual provocaría escasez de alimentos, e inesperado incremento en el precio de los mismos, como lo que está ocurriendo actualmente, es decir, en el año 2008.

Lo cierto es que un esquema que descansa en la autosuficiencia alimentaria total, enfrenta fuertes problemas, pues en ocasiones una parte de la producción nacional resulta más costosa que la importada, y generalmente el sector agrario requiere de maquinaria, equipo, tecnología y materias primas importadas, lo que genera gasto en divisas, que se acentúa entre más se expande el mercado interno. La producción local no deja de ser insegura por estar expuesta a sequías, inundaciones y contingencias, mientras que la producción mundial de alimentos es más estable que cualquiera de los sectores agropecuarios que la integran.

Para algunos, el propio concepto de autosuficiencia alimentaria deja de tener sentido cuando las economías se abren y permiten el comercio internacional. De éste modo, las exportaciones de un sector podrían cubrir las importaciones de otro sector dentro del contexto macroeconómico abierto, lo cual haría menos probables las situaciones de emergencia. El déficit inesperado en la producción nacional agropecuaria de un determinado sector, puede compensarse aumentando la importación de alimentos en el mediano plazo, pero en el largo plazo, un incremento sostenido de las importaciones debe compensarse con incrementos similares en las exportaciones agrícolas y de otros sectores.

El riesgo de una crisis alimentaria nacional puede presentarse debido a una fuerte disminución en la producción agropecuaria de los países exportadores de alimentos. Un constante aumento en los precios del petróleo haría más costosa la producción y transporte de los alimentos, lo cual limitaría la disponibilidad y el acceso.

El concepto Seguridad Alimentaria no se coloca en las circunstancias actuales, sino en la posibilidad de que se presenten situaciones futuras y se ha ido alejando de la noción de autosuficiencia para desempeñar importante papel en el comercio internacional, donde el régimen cambiario liberalizado y flujos financieros internacionales benefician a las grandes empresas. Los exportadores que mantienen grandes excedentes de alimentos para vender en México, tienen su atención enfocada en la demanda que proviene de la insuficiencia en la producción nacional.

Según FAO citado por De La Vega (2008) la tendencia global en la producción de alimentos ha crecido más rápidamente que la población mundial, por lo que cada vez es menor el sector de población que se dedica directamente a la producción agropecuaria. Evidentemente la producción agropecuaria no es igual en todo el mundo.

Algunos sectores agropecuarios en México particularmente, se paralizan frente a las importaciones de alimentos, y no por razón de excedentes en la producción local. Es bien sabido que cada día hay menos mexicanos dedicados a la producción de alimentos, pero no por exceso en la producción nacional, sino por el abandono en que se encuentra desde hace décadas el campo mexicano.

El concepto Seguridad Alimentaria encuentra uno de sus límites en la creciente urbanización, porque el acceso a los alimentos en las ciudades no depende de poder producirlos, sino del precio de los mismos. La defensa de un libre mercado internacional de alimentos, forma parte del discurso oficial externo que pronuncian los grandes actores en el área de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) citado por De La Vega (2008), pero los planteamientos distan de ser aplicados en muchos sectores agrarios de países que los pregonan. Habrá que contrarrestar el doble mensaje de los países desarrollados que, por un lado mencionan las ventajas de una economía abierta, y por otro sus políticas comerciales no permiten el desarrollo ni la incorporación de los países en vías de desarrollo.

Cabe mencionar que actualmente la población mundial enfrenta una situación difícil en cuanto a los alimentos, debido a que la producción de etanol con maíz experimenta un auge en Estados Unidos. El público en ese país está convencido de que así se reducirá la dependencia de las importaciones de petróleo desde Medio Oriente. Aunque la expansión de la producción de etanol tendrá pocas consecuencias para la mezcla de combustibles utilizados en la economía estadounidense, el impacto sobre los precios de maíz acarrea consecuencias importantes para las cadenas de producción que utilizan ese insumo (Nadal, 2007).

El autor citado en el párrafo anterior reafirma que Estados Unidos es el primer productor de maíz en el mundo, con alrededor de 330 millones de toneladas en 2006. De ese monto, unas 50 millones de toneladas se guardaron en las reservas de granos de ese país. El resto fue comercializado de la siguiente manera: 155 millones se destinaron a la engorda de ganado y aves; 55 millones fueron exportadas; 26 millones de toneladas se procesaron para consumo humano directo (la mitad a través de alta fructosa de maíz). Finalmente, se destinaron ese año 50 millones de toneladas para la producción de bio-etanol.

Para nuestro país, hay que tomar en cuenta dos efectos. El primero es sobre la balanza comercial (y, en especial, sobre la balanza comercial del sector agropecuario).

El segundo es sobre los precios domésticos y en especial, sobre las cadenas de producción, tanto de tortilla como de productos pecuarios.

Aunque se calcula que el volumen de las exportaciones estadounidenses de maíz descenderá, el aumento de precios permitirá obtener un incremento en el valor de esas exportaciones. De producirse este efecto, sería un cambio notable pues en los últimos veinte años la estrategia de Washington fue promover precios bajos para los productos agrícolas con el fin de aumentar las exportaciones. Esa maniobra afectó negativamente a los productores estadounidenses, eliminó los programas de manejo de oferta y no tuvo el efecto deseado en el volumen de exportaciones. A su vez, el impacto en muchos países en desarrollo fue funesto, al desquiciarse los sistemas de producción de millones de personas. Ahora tendríamos que enfrentar un escenario distinto con precios internacionales al alza.

El lobby de productores de maíz en Estados Unidos está interesado en el auge del etanol porque representa mayores ganancias para los grandes consorcios graneleros. Pero el igualmente poderoso lobby de productores pecuarios y cadenas de tiendas de autoservicio mantiene que los precios más altos tendrán repercusiones negativas para los consumidores. Este debate depende de la cantidad de tierra que se destine a la producción de etanol. Actualmente Estados Unidos tiene catorce millones de hectáreas en reserva y lo más probable es que una parte de esa superficie sea reabierta al cultivo para mantener precios estables. De todos modos, la demanda de etanol podría crecer más y presionar al alza el precio de maíz.

En el caso mexicano las cosas son más claras pues no existe una superficie en reserva. La producción de maíz para etanol tendría que realizarse en las tierras con rendimientos altos del ciclo otoño-invierno, en el que predomina Sinaloa con una producción anual superior a las cuatro millones de toneladas. Si se retira una superficie significativa para la producción de etanol, las repercusiones sobre el precio interno de maíz serán considerables (Nadal, 2007).

Actualmente los precios de los granos a nivel internacional están impulsando a que aumente los precios en general de esos productos, también se incrementen en nuestro país y de manera particular el principal alimento de los mexicanos. El precio de la tortilla está a punto de subir ante el alza récord de los precios internacionales del maíz en el mercado de Chicago, principal centro de negocios de los granos, por lo que los productores no descartan que el kilogramo de la materia prima de los tacos se venda en más de 10 pesos. Tiene que haber un incremento en el precio de la tortilla,

dijo en entrevista Javier Solano, presidente de Grupos Unidos de la Industria de la Masa y la Tortilla, con sede en Guadalajara, Jalisco (Martínez, 2008).

La tortilla se vende entre 5.30 y hasta 6.50 pesos por kilo en tiendas de autoservicio, que utilizan harina de maíz para su elaboración, pero la mayor parte de los consumidores la adquieren entre 8.50 y hasta en 10 pesos en las tradicionales tortillerías. Sin embargo, las presiones se acentúan ya que el maíz para entrega en junio cerró en 6.17 dólares el bushel,(una tonelada igual a 40 bushel) casi 50% más en comparación al precio del año pasado. Esto significa que en junio el precio de la tonelada de maíz andaría entre 3,200 a 3,500 pesos en México, actualmente lo pagamos con flete a un precio menor a 3,100 pesos, aunque solo el flete llega a costar 300 pesos por tonelada de acuerdo con el Secretario de Economía Eduardo Sojo (Martínez, 2008).

1.1.2. Apertura comercial y productores rurales

En el marco de la apertura comercial las ventajas son sólo para unos cuantos. Los campesinos son arrojados a una competencia desventajosa que los coloca en fuertes condiciones de desigualdad ante los grandes productores y, sobre todo, de cara al mercado internacional de productos agropecuarios. Los pequeños agricultores resienten un dominio depredador por parte de las agroindustrias que utilizan sus productos como insumos para sus empresas. Al importar bienes extranjeros se presiona a la baja el precio interno, con lo que los grandes industriales del sector agroalimentario abaratan sus costos. En consecuencia, la producción de granos básicos pierde rentabilidad y tiende a decrecer en todo el país. En la medida en que la subordinación se fortalece, la exclusión avanza y la producción declina. Entonces se tienen que importar mayores cantidades de alimentos. Mientras, emerge un tipo de producción muy rentable, de lujo, para le exportación (Rubio, 2001).

El autor anterior agrega que, ante la exclusión, los campesinos no se quedan con los brazos cruzados. Muchos de ellos salen de sus lugares de origen en busca de empleo, van a las ciudades o a las regiones agrícolas más desarrolladas del país y, especialmente, ante su desesperante situación actualmente más de 1.5 millones de trabajadores por año migran a los Estados Unidos de América, ya sea de manera temporal o permanente; generando un alivio en sus condiciones de vida y un aporte económico importante para el país, al enviar más de 20 mil millones de dólares por

año; y todo esto a pesar de los sin sabores y los riegos que tienen que enfrentar para colocarse en el mercado laboral de aquel país, al que muchos acceden bajo la situación de "ilegales".

A contracorriente de lo que sucede en nuestro país, debe considerarse que no hay en el mundo formas de producción agraria que no requieran de la intervención e impulso del estado. Los apoyos de estas entidades son necesarios para fomentar la producción, para generar estabilidad en el campo. En la medida en que se da seguridad a los productores en cuanto a la obtención de ingreso, se pueden alcanzar niveles adecuados de bienestar para la población. La participación estatal en el campo es indispensable por varias razones: 1) para proteger y garantizar un abasto alimentario interno que brinde seguridad a la población, 2) colocar a los trabajadores del campo donde se puedan proteger de los desastres que supone una competencia desigual, especialmente cruenta hacia aquellos productores de los países pobres. Sabido es que los países ricos protegen su agricultura y otorgan amplios subsidios a los productores, en tanto que en los países en donde menos debería retirarse la participación estatal, más se da este fenómeno, lo que ha traído como consecuencia más crisis para la producción campesina. Los resultados del TLCAN hacia la inmensa mayoría de trabajadores del campo en México, muestran claramente nuestra inserción desigual y desfavorable en un marco de profundas desventajas generales para nuestro país.

Así ante la desregulación y las dificultades crecientes que enfrentan los campesinos para mantener sus explotaciones, para obtener de la tierra su subsistencia como antes lo hacían y para enfrentar la pobreza que se multiplica en sus campos, se presentan diversas estrategias de reproducción social: a) la resistencia pasiva que implica la constante pauperización hasta límites graves marcados por la desnutrición y la miseria; b) la migración y el abandono parcial o total del agro como fuente de vida de la unidad económica campesina mediante dos vías: el trabajo precarizado como jornaleros en diversas regiones agrícolas del país y la salida al extranjero, primordialmente a EUA; c) procesos de autogestión y formación de empresas sociales, algunas de ellas vinculadas incluso a los circuitos comerciales internacionales como la producción de café orgánico, por ejemplo; d) procesos de lucha y acción colectiva frente a las políticas estatales. Como ejemplos importantes encontramos los movimientos de los cañeros, las luchas en algunas regiones cafetaleras, las acciones de los piñeros protestando ante el Congreso de la Unión y algunas movilizaciones de

productores de granos básicos, entre otras expresiones de la conflictividad en el medio rural y en general de organizaciones campesinas que luchan por alcanzar mejores condiciones de vida para las familias rurales conquistando, entre otros, los apoyos que se otorgan como parte de los Programas que impulsa el Gobierno Federal, en el entendido de que ellos tienen derechos al igual que los productores más grandes.

El TLCAN generó expectativas para alentar la expansión del sector agroexportador, no obstante las asimetrías económicas y sociales con la economía norteamericana y la economía canadiense. Para México, el TLCAN ha venido a ser un eje estratégico para forzar la modernización del sector agropecuario pero parcial y limitado sólo a unos cuantos. Los productores que reunieron las condiciones inmediatas para elevar la productividad, reducir costos y vender a precios competitivos alrededor del 5 %, han sido los beneficiarios de este cambio estructural, y los demás están condenados al desplazamiento del mercado; su producción, ha sido sustituida por importaciones de alimentos y materias primas provenientes de los socios comerciales de México.

Los objetivos de la modernización forzada y de expansión del volumen y el valor de las exportaciones se han conseguido, no así saldar el déficit en la balanza agropecuaria y contribuir a reducirlo en la balanza comercial. Todo lo contrario, la apertura comercial ha permitido un incremento proporcionalmente mayor de importaciones tanto agropecuarias como manufactureras, de tal forma que el desequilibrio de la balanza comercial se ha vuelto a reproducir en el largo plazo, inhibiendo la dinamización del sector productivo orientado a abastecer al mercado interno, con la consiguiente disminución de la soberanía alimentaria como factor estratégico del desarrollo económico y el incremento del desempleo, la ocupación informal y la migración de mano de obra, como ya se mencionó.

Como ejemplo se puede destacar que durante el periodo 1990- 2000, el jitomate y las hortalizas frescas abarcaron la mitad del valor de las exportaciones; en segundo término está el café con la quinta parte del valor y el tercer lugar, las frutas con 12 % del valor, los otros bienes agrícolas suman 18 % de las Exportaciones. De la estructura de las importaciones agrícolas promedio, son granos y oleaginosas fundamentalmente el maíz, el sorgo y el frijol; la soya y el trigo representan 72.5 % de las importaciones (Salinas, 2004).

Como se puede observar, el cambio de modelo de desarrollo en el país y esencialmente las dinámicas integradoras hacia el mercado mundial de la economía

agrícola y, en particular, la inclusión a un bloque regional como el TLCAN, acentuaron los ya de por si difíciles procesos de transformación que vienen ocurriendo en el ámbito agrario, es por ello que en las últimas tres décadas la "situación rural" en México y América Latina ha cambiado profundamente, pero no sólo el paisaje agrario y su fisonomía característica son distintas a las de hace unos cuantos años, sino especialmente la vida social y económica han dado un vuelco importante con temas de gran interés para su estudio y atención.

Hoy la reflexión de lo que sucede en el mundo agrario sigue siendo una tarea urgente, sobre todo cuando nos enfrentamos a una realidad compleja, cambiante y de estancamiento del sector, con pobreza y exclusión para la mayoría de los trabajadores del agro, mismos que han sufrido de manera abrupta la integración a los procesos de globalización con sus implicaciones socioeconómicas, culturales, políticas, técnicas, productivas y ambientales. Pero también como la otra cara de la moneda a la que no se ha renunciado, se ven acciones y respuestas colectivas mediante las cuales se desarrolla una partición social que busca estrategias, espacios y alternativas de reproducción social y de cambios con los cuales lograr un mundo de mayor equidad y justicia.

1.1.3. Cambios en el medio rural

Una interrogante de relevancia que puede sintetizar o reflejar en estos momentos parte de la problemática del campo es la siguiente: ¿qué se entiende por lo rural hoy en día?, ya que intentar responder a la misma nos permite un primer acercamiento al conjunto de cambios y problemas que en el sector se han dado en los últimos tiempos. Por ejemplo, preguntarnos sobre las diferencias entre espacio rural y espacio urbano nos lleva a reflexionar sobre los límites geográficos, económicos, sociales, culturales de estos dos ámbitos, sobre los aspectos que tienen en común y sus diferencias.

La sociedad siempre ha estado en movimiento; desde épocas remotas los distintos grupos se han trasladado en busca de los sitios que le presentan mejores condiciones para la reproducción de su vida, este ir y venir no ha cesado, pero es hasta los tiempos modernos cuando los desplazamientos han sido masivos. En el periodo de desarrollo de la industrialización es cuando por todo el mundo las ciudades crecen,

incluso algunas de manera exponencial, conformándose con ello un proceso de retirada del campo hacia la ciudad.

La migración del campo a la ciudad aunque no ha concluido, se ha aminorado significativamente, la gente ya no encuentra alternativas de empleo en la mayoría de las zonas urbanas del país, de ahí que ponga su mira en los Estados Unidos de América. Hoy, aunque las ciudades crecen, no se generan los mismos cinturones de miseria del pasado como resultado del éxodo rural, el aumento demográfico corresponde a un proceso natural en la población.

1) Desaparecen los dos grandes campos geográficos, económicos y sociales que dominaron el mundo capitalista desde sus orígenes hasta la actual globalización - el campo y la ciudad - como dos mundos diferenciados aunque complementarios.

2) Hablamos de la urbanización del campo, del aumento de los medios masivos de comunicación cuya influencia llega a todas partes y de un proceso migratorio que permite el establecimiento de redes sociales y en parte, la reconstrucción de las comunidades campesinas pero impactando sus formas de vida hacia estilos más urbanos. Pero también se puede referir a la ruralización de la ciudad tanto porque las ciudades latinoamericanas parecen "ranchos grandes" debido a la falta de desarrollo urbano, como por la reproducción de las formas de organización y la penetración cultural de los migrantes campesinos e indígena en los barrios periféricos en donde se establecen (Knight R. 1989, citado por Morett, 2005).

3) Las mismas tecnologías revolucionan la vida en el campo y en las ciudades, en particular las telecomunicaciones, la biotecnología y la informática.

4) La población rural no agrícola adquiere mayor importancia y conforma unidades familiares plurifuncionales que se reproducen a partir de la combinación de las diferentes actividades económicas de sus miembros. Los ingresos no agrícolas adquieren mayor relevancia. En muchas regiones, la migración para buscar un ingreso complementario ya no es un fenómeno secundario.

5) La desigualdad social, la pobreza y la marginación son fenómenos que sustituyen la idea del desarrollo y de la integración nacional.

6) El problema de género atraviesa todos los problemas mencionados y la "cuestión étnica" se desprende de la "cuestión campesina".

7) La conservación del medioambiente es una exigencia cada vez más apremiante.

Como muestra de los cambios resulta significativo observar cómo actualmente, según Reardon citado por Grammont (2004), 40 % de los ingresos de la población rural en América Latina proviene de actividades no agrícolas (con una variación de 35 a 50 % dependiendo de los países de que se trate). En cuanto a los ingresos que provienen de las migraciones, su impacto es muy variable de acuerdo a la región.

Hablar de lo rural hoy, es acercarse a una realidad cuyo rostro ha asumido nuevos rasgos que conceptualmente se vuelven difíciles de definir. Hace algún tiempo lo rural, sin ser un espacio totalmente delimitado era un ámbito más o menos acotado y con un importante grado de autonomía, no obstante que bajo cualquier esquema de análisis se le concebía como un sector subordinado a la industria y al mundo urbano. Así, se decía que la ciudad dominaba al campo, pero se les ubicaba a ambas esferas como entidades con características y especificidades propias, aunque con importantes vínculos comerciales, económicos y trasvases demográficos.

En términos conceptuales y prácticos la definición de lo rural no es una tarea sencilla ni una preocupación nueva. Se trata de un espacio dominado por los procesos de acumulación económica que tienen por centro de gravedad a las ciudades, en ellas la modernización hunde sus raíces; por ello no es casual que a lo rural se le definiera en contraposición a lo urbano y desde el inicio de la industrialización la llamada modernidad lo asociara con lo arcaico. Lo rural se comprende como algo en constante transformación, que abarca aspectos de orden físico-geográficos, biológicos, sociales, culturales, demográficos y económicos, lo que hace que la interpretación de ese espacio sea tratada por diferentes disciplinas, mismas que en ocasiones entren en contradicción y difieren en sus enfoques. Hoy se imponen visiones integradoras de análisis.

Lo rural como construcción histórica y social tiene ciertas peculiaridades. No es lo mismo vivir el espacio rural desde África Subsahariana, México, Brasil, Vietnam o Nicaragua que hacerlo desde los EUA, España u Holanda. Las diferencias y contrastes entre países industrializados y regiones pobres sin duda son enormes y sin embargo algo tienen en común. A partir de la segunda mitad del Siglo XX vivimos en todo el mundo procesos acelerados de desruralización con cambios en la fisonomía de muchos pueblos que se urbanizan y transforman o bien en zonas de concentración industrial o en dormitorios obreros. En esa dinámica, de las áreas agrícolas migran trabajadores a ubicarse en la industria y los servicios y, actualmente en nuestro país, en un flujo constante de brazo hacia EUA.

Con todo el gradiente de matices que una generalización encierra, en la evolución capitalista actual y sus actividades expansivas comprendemos lo rural como un mundo que se desdibuja, en el que el sector agrario se reduce cumpliendo como espacio otras funciones además de las productivas y ambientales, y en el que la ciberinformación y tecnologizada vida de las comunicaciones y de la cultura, transformada por la red de redes va abarcando incluso ámbitos hasta hace pocos aislados. No obstante todos los cambios habidos que hablan de lo rural se refieren a un espacio en donde lo natural y los procesos biológicos aún tienen un peso significativo y mucho que ver incluso con el trabajo y las formas de vida de quienes se dedican a las distintas actividades agropecuarias, silvícolas y pesqueras.

Hay muchos países en el que el mundo rural ha quedado sometido a una marginalidad enorme, es un sector de peso poblacional en disminución y por tanto su importancia política también se reduce. No obstante ello, algunas cifras nos permiten matizar este proceso en nuestro país. Para 1960, en México había 35 millones de habitantes, la mitad urbanos y la mitad rurales. En los últimos 40 años, los campesinos aumentaron en números absolutos pero decrecieron en términos relativos y el país se urbanizó. Hoy uno de cada cuatro mexicanos vive en el campo en poblaciones de menos de 2500 habitantes y uno de cada cinco trabajadores económicamente activos se ocupa en actividades agropecuarias, conformando una significativa ruralidad demográfica y laboral (Bartra, 2003).

Lo anterior junto con la globalización conduce a las sociedades rurales a lo siguiente:

1) La importancia relativa de la población rural frente a la urbana.
2) La población ocupada en la actividad agrícola disminuye.
3) La población que viven en el campo y que ocupa en labores no agrícolas aumentó, así como los ingresos que provienen de ellas.
4) Los patrones de consumo se vuelven más urbanos.
5) Los nuevos estilos de vida se asemejan más a los de las urbes, en tanto las comunicaciones crecen y se rompen con muchos aislamientos.

1.1.4. Pobreza y migración campesina en México

Una pequeña radiografía del sector agrario en el país se podría tener al observar los siguientes datos: la población rural mexicana se calculaba en el año 2000 en 24.2

millones de habitantes, cerca del 25 % del total del país. De éstos, según datos oficiales del 2001, el 85 % vive en condiciones de pobreza y de esta el 55.3 % en pobreza extrema: Como PEA rural se cuentan 10.7 millones de personas, de las cuales sólo 3.1 millones poseen tierras propias (Ruiz, 2002).

El Banco Mundial citado por Vega (2005), afirma que la pobreza en México se mantiene en niveles inaceptablemente altos y ofrece como estrategia de asistencia al País mayor endeudamiento a partir del 2004 y hasta el 2008. Y es que los niveles actuales de pobreza, son similares a los registrados a comienzos de los años 90, hecho que muestra que los últimos 15 años han sido una pérdida en combatir esa condición que afecta a más de la mitad de los mexicanos, más del cincuenta por ciento de los habitantes del país son pobres, debido en gran medida a la gran desigualdad en los ingresos, la décima parte más rica de la población gana más de 40 por ciento de los ingresos totales, mientras que la décima parte más pobre solo tiene 1.1 por ciento. Además contribuyen a la pobreza la profunda desigualdad regional y étnica y las diferencias en cuanto al acceso a la salud, a la educación y a los servicios públicos de buena calidad. Alrededor de 53 % de los 104 millones de habitantes están en esta situación, definida como un nivel de consumo por debajo de las necesidades mínimas de alimentos básicos y algunos otros bienes no alimentarios básicos. Cerca del 24 % de la población es considerada "extremadamente pobre", es decir, con un ingreso insuficiente incluso para una nutrición adecuada.

La población campesina y en general los pequeños productores rurales ante su exclusión de un modelo productivo en el que tienen cabida, dado que éste se finca en la productividad y la competencia bajo condiciones empresariales de uso abundante de tecnología y capitales, buscan múltiples estrategias de sobrevivencia. Quizá una de las respuestas más evidentes frente al deterioro de sus condiciones de vida sea la migración, salida a la que recurren hoy grandes contingentes de trabajadores en el país. A través de un explosivo éxodo, muchas comunidades rurales van quedando desiertas, en un proceso que se ha incrementado notoriamente en los últimos tiempos, logrando al menos 500 mil trabajadores en promedio al año saltar a los Estados Unidos de América.

"En este contexto es entendible la creciente importancia de la migración internacional. De acuerdo con un estudio del Banco Mundial, el 80 % de los hogares ejidales registraron que tenían un miembro de la familia con residencia fuera de su hogar de origen y 45 % tenía a uno de sus integrantes emigrado a los Estados Unidos".

(Appendini, 2004). Debido a este proceso migratorio tenemos que el conjunto de los trabajadores que se encuentran en aquel país enviaron el año 2004 una cifra calculada en alrededor de 15 mil millones de dólares como remesas, y para el 2006 y 2007 rebasó los 20 mil millones de dólares, lo que significa un importante alivio para la maltrecha situación, no sólo de los habitantes del campo sino de la economía en general del país.

La fuerte migración es un claro ejemplo de la falta de alternativas que tiene el conjunto de la economía del país para ofrecer empleo y condiciones de vida para la mayoría de la población, situación que además se refleja en graves problemas sociales ocasionados por la pobreza, que incluso se expresan en la falta de alimentos y por tanto en la desnutrición de amplias capas de la población, lo que significa un lastre lacerante.

Hoy como ayer sigue faltando el alimento; 850 millones de personas en el mundo padecen desnutrición crónica, 54 de ellos en AL que cuenta con más de 211 millones de pobres; en México 40 millones casi nunca consumen carne. Con más de 6 mil millones de habitantes en el mundo y sólo un 10 % de la superficie terrestre apta para la agricultura, la productividad del campo ha dejado de crecer, el agua y el suelo se agotan y contaminan, las cosechas y riquezas obtenidas se repartan de manera muy desigual (Diouf, 2002).

En tanto, unas 500 grandes empresas multinacionales dominan el mundo y unas cuantas la agricultura y el sector agroalimentario con condiciones dramáticas para grandes grupos humanos en los países del tercer mundo, en los que se asocian hambre y marginación, América Latina y México no son la excepción; sin embargo, es entre la población rural en donde los problemas se presentan con mayor fuerza.

Así la pobreza y el deterioro en las condiciones de vida de los campesinos los obligan a buscar estrategias de sobrevivencia. Al carecer de tecnología y capitales muchos abandonan sus pueblos, situación que es comprensible si tomamos en cuenta que "de 1990 a 2000 se observa un estancamiento en la agricultura mexicana (creció al 1.2 % anual en la década frente al 2.8 % de la economía en su conjunto) y una menor importancia como actividad económica al aportar sólo el 5 % al PIB (6.1 % en 1990). En tanto que la superficie sembrada ha permanecido prácticamente estancada en la década (14 millones de hectáreas). De 1995 al 2000 las importaciones de productos agrícolas han crecido en un 10 %. Para 1999 las importaciones de maíz, principal cultivo nacional, representaron el 30 % del consumo del país. En consecuencia la

balanza agropecuaria se deterioró, pasando de 115 millones de dólares en 1996 a 650 millones en el 2000" (Appendini, 2004).

Hoy el campo no puede retener a sus habitantes ya que éstos no logran producir los alimentos que ellos mismos demandan, y no en particular para muchos por falta de terrenos para cultivarlos, sino esencialmente como resultado del modelo, de las políticas económicas y las prioridades de las agendas gubernamentales que se impusieron en el agro, que buscan su incorporación a la lógica de la producción para el mercado y la competitividad, con la óptica de las ventajas comparativas, que vuelve incosteable la producción de granos y con ello innecesarios a los campesinos. Así, se reduce la importancia de las actividades agrícolas para los hogares rurales, aún cuando éstos poseen cerca de la mitad de las tierras agrícolas del país.

Encuestas del sector ejidal realizadas por el Banco Mundial señalan que durante los años noventa se han incrementado los ingresos obtenidos fuera del predio, tan sólo de 1994 a 1997 éstos pasaron del 46% al 55% en el lapso y los ingresos salariales no agrícolas eran una fuente para el 47% de los hogares ejidales. Para los grupos más pobres, el trabajo asalariado como jornaleros o peones seguía siendo la opción más accesible o las actividades por cuenta propia pero en situaciones de precariedad, lo que no significa necesariamente mejores ingresos a partir del trabajo, ya que los salarios mínimos disminuyeron al menos en términos reales en un 30% entre 1990 y 2000 (Appendini, 2004).

Actualmente la función del Estado hacia el campo se ha reducido a la generación de programas asistenciales disfrazados de políticas sociales, especialmente ubicados en el rubro de "combate a la pobreza". Ante estos programas, los campesinos y las autoridades de los ayuntamientos han iniciado un aprendizaje para encontrar las formas de acceder a ellos, para responder ante condiciones adversas. La desigualdad social, con su cauda de pobreza y hambre, obligan a los habitantes del agro, a ONGs, a instituciones de investigación, a definir políticas públicas con participación social, en las que se mire al sector rural no sólo como un espacio para la producción y la rentabilidad económica sino también un ámbito en el que la justicia social es más urgente.

Este hecho de la desigualdad social, de la pobreza y el hambre, es motivo suficiente para que la problemática agraria, ámbito en que se concentra la población más vulnerable del país, siga siendo tema de preocupación y de atención especialmente de gobiernos locales, de ONGs y de instituciones de educación e

investigación. Desafortunadamente esta inquietud está lejos de darse entre los gobiernos estatales y federal, los cuales muchas veces los retoman en sus acciones y programas de acuerdo a la conflictividad o a la conveniencia política de su uso.

Sin duda, un factor fundamental en la pobreza del campo mexicano, es también la baja productividad y la inadecuada selección de cultivos en regiones agroecológicamente no aptas, lo que aunado a una política agrícola errática, determina esta situación. Por lo anterior, el cambio tecnológico resulta necesario.

1.1.5. El papel del cambio técnico en la agricultura

En el extensionismo tradicional el foco de atención es la tecnología por sí misma, el mejoramiento del rendimiento de los cultivos, de la ganadería, etc. y no los hombres y mujeres que usan esa tecnología, que se benefician del incremento del rendimiento de los cultivos o de la ganadería, bajo el supuesto de que los precios no cambian. Es decir, no se ha buscado un cambio tecnológico con un enfoque sociocultural (Cambio Tecnológico Participativo). Esta situación empeora cuando la propuesta de cambio tecnológico se inicia con la oferta institucional y no a la inversa, es decir, de la demanda de los grupos necesitados, con base en las principales restricciones que dificultan el mejoramiento del nivel y calidad de vida de sus habitantes. Una concepción más aceptada y actual podría ser la que propone este mismo autor, quien la define como un conjunto de estudios, planes y programas que promueven la difusión y adopción de soluciones a los problemas y necesidades que afectan al desarrollo rural y de la comunidad, en una zona, región o país (Cliemént, 1987).

El concepto de tecnología se ha estudiado por varios autores, por lo cual existen diferentes formas de abordarlo si se quisiera entrarle a esa discusión; sin embargo, aquí solo se consideran algunos de ellos, con la idea de destacar lo que será útil para el presente trabajo.

La tecnología se define como "un concepto abstracto que comprende tanto las herramientas y máquinas utilizadas por una sociedad, como las relaciones mutuas que su uso implica" (Dickson, 1980, citado por Sepúlveda, 2006). Este concepto de tecnología dice la autora, implica equipos, métodos y sistemas, formas de organización y estructuras institucionales apropiadas para su utilización. Por lo tanto, la tecnología incluye aspectos ingenieriles y de habilidad técnica, fácilmente transferibles, tanto como

aspectos no materiales que encierran mucha mayor dificultad para su transferencia y divulgación. Entre estos están la capacidad gerencial y administrativa, así como el conocimiento y manejo de los mercados a los que se destinan los productos obtenidos.

Para Swanson, (1997), la tecnología puede ser clasificada en dos categorías: a) Tecnología material (fácilmente transferible); el conocimiento es incluido en un producto tecnológico (conocimiento explícito) como herramientas, equipo, maquinaria, agroquímicos, variedades de plantas mejoradas o híbridos, razas mejir5adas de ganado, entre otros. b) La tecnología del conocimiento –aspectos no materiales- la cual encierra mayor dificultad para su transferencia y difusión. Aquí se ubican la capacidad gerencial y administrativa, así como el conocimiento y manejo de los mercados a los cuales se destinan los productores obtenidos (todos ellos catalogados como conocimientos tácitos).

Yotopoulos y Nugent (1981), señalan que la tecnología puede resumirse mediante una función de producción adecuadamente definida, los cambios tecnológicos se reflejan en cambios de las funciones de producción. Este es un concepto puramente técnico que debe modificarse para tomar en cuenta la viabilidad económica.

El concepto de viabilidad económica se introduce mediante la distinción Schumpeteriana entre tecnología (o invención) latente y tecnología económicamente viable (o innovación). Mientras un invento aumenta el acervo de la tecnología conocida, para ser adoptado por el innovador-empresario deberá ser también viable en sentido técnico y económico. Los primeros innovadores serán seguidos en algún momento por otros imitadores del mismo campo o industria. Esto constituye el tercero y más vital de los pasos del proceso del cambio tecnológico, la etapa de la difusión. En este sentido, mencionan que son cuatro los elementos básicos del cambio tecnológico. 1) La eficiencia técnica de la producción, que se refiere a una reducción de las cantidades de todos los factores usados en la producción de una unidad de producto. O bien puede verse como una reducción del costo unitario de todos los factores productivos atribuible a la aplicación de mejores técnicas. 2) La escala de operación de la producción, que consiste en un cambio de la producción resultante de un cambio equiproporcional de todos los insumos. 3) El sesgo del cambio tecnológico, que ocurre por la intensidad en el uso de los factores de la producción que cambia de acuerdo con los precios de los factores. 4) La elasticidad de sustitución, que consiste en la facilidad con que un insumo puede ser sustituido por otro (Yotopoulos y Nugent, 1981).

Lo que se busca es que las tecnologías que ofrecen respuesta a una problemática o restricción identificada mediante esquemas participativos de planificación, sea adoptada e incorporada como una práctica habitual y cotidiana en las actividades que realizan los productores.

Uno de los pilares más importantes para el desarrollo de los países es la incorporación de la tecnología mejorada a los procesos de producción en las diversas actividades productivas, que se deriva de la investigación que realizan principalmente los centros de investigación nacionales. Para nuestro país la agricultura es una de las actividades primarias de la economía que se practica en su mayoría con tecnología inadecuada; en tanto que los pequeños y medianos productores no disponen de los medios necesarios y suficientes para incorporar los adelantos tecnológicos disponibles para realizar dicha actividad.

En este sentido los cambios en el sector agrícola y en el ambiente científico han estado acompañados de un deterioro marcado en el financiamiento de la investigación agrícola pública. Entre el inicio de los años ochenta y los noventa, los presupuestos de investigación pública bajaron por lo general en un 15 % (Echeverría, Trigo, y Byerlee, 1998, citado por ISNAR, 1998). Las tendencias por países han tenido diferencias significativas.

Un país como Argentina ha podido mantener un financiamiento público fuerte, mientras países como México y Ecuador han reducido muy considerablemente su financiamiento para la investigación pública. Al inicio de los años noventa, la asignación de recursos a la investigación agrícola pública en relación con el PIB Agrícola se encontraba en un promedio de 0.72 %.

Torres (1991), menciona que existe una contradicción, que encuentra dos elementos definitorios: carencia interna de un sector de alta tecnología y la imposibilidad de revolucionar la rama productora de alimentos básicos por dependencia de ésta hacia el sector mayoritario y empobrecido.

Esta situación produce un rechazo, más que una unión, entre la agricultura y la industria a nivel global. Ya que la necesidad del desarrollo de la producción agroalimentaria, implica la producción de sus propios medios de producción, lo que se entorpece por una agricultura empobrecida.

Para que el agro crezca, requiere de un suministro creciente de medios de producción, de la revolución permanente de su base técnica; esto revela la enorme deficiencia de la industria nacional.

Con la idea de avanzar en el proceso de modernización en la agricultura Téllez (1994), menciona que la investigación agrícola debe reorientarse a la generación y validación de tecnologías hacia una mayor participación del sector privado, así como fomentar la construcción y rehabilitación de infraestructura de centros de investigación de calidad e inversión en capital humano, que permita aprovechar las ventajas comparativas nacionales en el corto y mediano plazo.

Lo anterior solo quedó en "buenas" intenciones, debido a que no fue posible seguir con esa política, a casi dos sexenios la situación llegó a poner en riesgo el principal centro de investigación, el INIFAP, que estuvo a punto de cerrar y los investigadores ser liquidados; es decir, no solo dejó de incorporar propuestas para cumplir con el planteamiento de Téllez, sino que llegó al extremo. Esto por supuesto que no da las mejores condiciones para que la investigación agrícola pública realice más y mejor investigación; por lo que el planteamiento de reorientar la investigación sigue vigente, pero hacia un mejor esfuerzo que permita disponer de los recursos suficientes para emprender acciones de investigación que resuelvan los grandes problemas del desarrollo de nuestro país, y así contribuir en la solución de la pobreza en que se encuentran muchos productores del campo.

Bajo esta consideración se puede mencionar de acuerdo con González (1991), que la investigación agrícola ha sido un instrumento de política de suma importancia para el desarrollo de la agricultura mexicana. Haciendo a un lado a la inversión en infraestructura hidráulica, no existe en la historia reciente del país un instrumento de política agrícola que haya sido cualitativamente tan exitoso como el de la investigación agrícola. Si bien es cierto que este sistema de investigación agrícola ha tenido serias deficiencias y desaciertos, también es innegable que a pesar de ellos ha hecho contribuciones sustanciales al desarrollo económico de México, ha sido factor fundamental para el avance de las fuerzas productivas en el campo, particularmente las relacionadas con el desarrollo técnico.

El objetivo central desde que inició la investigación agropecuaria en México ha sido el aumento de la productividad y de la producción de alimentos básicos para el mejoramiento del nivel de vida de las familias campesinas. Es así como, desde inicios del siglo veinte, se han reportado los primeros resultados de investigación institucional principalmente en maíz. Desde entonces se generaron paquetes tecnológicos mediante cuyo uso se incrementa la producción de este grano. Con el uso de semilla mejorada

es posible aumentar hasta un 100 % los rendimientos de maíz de temporal en los valles altos en el que se encuentra el estado de Tlaxcala.

Por otro lado, con la incorporación adecuada de fertilizantes se puede lograr incrementos de la producción en alrededor de una tonelada por hectárea, aplicándolo en la dosis y época que recomienda el INIFAP. También mediante la aplicación de herbicidas, dosis y época de aplicación se reducen las pérdidas en rendimiento de un 30 a 80 % Méndez *et al* (1981).

En este esquema de aumento de productividad en el sector agrícola también hay que considerar el papel que juega la mecanización agrícola, ya que, según Bradfield (1980), para aumentar notablemente la productividad por persona, es necesario agregar una fuerza de tracción apropiada. Mecanizar en pequeñas superficies de terreno adecuadamente, permite una utilización mayor de la que es posible si se trabaja a mano o con máquinas grandes.

La mecanización agrícola permite multiplicar por 20, a veces por 70 y hasta por 100 la productividad del trabajo de acuerdo con Linck (1985). Así también Lacombe citado por el autor anterior señala que, con la sustitución de energía de origen animal y humano por energía fósil, se busca ante todo ahorrar tiempo y aumentar la productividad para lograr un incremento de valor agregado por unidad de trabajo humano.

Para el estado de Tlaxcala el INIFAP ha generado y validado tecnología en forma sistemática durante más de 40 años; sin embargo, diversos estudios han demostrado niveles de adopción de los productores muy limitados (Reyna *et al,* 1981). Lo anterior quiere decir que si bien los componentes tecnológicos que recomienda el INIFAP no han sido adoptados por muchos productores, lo que ha influido de alguna manera en la productividad positivamente, ha sido la incorporación de los fertilizantes que se ha usado en forma más generalizada y el uso de maquinaria agrícola, que explican los aumentos de rendimiento aunque sean pequeños.

El INIFAP ha tenido la mayor responsabilidad de generar la tecnología agrícola en el país, más no la operación de difusión y de programas de fomento de la misma; ya que su papel es sólo apoyar la transferencia de la tecnología recomendada. Le corresponde a las instituciones de fomento tanto del gobierno federal, estatal y municipal, impulsar proyectos de inversión agrícola donde uno de los insumos principales sea la adición de los componentes tecnológicos que se recomiendan

derivados de la investigación. Es aquí donde deben aterrizar los diversos esquemas o modelos de transferencia de tecnología y donde podrá demostrarse su efectividad.

Como lo mencionan numerosos autores, el cambio técnico es fundamental para el desarrollo económico, constituyéndose históricamente como la variable de mayor aporte al mismo. Esta afirmación no es cierta solamente a nivel agregado de la economía, sino específicamente en la agricultura. Baste con decir que durante las décadas de los 70 y los 80, los mejoramientos en la productividad agrícola explicaron en la región aproximadamente el 40% de los incrementos en la producción total (Ardila, 2003).

A su vez, estos resultados estuvieron significativamente asociados a las inversiones en investigación agropecuaria, especialmente públicas, en ese entonces. Posteriormente, una disminución progresiva en las inversiones en investigación agrícola, ha significado en numerosos casos ausencia creciente de oportunidades tecnológicas para la región, propiciando al mismo tiempo un crecimiento productivo basado primordialmente en la ampliación de la frontera agrícola. De haber mantenido o incrementado el ritmo y volumen de sus inversiones en investigación, con seguridad la región presentaría hoy un desempeño de su agricultura más competitivo.

Sin embargo, la tecnología no siempre rinde beneficios a todos los participantes, por cuanto no es neutra a sus efectos. En primer lugar, toda tecnología conlleva implícitamente determinados sesgos en el uso de factores productivos, lo cual puede eventualmente llevar a una asignación de recursos no adecuada, si por ejemplo promueve el uso de recursos escasos, o estimula el ahorro de factores relativamente abundantes. Una mayor utilización de recursos escasos generará como efecto de segunda generación, utilidades adicionales para los dueños de dicho factor, mas no necesariamente para los productores.

Una implicación importante de lo anterior, es que la tecnología debe ser diseñada para condiciones específicas, tanto socioeconómicas como de factores físicos productivos. Por ello, es altamente deseable que las tecnologías importadas pasen no solamente por un período de adaptación a las condiciones físico-biológicas en las que será utilizada, sino que sus sesgos específicos deben adaptarse a los recursos y sistemas sociales donde será liberada.

En otras palabras, esto significa que el cambio técnico desarrollado localmente y adoptado en primera generación no sólo es más rentable, sino que produce un mayor

valor agregado para los adoptantes, en comparación con el cambio técnico importado sin adaptación a las condiciones específicas.

Obviamente existen numerosas tecnologías que no responden a una "especificidad de sitio" determinada, y que en consecuencia, tienen un mayor grado de "transferibilidad" y adaptabilidad, lo cual ocurre con mayor frecuencia cuando nos movemos a lo largo de la cadena agroalimentaria, desde la finca hasta el mercado final.

Aún en el caso de que no existan las condiciones o recursos e infraestructura institucional para producir la tecnología localmente, cada país como mínimo debe instalar las capacidades suficientes para "monitorear" las oportunidades tecnológicas existentes mas allá de sus fronteras, y para "negociar y adquirir" en mejores condiciones los conocimientos no disponibles internamente.

Otro argumento importante sobre la no neutralidad de la tecnología tiene que ver con la desventaja económica que se produce para los grupos que no incorporan tecnología, o que la incorporan en menor proporción que otros, ya que sus producciones deben venderse a precios menores, trasladando así una porción importante de su excedente económico a favor de quienes sí han incorporado las tecnologías.

México enfrenta una diversidad de problemas, entre los que destacan el conjunto de limitaciones de tipo económico, político, cultural y social que se viven en el medio rural. Respecto a las actividades económicas de la agricultura, ganadería y forestería, a pesar de los avances logrados en materia de investigación científica y tecnológica, no ha sido posible reducir los niveles de pobreza y marginación de la mayoría de los productores agrarios (Mata, 2002). Cabe cuestionarse sobre si la transferencia de tecnología puede contribuir a mejorar esta situación.

1.1.6. Difusión de tecnología agrícola

Para Kroeber (1968), la difusión es un proceso no necesariamente gradual, por el cual se transmiten conceptos del sistema de una cultura; por consiguiente una innovación puede ser adoptada en zonas vecinas, y en algunos casos siguen siendo adoptadas en zonas contiguas, hasta que quizá se difunda por todo el mundo.

Para Rogers y Shoemaker, (1974), la difusión es un proceso cultural de diseminación de los elementos de una cultura a otra. Se da principalmente en el espacio y en menor escala en el tiempo. Mediante la difusión, que es un proceso que

se da interna y externamente del sistema social, se garantiza la conservación y crecimiento de la cultura. Entonces, la difusión es la trasmisión generalizada de los mensajes emitidos por los medios de información y comunicación.

Por otro lado, la transferencia de tecnología puede concebirse como un proceso que tiene como finalidad llevar las innovaciones tecnológicas, que habitualmente se generan en los centros de investigación, y que fueron validadas en los predios de los productores, para difundirse y ser utilizadas por los productores del medio rural.

Hasta ahora se ha favorecido un modelo de innovación tecnológica que ha privilegiado la generación y transferencia de tecnología basado en la promoción y fomento de la mecanización, el empleo de productos agroquímicos y la hibridación, cuyos resultados solo evidencian erosión, deterioro y contaminación ambientales, así como falta de adecuación a la diversidad de agro-ecosistemas y contextos socio-económicos del mundo rural mexicano (Mata, 2002).

Dicho autor agrega que, aunque el problema de la pobreza rural no se debe sólo al uso y abuso de la tecnología convencional; es innegable que bajo una realidad que demanda aumentos de productividad en un marco de inversión pública limitada y decreciente, en términos "percápita", en el caso de los pequeños productores de tipo campesino es necesaria la contribución de la innovación tecnológica para propiciar la diversificación del rango de opciones disponibles para que estos productores puedan mejorar la eficiencia del manejo de sus escasos recursos disponibles.

Con respecto a la agricultura, la apropiación de la tecnología agrícola por parte del productor, es la condición *sine qua non* para incrementar su productividad y, por ende, los rendimientos por unidad de superficie, porque, en la actualidad, la expansión de la agricultura solamente se puede lograr mediante un uso más intensivo de la tierra, ante la imposibilidad de que aumente la frontera agrícola. No obstante, actualmente el trabajo ocupado en las actividades agrícolas en nuestro país se caracteriza por su baja productividad provocado por una doble causa:

La primera, de carácter estructural, se debe a que en el actual modelo económico la industria no demanda de la agricultura, y en particular de los campesinos, una producción abaratada de granos y alimentos como condición para mantener bajos los salarios nominales y elevados los salarios reales de los obreros. En consecuencia, la forma de producción campesina ha dejado de formar parte de la reproducción del capital global. Al perder el vínculo con el capital como productor, las políticas públicas los excluyen de los planes integrales productivos y encaminan hacia los campesinos

proyectos asistenciales, para reproducirlos como fuerza de trabajo y no como productores (Rubio, 2000).

Hasta ahora, muchos de los paquetes tecnológicos generados, se caracterizan por no corresponder con las condiciones socioeconómicas y culturales de los productores, expresándose este fenómeno por medio de la escasa apropiación de tecnología agrícola y, por lo mismo, por las profundas diferencias de productividad que hay entre la población ocupada en la agricultura y los sectores secundario y terciario.

En efecto, la desproporción que existe entre la productividad del trabajo se pone de manifiesto si se compara la población ocupada en los sectores económicos y su contribución al PIB nacional. Aquí se observa que mientras el sector primario absorbe el 15.8 % de la población ocupada en el país, ésta solo genera el 4.3 % de la riqueza nacional, mientras que la población ocupada en el sector terciario, que es el 53.4 %, crea el 67.7 % del PIB (INEGI, 2000 y 2001).

Entre los desafíos en el terreno científico, se tiene el diseñar e instrumentar programas institucionales de apropiación de tecnología agrícola acordes a la diversidad de productores existentes en un espacio geográfico determinado para elevar su productividad. Sin embargo, antes se requiere identificar-clasificar a los productores de acuerdo con los medios de producción que usan en su proceso productivo, así como determinar sus características agrológicas, económicas, productivas y socioculturales.

Por su parte Mata (2002), hace una crítica al modelo tradicional de la difusión de innovaciones, propuesto para América Latina por E. Rogers durante la década de los sesenta, que se basó en el supuesto de que al pertenecer el sector campesino a una subcultura específica de tipo tradicional, bastaría identificar los factores psicológicos y sociológicos que limitaban la aceptación y adopción de innovaciones, para corregirlos y así superar tales barreras de resistencia al cambio social.

Así mismo la institucionalización del enfoque y sus fallas persistentes para inducir la adopción generalizada del cambio favorable a la modernización tecnológica y económica, evidencian que las posibles causas residen no solo en la ignorancia o desconocimiento de las innovaciones, sino también en la existencia de restricciones tanto al nivel de la unidad de producción como de factores estructurales que limitan el suministro público oportuno de incentivos, insumos y servicios complementarios.

Al final de los ochenta e inicios de los noventa, el desarrollo agrícola a partir del cambio tecnológico ha explicado la no adopción como una consecuencia de la falta de adaptación, adecuación o ajuste de componentes tecnológicos disponibles a las

circunstancias específicas de los sitios y de los pequeños productores involucrados, por lo que las nuevas sugerencias giran en torno a cambios en los procesos de innovación tecnológica con el fin de facilitar la participación del productor y mejorar su competencia técnica, incluyendo la reversión de la actuación profesional convencionalmente jerárquica y vertical.

Al respecto Sepúlveda (2006) sostiene que el concepto de transferencia de tecnología es un proceso complejo que conjuga una amplia diversidad de factores, que deben confluir en una autonomía creciente en la toma de decisiones de los agricultores hacia la obtención de mayores ingresos de manera sostenida. La selección tecnológica, que va a estar condicionada por la oferta de opciones diferentes para una región y un cultivo o proceso productivo, es solo uno de los factores que deben trabajar los transferencistas. Así definida la transferencia de tecnología, ésta es sólo una opción, si no suficiente sí necesaria e indispensable, para los productores pequeños con potencial y los agricultores medios de un país que se pretenda incorporar, por lo pronto, a procesos de desarrollo agrícola.

Por ello, Sepúlveda (2006), propone un modelo de capacitación para los técnicos a partir de: a) un curso general sobre transferencia de tecnología y b) cursos específicos teórico-prácticos de capacitación técnica, así como cursos económicos y sociales adecuados a una región.

El sentido de este programa de capacitación es que todos los miembros de un equipo compartan una visión y conocimientos básicos en transferencia tecnológica, que permita al transferencista proporcionar una asistencia técnica de alta calidad y dar una asesoría financiera y de mercados, de acuerdo con las actividades actuales y futuras proyectadas.

1.1.7. Los cambios tecnológicos y la apertura comercial (ASERCA, 2008)

La apertura comercial conlleva a una dependencia entre las economías de los países, y al interior de éstos, entre las diferentes empresas. Ello implica la generación de nuevos conceptos de negocios, nuevos canales de distribución, fuentes alternativas de información y de productos, exigencia de nuevos servicios, y la incorporación de nuevas tecnologías. En este escenario, el cambio tecnológico está jugando un papel cada vez más importante en el crecimiento económico de los países, en la

competitividad internacional, en la sustentabilidad ambiental y en las mejoras en los indicadores de bienestar social.

Los consumidores cada vez están más informados y demandan una mayor diversidad de productos y alimentos, debido en gran medida al proceso de cambio continuo de sus necesidades, preferencias y hábitos de consumo. Este proceso está determinando las tendencias de producción: qué producir, cómo producirlo, cuándo producirlo, cómo distribuirlo, cómo empacarlo, cómo transportarlo y en qué lugar venderlo. Si a ello le sumamos los cambios en el ritmo de vida de la población como: reducción en el número de los integrantes de las familias, incremento de la participación de la mujer en el mercado laboral, mayor número de gente que vive sola, estilos de vida diferentes, costumbres laborales, una mayor expectativa de vida, entre otros, podremos encontrar los factores que han incidido en los cambios en los hábitos alimenticios en la población a nivel mundial.

Lo anterior ha propiciado que en las últimas décadas se comercialice una mayor oferta de alimentos novedosos, confiables, sanos y seguros de consumir que implica a su vez, que los productores de alimentos se enfrenten a mercados con consumidores cada vez más exigentes, que buscan alternativas y variedad.

En este sentido, los cambios tecnológicos en el sector agroalimentario se están orientando a la producción de alimentos con técnicas que reduzcan costos, elevan la calidad del producto, tengan bajo impacto ambiental, sin maltrato a los animales, minimicen o eliminen el desperdicio y, a la vez, garanticen inocuidad y seguridad.

De ahí que la innovación tecnológica sea la herramienta principal en torno a la cual debe girar la urgencia de competitividad y de capacidad de las cadenas agroalimentarias para adecuarse rápidamente a las nuevas condiciones en que se desarrolla el sector agroalimentario en el mundo, y especialmente en nuestro país.

Ante esta situación también se afirma que durante las dos últimas décadas del siglo pasado la agricultura a nivel mundial experimentó profundos cambios en su entorno, los cuales están generando diversos procesos de reestructuración tanto a nivel de la producción como de la organización social en el sector rural. En términos generales de acuerdo con Chaparro (2000), dichos cambios se refieren a:

a) la apertura de las economías, la globalización de los mercados y el incremento del mercado internacional;
b) cambios en los patrones de consumo de alimentos y por lo tanto en la demanda de alimentos;

c) creciente problema de pobreza rural y de marginalización del sector rural en la participación del desarrollo económico;
d) crecientes problemas relacionados con el manejo sostenible del medio ambiente y de los recursos naturales;
e) cambios en la función social de la agricultura y del espacio rural;
f) cambios en el papel del Estado y de la sociedad civil y proceso de apropiación privada del conocimiento.

Estos cambios están induciendo a su vez diversos procesos de readaptación de la agricultura, orientados a buscar una mayor funcionalidad entre esta y el nuevo contexto.

Agrega el autor anterior que la tendencia hacia la apertura y desregulación de las economías, ha significado el paso de modelos proteccionistas hacia modelos de más exposición a la competencia internacional, con el objeto de lograr una mayor eficiencia en la producción doméstica de bienes y servicios. Esto se ha traducido en cambios sustanciales en la política sectorial, tales como la eliminación de restricciones cuantitativas al comercio, la reducción de los aranceles y la disminución de los gravámenes a las exportaciones. Sin embargo, en la medida en que en muchos de los países de la región estos cambios se introdujeron en una coyuntura adversa de bajos precios internacionales y de muy escasa preparación de la producción nacional para enfrentar la competencia, el sector ha tenido que enfrentar una profunda crisis que se refleja en diversos países latinoamericanos en la caída del PIB sectorial, la disminución del ingreso de los productores, la caída del empleo en el campo, y un importante incremento de las importaciones.

La estructura de la demanda por alimentos está cambiando drásticamente debido a tres factores que se refuerzan entre si. En primer lugar el creciente grado de urbanización, en segundo lugar un creciente nivel de ingresos y en tercer lugar cambios en el estilo de vida que privilegia el consumo de alimentes procesados. El efecto acumulado de estos tres factores está generando profundos cambios en la estructura de la demanda de productos agrícolas, favoreciendo una mayor demanda por alimentos procesados y con algún tipo de valor agregado. Las cifras que reflejan la alta tasa de urbanización son elocuentes. A nivel mundial, la población urbana está pasando de representar un tercio de la población global en 1975, a representar dos tercios de esa misma población en el año 2020. Estos niveles ya se han alcanzado en varios países de América Latina y el Caribe. Esto está llevando a la necesidad de

pensar cada vez más en términos de cadenas agroalimentarias que vinculen la producción al nivel de finca con el consumidor final, crecientemente en el sector urbano (Chaparro, 2000).

1.2. El desarrollo y la tecnología agrícola

Aquí se analiza el desarrollo y la tecnología agrícola de acuerdo con algunos autores; debido a que esta última se le ha considerado en el tiempo factor fundamental para lograr lo primero en el medio rural, aunque ahora se reconozca que solo es un elemento que contribuye pero que existen otros aspectos que también influyen y que se les tiene que poner atención al igual que en el aspecto agrícola. Aunque por el enfoque que tienen este trabajo por ahora no se profundice en aquellos factores y por ello se considere solo al aspecto tecnológico agrícola enfocado al desarrollo y crecimiento económico.

1.2.1. Desarrollo y crecimiento económico

Todo mundo habla de este concepto para indicar movimiento de cosas y procesos que dan como resultado cambios cualitativos y cuantitativos en las diferentes áreas del conocimiento. Sin embargo, originalmente nace como categoría económica que denotaba el incremento de bienes de capital, que permitía una mayor acumulación, base necesaria para lograr el desarrollo, del capitalismo vía revolución industrial, la cual permitía lograr estándares de desarrollo nunca vistos, concretados en máquinas, bancos, mercados y grandes ciudades, esta doctrina desarrollista justificada por todos los medios minimizó todos los aspectos negativos que trajo consigo y que hoy tienen una expresión significativa, es decir hay más perdedores que ganadores hablando en términos de países, de aspectos sociales y de medio ambiente en general (Espino, 2005).

Dicho autor agrega: en los más de 200 años aproximadamente que tiene la industrialización como elemento central de la visión desarrollista, el desarrollo de unos ha significado el subdesarrollo de otros, si hablamos de metrópolis, que para sobrevivir necesariamente tuvieron que convertirse en dominantes y colonizadores de otros, necesitaron obtener y depredar por todos los medios un número importante de recursos naturales y materias primas, que después de transformarlas las regresaron en forma de

mercancías o manufacturas a su propia población y a otros países vía sus importaciones, mecanismo central que las naciones desarrolladas han utilizado para financiar su desarrollo.

Históricamente el desarrollo de los países desarrollados ha significado el subdesarrollo a distintos niveles de los demás países que integran el mundo. "El subdesarrollo del desarrollo" en los países desarrollados no se presenta la homogeneidad como rasgo distintivo, entre ellos existen diferencias significativas pero su capacidad económica, política y militar es incuestionable. Lo cierto es que dentro de estas economías desarrolladas existen procesos humanos y ambientales que preocupan y son motivo de crítica y rechazo al modelo económico implementado, que lo que ha provocado es la polarización económico-social entre naciones y personas.

Ejemplo de épocas pasadas y presentes, los países desarrollados donde el desarrollo mostró "bondades" y limitaciones, el fenómeno de la decadencia se ha apoderado de ellas y buscan fórmulas que les permitan sortear sus crisis, las cuales necesariamente tocan a todos los países y más particularmente a los subdesarrollados que poseen economías débiles y dependientes, por tanto el pensar como comúnmente se ha hecho en los países y sociedades subdesarrolladas de que con alcanzar estándares altos al desarrollo se resuelven todos sus problemas, constituyen un equívoco.

En todas las teorías modernas sobre desarrollo, asientan y recalcan la importancia en la formación y acumulación de capital como la condición básica de éste, es decir, representa el soporte básico del dinamismo económico, que hipotéticamente debería de lograr cuentas económicas más favorables, el problema que se deja de lado es cómo, cuándo y en qué momento se distribuirán los beneficios sociales del trabajo socialmente aportado.

Carmona de la Peña, citado por Espino (2005) señala que: siendo el resorte básico del desarrollo, la acumulación de capitales, vinculada íntimamente con el avance tecnológico, nuevas relaciones sociales y un modo de producción basado en la polarización entre clases, erosiona la unidad social, produciendo grandes masas desposeídas y concentrando en unas cuantas manos la riqueza social. Aparece aquí el aspecto tecnológico que juega un papel fundamental en el crecimiento económico y que está directamente relacionado al desarrollo. Algunos teóricos afirman que este elemento es una variable independiente. Sin embargo, la tendencia mundial es a confirmar que efectivamente a mayor desarrollo, mayor despliegue tecnológico que

funciona como una herramienta que fertiliza y refuerza la dominación y la dependencia de los países subdesarrollados.

Otros análisis establecen que el desarrollo y el crecimiento económico mencionan la importancia de comprender que es un mito contemporáneo que el crecimiento es sinónimo de desarrollo humano. Toledo (1998) señala que, ésta falsa idea supone que el crecimiento de la riqueza material de una nación hace posible de manera automática, el aumento del bienestar de su población y es que normalmente la economía no incluye lo relativo a las necesidades humanas, sino que se refiere al bienestar en relación con las preferencias reveladas monetariamente en el mercado, esto permite a la economía convencional equipar o igualar que a mayor consumo más bienestar, lo que expresa el carácter consumista la idea de bienestar. Algunas metodologías usadas para medir el desarrollo humano en donde se incluyan ecológicos y sociales señalan que en países desarrollados el incremento del producto nacional neto (PNB) no incrementa la capacidad ambiental ni los niveles sociales.

1.2.2. Desarrollo rural

El desarrollo rural es un proceso social, económico, político y cultural aplicado al medio rural donde:

a) El campo forme parte del crecimiento económico y social del país, articulado a los demás sectores de la economía en condiciones de igualdad y equidad de los beneficios y riesgos de este.
b) Cuente con una base de recursos naturales y energéticos suficientes para la supervivencia a largo plazo.
c) Se erradiquen situaciones de deterioro en todos los ámbitos de la vida rural, así como mejorar y mantener niveles aceptables de calidad de vida.
d) El desarrollo de toda una red institucional y organizativa que garantice la participación de la población rural en la toma de decisiones, que involucren sus espacios territoriales, económicos, sociales, políticos y culturales.
e) Se aprenda del pasado, rescatando lo positivo y situarse en la época actual, jugar roles nuevos en el marco de la globalización y luchar por su inclusión en las sociedades nacionales y mundiales.

Resulta obvio que no existe o éste ha sido limitado y parcial y más bien el mundo rural ha cargado con los costos sociales, económicos, políticos, culturales y

ambientales de un modelo insostenible y depredador, cuestionado mundialmente, reconociendo desde luego que si bien se realizó una reforma agraria, se aumentó la infraestructura física y de investigación, éste no ha sido suficiente para reanimar el sector rural debido a situaciones estructurales económicas determinadas por el capital mundial nacional que no han podido ser revertidas con la movilización social y que a pesar de todo persiste como clase social.

El desarrollo rural dependiente aplicado en América Latina solo lo ha distorsionado y le ha impedido cumplir con sus objetivos más generales de tal forma que a lo que ha conducido es a un desarrollo deformado: "al lado de modernas empresas agrícolas, el desplazamiento de un amplio sector de subsistencia ha provocado la subutilización del potencial de los recursos naturales y culturales. Numerosos campesinos y comunidades indígenas se encuentran desempleados y subempleados, produciendo en condiciones que no les permiten satisfacer sus necesidades básicas. Los precios de sus productos son cada vez más desfavorables en relación con los insumos productivos que utilizan, así como con los precios de otros productos que conforman su canasta de bienes de consumo básico de los cuales depende su calidad de vida. Este modelo de desarrollo económico ha provocado desequilibrios tanto en los niveles nacional como regional y local generando efectos de desintegración cultural y degradación ecológica" Leff, 1998).

Otros acercamientos al concepto de desarrollo rural mencionan que: "para una correcta conceptualización, se debe partir del análisis del conjunto de realidades donde se insertan los campesinos en movimiento; es decir, su entorno económico, social, político y cultural. Se considera lo fundamental del desarrollo rural, el proceso de los campesinos por modificar su realidad y la estructura de poder vigente. Este significa que el desarrollo rural está estrechamente ligado a la organización autogestiva de los campesinos, a la integración de las actividades sociales a través de la cooperación y a la toma de decisiones por todos aquellos que participen en dichas actividades...cualquier estrategia de desarrollo rural debe contemplar una nueva cultura política, la confrontación, entrelazados y diferenciados entre sí que requieren para ser conquistados, además, de la fuerza propia, alianza con otros intereses que también buscan la transformación del conjunto de la sociedad" (León y Flores, 1991).

Como se puede observar, el concepto de desarrollo rural se va enriqueciendo y trata de superar las limitaciones que durante más de 60 años (1940-2005) han prevalecido, para superar la visión parcial de equipararlo al desarrollo agrícola, a la

"modernización de la agricultura" e incluso a la idea de cambio social del campo, sin dejar de reconocer algunos avances éste no se ha concretado del todo y resulta evidente que las consecuencias de los modelos de desarrollo aplicados al país y en particular al medio rural no han reducido significativamente la pobreza que es donde más se ha extendido y persistido por varias décadas.

No está por demás señalar que, los cambios que han ocurrido en el campo como efecto de las ideas desarrollistas y neoliberales, por un lado lo han sometido a jugar el papel que el capital necesita y que se resume en la explotación, marginación y exclusión y por otro, han tenido que aceptar la necedad y resistencia de un movimiento social rural dispuesto a luchar por su inclusión reivindicando su papel en todos los ámbitos y, además, proponiendo nuevos y futuros enfoques, producto de los cambios operados en la sociedad mundial, regional y local espacios donde se libran las batallas por la supervivencia.

En los años setenta mientras los países ricos estaban preocupados por alcanzar tasas de crecimiento considerables, a la vez que reconocían el deterioro de la base productiva a nivel planetario, considerando como las causas principales los procesos de producción industriales y agropecuarios y el crecimiento poblacional, provocando que organismos, agencias e intelectuales desarrollaran diversos planteamientos por buscar las causas y las posibles alternativas de solución, a la cada vez mayor escasez de recursos naturales además de comprender y explicar el proceso de subdesarrollo que crecía en muchas regiones particularmente en América Latina y México (Espino, 2005).

Algunos analistas latinoamericanos citados por Muro (1993), explican las causas y consecuencias del subdesarrollo latinoamericano atribuidos a la difusión tecnológica, la diferencia salarial, niveles de productividad, precios de intercambio, sin embargo, y como lo señala Leff (1998) el efecto fundamental a corto, mediano y largo plazo es el impacto y consecuencias sobre: "la destrucción del sistema de recursos y la degradación del potencial productivo de los ecosistemas que constituyen la base de sustentabilidad de las fuerzas sociales de producción de estos países. En otros términos, la inequidad entre países ricos y pobres no surge tan solo por una participación desigual de la riqueza que sería explicada por el atraso tecnológico y la inadecuada relación de factores productivos de los países del Sur frente a las características de los patrones tecnológicos generados por los países del Norte. Las diferencias del nivel de desarrollo entre naciones son el resultado de la diferencia de

riqueza mediante la sobreexplotación de los recursos naturales y de la fuerza de trabajo de los países dominados hacia los países dominantes. Este proceso de expoliación y explotación implica la destrucción de la base de los recursos de los países pobres, que podrían impulsar para su desarrollo endógeno. Su efecto más duradero se produce por la destrucción del potencial productivo de los países de Tercer Mundo, por la introducción de patrones tecnológicos inapropiados; así mismo, por la inducción de ritmos de extracción y por la difusión de modelos sociales de consumo que generan un proceso de degradación de sus ecosistemas, de erosión de suelos y agotamiento de recursos."

En junio de 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas en la agenda 21 en el capítulo 14 se habla de "fomento del desarrollo Agrícola y rural Sostenible" donde de alguna manera se institucionalizan sus concreciones y alcances y al menos se mostró una voluntad mundial por cambiar paulatinamente políticas y prácticas insostenibles en la agricultura y el desarrollo rural y se establecen áreas de acción como son: reformar las políticas agrícolas para asegurar el abasto alimentario y el desarrollo sustentable; asegurar la participación popular y el desarrollo de recursos humanos; mejorar los sistemas agrícolas y diversificar el empleo agrícola y no agrícola; planeación, información y educación agrícolas; rehabilitación y conservación de suelos; conservación y uso sustentable del acervo genético de las plantas; manejo integrado de plagas; manejo del agua; desarrollo rural sustentable; uso sustentable de la genética animal; nutrición de plantas; evaluaciones del impacto del rompimiento de la capa de ozono; se presupuesta el costo para el conjunto de acciones donde los países y la comunidad internacional aportan los recursos, 31,800 y 5,000 millones de dólares anuales respectivamente.

La reflexión mundial, regional y local sobre el desarrollo rural sustentable se ha abierto camino a partir de amplias reflexiones teóricas y praxis que han encontrado importante respaldo social por la diversas bondades que persigue el concepto, en todos los aspectos de la vida rural, sin embargo, aún falta mucho por hacerlo una realidad y son importantes todos los esfuerzos, en ese sentido la reciente aprobación de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS) de 7 de diciembre del 2001 que por su contenido representa un esfuerzo que plantea una serie de acciones que pretenden frenar tendencias destructivas de los procesos productivos y sociales, particularmente en el campo plantea un arreglo institucional nuevo que distribuye y asigna competencias diversas pretendiendo descentralizar funciones y promover la participación social.

La LDRS contiene cuatro títulos: el uno y dos establecen lineamientos generales de políticas y el nuevo arreglo institucional y la coordinación y armonía de las diversas instituciones y procesos; el tercero es el de acciones de fomento y contiene 18 capítulos donde describe los aspectos de producción y bienestar social. El último capítulo establece los apoyos.

En la perspectiva de la sustentabilidad la Ley menciona algunos componentes como: "encuadre constitucional y mejoramiento de la producción nacional. Se adoptan como principios la seguridad y soberanía alimentaria. Mejoramiento de tierras y la reconversión sustentable. Se establece un marco de referencia en la Convención de La lucha contra la Desertificación. Los apoyos e inversiones deberán contribuir a la conservación y mejoramiento de tierras; tienen preferencia las acciones de mejoramiento del manejo de tierras, la conservación y la restauración de los recursos naturales y los servicios ambientales. Recursos para facilitar la adopción de nuevas prácticas productivas. La planeación local, en la gestión de los recursos de propiedad común, donde se encuentran los más complejos problemas de degradación de tierras. Específicamente, el ordenamiento y la planeación comunitaria contribuyen a la racionalización del uso de pastos y bosques y aguas. Obligatoriedad de las recomendaciones de sobrecarga animal. Contratos de planes de manejo de tierras. Establecer el Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable.

Las funciones actuales de la agricultura y los recursos naturales de acuerdo con FAO citadas por Quintero (2004) son: a) la función económica; que está relacionada con las contribuciones que el sector realiza al crecimiento económico global. Se encuentra principalmente vinculada a la producción de bienes comercializables característicos de la producción agropecuaria donde el nivel de su contribución a la economía global esta determinado por el desarrollo y madurez de los mercados y el nivel de desarrollo institucional.

b) La función ambiental, vinculada a la conservación de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente. Es particularmente importante resaltar las contribuciones potenciales al tratamiento de ciertos problemas de carácter global tales como el cambio climático, la biodiversidad, la diversificación y la cultura.

c) La función social, se encuentra vinculada al desarrollo del capital social y al mantenimiento de la vida comunitaria a la que se le asigna una importancia especial en términos del mantenimiento de valores democráticos y culturales.

Esta concepción del medio rural implica darle la importancia al espacio rural y de cierta manera justifica los nuevos roles que tiene que jugar el medio rural, de ahí que el conjunto de estrategias de desarrollo y políticas públicas y estructuras institucionales deben lograr una revalorización del medio con acciones que potencien todos y cada uno de los elementos del desarrollo rural.

Por tanto el Desarrollo Rural Sustentable es un proceso social que implica no sólo retos productivos, es necesario incorporar lo social, lo económico, lo político, lo ambiental y lo cultural, bajo premisas fundamentales como: tiene que hacerse con la gente; se inicia de local y se va articulando regionalmente; se busca lo integral en las acciones; es un proceso de capacitación, toma de conciencia social y poder; promueve la autosuficiencia alimentaria; combate la pobreza y la marginación; lucha por la inclusión con propuestas objetivas y claras; genera organización y redes de alianza en local y global. En síntesis se constituye como de un proceso social y político que genera las condiciones básicas de participación social, donde uno de los aspectos básicos son el manejo sustentable de los recursos naturales, tecnológicos y humanos que desarrollen y potencien lo endógeno, buscando establecer relaciones de producción que provoquen el bienestar de la población que se asienta en los territorios bajo una perspectiva sustentable.

1.2.3. Problemas del desarrollo rural

Para Sepúlveda (2006) hablar del desarrollo en general y del desarrollo rural en particular, supone una primera dificultad: ¿es posible el desarrollo para los habitantes del campo de los países llamados en desarrollo?

Esta cuestión remite directamente a un dilema filosófico y político: por un lado, el peso de "las estructuras" económicas, ideológicas, jurídicas, políticas, que acaban por decidirlo todo y que señalarían que el desarrollo en general y el desarrollo rural en particular tienen tantas trabas dentro del sistema dominante ahora a nivel global, que realmente lo harían imposible; y por otro, la posición que señala el individualismo metodológico en el que todo lo que pasa en la sociedad se explica como la suma de las racionalidades individuales del hombre, un "actor racional", único dueño de lo que hace y elige, posición que sostiene la posibilidad de los cambios que conduzcan al desarrollo.

Ambas posiciones tienen sólidos argumentos. La historia demuestra que, en los plazos largos, las estructuras marcan los grandes derroteros de los pueblos. Pero en los casos concretos, existe una racionalidad individual, en el sentido de elecciones hechas por sujetos -los agricultores, por ejemplo – a partir de argumentos razonables y, de una manera u otra, comunicables. Es necesario dejar de lado los motivos o motivaciones irracionales: cada uno tiene sus razones y lo irracional es siempre de los otros.

Los juicios sobre lo que está bien o no hacer, sobre la manera de encontrarse en una situación, de describirla, de evaluarla, si bien son individuales están, sin embargo, enmarcados por las manera históricas, sociales y culturales de concebir las cosas, comenzando por la lengua, instrumento del pensamiento. Estos marcos culturales, relativamente independientes de la voluntad de los individuos, pertenecen a las estructuras, que determinan la manera de ver las cosas –la conciencia que se tiene de las cosas- y de actuar. Karl Marx decía que el ser social determina la conciencia, es decir que la conciencia es el producto de las circunstancias. Se olvida generalmente que agregaba (3ª. Tesis sobre Feuerbach): La doctrina materialista que establece que los hombres son producto de las circunstancias y de la educación, olvida que son precisamente los hombres los que transforman las circunstancias (...). (Darré, 1990, citado por Sepúlveda, 2006).

De esta manera, aceptar la posibilidad del desarrollo es una elección personal condicionada por el estado del conocimiento de la época, matizada por las experiencias personales.

Detrás de cualquier propuesta de extensión agrícola, transferencia de tecnología o modelos tecnológicos agrícolas, se encuentra una Visión sobre el desarrollo y el desarrollo rural (Sánchez de Puerta, 1996 y Sepúlveda, 1992). Todos estos son conceptos polémicos que, sobre todo a últimas fechas en que la evolución científico técnica está conmocionado al mundo desarrollado y la transferencia de tecnología agrícola ha recibido gran atención en América Latina, han vuelto a despertar el interés teórico de economistas y sociólogos.

A partir de una visión convencional sobre el desarrollo Adelman (1974), señala que "se ha pretendido concebir el desarrollo rural a través de un incremento de la producción obtenido mediante tecnología moderna y una mejor organización social. Entendido así el desarrollo, la cantidad de producto obtenido que excediera a las necesidades de autoconsumo se debiera comercializarse en el mercado" (Sepúlveda,

1992). Esta concepción ha sustentado, implícitamente, la mayoría de los esfuerzos por modernizar la agricultura de los pobres. Sin embargo eso no es todo, por lo que esta concepción ha sido superada, en la medida que ahora se considera que son otros aspectos que también intervienen y/o que determinan el desarrollo de los productores, no solo depende de que ellos aumenten la producción, sino que abarca diversas actividades complementarias, entre otras se tiene a el aumento en la competitividad agroalimentaria, el desarrollo social rural, el manejo sostenible de los recursos naturales, la modernización institucional, integración económica regional, infraestructura económica e infraestructura para servicios públicos; con todo esto se busca alcanzar una mayor equidad.

El supuesto de que la modernización de la agricultura viene a reemplazar las "prácticas tradicionales" mediante la aplicación de nuevos conocimientos científicos, hoy, en esta época considerada post-tayloriana, está cuestionado por dos tipos de razones. En primer lugar, ya no se tiene el convencimiento que el progreso técnico es automáticamente beneficioso para los agricultores, para la producción agrícola y para el ambiente. Por otro lado, ya no hay seguridad de que la ciencia baste para guiar a los actores, los agricultores por ejemplo, en lo que tienen que hacer y que éstos no deban tener otra cosa en la cabeza que lo que se les dice que tienen que hacer.

Así Sánchez de Puerta (1996), conceptualiza el desarrollo en el medio rural, e incluso "lo rural" como construcciones intelectuales, como ideas dependientes del contexto social, económico, político e intelectual en el que se abordan. Sin dar una definición precisa de desarrollo, dice que existen dos ideas esenciales subyaciendo a este concepto: la idea de "motor del desarrollo", es decir, "qué impulsa y/o retrasa el desarrollo", y la idea de "pauta de desarrollo", es decir, "hacia dónde se cree que se va y/o se quiere ir".

Sepúlveda (2006), a su vez, clasifica los modelos tecnológicos más utilizados en la agricultura mexicana relativamente reciente, que hayan sido impulsados por el sector oficial, y busca sus nexos con las posturas sobre el desarrollo de las que se nutren metodológicamente (la visión convencional, aquella impulsada por la CEPAL y la neoliberal), y a las que pretenden contribuir con sus resultados, por ejemplo, en términos de producción para el mercado (convencional), creación de empleos rurales (CEPAL) y productos diferenciados para el mercado internacional (neoliberal).

Si se analizan las ideas de Sánchez de puerta (1996), seguramente se pueden aceptar que ambas ideas centrales atienden a dimensiones que deben considerarse

conjuntamente: una es la postura teleológica que busca definir hacia donde debe dirigirse el desarrollo y que se manifestará dentro de cada país en las políticas de desarrollo del Estado. La otra, respecto al motor del desarrollo, tiene que ver con la concepción dominante sobre cómo lograrlo. Al respecto se manejan dos enfoques: el que sostiene que dicho motor es el cambio de actitudes de los individuos y el que afirma que éste tiene que significar un cambio profundo de las estructuras.

1.2.4. Hacia dónde lleva o debe llevar el desarrollo rural

En la historia del pensamiento respecto hacia dónde conduce o debe conducir el desarrollo, están las ideas marxistas clásicas representadas eminentemente por Lenin y Kautsky, quienes hablan de dos modelos de desarrollo del capitalismo en el campo, dependiendo de si la tierra se fracciona o no durante el proceso. En el primer caso, se dará el tipo "farmer", que llevará a la constitución de una sociedad rural en la que dominen los agricultores medios con empresas de carácter familiar; cuando no ha habido reformas agrarias que dividan la renta, se presentara el otro caso, el desarrollo tipo "junker" que conducirá desde la hacienda al predominio de la gran empresa agrícola con el surgimiento del proletariado rural. En ambos casos se podrá dar una competencia capitalista donde venzan los más fuertes económicamente y de ahí, por la lucha de clases, sería factible transitar al socialismo. El campesinado se considera como una clase social cuyo destino histórico es la desaparición. Así, según esta Visión, el desarrollo debe conducir a una sociedad socialista para finalmente acceder al comunismo científico.

Otra postura importante de hacia dónde debe conducir el desarrollo en el campo es la campesinista, representados teóricamente por Chayanov. Según este autor, el desarrollo rural es un proceso espontáneo originado por el aumento de la población, las modificaciones de las condiciones del mercado y la evolución de la tecnología, que debe conducir hacia explotaciones racionales desde el punto de vista de sus propias características, en tiempo y lugar. Para Chayanov, el capitalismo penetrará en el campo sin destruir necesariamente a la economía campesina, sino que tomará de ésta lo que necesite en una suerte de integración vertical, a través de mecanismos extraproductivos. La economía campesina podrá defenderse y adecuarse a los mercados capitalistas mediante la conformación de cooperativas. Según esta

concepción, el desarrollo rural no tiene por qué propiciar o favorecer algunas formas de propiedad y producción por sobre otras.

Más recientemente, y sobre todo a propósito del desarrollo rural, ha tomado fuerza la idea de que son los propios sujetos del desarrollo quienes deben decidir hacia dónde quieren que los conduzca el desarrollo y qué pueden hacer para lograrlo. En este sentido se habla de la necesidad de conseguir-permitir el "empoderamiento" de los pobres sobre sus procesos de desarrollo. Otras propuestas con un enfoque similar son la del "desarrollo endógeno" de la gente y para la gente, (Van der Ploeg y Long, 1994 citados por Sepúlveda, 2006); y la del "modelo participativo y autogestivo para el desarrollo rural equitativo y sostenible" de Mata (1999), que no busca el crecimiento sino el bienestar de los pobres del campo.

Otro autor muy relevante es Max-Neef (1986), que habla del desarrollo a escala humana. Sostiene que el desarrollo posible no tiene que ver con grandes utopías, demostradamente irrealizables, sino con la satisfacción de las necesidades humanas. Al respecto sostiene como un primer postulado el hecho de que el desarrollo se refiere a personas y no a objetos, y como segundo, el que las necesidades humanas fundamentales son: a) finitas, pocas y clasificables; y b) iguales en todas las culturas y en todos los periodos históricos. Lo que cambia en el tiempo y las culturas, son las formas y medios utilizados para satisfacerlas.

1.2.5. Cómo lograr el desarrollo rural

Sepúlveda (2006), menciona que todos los programas y acciones de desarrollo rural responden, explícita o implícitamente a una Visión, aunque no todas las visiones generan sus propias metodologías para conseguir el desarrollo. A continuación se presentan algunas propuestas consideradas relevantes para América Latina.

1. El enfoque del Desarrollo Rural Integrado (DRI) de Israel. Esta propuesta contiene algunas consideraciones que, aunque fueron formuladas a fines de los años setenta del siglo XX (Weitz, 1979, citado por Sepúlveda, 2006), continúan teniendo vigencia y aplicabilidad. La estrategia de esta propuesta está basada en tres presupuestos fundamentales: a) el crecimiento de la agricultura (en términos económicos) es clave del desarrollo rural; b) el desarrollo de la agricultura requiere un desarrollo concomitante de los sectores secundario y terciario. Con respecto a este segundo presupuesto del DRI, la necesidad de promover un desarrollo

concomitante del sector secundario y del de servicios a nivel local, se considera que no sólo es un coadyuvante para el desarrollo rural, sino un imperativo para una nueva forma de desarrollo urbanístico. Las actuales megalópolis no pueden seguir creciendo a costa de contaminación, polución, altos costos de los servicios, destrucción de recursos y deterioro de la calidad de vida del ser humano. Para quien se interese por el uso con conservación de los recursos naturales, así como por una más justa distribución de los recursos públicos y condiciones ambientales más saludables, es indispensable ir pensando y actuando hacia la constitución de núcleos de población urbana rurales que conduzcan a un desarrollo integrado. Sólo el desarrollo integrado sentará las condiciones para superar las contradicciones e inequidades ciudad-campo. c) las fuerzas sociales juegan un papel importante en el desarrollo agrícola. Con respecto a la necesidad de crecimiento de la agricultura, el grupo israelí sostiene que los cambios en el nivel de la tecnología tienen que estar aparejados con cambios en el nivel de la tecnología tienen que estar aparejados con cambios en la organización y en la administración, lo cual exige al productor la adquisición de nuevas habilidades. Todo esto requiere de fuertes inversiones de capital que debe hacer el Estado para establecer un sistema de soporte al desarrollo, así como de un gran número de personal técnico bien capacitado. El soporte institucional debe enfocarse fundamentalmente a constituir redes para la comercialización de los productos tradicionales y nuevos, a la provisión de insumos y a la asistencia profesional. Lógicamente, estos requerimientos deben irse cumpliendo gradualmente. Una forma recomendada es el establecimiento de centros de servicios. Otro planteamiento que hace el DRI es el relativo a la necesidad de fomentar la organización para y por los productores. El enfoque israelita se inclina por cooperativas rurales que cumplan con una serie de requisitos, no siempre fáciles de lograr.

2. El enfoque ecosocial (Sánchez de Puerta, 1996), aún en gestación como todo el paradigma ecosocial, plantea entre otros puntos, que los clientes potenciales de una Extensión Ecosocial deben participar en la determinación del modelo de desarrollo a seguir. Esto exige que se realice un diagnóstico continuo de las necesidades y problemas de la población rural con la participación efectiva de ésta. Dicho diagnóstico, para un desarrollo local, sólo será real si se dispone de datos obtenidos de forma directa. Esta visión también señala que: "La extensión

Ecosocial incluye la acción política, ya que puede ocurrir que muchos de los problemas y necesidades de tipo técnico y social no tengan solución dentro de determinados modelos de desarrollo agrario y rural sostenidos por los poderes públicos. Aquí, la labor extensionista será la de hacer de puente entre los agricultores y los políticos".

3. Max-Neef, (1986), con su propuesta del desarrollo a escala humana señala que para lograrlo se debe llegar a: 1) la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales; 2) la generación de niveles crecientes de autodependencia y 3) la articulación orgánica de las personas con la naturaleza y la tecnología, de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la sociedad civil con el Estado. De aquí se deriva "la necesidad de una práctica democrática, directa y participativa; de revertir el rol paternalista estatal a un rol facilitador de soluciones creativas desde abajo; y de hacer converger las aspiraciones de las personas" .
4. Mata (1999), señala que el "Modelo participativo y autogestivo para el desarrollo rural equitativo y sostenible", tiene diez componentes fundamentales para un nuevo proceso de desarrollo: a) Desarrollo local o microregional, "de abajo hacia arriba", que atienda a las diferencias entre las comunidades rurales; b) Diversificado, que incluya a la mayor parte de las actividades de la población; c) Planificado, con objetivos de corto, mediano y largo plazo; d) Colectivo, que promueva acciones colectivas de grupos organizados; e) Sostenible, que aproveche los recursos con tecnologías menos destructivas del ambiente; f) Equitativo, con proyectos de trabajo cuyos beneficios se compartan y distribuyan; g) Integral, que atienda todos los problemas de la población; h) participativo, con acciones conscientes, directas y comprometidas de los campesinos; i) Autogestivo, donde los actores tomen en sus manos los problemas y gesten sus soluciones; j) Democrático, plural, por parte de una población que se eduque y capacite en ejercer sus derechos con participación social. Se plantea que este modelo operará a partir de una demanda institucional o de una organización campesina, conformando una organización comunitaria que promueva procesos participativos basados en el autoanálisis (autodiagnóstico comunitario). Con base en dicho diagnóstico se identificarán proyectos de trabajo productivo y social, en los que podrán participar las instituciones con asesorías diversas. El financiamiento lo proveerían fundaciones, instituciones y ONG, así como las

mismas comunidades. La educación, bajo la concepción freiriana, es básica para el funcionamiento de este modelo.

1.2.6. Desarrollo y extensión agrícola

Desde que se empezó a hablar de desarrollo rural se consideró a la extensión agrícola como la manera de lograrlo. Estas ideas se generaron, aunque con nombres y metodologías diferentes, tanto en Europa como en los Estados Unidos. El resto de los países, llamados subdesarrollados antes y en vías de desarrollo actualmente, recibieron la influencia, las más de las veces como recetas para experimentarse (Sepúlveda, 2006).

Ante el fracaso de estos procesos señala la autora, la pregunta que cabe formularse es: ¿continúa siendo válido algún tipo o forma de extensión agrícola, o de transferencia de tecnología, o de intervención externa cualquiera, con fines de desarrollo rural?. La respuesta alternativa sería que el desarrollo es "desarrollar" ideas, ideología e incluso sentimientos de los sujetos a desarrollar y realizar tareas para lograr las aspiraciones propias de los pueblos y comunidades pobres del campo. Por supuesto, la definición y toma de decisiones sobre estas tareas y sus acciones, sólo les competerían a ellos mismos. Una cuestión colateral, pero no menos importante en el análisis, es si el desarrollo rural involucra sólo a los pobres del campo, es decir a los sujetos directos, o si es un asunto de incumbencia e interés general, nacional.

Una revisión de las concepciones y agrupaciones más generalmente aceptadas en el quehacer extensionista de acuerdo con Swanson (1987), citado por García, (2006), consiste en que define la extensión como "un proceso continuo para hacer llegar una información útil a la población (dimensión comunicativa), para luego ayudarla a adquirir los conocimientos, técnicas y aptitudes necesarios para aprovechar eficazmente esa información o tecnología (dimensión educacional). El objetivo del proceso extensionista es hacer posible que la gente utilice esas técnicas y conocimientos, así como la información para mejorar sus condiciones de vida". Además, la extensión, o educación no formal, puede emplearse en sectores de programas no agrícolas, como la sanidad rural, la planificación familiar o el desarrollo comunitario.

La Extensión agrícola enseña a los agricultores técnicas de gestión y decisión, desarrollo de dotes de liderazgo y organizativas, con objeto de administrar sus

organismos y el desarrollo de sus comunidades. Aunque muchas de esas actividades contribuyen a la transferencia de tecnología, no todas quedan comprendidas en esa función concreta. "Por lo tanto, mientras la extensión agrícola es una parte esencial e importante de la transferencia de tecnología (es decir, el enseñar a los agricultores unas técnicas agrícolas perfeccionadas y cómo utilizarlas) las expresiones no son sinónimas.

El desarrollo agrícola es definido por Swanson (1987) citado por García (2006), como "el paso de unos métodos tradicionales de producción a otros nuevos elementos técnicos, nuevos cultivos o incluso nuevos sistemas agrícolas. Así, la función de la extensión agrícola, independientemente de cómo se imparta, debe contemplarse como elemento esencial del proceso de desarrollo agrícola.

Para dicho autor, la extensión tiene como objetivo principal el aumento de la producción agrícola nacional, particularmente de los cultivos alimentarios, para la exportación y producción ganadera; asimismo considera el aumento de los ingresos del campo y la calidad de vida de la población rural. La función del personal de extensión se extiende como educadora y transmisora, individualizando los problemas de los agricultores y los obstáculos a la producción. Se trata de divulgar datos útiles proporcionados por los investigadores. A todo esto le llama el método convencional y es el que más se aplica en los países en desarrollo.

El "sistema de capacitación y visitas" está orientado a reformar el método convencional, por lo que los objetivos son similares, primordialmente aumentar la producción e ingresos de las explotaciones. Este método ha sido impulsado fuertemente por el Banco Mundial. La extensión consiste en transferir técnicas baratas y de poco riesgo (variedades y prácticas de cultivos mejores) a los agricultores que aumentarán su producción e ingresos. Posteriormente, cuando el agricultor cobre confianza podrán demostrarse otras mejoras que impliquen el empleo de insumos.

El "sistema de extensión organizada por las universidades" se da en los estados Unidos, que se caracteriza por la relación de cooperación, el carácter general de la clientela y el alcance de la materia enseñada. La meta primordial es organizar programas educativos en determinadas materias para ayudar a la clientela a resolver problemas de una forma que sea socialmente conveniente y personalmente satisfactoria. Por supuesto esto se concreta en mejora de la eficiencia de la producción agrícola, los ingresos agrícolas y el bienestar rural; mayor producción y fortalecimiento de la familia y el hogar; tiene un fuerte respaldo universitario, con participación de los

tres niveles de gobierno y con participación de los productores en las decisiones. El personal extensionista forma parte del personal de la universidad, que se integra por asesores y ayudantes de extensión a nivel local, especialistas a nivel estatal y personal administrativo y supervisor a nivel estatal y regional, cuya función es divulgar información y fomentar la aplicación de la misma para resolver determinados problemas.

El "sistema de desarrollo de productos y producción", cuyo objetivo consiste en producir y comercializar de forma eficaz productos relativamente valiosos que se producen para exportación, aunque pueden ser para el mercado interno. Se define por las características ecológicas del país en cuestión para especializarse en algún producto individual. Es en realidad una continuación del sistema de desarrollo y transferencia de tecnología de las administraciones coloniales para aumentar la exportación de sus productores (caucho, cacahuate, azúcar). Por consecuencia, ya existe un arraigo de la tecnología de producción y ésta se lleva a cabo contractualmente; así la función del extensionista es múltiple en realizar recomendaciones técnicas, suministro de insumos y otros servicios agrícolas.

Los "programas de desarrollo agrícola integrado" se suelen orientar hacia la producción y buscan aumentar la producción alimentaria o agrícola de la zona del proyecto con una orientación hacia la integración de las instituciones necesarias para este logro. Se parte del supuesto de que la tecnología actual para la producción es suficiente y que los principales factores restrictivos son de carácter institucional (falta de coordinación), o de recursos (falta de insumos). La función del extensionista se orienta a ayudar a los agricultores a conocer nuevas posibilidades tecnológicas y a aprender la forma de lograr el acceso a insumos, crédito y servicios de mercadeo, para lograr aumentar la producción y elevar los ingresos agrícolas.

Los "programas de desarrollo rural integrado" comprenden intereses sociales y económicos, con la finalidad de hacer que la población rural pueda reforzar sus instituciones autóctonas. Se espera que la implementación de nuevas técnicas adecuadas, para aumentar la producción, generan las nuevas corrientes de ingresos que servirán para favorecer y promover los objetivos sociales. Se persigue también una mejor salud, nutrición y educación básica. Los extensionistas deben actuar como animadores y catalizadores para interesar al campesinado pobre en el proceso participativo de planificación, ejecución y evaluación del programa. Los especialistas

técnicos deben trabajar directamente con el pequeño agricultor para desarrollar, comprobar y luego demostrar técnicas agrícolas mejoradas.

Por supuesto que pueden tener una multitud de definiciones y agrupaciones del quehacer extensionista como lo muestra Sánchez de Puerta (1996), con base en distintos enfoques de desarrollo, sean estos "modelos de equilibrio" o "modelos de conflicto", sean a través de las concepciones de lo "rural-urbano" y de lo "agrario", o del desarrollo histórico del extensionismo. Así establece que "la forma de concebir la extensión no responde a un patrón planetario, sino a la concepción de la transformación social de sus teóricos, los políticos y por supuesto, los agentes que llevan a la práctica".

La FAO citada por Arnon (1989), recapitula sobre la relativa falta de éxito de muchos servicios de extensión en los países menos desarrollados, señalando que no puede ser imputado el fracaso solamente a las deferencias en los servicios sino a que los políticos dejaron sin recursos a los servicios de extensión, sin dar oportunidad de lograr el éxito; los sociólogos se enfocaron a los métodos y principios pero se olvidaron del ambiente socioeconómico en su conjunto; los economistas fallaron en apoyar a los planeadores que preparan programas balanceados con base en los recursos disponibles; los expertos en extensión extranjeros se limitaron a aplicar una doctrina de extensión inapropiada para un país en desarrollo, y los líderes de los programas nacionales intentaron instrumentar las actividades independientemente de los otros agentes de cambio para el desarrollo.

Por su parte Oakley (1988), establece que existe predominancia en la práctica del extensionismo en el tercer mundo bajo el modelo de transferencia de la innovación tecnológica con su serie de conceptos claves que incluyen adopción, difusión, conexiones de investigación-extensión, demostración de resultados, sistemas de conocimientos agrícolas, productores líderes, etc. De esta manera el productor es un instrumento a través del cual el uso de los recursos se hace más eficiente y productivo; por lo cual se encuentran una serie de debilidades en el desempeño de la extensión bajo el modelo de transferencia de tecnología, estas son:

a) Marcadas diferencias en la heterogeneidad de la sociedad rural en el tercer mundo a diferencia del mundo desarrollado.
b) El supuesto de que las innovaciones son relevantes a todos los miembros de un sistema social y que la no adopción puede ser explicable por variables psicológicas o indicadores tales como el nivel de educación.

c) El análisis en la diferenciación de productores "clave" o "progresistas" quienes serían el instrumento en la difusión hacia otros productores.

d) La creencia de que las causas del pobre desempeño agrícola eran esencialmente tecnológicas y podían ser resueltas mediante el desarrollo de tecnología y el mejoramiento de su disposición.

Más recientemente, en el caso mexicano y una vez que el Gobierno ha modificado sus papel en la extensión agrícola para concentrarse en apoyar programas de transferencia de tecnología a través de agentes externos, procurando un mercado de servicios. En este sentido Aguilar (2004), realizó un estudio de once programas de transferencia de tecnología, extensión, asistencia técnica y servicios profesionales con mayor cobertura a partir de 1990 y que entre sus objetivos incluyeron el fomento de la innovación tecnológica con productores de cereales. El estudio, que se realizó bajo el modelo sistémico de innovación tecnológica, establece ciertas conclusiones importantes para los programas desarrollados en el país, como las siguientes:

- La mayoría de programas de extensión, asistencia técnica y servicios profesionales implementados en México han surgido a partir de la oferta pública e institucional y no se preocupan de analizar las demandas de los productores y las exigencias del mercado, pretendiendo que estas relaciones se den en forma espontánea.
- La ausencia de coordinación y comunicación entre las instituciones participantes en la innovación tecnológica agropecuaria es costosa.
- Producir con eficiencia tecnológica es una condición necesaria pero no suficiente para lograr la competitividad de los productores de granos. Para que un programa encaminado a fomentar la innovación tecnológica perdure y sea útil a los beneficiarios, debe abarcar otros rubros para tener éxito, incluyendo su articulación al mercado, el fomento del tejido social y la construcción de instituciones.
- Los factores económicos no son suficientes para explicar el éxito de una tecnología (adaptación y viabilidad) tal como lo concebirían los economistas neoclásicos. Un modelo basado en la concepción de productividad como único indicador de éxito para los productores, pasando por alto sus efectos socioeconómicos, ecológicos y políticos, es reflejo de su debilidad.

- El desempeño de un programa (público, privado, o mixto) es mejor cuando se diseña con la participación de los beneficiarios. Cuando en el diseño se considera la postura de los usuarios pero en la operación y seguimiento se deja de lado, el programa no logra perdurar.
- En el proceso de innovación tecnológica el papel de la extensión y los servicios profesionales han sido eclipsados por la importancia proveniente de la administración pública y los propios beneficiarios a la canalización de apoyos "tangibles", relegando el fomento del desarrollo de capacidades de los distintos actores involucrados.
- Los esfuerzos de los programas encaminados al fomento de la innovación deben recurrir a estrategias diferenciadas, según el tipo de agricultores y su lógica de producción.
- Los productores de subsistencia no tienen la capacidad para pagar de manera constante un mínimo de servicios profesionales. Por ello, requieren apoyos complementarios, los cuales no pasan exclusivamente por el mercado de servicios.
- Las organizaciones corporativas no representan un buen canal de comunicación para dinamizar la innovación.
- Para dinamizar la innovación con los productores de cereales, se requieren instrumentos de fomento tales como el crédito, el seguro agrícola y la articulación al mercado, entre otros.

CAPÍTULO 2

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN LA AGRICULTURA

Introducción

En el capítulo uno se analizó el desarrollo y la importancia del cambio técnico en la agricultura, destacando la situación difícil en que viven los productores del campo mexicano; en gran parte como resultado de la globalización en que se encuentran principalmente los campesinos. Bajo esta circunstancia se tiene que buscar opciones para que ellos salgan adelante, que mejoren sus condiciones de vida en donde desarrollan su actividad productiva, que no salgan ni a las grandes ciudades ni al vecino país del Norte y Canadá, que en muchos casos, lejos de mejorar lo que sucede es que llegan a un total fracaso.

Por ello el objetivo de este capítulo es presentar una visión de transferencia de tecnología agrícola, que permita generar la base de una mejor opción productiva donde los beneficiarios directos sean principalmente los pequeños y medianos agricultores de manera general y en particular para los del estado de Tlaxcala. Para ello se presenta una revisión en la que se consideran varios autores, quienes analizan la transferencia de tecnología agrícola desde siempre de manera aislada, hasta quien le da un orden lógico del proceso que se refleja en el uso de la tecnología por parte de los productores que finalmente es lo que interesa. Donde también se considera la importancia que tiene la organización de productores en diferentes enfoques como medio para que ellos alcancen mejores condiciones para el uso de dicha tecnología; entre lo que se destaca es el concepto de capital social con su respectiva clasificación, que de desarrollarse como se plantea, permite de acuerdo a las referencias consideradas un mayor potencial para alcanzar mayores niveles de adopción en menor tiempo como efecto de una adecuada transferencia de tecnología.

En este contexto también se describen las características físicas, técnicas y socioeconómicas del estado de Tlaxcala; así mismo, se hace un análisis del papel que ha jugado la tecnología en la agricultura de dicha Entidad. Bajo esta situación se considera a la reconversión productiva como una necesidad de la agricultura en el Estado por la crítica situación en que se encuentra la mayoría de productores de maíz principalmente. Destacando que el cultivo de canola presenta las ventajas técnicas y

socioeconómicas (más adelante se abundará en estas ventajas) necesarias que se pueden aprovechar para cumplir con el objetivo de la reconversión productiva. Sin embargo, es necesario conocer los posibles impactos técnicos y socioeconómicos que pueden resultar de ese cambio y es precisamente lo se busca con este trabajo de investigación, con lo cual será posible modificar aquellas situaciones que no sean tan convenientes para los productores y para el medio físico y con esto se estará contribuyendo a que se tomen mejores decisiones para la agricultura del estado de Tlaxcala.

2.1. Aspectos relacionados con la transferencia de tecnología

En este subcapítulo se presenta una revisión del concepto de transferencia de tecnología, en el que se destaca la importancia de esta para el mejoramiento de los procesos de producción en general y en particular de la agricultura. Se mencionan una serie de limitaciones que enfrenta la transferencia en tanto no se adopta la tecnología que se propone, aunque también se destacan las ventajas que esta tiene cuando se cumple con el objetivo de ser transferida. El problema se presenta en tanto no se refleja en el cambio de las condiciones en que producen los productores medianos y pequeños que es donde se pretende que cambien, buscando siempre el mejoramiento de su nivel de vida.

2.1.1. Concepto de transferencia de tecnología

Este tema ha sido planteado y manejado con diversos enfoques, lo cual hace difícil que exista un consenso o acuerdo único en su definición, por ello discutir este tema resulta interesante en la construcción de este concepto, sobre todo por los elementos que se puedan incorporar que permitan una mejor comprensión y de esa manera que sea útil para los que participan en la toma de decisiones para el impulso de la agricultura; por ello aquí se plantearán algunos enfoques de acuerdo con varios autores, con la idea de ponerlos en la discusión de este complejo tema y quizá por esto los resultados de adopción de la tecnología agrícola para los medianos y pequeños productores no ha sido lo deseable.

Para Sábato (1982), la transferencia de tecnología, siempre ha ocurrido, desde que los pueblos han tratado de obtener, por medios lícitos o ilícitos, los adelantos

tecnológicos desarrollados por otros pueblos con el objeto de aumentar su producción, mejorar su alimentación, combatir pestes y enfermedades, incrementar su potencial bélico o fortalecer su poder político. Su importancia y dimensión cultural han destacado en las tres últimas décadas, debido entre otras cosas a la globalización de la economía, la concientización de los países llamados en desarrollo y las diferentes revoluciones cientifico-técnicas. Este mismo señala, que la transferencia de tecnología implica tanto la transmisión de conocimientos desde la ciencia básica a la ciencia aplicada, de una disciplina a otra, de una institución a otra y en forma amplia, a la difusión general del conocimiento científico y técnico; así como de forma contrastante, se refiere también a la utilización precisa de una determinada tecnología en la estructura productiva con el propósito de producir un bien o servicio. En el primer caso la transferencia supone actividades fundamentalmente educativas y académicas como la educación, la extensión y la divulgación; en el segundo, en cambio, se trata de una actividad básicamente económica y una consecuencia inmediata es la de pagar por dicha transferencia, al igual que se paga por las materias primas, el capital o la mano de obra. De esta forma la transferencia de tecnología deja de ser tal, en el sentido estricto del término, pues transferencia significa ceder sin contraposición, para pasar a ser comercio.

Philippi *et al* (2002), mencionan que la transferencia sustentable del conocimiento y la tecnología se caracteriza por la capacitación efectiva de las instituciones, principalmente a través de la formación de sus recursos humanos, en el sentido de alcanzar un nivel de aprendizaje que propicie: a) la optimización de las tecnologías introducidas; b) su adaptación a las condiciones locales, sectoriales y sociales que prevalecen; y c) el establecimiento de las relaciones de complementariedad e interdependencia con redes (o centros) nacionales (o internacionales) generadores de innovación y conocimiento.

Gavilán (2008), afirma que la introducción de una variedad resistente de un cultivo es un ejemplo de transferencia de tecnología al agro. Pero hay que valorar la importancia del análisis y de la descripción de los sistemas de producción agrícola. El proceso de transferencia de nuevas tecnologías debe seguir un camino que va desde la evaluación del manejo actual de los cultivos por los productores hasta la entrega de las alternativas tecnológicas apropiadas para cada tipo de productor. El estudio de los sistemas de producción agrícola debe permitir identificar los factores limitantes a la introducción de nuevas tecnologías y las causas de la resistencia al cambio

(inseguridad económica, dificultad en el uso de nuevos métodos, etc.). El proceso de transferencia de tecnología sigue los siguientes pasos: 1) definición del problema, que consiste en la observación del manejo actual de los cultivos por los productores; análisis de los actuales comportamientos en cada momento del ciclo agrícola; Identificación de factores limitantes de la producción; determinación de cambios a los comportamientos actuales y nuevos comportamientos a ofrecerse; y determinación de potenciales resultados de los mismos. 2) oferta tecnológica inicial, que se refiere a la entrega de la oferta tecnológica inicial y manejo de la misma por los usuarios; identificación de factores limitantes para la adopción y manejo de la misma; comprobación de códigos y canales de transferencia y ajuste de la oferta inicial. 3) determinación de la oferta tecnológica intermedia, que comprende el diseño de una estrategia de transferencia; entrega de la oferta tecnológica intermedia, adopción y aplicación de la misma por los usuarios; y 4) evaluación permanente y retroalimentación, esto requiere de la evaluación de resultados y de manejo para ajustar de la oferta a circunstancias particulares, así como entrega de alternativas tecnológicas para cada segmento particular de usuarios.

Sepúlveda (2006); considera a la transferencia de tecnología como un proceso cuyo propósito claro y explícito es aumentar la eficiencia de un negocio agrícola, incrementando los ingresos de los productores.

Cabe señalar que dicho proceso no atiende única, ni siquiera preferentemente, a cambios técnicos, pero que se ha optado por el concepto de transferencia debido a que cuando se comenzaron los trabajos originales que presenta este libro, era una expresión menos utilizada que extensión agrícola, divulgación técnica u otros ya oficializados como estrategias para el desarrollo rural y a la que, por lo mismo, se le buscó construir una connotación diferente.

Otra aclaración que es necesario hacer, es en relación al desarrollo rural. En esta propuesta, con visión de futuro, se enfoca a un desarrollo integral con fuerte contenido local donde lo tradicionalmente concebido como urbano y las funciones del mundo rural, se complementen y coexistan en espacios comunes, más habitables para el ser humano. Por lo tanto, si se utiliza el concepto de desarrollo rural es sólo como una gradualidad en el tiempo, pero cuya posibilidad real se observa muy difícil para los países "en desarrollo".

2.1.2. Necesidad de la transferencia tecnológica

Aquí se presenta un acercamiento a la justificación teórica de la necesidad de incluir la transferencia de tecnología como una actividad importante a desarrollar en el campo mexicano, como un tema a debatir ampliamente en los ambientes académicos y como una orientación disciplinar y de capacitación permanente para el personal encargado del llamado desarrollo rural.

En la actualidad se acepta fácilmente que vivimos la segunda revolución industrial de la historia humana, ocasionada por el enorme y acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología. En la tecnología se advierte potencial para cambiar de raíz hasta al mismo modo de producción, pues las tendencias de la informática, la robótica y la inteligencia artificial apuntan al reemplazo de la fuerza de trabajo humana. Y no es concebible un capitalismo sin una de sus clases fundamentales (el proletariado) y sin extracción de plusvalía (SCAF, A. 1984, citado por Sepúlveda, 2006).

La internacionalización del capital, que ha propiciado y promovido esta revolución tecnológica, ha internacionalizado también los mercados y los ha conducido a grandes bloques comerciales. También ha internacionalizado el consumo, no sólo el de los estratos medios y altos, sino también el de los más pobres que deben comprar los productos más baratos, aunque no sean los de su preferencia. De esta manera, cada vez importa menos el origen de un producto o el valor-trabajo que encierra por su producción: los mercados pertenecen a las empresas que logran mayor eficiencia productiva a menores costos.

La agricultura es un sector económico que se inserta y sigue las tendencias económicas y tecnológicas biointensivas, las agrobiotecnologías y sobre todo la electrónica aplicada a la agricultura o agrónica, son utilizados de manera creciente en los países de mayor injerencia en los mercados agrícolas mundiales. Esto ha llevado a una mayor productividad y a una baja de los precios agrícolas en los mercados mundiales, que amenaza con la expulsión a los productores que no logran bajar sus costos o negociar más astutamente.

Los mercados intervienen cada vez más en el "diseño de los productos", expresión de marketing que hasta hace poco tiempo era desconocida en el medio agropecuario. Los mercados, tanto los de exportación como los de productos agroindustriales para el mercado interno, exigen calidades, tamaños, normas sanitarias, presentación, empaque y otras características predeterminadas. Conocer

loss volúmenes adecuados y las fechas propicias o "ventanas de mercado" son esenciales a la hora de la negociación de los precios de los productos. Todo esto exige un asesoramiento altamente especializado en lo técnico agropecuario, en lo económico y en lo organizativo, para lograr conjuntar actividades y productos de agricultores pequeños que les incrementen su capacidad de negociación en los nuevos mercados (Briz, J. y De Felipe, I. 1997, citados por Sepúlveda, 2006).

2.1.3. Transferencia de tecnología para el desarrollo agrícola

Con relación a las tecnologías agrícolas convencionales, llamadas "tipo Revolución Verde", su carácter altamente contaminante, su relativamente bajo potencial de continuar expandiendo los rendimientos agrícolas en este momento, su origen fundamental en el petróleo, y sus secuelas de incrementos en la diferenciación social de los productores, obligan a un cambio tecnológico. Las ecotecnias, las tecnologías de magnetización, fertirrigación y acolchados y algunas biotecnologías, son las sucesoras naturales a las tecnologías agroquímicas. Por supuesto, el punto de arranque para este cambio está en la investigación agrícola.

La investigación agrícola ocupa componentes de ciencias básicas o puras y los desarrollo para aplicarlos en tecnologías. La investigación y desarrollo (I y D) en agricultura es larga, costosa y azarosa, como la de cualquier proceso biológico. Una parte de esta tecnología, la de ciencia básica, es compatible internacionalmente en congresos, documentos de trabajo u otras publicaciones. Las derivaciones tecnológicas aplicables se venden.

Así todos los países deben hacer un esfuerzo propio en I y D, además de conseguir por diversos medios, uno de los cuales es la cooperación internacional que algunos países aún practican con sus investigaciones gubernamentales, la transferencia y adaptación de algunas tecnologías que parezcan deseables para un país. Pero si se desea evitar el pernicioso colonialismo intelectual y minimizar los riesgos económicos y de pérdida de identidad cultural asociada a la agricultura, el fomento con presupuestos fuertes a la investigación agrícola nacional, es indispensable. Sin embargo, los recursos que México dedica a I y D, son evidentemente insuficientes.

Desafortunadamente, la historia de la institución rectora en el país, el INIFAP, es de anquilosamiento de una planta de investigadores que no crece desde hace más de

20 años, con bajos sueldos y escasos presupuestos para su trabajo, que ahora debe competir en concursos públicos abiertos en las Fundaciones PRODUCE y otras fuentes para conseguir los recursos indispensables para la investigación tanto agronómica básica como aplicada a resolver los problemas productivos nacionales.

Al igual que en la comunicación, donde se reconoce a la fuente la responsabilidad de origen en el proceso, en esta materia también es quien desarrolla la tecnología quien tiene una responsabilidad muy especial. Las instituciones de investigación agropecuaria deben conocer a sus beneficiarios y diseñar la investigación de acuerdo con sus necesidades y motivaciones. Por supuesto, en las condiciones señaladas, pedir esto es casi imposible. Entonces, esto conduce a la necesidad de otorgar un papel más activo al productor en la toma de decisiones sobre las tecnologías que se pretenda transferirles, así como en las adaptaciones que ellos mismos puedan contribuir a hacer.

2.1.4. Transferencia de tecnología y extensión agrícola

La transferencia de tecnología agrícola se refiere a un proceso que debe llevar al productor a una mejora de su economía. Es un concepto cuyo manejo requiere cierto cuidado. Para empezar, no es una panacea para el desarrollo rural. Probablemente ni siquiera deba manejarse para éste. La explicación: la transferencia de tecnología puede y debe ser parte de la solución de los problemas productivos de los agricultores que cuentan con un potencial adecuado. Pero el desarrollo rural tiene que ver con la distribución de la riqueza y los productores de muy escasos recursos, mayoritarios en el país, no encontrarán alivio a su miseria con propuestas de orden esencialmente tecnológico.

Una característica mundialmente asociada al desarrollo, es la disminución absoluta de la población ocupada en las labores agropecuarias, fruto de una mayor eficiencia tecnológica: mayor productividad de la tierra, mayor productividad por hombre ocupado y también por unidad de capital. Es necesario entender que, bajo el sistema neoliberal que se nos impone, muchos de los actuales pobladores rurales no podrán mejorar, ni siquiera continuar, como productores independientes.

Así, la transferencia de tecnología sólo es una opción, si no suficiente si necesaria e indispensable, para los productores pequeños con potencial y los agricultores medios de este país que se pretenda incorporar, por lo pronto, a procesos de desarrollo

agrícola. Sin embargo, trabajar con este sector tiene en la actualidad una importancia socioeconómica estratégica.

La transferencia de tecnologías agrícolas es un proceso complejo que conjuga una amplia diversidad de factores, que deben confluir en una autonomía creciente en la toma de decisiones de los agricultores hacia la obtención de mayores ingresos de manera sostenida. La selección tecnológica, que va a estar condicionada por la oferta de opciones diferentes para una región y un cultivo o proceso productivo, es sólo uno de los factores que deben trabajar los transferencistas.

El proceso tradicional de extensión o divulgación agrícola, como lo suele entender el público en general, parece ser ahora aplicado a la transferencia tecnológica. Concebida como la prescripción de ciertas técnicas parciales para un proceso productivo, que pretenden ser "inyectadas" a fuerza a un sector de productores que ni las comprenden, ni las pidieron, y tal vez, ni las necesitan, la transferencia tecnológica o más bien la extensión agrícola, llega a ser una agresión y una falta de respeto a la inteligencia de los productores. La toma de decisiones sobre qué investigar, qué producir y cómo producirlo, queda fuera de las posibilidades reales de la mayoría de los agricultores.

Por lo general, las técnicas se recomiendan para algún cultivo específico que alguien ha decretado que se debe producir. Dichas técnicas, algunas veces, han sido desarrolladas independientemente de cualquier consideración económica, social o incluso ecológica. Y finalmente, la justificación estriba en que los investigadores agrícolas no tienen por qué ser sociólogos ni economistas, sobre todo en esta época, cuando la ciencia y la tecnología avanzan a ritmos tan rápidos, que representa un enorme reto mantenerse al día.

Los estudios tradicionales sobres el tema, donde son clásicos los trabajos de Rogers desde los años sesenta y posteriores, se vuelca a la difusión y adopción de innovaciones (Rogers, 1983 y Rogers, 1995). Se buscan causas psicológicas para explicarse la escasa o nula adopción de tecnologías modernas, sin embargo poco se consideran los factores económicos en sí, el tiempo adicional que implica aprehender y aplicar una técnica nueva y el tipo y condiciones en que está el mercado para el cual el productor destina su producto.

La opinión que se sustenta en esta obra, es que el productor que no gane sustancialmente más con el producto final para el que se promueven las innovaciones, que lo que obtiene de su actividad tradicional, no se interesará ni adoptará ninguna

técnica para ese producto. Sin embargo, el manejo de los mercados, fundamental en los ingresos de los productores, sobre todo ahora para una economía internacionalizada, había quedado absolutamente excluido de las preocupaciones de los transferencistas de tecnología y de los extensionistas.

El transferencista de tecnología debe ser hoy, más que nunca, un especialista sumamente necesario que sepa conjugar conocimientos de la agronomía y de las ciencias sociales. Ante la complejidad creciente tanto de los mercados internacionales o nacionales internacionalizados para los cuales produce, así como de las mismas nuevas tecnologías, el agricultor medio y pequeño requiere de un verdadero consejero que le presente un conjunto razonado de opciones que, considerando sus condiciones específicas, lo orientan en su toma de decisiones.

El transferencista de tecnología debe ser un educador que, ante las nuevas condiciones, asesore al productor sobre qué producir de acuerdo a las tendencias del mercado, cómo y dónde contratar la venta de su producción, cómo presentar el producto, cómo comercializar, qué precios manejar en los contratos, cómo asociarse o lograr acuerdos con otros productores de manera que pueda aumentar su poder de negociación en los mercados, e incluso cuándo y bajo qué condiciones conseguir o aceptar créditos.

De esta manera, la selección tecnológica, la vigilancia y el cuidado durante el proceso de trabajo del producto agrícola o pecuario, es sólo una parte, importante sin duda, pero absolutamente parcial de lo que el transferencista debe hacer. Ningún productor va a interesarse en adoptar nuevas tecnologías o procedimientos para cultivos con los cuales no obtenga ventajas económicas.

El transferencista de tecnología también tiene una labor muy importante con los centros que generan nuevos conocimientos y técnicas. Con la complejidad y especialización que requiere la investigación y el desarrollo tecnológico en la agricultura, no es razonable pretender que el investigador deba conocer a fondo el entorno económico, social y cultural de los productores, los mercados, y además, preocuparse porque los resultados de su trabajo lleguen a ser utilizados. El transferencista de tecnología es el vínculo necesario, la vía de ida y vuelta entre el investigador y el productor que, a veces de manera directa y otras facilitando el contacto y ampliando las explicaciones, canalice las necesidades de unos y los resultados de otros hacia un beneficio común.

Pero este "transferencista de tecnología" es un ser social, no un individuo. Se trata de un equipo de profesionistas con algunos rasgos y conocimientos comunes y con otros diferentes, especializados en diferentes dimensiones del trabajo agrícola, que deben trabajar en estrecho contacto y permanente comunicación.

Finalmente, tratando de construir una definición de transferencia de tecnología agrícola, se puede mencionar que es un proceso complejo que tiende a que los productores logren incrementar sus beneficios netos, producto de los rendimientos que se generen de un cultivo o unidad de producción, como resultado de haber incorporado elementos técnicos (maquinaria, semillas mejoradas, insumos oportunos y en cantidad adecuada), conocimiento para el manejo del cultivo y del mercado de insumos y del producto, organizativos para la producción, crédito que les permita asegurar la realización de las actividades y la compra de insumos y, seguro agrícola que garantice responder adecuadamente ante los posibles siniestros que puedan afectar negativamente el cultivo, capacitación a los productores que les permita mejorar su toma de decisiones en su actividad agrícola, asistencia técnica en la conducción de su cultivo, por si existen situaciones que desconozcan los productores. Todo esto además, requiere que éstos lo acepten y dependerá de una serie elementos asociados a su entorno cultural, educativo, tradición, económico y visión hacia el futuro que tengan los agricultores. Por lo tanto se requiere una red de participantes en torno a un objetivo de los productores, el cual pretende maximizar su ganancia de la actividad agrícola como fuente principal de sus ingresos para su existencia. Además, en esto no se debe dejar de lado la participación del Gobierno Federal y Estatal como responsables del fomento productivo, que tienen que contribuir al fortalecimiento de medidas de política agrícola que les presenten ventajas a los productores con una mayor posibilidad de adquirir todo lo necesario para lograr su meta.

2.1.5. Transferencia tecnológica a través de redes

Dentro de los cambios de la ciencia, las interpretaciones sobre la realidad ha puesto el papel complejo de la producción de conocimiento científico en el mundo actual, ya que este no está solamente supeditado al desarrollo de productos e innovaciones tecnológicas que mejoren las condiciones de vida de la sociedad, sino también se relaciona con el ámbito de lo social y lo humano.

En la sociedad globalizada del siglo XXI, las redes de conocimiento constituyen las máximas expresiones del hombre como productor de conocimientos y su necesidad de intercambiar y transferir lo que aprende y lo que crea, a partir de la interacción social dentro de una plataforma tecnológica y un contexto muy particular.

Definir lo que son las redes sociales de conocimiento no es tarea fácil, ya que es un tema novedoso si se quiere en el lenguaje tecnológico e íntimamente asociado a las concepciones sociológicas del pasado y presente histórico de la ciencia y del hombre. A pesar de ello, se asume que dicho concepto está relacionado con ambas categorías dentro de una visión integral de la misma.

Tal integración entre lo tecnológico y lo social, nos lleva a compartir el enfoque de la tecnología como, y por ende, del concepto de de conocimiento. En este ámbito, (Osorio, 2002) plantea que: en el enfoque sistémico se entiende a la tecnología, no dependiente de la ciencia o representada por el conjunto de artefactos, sino como producto de una unidad compleja, en donde forman parte: los materiales, los artefactos y la energía, así como los agentes que la transforman. Desde esta perspectiva, el factor fundamental del desarrollo tecnológico sería la innovación social y cultural, la cual involucra no solamente a las tradicionales referencias al mercado, también a los aspectos organizativos, y al ámbito de los valores y de la cultura.

Del mismo modo, para Beltrán y Castellanos (2004) una red de conocimiento se define "como una comunidad de personas que, de modo formal o informal, ocasionalmente, a tiempo parcial o de forma dedicada, trabajan con un interés común y basan sus acciones en la construcción, el desarrollo y la compartición mutuos de conocimientos"

Por otro lado, para Seufert, 1999 (citado por Rodríguez *et al*, 2003) las redes de conocimiento son las "redes que se establecen ente los individuos, los grupos y las organizaciones donde no solamente son importantes las relaciones bilaterales, sino la integridad de las actividades desempeñadas por la propia red de conocimientos."

Según Casas (2001) estas redes "implican tanto la formación de redes profesionales y de entrenamiento, como de redes de difusión y transmisión de conocimientos o de innovaciones, que estarían dando lugar a la formación de espacios regionales de conocimiento"

Dentro de las definiciones anteriores, se pueden agrupar ciertas características en torno a la magnitud del concepto, por un lado, las redes sociales de conocimiento plantean una relación humana esencial de unión intergrupal u organizacional en la

búsqueda de un objetivo mediatizado por el compartimiento de información y desarrollo de procesos de conocimiento, y por el otro, tales redes tienden a agruparse con otras redes fuera del contexto donde se inician y multiplicarse a medida que esta relación avanza en el tiempo y se mejora su interconexión tecnológica.

Sin embargo ,en un contexto más social y dinámico, las redes sociales de conocimiento son las interacciones humanas en la producción, almacenamiento, distribución, transferencia, acceso y análisis de los conocimientos producidos por el hombre de manera sistemática (por la investigación) o por el interés personal o grupal por compartir datos de cualquier índole y a través de cualquier medio, generalmente electrónicos; con el objeto de desarrollar sus capacidades de creación, entendimiento, poder, estudio y transformación de la realidad que lo rodea en un ámbito territorial y en un contexto económico social determinado.

Las redes sociales son el conjunto de personas, comunidades, entes u organizaciones que producen, reciben e intercambian bienes o servicios sociales para su sostenimiento en un esquema de desarrollo y bienestar esperado, dicho bienestar es mediatizado por los avances en el campo de la ciencia y la tecnología producidos y ofrecidos en su valor social y mercantil a las personas o grupos de ellas, en un territorio y en unas condiciones económicas sociales determinadas. Dichos intercambios se dan a nivel local regional, nacional, internacional y global.

Las redes sociales se insertan en la concepción de la teoría de la acción colectiva que "delimita que el capital social formados por redes de reciprocidad, cooperación voluntaria y compromiso" son parte de la propia dinámica del sistema social. (Vargas, 2003).

Las redes sociales comparten diferentes tipos de información, datos conocimientos y activos, de igual modo, involucran beneficio mutuo, confianza y trabajo coordinado íntimamente mediatizado por el mundo globalizado de la información, al respecto, el mismo autor afirma que: La mediación de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad contemporánea influye en los nuevos movimientos sociales...La tecnología de la información y la comunicación contribuyen a afirmar y mantener esos lazos... Los nuevos movimientos sociales emergen, se organizan y se desarrollan en función de sus estructuras y capacidades para establecer ciertos códigos de información que facilita la acción colectiva mediante una articulación tecnológica que comprime lo local con lo global.

Las redes sociales están vinculadas a la acción de los cambios de la globalización neoliberal en términos "del sometimiento de los sujetos sociales a los intereses del capital y el control político social en las formas de dominación imperial que se han impuesto contra las naciones" (Aranda, 2002)

Tales redes requieren de una organización humana o redes primarias básicas, entendidas como aquellos entes u organizaciones tanto públicas como privadas que producen insumos , productos o servicios básicos para el sostenimiento de las redes sociales a nivel local, estadal y nacional, en las áreas básicas de salud y asistencia social, educación, socio comunidad, agroalimentación, servicios básicos públicos, economía, producción de bienes industriales, manufactureros, comerciales y/o energéticos generados por unidades de producción.

Las redes primarias básicas se subdividen en redes sociales de acción. Las redes sociales de acción son "el conjunto de relaciones de gestión o administración, participación o asociación, que abarca pluralidad de personas o pluralidad de micro-organizaciones".Pueden agrupar a familias, empresas, ministerios, partidos políticos o iglesias (OPS/OMS, 1999)

Estas redes tienen como características principales su "horizontalidad, voluntariedad, interdisciplinariedad, cooperación, flexibilidad, solidaridad, monotematismo y objetivos y metas comunes".

En dichas redes primarias básicas y de acción, opera el principio de la insatisfacción social, dado la complejidad de atender efectivamente a todas las redes sociales por parte de los organismos públicos o privados, por lo que el cúmulo de problemas que se generan en dichos sistemas, desequilibran el objeto de dichas redes creando entropías que deben ser atendidas por otros entes o redes institucionales. Esta dinámica de insatisfacción enlazan una conexión inminente entre la atención de las necesidades de la sociedad, de sus sistemas productivos, de su sistema educativo y las instituciones de generación de conocimientos o centros de investigación.

Al respecto, estos centros deben producir a través de dos subsistemas importantes, como lo son la generación de conocimiento y la asimilación de conocimiento (Láscaris, 2002). Por generación de conocimiento se hace referencia a los procesos de creación de conocimiento, que fundamentalmente son de dos tipos: 1. Generación local de conocimiento mediante actividades de investigación y aprovechamiento de los conocimientos autóctonos, y 2. Adaptación de conocimiento disponible en otros lugares del mundo.

Por asimilación de conocimiento, en el contexto aquí analizado, se hace referencia a la integración o incorporación del conocimiento al proceso productivo.

En este sentido, las redes institucionales son todos los organismos que se crean o se organizan para producir conocimiento científico a partir de la investigación de las necesidades de las redes sociales y/o los problemas de las redes primarias, con el fin de coadyuvar a su desarrollo y avance social. Entre ellas están las universidades, los institutos de investigación, los centro de desarrollo tecnológico tanto públicos como privados, entre otros. En ellas también opera el tipo de red social de acción.

Estas redes operan por miles en todos los países del globo, por lo que se pueden encontrar varias instituciones de un mismo país investigando o estudiando un mismo problema sin contar con una integración dinámica y efectiva a la hora de ahorrar esfuerzos, tiempo y dinero, a partir de esta problemática se originan las redes de cooperación.

Las redes de cooperación son organismos públicos o privados a nivel local, regional, nacional e internacional, que pueden cooperar técnica y financieramente con la red institucional a fin de gestionar proyectos conjuntos bajo parámetros de pertinencia, efectividad, eficacia, productividad y desarrollo.

Dichas redes pueden estructurarse a partir del grado de asociación de acuerdo con los intereses de las personas, investigadores, centro de investigación o sistemas nacionales de investigación, en torno a su objeto pueden ser: redes de información y comunicación, redes académicas, redes temáticas, redes de investigación, redes de innovación y las redes de servicios tecnológicos Sebastián (2000).

Por su parte, ***las redes de transferencia*** se caracterizan por agrupar entes, personas u organizaciones que tienen como fin intermediar y/o trasladar el conocimiento producido a las redes sociales e íntimamente ligados a los procesos de innovación tecnológica y desarrollo científico.

El proceso de generación y flujo de transferencia de tecnología es un proceso complejo que tiene lugar en cuatro entornos básicos (científico, mercado, legal y financiero), involucra a varios actores y depende de un cierto número de elementos o factores críticos. El registro de propiedad intelectual, los Brokers o corredores de tecnología, la creación de empresas, el capital riesgo y el desarrollo de las capacidades tecnológicas de la Pequeña y Mediana Empresa (PYME) (Garrigós y Nuchera, 2003, citados por: www.monografías.com). Al respecto, estos autores afirman que: el concepto de Redes de transferencia de tecnología deviene del hecho de que el

esfuerzo de aprendizaje cooperativo parece ser más eficaz cuando se trata de la PYME. A muchas fuentes de tecnología (universidades, centros de I+D, proveedores de equipos y consultores) les falta la experiencia para intermediar con la PYME y entender sus necesidades... Las redes de transferencia de tecnología son mucho más que simplemente corredores o brokers de tecnología que reúnen a los socios y los organizan: son una parte integral del proceso de principio a fin. Para ser eficaz y facilitar acuerdos, la red de transferencia de tecnología debe tener un rango de habilidades, relacionadas particularmente con el registro de propiedad industrial, y una comprensión de lo que los acuerdos implican.

2.1.6. Innovación bajo un enfoque de redes

Las innovaciones son creaciones nuevas con impacto económico, y pueden ser de varios tipos: tecnológica, organizacional, institucional, comercial, entre otras. La innovación tecnológica hace alusión a la introducción ya sea de conocimientos recientes o combinaciones nuevas de conocimientos existentes para transformarlos en productos y procesos; es el resultado de procesos de aprendizaje interactivo los cuales rebasan tanto los espacios de los departamentos de investigación y desarrollo de las empresas como de los institutos gubernamentales dedicados a éstos tópicos, jugando un papel importante las actividades económicas cotidianas, tales como la producción, el abasto y la comercialización (Edquist y Björn, 1997, citados por Muñoz, *et al* 2004).

A pesar de no existir consenso en el concepto de innovación, dos aspectos son comúnmente mencionados en las distintas definiciones: novedad y aplicación. De ésta manera, una invención o idea creativa se convierte en innovación hasta que se utiliza para cubrir una necesidad concreta (Gómez, Sánchez y De la Puerta, 1992). Cuando un invento se usa para producir un determinado bien ya existente, nos referimos a una invención de proceso, y cuando el invento cambia la forma de bienes existentes (o genera bienes completamente nuevos), lo denominamos una invención de producto (Jones, 1983).

El proceso de innovación tecnológica es ilustrado en el esquema siguiente:



Fuente: Basado en Dorf (2001), citado por Muñoz, 2004.

Figura 1. El proceso de innovación tecnológica

Una nueva necesidad es identificada en un mercado o sector productivo, y rescatada como un problema a ser resuelto con la ayuda de la tecnología y el conocimiento científico existente, los cuales son utilizados en el proceso de investigación y desarrollo para crear una nueva innovación tecnológica.

La existencia de grupos interesados en las propuestas de innovación hechas por los innovadores es una condición necesaria para el éxito del proceso; la nueva tecnología debe estar acorde con las necesidades de la gente, o sector productivo, a la cual está dirigida. Bajo éste marco, Phillips y Khachatourians (2001) analizan un modelo sistémico de la innovación, en donde el mercado potencial para la invención es el punto de partida, teniendo como pilares la investigación y el conocimiento disponible (por las empresas u otras instituciones), cuyo fin último es satisfacer una necesidad de mercado.

La literatura especializada reconoce cómo los agricultores están experimentando en sus parcelas con cultivos, dando origen a un proceso continuo de innovación tecnológica (Hogg, 2000). Además, muchos productos y procesos derivados de la innovación no se intercambian en el mercado.

La clave para la innovación, incluyendo la difusión y empleo de las innovaciones originadas por otros, radica en la calidad de la interacción entre los agricultores, empresas, donantes, investigadores y gobiernos; es decir, ningún grupo (agricultores, investigadores o técnicos) es el único responsable de la innovación en la agricultura. Las actividades interdependientes estimulan o frustran los procesos de innovación. Con base en lo anterior, la innovación no puede considerarse como una competencia individual, ni tampoco como la suma de una serie de competencias individuales; en lugar de eso, ésta debe verse como una competencia social, algo que comparten todos esos individuos, instituciones y organizaciones interesadas en el desarrollo rural.

2.1.7. Dinámica de la innovación

Con base en los planteamientos de Rogers (1995), se entiende por innovación como una idea, práctica u objeto percibido como nuevo por un individuo o comunidad. Una innovación adquiere tal carácter una vez que ha sido introducida en el mercado (innovación de producto) o incorporada dentro de un proceso de producción (innovación de proceso) y puede darse en forma radical o incremental.

La innovación de producto tiene dos modalidades: 1) gran innovación de producto; se trata de un producto sustancialmente nuevo cuyo uso futuro, características de funcionamiento, atributos, propiedades de diseño o uso de materiales y componentes difieren significativamente en comparación con productos ya existentes en el mercado y puede involucrar tecnologías radicalmente nuevas o basarse en la combinación de tecnologías existentes para un nuevo uso. 2) Incremento en la innovación del producto; consiste en el mejoramiento significativo del funcionamiento de productos ya existentes en el mercado.

Por su parte, la innovación de proceso es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejores que pueden involucrar cambios en el equipo o en la organización de la producción, o en ambos. Los métodos pueden estar encaminados a producir productos nuevos o mejores los cuales no puedan producirse usando

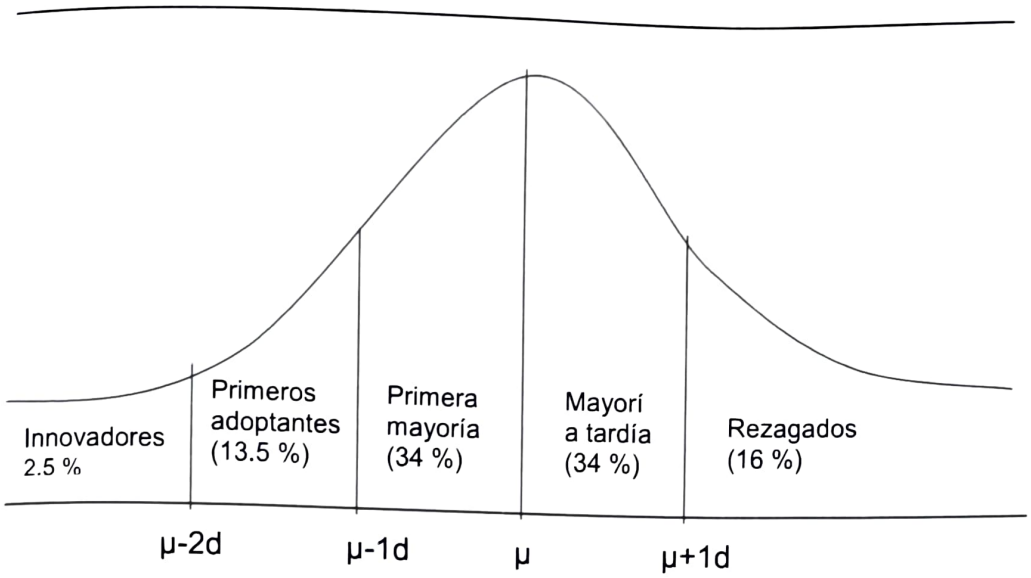
plantas o métodos de producción convencionales, o esencialmente para incrementar la eficiencia en la producción de productos ya existentes.

Un aspecto crucial con respecto al alcance del concepto innovación se refiere al grado de novedad del cambio en términos del "alcance geográfico". Así un producto o proceso puede ser nuevo o significativamente distinto para un individuo de una región en particular, de un estado o incluso de un país específico pero no serlo para el mundo. O bien puede ser nuevo para un individuo de una región pero no para el país ni tampoco para el mundo.

2.1.8. Velocidad de adopción de innovaciones

Diversos estudios han abordado la velocidad de adopción como un estimador del grado de difusión de innovaciones concluyendo que la velocidad de adopción presenta un comportamiento normal (Rogers y Floyd, 1971). Sin embargo, autores como Beal y Rogers (1960) y Ryan (1948) reportan que la difusión de innovaciones no siempre muestra un comportamiento normal y que más bien obedece a factores múltiples y del entorno en el cual se realizan las investigaciones, así como de los atributos de los actores que limitan o favorecen el proceso de comunicación. Aunado a lo anterior, las innovaciones presentan características que condicionan la velocidad de su adopción; una innovación que sea percibida con grandes beneficios se adoptará más rápido que una en la cual los beneficios no sean valorados como relevantes. Así, la velocidad de la adopción no puede ser estimada de manera unívoca mediante el supuesto de que las innovaciones se adoptan bajo un comportamiento estadístico normal, surgiendo la necesidad de analizar el comportamiento específico de los datos que se pretenden analizar.

La utilidad principal de asumir un comportamiento de tipo normal en la adopción de innovaciones es la de servir de base para una clasificación de los adoptantes. Rogers y Floyd (1971) describen que el comportamiento normal de los datos permite utilizar la medida y la desviación estándar como criterios para la definición de categorías. La figura que sigue, muestra la clasificación propuesta por estos autores.



Fuente: Rogers, E. M. y Shoemaker, F.F. (1974)

Figura 2. Clasificación de adoptantes de innovaciones

Asumir que la adopción de innovaciones presenta un comportamiento normal parte del supuesto de que los individuos se distribuirán en porcentajes previamente definidos. Es decir, de una determinada población, el 2.5 % de los individuos siempre serán los innovadores, el 13.5 % primeros adoptantes, el 34 % primera mayoría y así sucesivamente de acuerdo a la figura anterior. Esto pudiera llevar a conclusiones erróneas al afirmar, por ejemplo, que en dicha población existe cierto número de innovadores, cuando este número pudiera estar sobre o sub estimado.

2.2. Grupos de transferencia tecnológica

2.2.1. Antecedentes de los grupos de transferencia tecnológica

En 1982 la agricultura chilena vivía una situación muy difícil. En octubre de ese año, y por iniciativa del Ministerio de Agricultura, se le encomendó al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), la responsabilidad de estructurar un programa de transferencia tecnológica para agricultores empresariales. Fue así como, a través de las organizaciones de productores, se contactaron agricultores que tuvieran intereses comunes respecto a rubros agrícolas, a quienes se dio a conocer un programa y metodología elaborados por el INIA, aprovechando experiencias grupales de otros

países; tales como los Centros de Estudios Técnicos Agrícolas (CETA) de Francia los SEGE de España y los CREA de Uruguay y Argentina (Castro, 2002).

Los grupos CETA tienen por objetivo la asistencia técnica entre los agricultores y la transferencia de tecnología. Cada grupo hace reuniones periódicas por rubro. Adicionalmente realizan una reunión anual para definir las actividades y los precios de los servicios, para financiar al CETA (Fundación Chile, 2000). Estos grupos se crearon en la década de los 60, los cuales eran financiados por el Estado a través de la cámara de agricultura. Paulatinamente el Estado comenzó a disminuir el financiamiento, razón por la cual dejaron de funcionar. Hoy existen pocos grupos, los cuales están funcionando con financiamiento propio.

Después de 4 años de trabajo por el INIA de Chile, se formaron 140 grupos de transferencia tecnológica con alrededor de 2 mil agricultores, con una superficie cercana a las 950.000 hectáreas. La experiencia y el interés de esos grupos, fueron la base del "Movimiento Nacional GTT", estructura que les permitiría auto gestionarse a futuro. Se pasó de una situación con un fuerte apoyo estatal, a través de INIA, a una organización privada con mayor autonomía y con exigencias de auto sustentación. La organización formal del movimiento GTT, han hecho que hoy sean reconocidos como actores relevantes en la agricultura nacional (Becerra, 2002).

Agrega el autor anterior que el INIA aportó a los grupos la orientación y la fuerza inicial. Luego, recibirían el apoyo de la Corporación de Desarrollo de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA), cuya acción ejecutiva ha contribuido en forma determinante a su consolidación y continuidad.

Los GTT han contribuido de manera muy importante a incrementar el capital social entre los productores agrícolas.

2.2.2. Concepto de capital social

Las premisas fundacionales del concepto de capital social se formularon en su mayor parte durante la década de 1980. Muchas de ellas coinciden en dos aspectos: entienden el *capital* social como un recurso o una vía de acceso a recursos que, en combinación con otros factores, permite obtener beneficios a quienes lo poseen, y consideran al mismo tiempo que esta forma de capital reside en las relaciones *sociales*.

Coleman y Bourdieu son los dos sociólogos que más tempranamente expresaron el concepto de capital social en una forma relativamente detallada y completa. Según

Bourdieu (1985), el capital social es la suma de los recursos reales o potenciales ligados a la posesión de una red duradera de relaciones de reconocimiento mutuo más o menos institucionalizadas. Coleman (1990) propone algo parecido cuando afirma que los recursos socioestructurales constituyen para el individuo un activo de capital y facilitan ciertas acciones de los individuos que están en esa estructura. Como otras formas de capital, dice Coleman, el capital social es productivo, y posibilita el logro de ciertos fines que no se alcanzarían en su ausencia. Coleman hace referencia a los trabajos teóricos del economista Douglass North sobre las instituciones, pero el aporte de este prominente neoinstitucionalista al concepto de capital social es mucho mayor de lo que se suele reconocer. North (1990), define las instituciones como conjuntos de normas y valores que facilitan la confianza entre los actores.

Putnam (1993a) considera que el capital social está constituido por aquellos elementos de las organizaciones sociales, como las redes, las normas y la confianza, que facilitan la acción y la cooperación para beneficio mutuo, pues, como dice, el trabajo en conjunto es más fácil en una comunidad que tiene un acervo abundante de capital social.

Ha pasado más de una década desde que se inició un interesante, intenso y por momentos confuso debate en torno al capital social, debate que ya va en la quinta o sexta ronda de intercambios en las publicaciones profesionales. Este paradigma inmaduro pero prometedor del capital social forma parte ya de las herramientas analíticas de los especialistas en desarrollo social y económico. Este concepto es útil para repensar el problema que representa la persistencia de la pobreza campesina. (Durston, 2002). Este autor define al capital social como *el contenido de ciertas relaciones y estructuras sociales*, es decir, las *actitudes de confianza que se dan en combinación con conductas de reciprocidad y cooperación*. Ello constituye un capital en el sentido de que proporciona mayores beneficios a quienes establecen este tipo particular de relaciones y que puede ser acumulado.

Esto se entiende mejor si se piensa que hay tres planos de un solo gran sistema sociocultural. El capital social y el capital cultural (entendido aquí como visiones del mundo, de los seres humanos y de las normas que deben guiar los comportamientos) se refuerzan y potencian mutuamente (algo que puede ocurrir entre todas las formas de capital mencionadas), aunque no siempre hay coincidencia entre los valores profesados y la conducta real.

Como verá a continuación, la confianza, la reciprocidad y la cooperación constituyen el contenido de las relaciones y de las instituciones sociales del capital social.

La confianza. La confianza individual es una actitud que se basa en el comportamiento que se espera de la otra persona que participa en la relación que se establece entre ambas. Esta confianza tiene un soporte cultural en el principio de reciprocidad, y un soporte emocional, que es el afecto que sentimos hacia aquellas personas que creemos confiables y que nos dan muestras de su confianza hacia nosotros. Tal actitud se expresa en conductas reiteradas y reforzadas con expresiones que comunican esa confianza en discursos y en acciones de entrega del control sobre determinados bienes. Esta relación social se establece sobre todo entre pares de personas que forman una *díada:* `pareja de dos seres o cosas estrecha y especialmente vinculados entre sí' (*Real Academia Española).* La presencia o ausencia de confianza deriva no de una programación rígida proveniente de una cultura ancestral, sino de la repetición de interacciones con otra persona, la cual, según indica la experiencia acumulada, responderá a un acto de generosidad con un acto equivalente, nutriendo así un vínculo en que se combina la aceptación del riesgo con un sentimiento de afectividad o de identidad ampliada.

La reciprocidad. En las ciencias sociales, en particular en la antropología, el concepto de reciprocidad se ha levantado sobre la base del clásico *Ensayo sobre el don* de Marcel Mauss (1990), escrito a principios del siglo XX y publicado por primera vez en Francia en la década de 1950. En la obra considera Mauss la reciprocidad como el principio fundamental que rige las relaciones institucionales formales e informales en una comunidad. En las sociedades premercantiles y en menor grado en las contemporáneas existe una lógica de *intercambio basada en los obsequios* (de objetos, ayuda, favores), lógica que es distinta de la mercantil, aunque opera también en el ámbito del mercado. Un obsequio es signo de estar dispuesto a iniciar o mantener una relación social y, al mismo tiempo, supone de parte del receptor la obligación, culturalmente sancionada, de retribuir de alguna forma el obsequio. En esta reciprocidad, que Mauss llama difusa, la compensación por un favor, un préstamo o un regalo no es inmediata ni con una equivalencia precisa, lo que sin duda la distingue de las transacciones mercantiles.

En toda sociedad, las relaciones entre las personas se afianzan por medio de numerosas interacciones, que potencialmente se extenderán en el futuro. En las

comunidades pequeñas, las relaciones tienden a darse entre las mismas personas y familias en todos los ámbitos y en todas las instituciones de la vida humana: religiosa, jurídica, política y económica.

Por eso, dice Mauss (citado por Durston, 2002) tales relaciones son fenómenos totales, y dichas comunidades son a su vez sistemas totales. La reciprocidad, que a primera vista podría parecer un fenómeno social menor entre muchos, es entonces la base misma de las relaciones e instituciones del capital social.

La cooperación. Se trata de una acción complementaria orientada al logro de los objetivos compartidos de un emprendimiento común. No debe confundirse con la colaboración, que es el intercambio de aportes entre aliados que tienen emprendimientos y objetivos diferentes aunque compatibles. La cooperación, junto con la confianza y los vínculos de reciprocidad, resulta de la interacción frecuente entre diversas estrategias individuales. El concepto está sustentado en la teoría de los juegos y en la de la cooperación, que postulan que la cooperación puede fomentarse mediante la repetición de situaciones en las que es posible confiar o traicionar. La cooperación también puede emerger como consecuencia no planeada de la evolución interactiva de distintas estrategias de agentes múltiples.

Aunque cabe preguntarse cómo interactúan la confianza, la reciprocidad y la cooperación, por ahora basta recordar que Mauss hizo hincapié en las dinámicas de intercambio material de la reciprocidad. Restó importancia a la interacción de las emociones, que sin duda tienen importancia, en la medida en que los sentimientos de afecto, de seguridad y de pertenencia, por una parte, y de rabia, miedo y rechazo, por otra, surgen de las interacciones aquí descritas y las retroalimentan. En efecto, hay un círculo vicioso en el cual la desconfianza es confirmada por la agresión o el engaño, y que lleva a rechazar la cooperación y los gestos de afecto y don. No obstante, hay también una dinámica virtuosa, que se pone en movimiento cada vez que un gesto de amistad o de confianza es retribuido con un acto igualmente positivo o aún más positivo, con lo que se refuerza un vínculo de amistad o de amor. Estas variables parecen tan válidas como el interés instrumental del *rational choice* para entender la dinámica por la cual se retroalimentan la reciprocidad, la confianza y la reciprocidad para la acumulación de capital social.

2.2.3. Facetas fundamentales del capital social

North y Putnam sostienen que el éxito del desarrollo capitalista y la consolidación de la democracia liberal tienen una fuente común: las normas y redes de intercambio recíproco y solidario. A juicio de North y de Putnam, estas normas, que forman parte de ciertas culturas y son específicas de ellas, se transmiten de generación en generación, sobre todo merced a la socialización temprana que tiene lugar en el seno de la familia. Las redes de intercambio, por su parte, se basan en la confianza que surge de factores como los lazos de parentesco, la vecindad, la amistad o la pertenencia a un mismo grupo étnico.

En el plano económico, el capital social —entendido como conjunto de normas— y la existencia de redes e instituciones informales permiten reducir los costos de transacción originados en el riesgo que representa el desconocimiento de los agentes económicos entre sí (Coase, 1937). De este modo, facilitan las relaciones entre los agentes, no sólo las transacciones simples del mercado, sino también los grandes proyectos —por ejemplo, la creación de una empresa—, que exigen que haya mucha confianza entre las partes asociadas. Asimismo, la repetición de los gestos de reciprocidad y el recurso reiterado a las redes de actividad cívica vuelven más denso el tejido social, condición necesaria para la existencia de una sociedad civil fuerte (Putnam, 1993a), ya que el capital social puede transferirse entre asociaciones y organizaciones de los más diversos tipos, y entre el ámbito económico, el político y el sociocultural. Además, las redes de cooperación que cruzan las divisiones sociales nutren la cooperación cívica amplia a nivel societal.

2.2.4. Capital social y comunidad campesina

Este concepto de capital social se puede considerar pata integrar mejor las políticas públicas de superación de la pobreza rural y las formas propias de cooperación y reciprocidad de las comunidades campesinas.

2.2.4.1. El capital social como atributo de las comunidades

Aquí se plantea en efecto que: i) Bourdieu y Coleman, lejos de circunscribir el capital social al plano individual, dieron gran importancia a lo colectivo, al concebir

efectivamente el capital social como atributo de los grupos y las comunidades; ii) que Portes (1998) reconoce implícitamente el carácter grupal del fenómeno; y iii) que la riqueza del capital social yace precisamente en la interacción *entre* las estrategias individuales y las instituciones e intereses de la comunidad.

Mientras algunos autores entienden por capital social todos los lazos interpersonales que puede activar un individuo, nuestra concepción del capital social *individual* corresponde a lo que los antropólogos llamamos redes egocentradas (centradas en el `yo´) de reciprocidad difusa. Y, en el otro extremo, la definición de capital social comunitario que se desprende de la perspectiva neoinstitucionalista de Putnam y de North, según la cual el capital social es lo que produce cooperación y civismo.

A diferencia de estos dos enfoques, Durston (2002) sostiene: i) que el capital social comunitario no es un recurso individual, sino una forma de institucionalidad social del conjunto, en este caso de la comunidad local; y ii) que los participantes en el capital social comunitario se plantean como objetivo, en forma explícita o implícita, el bien común, aunque no necesariamente lo alcanzan. Por otra parte, y a diferencia de las instituciones formales de bien común (cooperativas, por ejemplo) que existen en el papel, el capital social comunitario hace referencia a prácticas y relaciones interpersonales realmente existentes. La institucionalidad informal existente dentro y fuera de las organizaciones formales, a nivel de comunidad o de sistema social más amplio, es lo que determina cómo funcionan realmente esas instituciones formales.

Bourdieu y Coleman hacen extensas referencias al capital social como atributo de los grupos sociales, las colectividades y las comunidades. Ambos analizan el rol de las instituciones sociales en la creación de capital social. Bourdieu (1985), por ejemplo, subraya la necesidad de hacer inversiones orientadas a la institucionalización de las relaciones grupales.

Coleman (1990) al referirse al capital social como generador de bienes públicos, sostiene que no es una propiedad privada divisible o alienable, sino un atributo de la estructura en que la persona está inmersa. El capital social, dice, beneficia a todos, y no primariamente a las personas. En realidad las personas no son completamente egoístas, ni toman sus decisiones racionales con total independencia de los demás.

Portes (1998) admite implícitamente el carácter colectivo del capital social. Se refiere repetidamente a sus aspectos institucionales y colectivos, a los beneficios que otorga la pertenencia a un grupo; al capital social como un aspecto de la estructura

social que facilita las acciones de las personas y de los actores corporativos, y habla de las funciones de control social de las instituciones del capital social y de la posibilidad de que los individuos y los grupos se apropien de sus mecanismos.

Evidentemente, las comunidades se componen de individuos, que se benefician del capital social comunitario. A fin de cuentas, proseguir la confrontación entre la postura subsociologizada y la sobresociologizada es un ejercicio estéril. Por el contrario, gran parte de la riqueza del ideario del capital social radica justamente en que arroja luces sobre el modo en que el capital social individual interactúa con las instituciones del capital social comunitario, a veces en contra, pero por lo general como un refuerzo que opera en igual sentido.

2.2.4.2. Lo individual y lo colectivo en las comunidades pequeñas

Parece útil, para allanar estas discrepancias, postular la existencia de dos formas diferentes de capital social: el individual y el colectivo o comunitario. Ambas pueden definirse, en parte, por los efectos que se espera de ellas —los cuales no necesariamente se dan en todos los casos reales, por ser el capital social uno de los distintos factores necesarios o posibles para que ocurran tales efectos. Conceptualmente, las dos formas son igualmente válidas y se complementan entre sí, pero son heurísticamente distintas.

En esta propuesta, el capital social individual se manifiesta principalmente en las relaciones sociales diádicos de confianza y reciprocidad que establece la persona, y se extiende a través de redes egocentradas. El capital social colectivo o comunitario, en cambio, se expresa en instituciones complejas, y tiene un sentido de cooperación y gestión (Durston, 2002).

Uno de los elementos del capital social individual es el crédito que ha acumulado la persona en la forma de reciprocidad difusa, reciprocidad que puede reclamar, en momentos de necesidad, a otras personas a las cuales ha brindado servicios o favores, en forma directa o indirecta, en cualquier momento del pasado. Este recurso reside no en la persona misma sino en las relaciones entre las personas.

El capital social colectivo o comunitario, en cambio, consiste en las estructuras e instituciones sociales de cooperación del conjunto total de personas de una localidad. No reside en las relaciones interpersonales diádicas, sino en estos sistemas complejos, en sus estructuras normativas de gestión y sanción. El capital está en el sistema.

Recordemos al respecto que las comunidades son más complejas que las redes. Dentro de la definición clásica de comunidad figuran aspectos tales como la actividad coordinada con cierto propósito común, el autogobierno, la superestructura cultural, y el sentido de identidad.

Por institución se entiende aquí un conjunto relativamente arraigado y estable de roles y relaciones, de usos sociales que son característicos de la sociedad en cuestión (Beattie, 1966), y dotado de normas que refuerzan y sancionan el desempeño de esos roles por diferentes personas a lo largo del tiempo. Las instituciones son los órganos que realizan las funciones sociales; tienen una estructura de roles y son racionales y conscientes; su análisis permite ordenar el estudio de una comunidad (Mitchell, 1968, citado por Durston, 2002). Tienen las instituciones características propias de todos los sistemas, y forman parte a su vez de sistemas más amplios. Son organizaciones de personas en roles reglamentados. Las instituciones son sistemas que tienden a satisfacer las necesidades de un grupo, y también producen efectos de retroalimentación que refuerzan su propia viabilidad.

¿Cómo emerge el capital social comunitario? La existencia de éste es compatible con las decisiones racionales de los individuos, y de hecho surge *en parte* de estas. Y es así porque el poder gestionar los recursos comunes en forma coherente resulta provechoso para los individuos, como también les es provechoso renunciar al control personal de los recursos propios y delegar esa función en autoridades y en un contexto institucional que permitan enfrentar en mejor forma los problemas y las oportunidades comunes.

El capital social comunitario, cuando está presente, es un atributo de estos sistemas sociales porque influye en la sustentabilidad sistémica de las instituciones comunitarias. En particular, las relaciones con un fuerte contenido de intercambios cooperativos y de esfuerzos mancomunados pueden contribuir a la reproducción del sistema institucional comunitario.

Como todo sistema social, las instituciones comunitarias de relaciones sociales están respaldadas por principios y normas culturales. Al respecto, Ostrom (1999) habla de un principio aplicado consciente o inconscientemente por los individuos que constituyen —y reconstituyen— una asociación continua en torno a un principio general de organización. Según Ostrom, los cambios externos bruscos —en tecnología, población, disponibilidad de factores, monetarización, heterogeneidad de participantes— pueden afectar negativamente a la institucionalidad de la comunidad, la

cual es capaz de adaptarse a los cambios lentos, pero no a los cambios muy rápidos ni a cambios en todos los parámetros al mismo tiempo.

2.2.4.3. Tipología de capital social

El capital social existe en potencia en todos los grupos humanos, porque sus precursores, su materia prima, son elementos socioculturales prácticamente universales. Sin embargo, el capital social no se encuentra en la misma proporción en todas las agrupaciones humanas, porque sus precursores no son automáticamente, por sí solos, capital social. Esto es así en gran parte porque la mayoría de los precursores se encuentran en el plano cultural del sistema: es decir, no programan necesariamente comportamientos, sino que constituyen discursos potenciales alternativos dentro de un repertorio cultural muy variado.

Entre los elementos de capital *cultural* que son también precursores de las relaciones concretas de capital *social* figuran las visiones comunes acerca del comportamiento probable de las personas; los valores comunes que jerarquizan los objetivos que se estiman deseables; las normas que definen qué se entiende por conducta apropiada en el caso de los individuos en general y de los líderes; la memoria común de la historia propia; la religión común, los mitos y los modelos de personajes arquetípicos; la identidad común; las reglas de parentesco: alianzas matrimoniales deseables, definición del rol de los parientes; los rituales y ceremonias celebrados para solemnizar los vínculos y las identidades; los principios de reciprocidad horizontal y vertical; y los premios y castigos culturalmente definidos que satisfacen necesidades socioemocionales: aceptación/ostracismo, prestigio/repudio, honra/deshonra y otros.

El diálogo entre el debate teórico y la investigación empírica ha llevado a postular la existencia de seis formas de capital social, cada una con características y dinámicas propias:

Capital social individual. En esta propuesta, el capital social individual se manifiesta principalmente en las relaciones entre dos personas. Tales relaciones tienen el carácter de un contrato informal, con contenido de confianza y reciprocidad. Por lo tanto, este recurso no reside en la persona misma, como ocurre con el capital humano del conocimiento, sino en las relaciones. Por otra parte, se extiende a través de las llamadas redes egocentradas: cada cual tiene su propia red, distinta de la de los

demás, red que es un capital de cada individuo, cuyos beneficios y manejo le son propios.

Capital social grupal. Es una extensión de las redes egocentradas, cuando se cruzan muchos vínculos en un grupo donde todos se conocen, todos son amigos. Por ejemplo, así ocurre en muchas localidades campesinas con grupos de entre 4 y 12 personas pertenecientes a varios hogares, que es el orden de magnitud promedio que arrojan los estudios empíricos en América Latina. Por tal motivo, hay un alto grado de cierre, es decir, las relaciones se cruzan entre sí y se densifican, con lo cual se forma un grupo capaz de funcionar como equipo o, en otras palabras, como empresa. Se trata de personas que tienen mucha confianza unas en otras, porque han acumulado múltiples experiencias de reciprocidad difusa.

Como todos los tipos de capital social, el grupal tiene aspectos afectivos y de poder. Estos pequeños grupos suelen tener un solo líder, la persona con mayor prestigio y recursos económicos o políticos, que establece relaciones desiguales de poder con los otros integrantes y ejerce sobre ellos algún grado de control. Este tipo de capital parece un campo fértil para emprendimientos asociativos que apunten a generar ingresos en los sectores pobres.

Capital social comunitario. Es en el nivel comunitario donde el capital social llega a ser plenamente colectivo, porque a diferencia de lo que sucede con el individual y el grupal, el ser integrante de la comunidad no depende del reclutamiento por parte de una persona, sino que es un derecho de todos los miembros. La comunidad puede ser territorial o funcional, es decir, puede tratarse de una comunidad definida por una vecindad estable, o puede ser una comunidad de intereses, definida por la existencia de objetivos comunes.

El capital social comunitario reside no sólo en el conjunto de las redes de relaciones interpersonales diádicas, sino en las estructuras que forman la institucionalidad de cooperación comunitaria, es decir, en el sistema sociocultural propio de cada comunidad, en sus estructuras de gestión y sanción. En el nivel comunitario, las instituciones socioculturales funcionan cuando hay capital social; pero no funcionan gracias al capital social de una persona o de un grupo en particular sino como una propiedad de toda la comunidad.

Mientras más compleja sea la institucionalidad y más diferenciadas las relaciones formales e informales, mayor número de funciones podrá cumplir el capital social comunitario, algunas de las cuales fueron identificadas en la sección precedente.

Capital social puente. Una extensión importante del capital social individual, grupal y (sobre todo) comunitario son los vínculos que permiten que el grupo entre en contacto con personas e instituciones distantes. En esta función destacan particularmente los vínculos extensos horizontales, es decir, los que se establecen entre actores de similar poder. Los vínculos extensos horizontales (de amistad, deporte, matrimonio, acción cívica, etc.) que se establecen en el territorio *entre varias* comunidades campesinas son la base de las organizaciones asociativas de segundo nivel y permiten constituir alianzas y coaliciones.

Éste es el *capital social puente*, de gran importancia en el contexto de la pobreza, porque permite a las comunidades y organizaciones de los sectores pobres tender puentes entre sí, lo cual amplía la comunidad y el grado de confianza, dado que su principal fuerza está en la unión y en los números.

Capital social "de escalera". En todas las sociedades hay diferencias de poder entre las personas y los grupos. De modo análogo, puede haber relaciones de confianza, reciprocidad y cooperación en que el grado de control y el capital social de una de las partes sean mayores que los de las otras. Cuando estos vínculos cruzan los estratos sociales, suelen adoptar los rasgos de una relación entre patrón y cliente, es decir, se produce un capital social propiedad (en proporciones desiguales) de ambas que podemos llamar "de escalera". Conecta a un actor de escaso poder verticalmente con otro de mayor poder. En un contexto democrático, esta modalidad puede servir para empoderar y desarrollar sinergias. Además, el capital social "de escalera" da acceso a otros recursos, económicos y políticos, que escasean en las comunidades pobres.

Capital social societal. Algunos autores han centrado su análisis del capital social en el nivel nacional o societal, y se ha hecho hincapié en las virtudes o debilidades de las culturas nacionales dotadas de sistemas normativos integradores. Sin embargo, en sociedades muy segmentadas en lo social y étnico, y estratificadas en lo económico según estas mismas líneas, pocos son los elementos culturales comunes a todos los segmentos.

Una veta más fructífera es plantear que las sociedades nacionales se clasifican en un continuo de baja a alta presencia de vínculos intergrupales. En esta perspectiva, el análisis en el nivel societal de la relación entre el capital social y la persistencia de la pobreza apunta menos, como eje explicativo, al terreno nebuloso de la falta de instituciones éticas nacionales, y más a las dinámicas específicas de exclusión social y

a la relación entre capital social y un Estado disfuncional (Narayan, 1999). Esta tipología servirá, en lo que sigue del libro, para ordenar la discusión acerca de las distintas formas de capital social que se dan concretamente en diversas comunidades campesinas de América Latina.

Ayuda a analizar el modo en que las políticas públicas pueden apoyar a estas comunidades en la acumulación de capital social, como factor de su empoderamiento y de la coproducción de mejoras en su calidad de vida.

2.2.5. Formación y utilización del capital social

Aunque algunos autores han puesto en duda la eventual utilidad práctica del capital social para las políticas públicas (Portes y Landolt, 1996), muchos estudios recientes sostienen que puede darse una importante sinergia, en diversos planos, entre la institucionalidad del capital social y el Estado (Evans, 1996). En primer lugar, las políticas públicas han contribuido más de una vez a crear capital social (Durston, 1999); y hay estudios acerca de su uso por el Estado para empoderar a sectores excluidos y aumentar el impacto de los servicios sociales, merced a un fuerte compromiso personal del funcionario con la comunidad local (Tendler, 1997).

Los fundadores del concepto de capital social plantearon que éste se podía construir, directa o indirectamente, haciendo realidad el potencial sinérgico que encierra el trabajo conjunto de las organizaciones cívicas y el Estado (Putnam, 1993b). Conforme a esta tesis, los incentivos que otorga el Estado para que los ciudadanos se asocien con el objeto de recibir algún beneficio, tienen el efecto adicional de romper las barreras seculares de temor y desconfianza y, por esa vía, de estimular la confianza allí donde no existe, así como de fortalecer los hábitos de colaboración y asociación. De hecho, para Putnam, este subproducto es mucho más importante que la gratificación específica representada por la satisfacción de las necesidades inmediatas, ya que con ello se inicia el círculo virtuoso de acumulación de capital social, que se fortalece cada vez que se utiliza.

El capital social comunitario complementa los servicios públicos de diversas maneras. En primer lugar, el hecho de fortalecer la participación en el nivel comunitario asociativo puede ser decisivo para articular los servicios públicos con el individuo o el hogar. Esto es especialmente válido en lo que concierne a los programas para la superación de la pobreza.

Por otra parte, la elaboración de indicadores que den cuenta claramente de la presencia y del grado de capital social comunitario existente, puede servir para evaluar en mejor forma la viabilidad económica de las microempresas y los hogares campesinos. Es decir, la adecuada detección de este activo puede aportar marginalmente al cálculo de rentabilidad de la pequeña empresa familiar en las comunidades rurales.

En tercer lugar, la asociatividad comunitaria puede ser un eslabón fundamental en la cadena que conecta el hogar individual con la institucionalidad pública, cuya expresión espacial básica suele ser el municipio. La asociatividad —no sólo formal o jurídica, sino con contenido de capital social— puede desempeñar un papel fundamental en las negociaciones y en la celebración de nuevos acuerdos entre el Estado, la empresa privada y la sociedad civil, gracias a la posibilidad de establecer una nueva triangulación de los servicios, con rendición de cuentas ante los usuarios.

Woolcock (1998) ha hecho un análisis del capital social que se concentra en el contexto extracomunitario: sostiene Woolcock que diferentes variables pueden combinarse en sentido positivo o en sentido negativo para fortalecer o debilitar la sinergia entre el Estado y la comunidad. Postula, por ejemplo, que un alto grado de cooperación y de cohesión interna en la comunidad (integración) sólo producirá beneficios significativos si se complementa con eslabonamientos (*linkages)* con redes sociales e instituciones externas a la comunidad pobre.

De manera similar, el Estado requiere coherencia interna, probidad y competencia para aplicar con eficacia una política de sinergia con el capital social comunitario. Si no es así, o si los intentos de lograr sinergia entre el Estado y la sociedad civil se llevan a cabo en un contexto comunitario de anomia en vez de uno de integración, lo más probable es que el resultado sea el clientelismo.

La posibilidad de crear y gestionar una empresa asociativa, como serían los GTT para la transferencia de tecnología, exige principalmente que estén presentes la confianza y la reciprocidad que son propias de la relación interpersonal cercana, con fuerza afectiva. Esto se asocia con la existencia de redes interpersonales, es decir, el capital social del individuo y del grupo.

2.2.6. Instituciones públicas y desarrollo campesino

Ciertos grupos que están en situación ventajosa suelen hacer uso del capital social y del Estado para excluir a otros sectores. Esta situación nos enfrenta con el carácter esencialmente ambivalente de la relación entre los organismos públicos de desarrollo rural y las comunidades pobres. Aunque en el plano del discurso estos organismos son invariablemente aliados incondicionales de los campesinos, comprometidos con su empoderamiento, en los hechos están también, en mayor o menor medida, penetrados por diversas formas de cabildeo y clientelismo que dificultan el cumplimiento de tales promesas.

No obstante, diferencias aparentemente pequeñas en cuanto a la gravedad y naturaleza del clientelismo pueden significar enormes diferencias para las posibilidades reales de tal o cual organismo de desempeñar un papel favorable en la acumulación de capital social campesino, cuando se presenta la ocasión para ello. Mientras más favorable sea esta relación, mayores posibilidades habrá de que se acumule, y más rápidamente, capital social campesino.

Las conclusiones acerca de la relación ambivalente que se da entre los organismos de desarrollo y la comunidad campesina, deben combinarse con una visión de los tres grandes requisitos para la incorporación del concepto de capital social en las políticas de superación de la pobreza rural: apoyo a la formación de capital social comunitario campesino; empoderamiento de los actores sociales rurales débiles; y fomento del vínculo afectivo entre el funcionario y la comunidad atendida.

2.2.7. Capital social en México

Reyes (2005) plantea que en los últimos años se ha vuelto común escuchar la expresión "capital social". Se trata de una mezcla de conceptos que intentan aludir a la condición de un tejido social que escapa a las condiciones de Producto Interno Bruto o de ingreso per cápita. De hecho, hay que admitir que el punto de partida se generó con la aparición del Índice de Desarrollo Humano de Naciones Unidas que, por primera vez en la historia, introdujo variables tales como salud pública, niveles educativos de la población y otros, para tratar de encontrar una fórmula más sensata y, si se me permite el Término, más humana de medición.

En la modalidad de un entendimiento más elaborado de las condiciones de un país ha surgido la inquietud por conocer con mayor profundidad el estado del tejido social. Dos investigaciones al respecto destacan en la última década. La primera es la de Francis Fukuyama, quien señaló, para incomodidad de muchos, el factor de la confianza como algo central en una sociedad. Confianza entre las personas, entre gobernantes y gobernados, en las leyes, en las instituciones y en las empresas. La confianza es para él la argamasa sin la cual es imposible que la edificación social crezca y se sostenga. Los juicios políticos sobre trabajos previos de Fukuyama, como *El fin de la historia,* han arrojado cierta sombra sobre este texto. Otra investigación sobresaliente ha sido la de Robert Putnam, a quien se conoce por su estudio sobre la constitución empresarial de Italia (*Parking Democracy Work*), con una óptica regional y social. Putnam lleva años siguiendo la pista de cómo la formación del tejido social permite explicar las muy diversas reacciones de las sociedades.

En uno de sus trabajos más recientes llamado *Bowling Alone*, Putnam se refiere con preocupación a la caída del capital social en Estados Unidos. Su tesis es tan sencilla como dramática: el capital social en Estados Unidos alcanzó su clímax poco después de la segunda guerra mundial, alrededor de 1960, y de entonces para acá ha venido declinando. Este notable investigador cuenta con series históricas que rastrean todo el siglo xx y que deberían de ser nuestra envidia, pues en muchas de nuestras naciones la expresión "capital social" es algo novedoso y ni remotamente se ha pensado en medirlo.

En la mejor tradición de Alexis de Tocqueville, Putnam retrata el asociacionismo estadunidense. Se trata de esas "sociedades intermedias", para utilizar la expresión del francés; de esas organizaciones sociales surgidas para los fines más diversos. Las hay defensoras de un parque, impulsoras de un equipo de futbol, religiosas, profesionales, gremiales, etcétera, el listado es infinito. Pero algo queda claro, ese entramado, ese tejido es medible y enfoca un ángulo de las sociedades que podría ser clave para explicar fenómenos como el de la corrupción.

Putnam mide, por ejemplo, el número de membresías en organizaciones voluntarias durante el siglo xx o el monto aportado por los individuos a este tipo de organizaciones como porcentaje del ingreso nacional, o la participación de los individuos como funcionarios miembros de organizaciones de este tipo o el número de horas dedicadas en promedio a ellas. Al final del día, el retrato es muy puntual: hay sociedades en las que los individuos se organizan para obtener los fines que se

proponen y hay otras en las que esto no ocurre. Putnam lleva su estudio al nivel de los distintos estados de la Unión Americana para llegar a una conclusión dramática y aleccionadora: donde el capital social se fractura, los números sociales decaen.

¿Cuáles son estos números sociales? Putnam comienza por lo elemental: los rendimientos escolares, la calidad de los servicios públicos prestados, la seguridad en pueblos y ciudades. En el extremo establece, incluso, una correlación entre el número de infartos y el quiebre del capital social. Para nuestros fines, vale destacar que donde el capital social no prospera o disminuye la evasión fiscal aumenta, los litigios también crecen, y con ellos el uso del aparato legal. El costo sobre los ciudadanos y la productividad también asciende. Sin ser una medición precisa sobre la corrupción, si hay claros indicios de mayor violación de la ley a partir de una caída del capital social.

No obstante, habría que aplicar con cuidado la tesis de Putnam a nuestras sociedades; él se refiere a una sociedad con una tradición histórica de organizaciones ciudadanas y esto cambia de una nación otra. Pero algo se hace evidente en el estudio: el respeto a la ley también es producto de una sociedad organizada y exigente de que ésta arraigue en la vida cotidiana. Los datos para América Latina son muy escasos, pues se trata de una línea de investigación muy poco favorecida en nuestras universidades y centros de estudio. Quizá la pista más sólida sea la confianza interpersonal retratada por la encuesta Mundial de Valores organizada por la Universidad de Michigan. La tesis es sencilla: donde los ciudadanos no tienen confianza entre ellos, muchas de las instituciones públicas y privadas se topan con un camino lleno de obstáculos. La confianza interpersonal está vinculada con la democracia, con el respeto a la ley y con el asociacionismo.

Para el caso mexicano se cuenta con varios estudios que revelan una amarga realidad: los mexicanos no confiamos en nosotros mismos, no nos agrupamos para enfrentar los problemas y, en general a pesar de lo que se dice comúnmente, somos muy poco solidarios. En una encuesta en el 2001 se registró un hecho muy doloroso: 85 % de los mexicanos no participa en grupos organizados. Esa cifra retrata la debilidad de nuestro tejido social. El 15 % que sí participa en algún tipo de organización enseña un perfil muy particular: casi 40 % de ellos está vinculado a una organización religiosa y otro 40 % en organizaciones sindicales o agrícolas. El México religioso y corporativo queda allí plasmado. Quiere decir entonces, entonces, que sólo un 3 % o 4 % de la población en México participa en organizaciones ciudadanas de otra índole. En

conclusión: los mexicanos no estamos organizados. A todo vamos solos, si es que alguna vez vamos.

En ese mismo estudio llama la atención el alto porcentaje de personas (alrededor de 80 %) que declara nunca haber participado en actividades de beneficio común. La segunda versión de este estudio tiene algunos datos alarmantes: 72 % de los mexicanos considera que sus conciudadanos sólo se preocupan por sí mismos. El 88 % considera que si uno no se cuida a sí mismo, la gente se aprovechará del incauto. Un 56 % considera que es muy difícil organizarse con otros ciudadanos para trabajar por una causa común. Este es el contexto en el que la corrupción ha encontrado muy pocas resistencias para invadir en todos los ámbitos de nuestra sociedad.

Todo lo anterior da una idea de las enormes dificultades que enfrentan los procesos de cambio tecnológico en México, concebidos como procesos de cambio social que deben contribuir a incrementar el capital social en el campo.

2.3. Estructuras organizativas de los campesinos en el estado de Tlaxcala

Este punto trata de realizar un análisis del papel que ha jugado la participación de los campesinos en el estado de Tlaxcala, en un proceso a través del tiempo por lograr una transformación de sus condiciones de vida, desde la década de los sesenta en que empiezan a existir más organizaciones campesinas independientes en la lucha. Debido a que hasta esa fecha lo que dominaba en el medio rural era la Confederación Nacional Campesina (CNC), organización totalmente subordinada al poder del Estado. Por ello se destacarán algunos de los momentos más importantes donde actuaron determinadas organizaciones campesinas en movimientos donde demandaban principalmente el recurso de la tierra y que después de la firma del artículo 27 constitucional en el sexenio de Carlos Salinas De Gortari en 1992, con lo que se terminó el reparto agrario, estas organizaciones tuvieron que reorientar su lucha hacia los otros factores de la producción, como se verá más adelante.

También se presentan algunas reflexiones como antecedente del movimiento campesino desde el nivel nacional como estatal, de acuerdo con algunos autores citados por Espino (2005), que han estudiado este tema. Asimismo se discuten algunos aspectos teórico-metodológicos, que permiten comprender de mejor manera el funcionamiento de las diferentes formas de organización de los campesinos.

Por ello el análisis de las figuras asociativas, se justifica en la medida que permite comprender cómo los campesinos del sector social y privado articulan sus intereses y promueven la solución de sus problemas, en este caso se refiere a ejidos, comunidades, cooperativas y demás formas u organizaciones de gestión económica, social y política.

2.3.1. Conceptos teórico-metodológicos

La sociología de los movimientos sociales rurales y urbanos han establecido un conjunto de conceptos que permite tener una comprensión más objetiva de la realidad social, es así, como un movimiento social se compone de actores y sujetos sociales que actúan en un escenario histórico-social concreto.

Alberto Mellucci, 1986 citado por Jiménez (2006) propone una teoría de acción que es la que da respaldo a la especificidad y a la autonomía propias del actuar social colectivo, particularmente los movimientos sociales se definen como comportamientos colectivos que mediante formas de acción colectiva responden a dos situaciones, la primera como expresión de un conflicto social y la segunda, que significan una ruptura de compatibilidad con el sistema, sin que esto signifique un si o no en la negociación con el Estado, que es el "interlocutor" entre las clases y grupos que conforman una sociedad.

Alain Touraine citado por Gimenes (1996), plantea que la acción colectiva se presenta en tres sistemas, estos son: el modo de producción, el sistema político y la organización social. De tal manera que el nacimiento y génesis de los movimientos sociales es el resultado de la crisis del sistema social que tiene una base estructural y que en un momento dado, en situaciones coyunturales, sirve de fomento y de activadores de éstos. Si las determinantes estructurales (históricas, económicas y políticas) son los elementos centrales de origen de los movimientos, esto no significa la aparición automática de comportamientos colectivos generales, más bien en el entramado social las expectativas y recompensas son diferentes en cada individuo o grupo social, elementos que llegan a determinar sus acciones y comportamiento.

Por lo que se refiere más particularmente al análisis de los movimientos sociales en el campo, Paré (1994) menciona vacíos teóricos y metodológicos como son: análisis de los nuevos movimiento sociales; tipología fundamental; la visión de afuera hacia adentro; la visión desde dentro; privilegiar a los grandes movimientos; nula

profundización de los elementos constitutivos de los movimientos sociales "la tensión entre la alienación y la identidad"; la falta de profundización respecto al carácter coyuntural o procesual y la elevación del impacto de los movimientos sociales.

El "movimiento" como categoría sociológica Nicklas, 1991 citado por Espino 2005, presupone una aplicación reflexiva, que cuando es lo suficientemente rica en teoría permite una reflexión más concreta y real porque entra realmente al campo que describe y asume una función, además, posibilita distinguir la acción (que así se describe) de los tumultos, insurrecciones y episodios violentos. Este mismo autor describe el "movimiento" como un pálido concepto formal pero necesario para extraer los materiales de inmunidad del contexto del relajamiento de los campesinos, de la especificación y de la acumulación de efectos, de las auto-observaciones independientes de los sistemas sociales y de su consolidación.

En términos más prácticos el estudio del movimiento campesino y la promoción de la organización social del campo requiere necesariamente avanzar hacia la generación de teorías que nos ayuden a interpretar comportamientos colectivos antiguos y nuevos (movimientos multiclasistas, la lucha por el medio ambiente, contra la globalización, contra la violencia e inseguridad, etc.). Hasta ahora muchos de los procesos de impulso a la organización se han hecho de manera empírica y para demandar soluciones inmediatas olvidando muchas de las veces los objetivos históricos y de trascendencia del campesinado en sus diversos estratos como un grupo amplio y heterogéneo, pero con reivindicaciones también comunes.

El proceso de organización en el campo, expresado como movimiento social rural, tiene como causas que lo originan, aspectos estructurales que bajo situaciones coyunturales afloran y aparecen con características, alcances y demandas diversas, producto de la heterogeneidad productiva, social, económica y política. La reacción espontánea y débil del campesino ante situaciones de deterioro de sus condiciones de vida puede convertirse en un accionar continuo mediante la organización que permita cohesión social y representación de intereses propios, que mediante acciones colectivas a niveles y formas de lucha viables que contribuyan a elevar el grado de conciencia, organizativa, posesión ideológica y política lo que permitirá mayores éxitos en la lucha por demandas, recursos y espacios de participación necesarios para la reproducción social del campesino.

La organización campesina entendida como la unión de ciudadanos del campo dispuestos a unir esfuerzos, capacidades, recursos e intereses en torno a un proyecto

común, que bajo el modelo de desarrollo económico actual impuesto significa la subordinación y control, es producto de la política neoliberal que favorece a minorías del sector social, privado nacional y externo, grandes corporaciones que han aumentado la vulnerabilidad y riego a todos los sectores sociales y económicos nacionales con la complicidad de Estado. Esta situación a la vez pone en entredicho el corporativismo de todo tipo y particularmente el estatal, el cual bajo diversos mecanismos actuales y vigentes sigue presente tratando de evitar la pérdida del monopolio en la toma de decisiones y de representación social y política.

La problemática social, económica y ambiental producto del modelo de desarrollo agrícola mexicano basado en la subordinación de la agricultura a la industria, la cual refuerza la contradicción campo y ciudad, en donde el medio rural se ve menos favorecido socialmente, económicamente y ambientalmente. Este intercambio desigual explica, en parte la difícil situación de los campesinos.

El sector social rural posee más de la mitad del territorio nacional, cuentan con más del 60 % de las tierras ganaderas, el 45 % de la tierra cultivable y un 70 % de los bosques. Esta cantidad considerable de recursos no significa su mejoría social, más bien lo que se observa es un deterioro en las unidades campesinas, en sus recursos y en lo ambiental de forma considerable, producto del aprovechamiento irracional, las inadecuadas políticas de crecimiento agropecuario, las cuestionadas técnicas productivas utilizadas y la exigencia del mercado que no paga, ni toma en cuenta el deterioro ecológico.

2.3.2. Problemática y movimientos campesinos

La agricultura mexicana y en particular la de Tlaxcala, han estado sometidas a una dinámica de cambios y reformas estructurales en las últimas décadas, esto ha dado como resultado dos situaciones: una agricultura empresarial con áreas y ramas productivas desarrolladas y otra agricultura campesina de temporal y riego con serios problemas productivos e incremento de la pobreza rural.

La problemática del sector agropecuario la ha enfrentado el Estado con planes y programas específicos, los más recientes son: el "programa de modernización del campo" (1990-2004), "alianza para el campo" (1995-1999), "alianza para el campo" y "contigo" (2000-2006) y programas atenuantes de la pobreza (PROCAMPO,

PRONASOL, PROGRESA, etc), que en conjunto tratan de reducir los impactos de las políticas neoliberales aplicadas al campo.

Todo este conjunto de situaciones ha dado como resultado que la crisis se generalice y prolongue, así como existen mayores dificultades en las condiciones de vida para la mayoría de la población que habita en el campo, con una situación cada vez más precaria en los aspectos productivos, sociales y económicos. Todas las ventajas y beneficios anunciados no se observan en muchas regiones; así lo más visible es un gran número de campesinos que tiene grandes dificultades para desarrollar economías de subsistencia y enfrentan la caída real de la rentabilidad productiva de sus unidades agrícolas, por lo que se ven obligados a recurrir a diversas estrategias de resistencia, como son: la aportación de recursos económicos familiares; emigrar temporal o definitivamente; rentar su parcela o dejar de sembrar, esperando mejores condiciones y otros más.

En este marco las organizaciones campesinas han enfrentado de manera diferenciada la defensa de sus intereses, sus orientaciones, función social y la relación con el Estado se ha trastocado, derivando mucha de las veces en una situación de crisis, sin que hasta el momento existan rupturas importantes que amenacen el control político que aún se ejerce sobre ellos por medio de varios mecanismos. Por tanto ni una ni todas (¿las organizaciones?) han logrado un cambio real de las políticas aplicadas al campo y los mecanismos de control y coacción siguen operando, tan es así que ningún polo del movimiento puede asegurar haber logrado políticas de desarrollo rural de amplio beneficio social y económico.

2.3.3. Las organizaciones económicas y sus niveles

De acuerdo con el modelo de Moyano citado por Espino, 2005, plantea que se distinguen dos formas organizativas diferenciadas: por un lado las organizaciones económicas (OE) y por otro, las organizaciones reivindicativas (OR) que poseen discursos y estrategias de acción diferentes que les permite orientar su trabajo social con los campesinos.

El Gobierno ha sido quien ha desarrollado una política de organización de productores que se han aplicado y que básicamente se refieren a la promoción preferencial de figuras jurídicas por sexenio, en un intento de organizar a los productores en esquemas ideales. Por ejemplo, tenemos que en los años 60 se

impulsaron fuertemente las Sociedades Locales de Crédito Ejidal y las Cooperativas de Servicios; en los 70, se impulsaron las Asociaciones Agrícolas Locales, las Uniones de Ejidos e iniciaron las Sociedades de Solidaridad Social; en los 80, se promovió la figura de Cajas Solidarias, las Sociedades de Solidaridad Social, los Sectores de Producción Ejidal, las Uniones de Crédito, y las Asociaciones Rurales de Interés Colectivo; y en los 90, las Uniones de Crédito, las Sociedades de Ahorro y Préstamo, las Cooperativas de Producción y Servicios, y las Sociedades de Producción Rural (SAGARPA, 2004).

Para el estado de Tlaxcala esta situación se reflejó en que hasta el año 2003 se reportaban 450 Sociedades de Solidaridad Social, 78 Sociedades de Producción Rural, una Unión de Sociedades de Producción Rural, 13 Uniones de Ejidos y dos Federaciones de Sociedades de Solidaridad social

La promoción y formalización de la organización económica por parte de las instituciones y gobiernos deben atender a las necesidades y proyectos de los productores rurales, otorgándoles el papel protagónico que corresponde en la conducción y determinación de sus procesos organizativos, económicos y sociales.

En los siguientes renglones se mencionan las organizaciones económicas de primer, segundo y tercer nivel, que son los modelos actuales de integración y las empresas de servicios a promover en forma preferencial en el medio rural.

Primer nivel. Éstas se caracterizan por componerse de pequeños grupos de personas físicas que se integran conforme a un objetivo económico determinado y que por su tamaño, generalmente pequeño, permiten que los socios comúnmente tengan relaciones personalizadas, precisas, responsables y de cooperación estrecha. Las organizaciones económicas más importantes son: Ejido/Comunidad, Sociedad Cooperativa, Sociedad de Producción Rural y Unión de Crédito entre otras

Segundo nivel. Estas organizaciones asocian a personas morales y cuentan con organizaciones de primer grado en su membrecía. Son mucho más impersonales en las relaciones internas, con participaciones a través de representantes y de acuerdo a las capacidades económicas de los asociados.

En este nivel las organizaciones más importantes son:

- Unión de Ejidos.
- Federación de Sociedades Cooperativas.
- Unión de Asociaciones Agrícolas o Ganaderas.
- Unión de Sociedades de Producción Rural.
- Asociación Rural de Interés Colectivo.

- Unión de Sociedades de Solidaridad Social.
- Unión de Crédito (cuando asocia personas físicas y morales).
- Fideicomiso (cuando asocia personas físicas y morales).

Tercer nivel. Son las que se conforman con la participación de organizaciones de primero y segundo nivel como personas morales, y en el caso de las Sociedades Anónimas como figuras de tercer nivel pueden incluir personas físicas, además de las morales.

Su objeto principal es proporcionar servicios especializados a sus socios enfocados a la integración de los mismos a las cadenas productivas y redes de valor, para la apropiación de valor agregado, oportunidades de negocios y de proveeduría.

Las figuras de este nivel son:

- Asociación Rural de Interés Colectivo (ARIC).
- Confederación de Sociedades Cooperativas.
- Confederación de Sociedades de Solidaridad Social.

La importancia social, económica y política de las organizaciones económicas es indiscutible Rojas, 1998 citado por Espino, 2005 sostiene que, de las nueve mil figuras asociativas de nivel superior participan aproximadamente un millón y medio de campesinos con potencial productivo e importancia económica; otra cantidad similar con recursos limitados e ineficientes desde el punto de vista gubernamental, son los grupos sociales con características "idóneas" para formar parte de los programas asistencialistas diseñados supuestamente para reducir la pobreza y que profundice actuar mediatizando a la población, si a esto se suman sus familias, su importancia social se multiplica. Tradicionalmente las figuras económicas han jugado un papel político importante y han representado la forma más común a través de la cual se logra el control corporativo, el paternalismo y la tutela estatal que asegura el apoyo a las políticas neoliberales diseñadas para el campo, en el marco de las funciones que este debe de jugar en la globalización mundial.

Hoy en día, una cantidad de organizaciones económicas viven bajo serios problemas económicos y de credibilidad debido a factores externos e internos que cuestionan su función en el movimiento social campesino. La apertura comercial mundial indiscriminada y desventajosa, desregulación estatal, ausencias de financiamiento, privilegiar al sector privado como eje del fomento económico y una política diferenciada de apoyo a los campesinos, (en donde los que más tienen reciben mayores apoyos en términos económicos, de asistencia técnica y desarrollo

tecnológico. Aspectos de caciquismo, caudillismo, compromisos políticos a espaldas de las bases, corrupción, estilos y métodos incorrectos de dirección, simulación, falta de visión y capacitación, sectarismo, etc. Son el escenario que hacen complejo y problemático el mundo de las organizaciones sociales y de su actuación.

2.3.4. Organizaciones reivindicativas

Centran su actividad en la defensa y representación de intereses de los agricultores y campesinos, no sólo en tanto productores agrícolas, sino en una dimensión más amplia de su actividad y posición como ciudadanos ligados a una determinada actividad Rojas, 1997 citado por Espino, 2005.

Estas organizaciones rebasan el interés puramente económico, articulan demandas sociales y políticas con la finalidad de ser interlocutor y ganar espacios políticos que le permitan contar con poder para participar en la definición de planes y programas sectoriales, que redundan en beneficios del sector que representan. Muchas de las organizaciones de este tipo han logrado espacios de representación y negociación mediante acciones y alianzas con partidos.

Los discursos ideológicos de estas organizaciones constituyen una referencia importante para la caracterización de las mismas, en ellas se encuentran contenidas las consideraciones respecto al papel de la agricultura en el desarrollo económico nacional, la modernización, el futuro del campo, el impacto de las políticas neoliberales, la globalización, las formas de gestión y lucha para resolver sus problemas económicos, sociales y políticos.

El discurso empresarial se distingue por considerar que la unidad de explotación campesina organizada como una empresa, sola o asociada, con cantidad y calidad de recursos, puede responder al reto de la competencia y la apertura comercial, generadora de divisas, integrarse a la cadena alimentaria que le corresponda; queda claro que grandes productores y empresarios agrícolas comparten este discurso y se consideran viables bajo el panorama actual. El papel del estado se considera sólo como regulador y de apoyo en la construcción de infraestructura que impulsen las actividades productivas que desarrollan, además no les preocupa la autosuficiencia.

El discurso campesino es aquel que engloba un conjunto de conceptos que lo diferencian claramente, argumenta que es posible un modelo de desarrollo rural basado en la explotación campesina familiar que puede contribuir al avance económico

del país para lo cual exige programas de reactivación productiva y combate a la pobreza. Reclaman una participación estatal que equilibre desigualdades y garantice equidad social y económica, critican la mayoría de las políticas implementadas al campo por considerarlas negativas, así mismo, rescatan la autosuficiencia de alimentos como elemento básico de soberanía nacional.

2.3.5. Acción colectiva de los campesinos

En lo que respecta a las estrategias de acción colectiva, estas se relacionan con el tipo de discurso ideológico de las organizaciones, las estrategias más comunes dentro del discurso empresarial son: la estrategia autónoma-productiva y la neocorporativa. La primera, se caracteriza por ser plural y buscar la autonomía, luchar por su existencia mediante el fortalecimiento de las diversas organizaciones económicas que comparten este proyecto mediante la apropiación y control del proceso productivo evitando la apropiación de las ganancias por agentes económicos y sociales ajenos a los proceso productivos, además aceptan convivir en el marco de las reformas aplicadas al campo, así como participar en los espacios y estructuras de diálogo que el Estado crea, para aparentar que sus políticas son consultadas. La segunda, se refiere a la estrategia que se subordina a las políticas estatales en materia rural por considerarla favorable; ha mantenido la alianza histórica al poder dominante, sus acciones son concertadas y sus luchas no van más delante de los límites que el Estado impone, las organizaciones incorporadas se basan en la tutela estatal por tanto su autonomía se ve sumamente limitada su discurso ideológico se inclina hacia el empresarial de carácter selectivo y excluyente.

La estrategia autónoma propone un discurso, en donde se rescata la idea de la participación de los sujetos sociales del campo en un proyecto nacional de desarrollo democrático para el medio rural, que se resuelvan los expedientes agrarios pendientes, que incluya a todos los estratos campesinos y habitantes del campo, conforman un polo importante del movimiento social campesino. Por las diferencias que presentan se subdividen en dos: una, la radical reformista, con una amplia experiencia de organización y lucha independiente en el terreno económico y político que cuestiona los proyectos estatales de modernización agraria por considerar que no resuelve de raíz los problemas del campo, generalmente establecen alianzas con los partidos de oposición, aceptan dialogar con el Estado conservando la autonomía en sus

decisiones: dos, la radical revolucionaria plantea cambios profundos en la políticas al campo, aliarse con todas clases y sectores sociales para lograr un cambio revolucionario, son reacios a los programas estatales, sus métodos de lucha son radicales, la lucha electoral no la desarrollan y todas las organizaciones que no comparten sus principios son reformistas y colaboracionistas con e poder.

2.3.6. Figuras económicas en el estado de Tlaxcala

Como figuras económicas de primer nivel el estado de Tlaxcala tiene 247 ejidos y comunidades. En 1985 existían 46 Sociedades Cooperativas; que son cuatro de consumo, cinco de producción, ocho unidades de fomento a los Recursos Naturales, que en conjunto agrupaban 787 socios. En el sector pesca había cinco cooperativas de producción con un total de 163 socios; en el sector industrial, 13 cooperativas de producción que aglutinaban a 371 socios; en el sector comercio, siete cooperativas de consumo con 142 socios; en el sector transportes, dos cooperativas de producción con 33 socios y en el sector servicios había solo dos cooperativas de producción que agrupaban a un total de 81 socios. Para 1993 en el estado había un total de 87 cooperativas, las cuales agrupan a 2,417 socios, particularmente los agropecuarios y forestales fueron un total de 27 con 981 socios.

En la década de los ochenta el movimiento social cooperativo iniciaba con el desarrollo de cooperativas (Españita y San Francisco Mitepec) de participación estatal, las cuales se denominaban "Unidades de Fomento a los Recursos Naturales" establecidas en el municipio de Españita, con objetivos ambientales, productivos y sociales, los cuales no se cumplieron, lo que se convirtió en una mala experiencia de los campesinos asociados. Las causas principales del fracaso fueron: la verticalidad del programa; la falta de autonomía de los cooperativistas; la dependencia total de los recursos estatales; lo inviable de los proyectos productivos y económicos; la ausencia de la democracia, la falta de capacitación cooperativa; el cambio de política del Estado respecto al fomento de este tipo de figura.

A inicios de la década de los noventa, en el estado de Tlaxcala, se reactiva el movimiento cooperativo en las regiones de Calpulalpan, Huamantla y Tlaxcala. Este proceso de organización buscó el impulso de la apicultura como alternativa económica para el campesino, que mediante el aprovechamiento de la flora nativa pudiese complementar sus ingresos. Al desarrollarse más fuertemente la actividad productiva,

se enfrentaron a la competencia con apicultores foráneos de otros estados que practican la apicultura migratoria. Se realizaron una serie de acciones que provocaron negociaciones entre los aportes, incluidas instituciones y gobiernos estatales logrando el establecimiento de un marco de regulación a ésta actividad.

Uno de los problemas que tiene la agricultura del estado de Tlaxcala, es la falta de crédito, por esta razón al inicio de la década de los noventa el movimiento social interesado en el servicio del financiamiento, comienza su desarrollo con la conformación de la Unión de Crédito para el Desarrollo Rural Integral de Tlaxcala S. A. de C. V. que en su mejor momento agrupó a más de 3,000 socios en el Estado. Al igual que muchas Uniones de este tipo, entraron en una situación financiera difícil debido a múltiples factores, destacando principalmente la baja generalizada de la rentabilidad en las diversas actividades económicas, lo que dio origen a problemas en la recuperación de los créditos otorgados y actualmente su fuerza económica ha decaído notablemente y sobrevive con inversiones en sectores distintos a la producción agropecuaria.

Ante el desgaste y pocos resultados de las organizaciones económicas que operaron hasta 1992 en Tlaxcala, se gesta un movimiento social que logró la creación de un conjunto de Uniones de Ejidos, pretendieron resolver los problemas del campo tlaxcalteca, es así, como se conformaron cuatro, con influencia regional, en Tlaxcala (centro-sur), Huamantla (oriente), poniente (Calpulalpan), Norte (Tlaxco). Agruparon más de 11,815 ejidatarios, lo que representó en su momento más de un 30 % respecto al total estatal. De las cuatro uniones tres no lograron consolidarse y actualmente presentan serios problemas de organización y una de ellas es prácticamente inexistente.

Como aporte de este proceso de formación de organizaciones económicas en Tlaxcala, se estableció la Unión de ejidos Región Poniente, la cual ha pasado por muchos problemas de tipo económicos y de organización, que han estado a punto de provocar su descomposición. Esta Unión, al igual que todas las organizaciones económicas han resentido las políticas de ajuste estructural al medio rural y han buscado esquemas de subsistencia que no son muy redituables pero les permite seguir produciendo, como ejemplo, son los convenios de asociación en participación para la producción y comercialización de trigo con la industrial Harinera la Asunción, S. S. de C. V., que consiste en la unión de productores, la agroindustria y la Banca.

En la Unión, se agrupan campesinos que siembran otros cultivos como son: cebada, maíz, etc., para los cuales operan esquemas y convenios específicos que apoyan la producción y comercialización, en el caso de la cebada para malta de temporal, la empresa Impulsora Agrícola, S. A. de C. V. opera como intermediaria planificadora de la producción de acuerdo a los requerimientos de la industria de la malta, proporciona insumos a la producción y asegura la comercialización del grano mediante contratos de compra y venta, la problemática de estos mecanismos son similares a los del trigo; incertidumbre en los rendimientos y precios, castigos por impurezas, falta de transporte, volumen reducido de cosecha, intermediarios y otros, lo que hace que el ingreso campesino se vea reducido.

2.3.7. Organizaciones reivindicativas en el estado del Tlaxcala

La Confederación Nacional Campesina (CNC), es una de las organizaciones reivindicativas de gran influencia nacional y regional que desde su origen como movimiento social (1917) y su conformación en central (1938) influyó en el desarrollo del reparto agrario estatal, que inicia desde la revolución y tuvo su clímax en el periodo cardenista (1943-1940), en este lapso se repartió lo que no hicieron todos los gobiernos de antes y después.

Es importante señalar que los esfuerzos reformistas de lo que se denominó Nuevo Movimiento Campesino al inicio de la década de los noventa, desarrolló un conjunto de propuestas cuya finalidad fue el fortalecimiento y articulación de las organizaciones económicas con la finalidad de buscar mayores beneficios a la actividad agrícola, esto suponía apoyos a la producción , industrialización y comercialización de sus productos, es decir, apropiarse del proceso productivo para un mayor beneficio de los campesinos.

La CNC representó durante mucho tiempo la extensión del estado mexicano en el medio rural para facilitar la aplicación de sus políticas. Es también un grupo de presión y algunas situaciones pueden mostrar discrepancias, pero invariablemente se disciplina. En la confederación confluyen pequeños, medianos, grandes productores y caciques rurales. Aquí se inscribe el engranaje corporativo que se formó alrededor de la reforma agraria, no tiene viabilidad histórica en el nuevo modelo de sociedad rural bajo la sombra del neoliberalismo (Mackinlay, 1996 citado por Espino, 2005).

La Central Independiente de obreros Agrícolas y Campesinos (CIOAC), es una de las organizaciones reivindicativas con tradición de lucha social y política en el país y el

estado, nace al calor de la lucha agraria durante la década de los 70, aunque tiene antecedentes en los 60 en la CCI e incluso anteriores a esas fechas, donde se reactiva la lucha por la tierra que tuvo como resultado la creación de nuevos ejidos en el estado. A partir de estas fechas se extendió el trabajo en diferentes puntos del Estado.

El proyecto de la CIOAC nace y se desarrolla a partir de los años 60 y en 1975 asume la concepción de transformación revolucionaria y socialista en donde la participación de los obreros sería la clave, por lo que durante mucho tiempo impulsó la sindicalización de los jornaleros y campesinos. Este planteamiento fue inviable en muchas regiones y más particularmente en Tlaxcala, donde no se desarrolló la gran agricultura industrial con alta demanda de jornaleros, los campesinos jamás se asumieron como obreros o trabajadores del campo susceptibles de ser sindicalizados. Con el paso del tiempo su gestión se encaminó por la producción. El financiamiento, la comercialización y la organización independiente, dejando de lado el proyecto original, imposible de lograr bajo el modelo neoliberal que se impuso a la sociedad mexicana y particularmente al sector rural.

Coordinadora Democrática Urbana (CODUC), inicia su gestión al comenzar la década de los noventa, con una lucha agraria que rescata expedientes agrarios rezagados de solicitud de tierra, lo cual generó la movilización campesina que logra soluciones a sus demandas.

Actualmente su trabajo central es de gestión, apoyo a productores y organizaciones económicas donde tiene influencia, así mismo propone planes y programas de beneficio social para el conjunto de productores, ramas de la población y sociedad en general.

La Unión Campesina Democrática (UCD), esta organización nace formalmente en mayo de 1994, producto de la unión de un conjunto de grupos y organizaciones articulados a la lucha por la tierra y la lucha democrática que la candidatura de Cuauhtémoc Cárdenas permitía y que tuvo impacto en muchos campesinos que vieron una posibilidad de luchar y cambiar sus condiciones de vida, además de sacudirse el corporativismo oficial bajo el cual sus condiciones sociales y económicas no mejoraron sustancialmente.

La Central Nacional Urbana y Campesina (CNUC), es una organización autónoma independiente del gobierno y de los partidos, no aspira al poder, no participa en procesos electorales y sólo busca que el pueblo organizado mande. Su relación con el gobierno es de negociación e incluso de trabajo conjunto sí las acciones de gobierno se

encaminan a democratizar la sociedad para lo cual exigen trato justo, directo, en condiciones de igualdad y sin intermediarios.

La lucha reivindicativa comienza desde hace más de 15 años en el estado, su actuación se centró durante mucho tiempo en la parte central del estado. Sus planteamientos de programa abarcan todos los sectores de la sociedad Tlaxcalteca.

2.4. Situación socioeconómica y de la agricultura del estado de Tlaxcala

Aquí se plantea las condiciones que caracterizan al estado de Tlaxcala, desde la ubicación del estado, los aspectos socioeconómicos de la Entidad, sobre todo lo relacionado con la producción y productividad agrícola como resultado de la tecnología que se utiliza para los principales cultivos como: maíz, trigo, cebada y frijol, que en conjunto representan alrededor del 90 por ciento de la superficie cultivada. Se describe también las características más importantes de los productores agrícolas, quienes a su vez plantean la necesidad de otras opciones de producción que les generen mayores beneficios, lo cual justifica la reconversión productiva del cultivo de maíz por canola que se plantea en este trabajo. Por ello al final de este subcapítulo se realiza una propuesta de planeación para que la reconversión genere los resultados positivos que esperan los productores de una nueva posibilidad de cultivo. De lo contrario todo intento que no considere lo que aquí se propone irá al fracaso, desperdiciándose los pocos recursos que se puedan destinar a una propuesta.

2.4.1. Ubicación y aspectos socioeconómicos

El estado de Tlaxcala se localiza en la parte centro oriental de México, entre los 97°37'51" de longitud Oeste, y los 19°05'43" de latitud norte del meridiano de Greenwich y está situado en las tierras altas del eje neovolcánico, sobre la meseta del Anáhuac (INEGI, 1998). El territorio estatal cuenta con una superficie aproximada de 4,060.923 kilómetros cuadrados, distribuidos en 60 municipios, y representa el 0.2% de la superficie nacional. Tlaxcala posee en general, climas templados subhúmedos con lluvias en verano. Las precipitaciones medias anuales en el centro y sur, van de 600 a 1200 mm al año; tiene una altitud promedio de 2400 msnm.

De acuerdo con INEGI (1994), la población de Tlaxcala presenta uno de los mayores índices de concentración demográfica del país. La densidad promedio es de

143 habitantes por kilómetro cuadrado, lo cual coloca a la entidad entre los cuatro estados más densamente poblados. En 1990 se registró una población total de 761,277 habitantes y para el 2000 llegó a casi un millón de habitantes.

La agricultura es la actividad económica del sector primario más importante para la entidad, aunque enfrenta una serie de limitaciones físicas y climáticas, como lo es la erosión que afecta vastas superficies, y las lluvias, que son escasas, irregulares y mal distribuidas; a pesar de ello, alrededor del 60% de la superficie estatal se ha dedicado a la agricultura, de temporal principalmente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales cultivos de Tlaxcala (promedio de 5 años (2001-2005)

Cultivo	Número de productores	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (Ton/ha)	Producción total (Ton)	Superficie promedio por productor (ha)
Maíz	29,600	109,346	2.20	241,948	3.69
Cebada	12,800	47,918	2.42	117,806	3.74
Trigo	5,400	36,831	2.54	92,842	6.82
Frijol	3,300	7,423	0.870	6,451	2.25
Total	51,100	201,518		459,047	

Fuente: SAGARPA (2005). Delegación estatal Tlaxcala.

La producción agrícola se desarrolla bajo condiciones de escasos recursos de capital, parcelas fraccionadas y apoyos esporádicos y aislados de los Gobiernos. Estas limitantes no permiten a los agricultores obtener un gran excedente para el mercado. Aunque la tendencia de los cultivos de cebada y trigo están más asociadas al mercado por sus características agroindustriales, el primero va a la industria de Cebadas y Maltas que se encuentra en la región de Calpulalpan, con intermediación de Impulsora Agrícola en mayor escala; aunque en pequeña escala de producción la compran intermediarios que pagan alrededor del 20 % por abajo de su precio de concertación. El trigo se comercializa hasta la ciudad de Puebla o México D. F., que a decir de los productores les aplican demasiados castigos, con lo que su precio se reduce de la misma manera que ocurre con la cebada. Es así como dependen de los precios al momento de la cosecha para que pueda vender, ya que, de no ser atractivos, entonces dicho producto va al autoconsumo para la alimentación del ganado que los mismos productores poseen en pequeña escala.

La actividad agrícola en el estado de Tlaxcala es una de las actividades económicas más importantes para la entidad, ya que más de la mitad (60%) de la superficie estatal se destina a la agricultura de temporal principalmente, aunque se desarrolla dentro de un marco poco favorable debido a las graves limitaciones físicas de los suelos que se refleja en la erosión que afecta vastas superficies, lo que conduce a tener suelos con mediana y baja fertilidad; climáticas representadas por heladas, granizadas, sequías o lluvias escasas, irregulares y mal distribuidas.

En el Cuadro 2 se presenta un análisis económico de los principales cultivos del estado de Tlaxcala; lo cual muestra un panorama general de la rentabilidad negativa de los principales cultivos del Estado, explicada por varias razones. Entre ellas se pueden mencionar las referidas a los aspectos técnicos que se refleja en bajos rendimientos, económicas relacionadas con los precios de insumos y del producto, sociales que tienen que ver con la organización de productores y culturales como lo es el caso del maíz que de ninguna manera podrá ser desplazado totalmente por otro cultivo; por estas razones es necesario considerar otras opciones de producción junto con la incorporación del proceso de cambio técnico, que sirvan de complemento o de diversificación de cultivos, donde el productor asegure un de ingreso neto mínimo que le permita cubrir sus principales necesidades junto con las de su familia, para que esto le permita permanecer en la actividad agrícola y no abandone su parcela, aprovechando los escasos apoyos que el Gobierno le pueda proporcionar como un estímulo a dicha situación.

Cuadro 2. Rentabilidad de los cuatro cultivos principales del ciclo primavera-verano (2002) en el estado de Tlaxcala

Cultivo	Rendimiento promedio (ton/ha)	Precio medio ($/kg)	Costo de producción ($/ha)	Valor de la producción ($/ha)	Ganancia neta ($/ha)	Relación ingreso/peso invertido
Maíz	1.9	1.3	4,000.00	2,470.00	-1,530.00	0.62
Trigo	1.7	1.6	3,200.00	2,720.00	- 480.00	0.85
Cebada	1.6	1.8	3,300.00	2,880.00	- 420.00	0.87
Frijol	0.85	5.0	4,200.00	4,250.00	50.00	1.01

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en campo con productores representativos

2.4.2. Productividad agrícola en el estado de Tlaxcala

En este contexto, se presenta en términos cuantitativos y cualitativos aspectos sobre lo que ha significado el cambio técnico, en términos económicos, sociales y técnicos. En los Cuadros 3 y 4 se muestra solo los rendimientos. Sin duda alguna que hubo un aumento de productividad considerable de esos cultivos, destacando el frijol con más de 340 % en tres décadas, le sigue el maíz con más de 250 % de incremento en el mismo lapso, la cebada con más de 200 % y el trigo con el 137 %.

Cuadro 3. Rendimiento promedio por cultivo y por década en el estado de Tlaxcala, México

Periodo	Maíz (kg/ha)	Frijol (kg/ha)	Trigo (kg/ha)	Cebada (kg/ha)
1960-1969	568	179	932	699
1970-1979	885	399	1,413	982
1980-1989	1,782	653	2,047	1,730
1990-1999	1,991	793	2,211	2,124
2000-2005	2,218	862	2,573	2,501

Fuente: Datos recopilados de SAGARPA o su equivalente en el pasado.

Cuadro 4.- Incremento relativo y absoluto del rendimiento por cultivo y periodo en el estado de Tlaxcala, México

Periodo		Maíz	Frijol	Trigo	Cebada
1960-1969 a 1970-1979	%	55.8	122.9	51.6	40.5
	kg/ha	317.0	220.0	481.0	283.0
1970-1979 a 1980-1989	%	101.3	63.7	44.9	76.2
	kg/ha	897.0	254.0	634.0	748.0
1980-1989 a 1990-1999	%	11.7	21.4	8.0	22.8
	kg/ha	209.0	140.0	164.0	394.0
1960-1969 a 1990-1999	%	250.5	343.0	137.2	203.9
	kg/ha	1423.0	614.0	1279.0	1425.0

Fuente: Datos recopilados de SAGARPA o su equivalente en el pasado

Comparado con el crecimiento de la población en el estado de Tlaxcala, los tres primeros productos tuvieron un crecimiento mayor que el de la población, debido a que esta aumentó en 177 por ciento de 1960 al 2000, aunque el mayor incremento ocurrió

en 1990 donde alcanzó casi el 37 por ciento en términos relativos y significó más de 200 mil personas en términos absolutos, como se puede apreciar en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Población total y crecimiento demográfico en términos absolutos y relativos en el estado de Tlaxcala, México.

Años	Población total*	Incremento absoluto	Incremento relativo (%)
1960	346,699	-	-
1970	420,638	73,939	21.32
1980	556,597	135,959	32.32
1990	761,227	204,630	36.76
2000	962,000	200,773	26.37
1960 - 2000		615,301	177.47

*Fuente: Datos recopilados de INEGI.

La producción promedio anual de los principales cultivos en el estado de Tlaxcala también se presenta en el Cuadro 6, donde resalta que la mayor producción para el caso de maíz ha sido en la última década del siglo pasado, situación que se repite para los cultivos de frijol y trigo, aunque con este último se registró una disminución importante en la década de los setenta, al caer con un poco más de 2,900 toneladas en promedio anual. Para el caso de cebada la mayor producción promedio anual fue en la década de los ochenta.

Cuadro 6. Producción media anual por cultivo y por década en Tlaxcala, México (Ton)

Año/cultivo	Maíz	Frijol	Trigo	Cebada
1960	52,945.072	1,313.336	7,635.264	38,992.200
1960-1969	60,750.636	1,311.081	6,142.341	27,759.108
1970-1979	88,925.311	2,440.926	2,918.814	44,046.221
1980-1989	243,142.879	2,592.110	40,909.555	80,128.633
1990-1999	274,931.395	4,677.321	98,410.381	58,647.723
2000-2005	245,912.830	6,484.170	93,021.330	121,415.830

Fuente: Datos recopilados de SAGARPA o su equivalente en el pasado

Si la producción anterior se analiza con referencia a la variable población, el panorama agrícola es más interesante, ya que con ello se pueden realizar otro tipo de

inferencias para los tomadores de decisiones en aspectos de política agrícola y desarrollo rural; dicha relación se presenta en el Cuadro 7; donde se observa que la relación kilogramos producidos entre la población total, es mayor para el caso del maíz en 1990, con el frijol se alcanza en 1980 y el 2000, mientras que con el trigo se logra en el 2000 y para la cebada en 1960 y el 2000, mientras que para los otros años dichas relaciones fueron menores.

Cuadro 7. Relación producción - población total de los principales cultivos en el estado de Tlaxcala (kg / persona)

Año	Población total	Maíz	Frijol	Trigo	Cebada
1960	346,699	152.7	3.8	22.0	112.5
1970	420,638	144.4	3.1	14.6	66.0
1980	556,597	159.8	4.4	5.2	79.1
1990	761,227	319.4	3.4	53.7	105.3
2000	962,000	285.8	4.9	102.3	61.0

Fuente: Cuadros 4 y 5.

2.4.3. Tendencias de las principales variables agrícolas

Otro análisis que ilustra también las tendencias que han tenido las variables: superficie cosechada, productividad por hectárea y producción de cada cultivo considerado, es con la elaboración de diferentes ecuaciones según el comportamiento de los datos obtenidos. Dichas ecuaciones se generaron a partir de la información obtenida, que comprendió un lapso de 40 años (1960 a 1999); con la cual se definieron ecuaciones lineales, potenciales, exponenciales y polinomiales (Cuadro 8).

Cuadro 8. Ecuaciones estimadas en función del tiempo por cultivo del estado de Tlaxcala (1960 -1999)

Cultivo	Superficie cosechada	Productividad	Producción
Maíz	$Y = 100173+991X$	$Y=296.93+49.26X$	$Y=14259+7535.9X$
Frijol	$Y=7220.4-68.211X$	$Y=97.292+19.935X$	$Y=816.99+93.693X$
Trigo	$Y=8447.1-987.91X+55.466X^2$	$Y=515.4X^{0.3869}$	$Y=5788.5-1330.8X+105.85X^2$
Cebada	$44702e^{-0.0092x}$	$Y=402.88+47.855X$	$Y=5204.9+4334.8X-74.838X^2$

Fuente: Elaboración propia con información de SAGARPA.

Las ecuaciones anteriores muestran la tendencia de superficie cosechada (sc), productividad (pd) y producción (pn) para maíz, frijol, trigo y cebada, donde las variables dependientes fueron la sc, pd y pn, mientras que x = tiempo (1, 2, 3,..., 40).

La ecuación para el maíz indica que la superficie incorporada al cultivo en promedio anual es de 991 hectáreas, mientras que la productividad lo hizo en 49.26 kilogramos también en promedio anual. No obstante, que aparenta haber incrementado la producción como consecuencia del cambio técnico, lo que demuestran estos datos es que hablar de una productividad de casi 50 kilogramos en promedio al año de aumento es muy limitado.

Si este análisis se realiza para cada cultivo la tendencia será muy parecida a la que tiene el maíz, incluso, con el trigo y cebada las ecuaciones son polinómicas, potencial y exponencial, que al desarrollarlas permiten estimar la tendencia.

Este tema trató de realizar un recuento del papel que ha jugado la adopción de componentes técnicos y su consecuente efecto en la productividad de los principales cultivos del estado de Tlaxcala, sin que lo aquí presentado sea lo último en este aspecto, sino que habrá sin duda, varias interrogantes que podrán ser objeto de otros temas de investigación con mayor análisis.

2.4.4. Impacto técnico agregado

Con la finalidad de comprender el papel del cambio técnico en la agricultura del estado de Tlaxcala, es necesario explicar algunos conceptos relacionados con dicho aspecto. Entre ellos se puede hablar de sistema extensivo e intensivo para referirse a la agricultura y también al sector manufacturero, aunque es menos usual encontrarlo definido con cierta precisión; por lo que en este punto se hace un intento por dar aunque en términos generales una explicación.

a) Desarrollo extensivo. Esto se entiende como la expansión de la superficie utilizada para la agricultura, sin modificaciones en la magnitud de la inversión por unidad de superficie, mientras los rendimientos pueden variar de acuerdo a la calidad de las nuevas tierras.

b) Desarrollo intensivo. Este ocurre cuando la superficie se mantiene constante, se realizan inversiones sucesivas, con lo que es posible aplicar mejores tecnologías, que generan rendimientos inicialmente crecientes por unidad de superficie, aunque finalmente son decrecientes.

Hay autores que plantean que se puede distinguir históricamente cuando dicho desarrollo "se basa prioritariamente en un avance hacia tierras nuevas o cuando manteniendo más o menos constante la superficie de labor se incrementa la producción, por la vía de una mayor utilización de los demás componentes del proceso de trabajo" (Foladori; 1985; y 1984 citado por Hernández, 1989).

Bajo esta interpretación se presentan las siguientes relaciones para cuantificar dicho efecto:

$$P = f (L, K, S)$$

En donde P es producto, que es función (f) de L (trabajo) y de K (medios de trabajo), ambos componentes intensivos, y S (superficie agrícola), componente extensivo. Esta interpretación identifica lo extensivo y lo intensivo con las características o patrón de uso del suelo.

Otra forma de interpretar, bastante parecida a la anterior, es que cuando las variaciones en el producto se explican fundamentalmente por los incrementos en la superficie, se refiere a un desarrollo extensivo; mientras que cuando son los rendimientos los que explican fundamentalmente las variaciones en el producto, entonces es un desarrollo intensivo.

En este caso, se da la posibilidad de formalizar esta relación de la siguiente manera:

$$Q = S \times R$$

En donde Q es igual al producto agrícola, R los rendimientos por hectárea y S la superficie; en donde la variable R es el factor intensivo y S es el extensivo.

En este caso, con los datos de superficie, rendimiento y producción agrícola se realizaron los cálculos correspondientes para el estado de Tlaxcala.

De esta manera se puede hablar de producción extensiva e intensiva cuando la variación del producto es explicado por la variación de la superficie agrícola y de los rendimientos de los cultivos respectivamente.

Con esta idea, se analizó información histórica de las variables que forman la producción agrícola de acuerdo con (Brambila, 1992), mediante el uso de programas de computación, con modelos de regresión lineal y logarítmica (Martínez, 1982). Se midieron las tasas de crecimiento de dichas variables, que muestran la tendencia de la superficie, producción y rendimiento; esto se realizó con el apoyo del paquete computacional de Excel principalmente, con información que va de 1960 al año 1999.

Con base en estas herramientas matemáticas se elaboraron los siguientes Cuadros: (9a, 9b, 10a, y 10b).

Cuadro 9a. Porcentaje de explicación de la producción por cultivo de 1960-1999 para el estado de Tlaxcala

Periodos	1960	-	1969	1970	-	1979	1980	-	1989
Cultivo	S	R	Q	S	R	Q	S	R	Q
Maíz	64.0	36.0	0.0	-6.0	106.0	0.0	396.0	-296.0	0.0
Trigo	132.0	-32.0	0.0	78.0	22.0	0.0	132.0	-32.0	0.0
Cebada	1.0	101.0	0.0	30.0	76.0	-6.0	79.0	21.0	0.0

S = Efecto Superficie; R = Efecto Rendimiento; Q = Efecto Producción

Fuente: Elaboración propia con información de SAGARPA.

Cuadro 9b. Porcentaje de explicación de la producción por cultivo de 1960-1999 para el estado de Tlaxcala

Periodos	1990	-	1999	1960	-	1999
Cultivo	S	R	Q	S	R	Q
Maíz	15.0	85.0	0.0	18.0	82.0	0.0
Trigo	16.0	84.0	0.0	72.0	28.0	0.0
Cebada	-11.0	123.0	-12.0	-41.0	145.0	-4.0

S = Efecto Superficie; R = Efecto Rendimiento ; Q = Efecto Producción

Fuente: Elaboración propia con información de SAGARPA.

Cuadro 10a. Tasas de crecimiento en (%) de las principales variables agrícolas en el estado de Tlaxcala (1960 – 1969)

Periodos	1960	-	1969	1970	-	1979	1980	-	1989
Cultivo	S	R	Q	S	R	Q	S	R	Q
Maíz	40	76	220	-50	930	880	-330	250	-83
Trigo	-2060	500	-1560	2192	600	2800	2260	-550	1710
Cebada	2	-430	-430	570	1400	1900	-750	-190	-950

S =Superficie; R =Rendimiento, Q =Producción

Fuente: Elaboración propia con información de SAGARPA.

Cuadro 10b. Tasas de crecimiento en (%) de las principales variables agrícolas en el estado de Tlaxcala (1960 – 1969)

Periodos	1990	-	1999	1960	-	1999
Cultivo	S	R	Q	S	R	Q
Maíz	40	210	240	110	510	620
Trigo	70	420	480	850	330	1190
Cebada	-50	590	480	-120	440	300

S =Superficie; R =Rendimiento, Q =Producción

Fuente: Elaboración propia con información de SAGARPA.

Los datos anteriores muestran en porcentaje el aumento de la producción de cada cultivo que se debe al incremento de la superficie cosechada, y la proporción que se debe al aumento de los rendimientos.

Hasta aquí no se ha hecho el intento de establecer la relación de causa-efecto, o la contribución porcentual de cada uno de los insumos. Para ello es necesario un análisis más meticuloso, ya que la mayoría de los insumos son altamente complementarios, por ejemplo, el agua para riego, la fertilización y las semillas mejoradas, no sería posible que produjeran altos rendimientos a menos que se apliquen conjuntamente. En este contexto cabe mencionar que las recomendaciones actuales, del INIFAP, tienen la tendencia a impulsar la aplicación de insumos en paquete. Es recomendable que en estudios posteriores que intenten abordar el problema planteado a nivel agregado, se busque la manera de relacionar los diferentes factores (riego; fertilizantes; semillas mejoradas; mercados y precios relativos; educación agrícola, investigación y extensión agrícola; protección fitosanitaria; crédito; entre otros) que explican la variabilidad de la producción agrícola a nivel estatal; sin embargo, por ahora dicho análisis es limitado y solo pretende contribuir a entender aunque de manera aproximada la tendencia de la producción agrícola en el estado.

Para el caso del maíz en el periodo 1960-1969, el crecimiento de la producción se debió en un 64.0 % por efecto de la superficie, mientras que debido al rendimiento fue de 36.0 % y no hubo efecto en cuanto a la interacción de superficie y rendimiento considerado en el modelo.

Para el periodo 1970-1979 la producción de maíz se explica en un 100 % por el rendimiento, ya que la superficie y la interacción no fueron explicativas.

Del periodo 1980-1989 lo que explicó la producción de maíz fue la superficie en un porcentaje del 100 %, mientras que el rendimiento no tuvo ningún efecto, lo mismo que la interacción.

De 1990 a 1999 la situación cambia debido a que ahora el rendimiento explica a la producción en un 85.00 por ciento y la superficie lo hace en un 15.00 por ciento; pero si se analiza el periodo en conjunto de 1960 a 1999 el 82.00 por ciento de la producción de maíz se explicó por la variable rendimiento y solo un 18.00 por ciento fue por la variable superficie.

No obstante, los márgenes de error que tienen los modelos, este análisis se aproxima con lo observado empíricamente, puesto que la incorporación de tecnología que se ha dado en ese periodo tuvo como resultado incrementos considerables en los rendimientos de los cultivos en general y en particular los cuatro cultivos que se analizan, que ocupan alrededor del 90 % de la superficie cosechada; ya que al inicio de este periodo lo más importante fue el crecimiento de la producción mediante la incorporación de nuevas tierras al cultivo, es decir, se podía aumentar la frontera agrícola; sin embargo, ahora el incremento de la producción tiene que darse por aumentos en los rendimientos incorporando los nuevos adelantos tecnológicos que existen para ese fin.

La explicación que se ha dado para el caso del maíz es similar para los otros cultivos, la producción de trigo se explica por el rendimiento en un 28.00 por ciento, mientras que el 72.0 por ciento es por la superficie, lo cual quiere decir que desde que inicia el cultivo del trigo sus rendimientos no fluctuaron mucho y más bien la producción se debió a la superficie.

En el caso de la cebada para el periodo total del año 1960 a 1999 los datos indican que la producción se debe principalmente al efecto rendimiento, este lo explica en el 145 %; mientras que la superficie lo hace en menos 41% y la interacción de superficie y rendimiento lo explica en menos 4 %.

2.4.5. Productores agrícolas

Después de haber presentado el análisis anterior, que refleja ciertas condiciones en que se ha venido desarrollando la actividad agrícola en el Estado, ahora se presenta otro tipo de información, que muestra aquellos aspectos bajo los que, productores agrícolas desarrollan esta actividad. No obstante, el desarrollo del capitalismo

expresado en lo que se denomina Globalización, aun persisten sistemas de producción agrícola con rasgos dominantes de una economía campesina, que pese a los pronósticos en que tendría que desaparecer, no ha ocurrido, como lo muestra la gran mayoría de los productores del estado de Tlaxcala. Por el contrario, se requiere de opciones de producción que mejoren las condiciones de vida de los productores agrícolas y de sus familias, ya sea con los sistemas actuales o con otros, siempre y cuando se adecuen a las necesidades de los productores, sin querer que alcancen el nivel netamente empresarial, como lo plantea el desarrollo del capitalismo, donde los campesinos (pequeños productores) tienden a desaparecer para quedarse los grandes empresarios. Pero sí que los campesinos aprovechen las circunstancias del sistema capitalista para que vivan mejor como productores agrícolas.

Durante el año 2001, se entrevistó a una muestra de 221 productores de maíz, 100 de trigo y 100 de cebada; con la idea de describir algunas características socioeconómicas de los mismos, así como, conocer también aspectos técnicos que manejan en el proceso productivo de los cultivos mencionados (Loza, 2004).

Se destaca que la actividad agropecuaria se caracteriza de manera general por ser minifundista y de temporal, productora de granos básicos, con escaso o nulo uso de recursos tecnológicos, carencia de financiamiento, monocultivos, sin asistencia técnica, ni seguro agropecuario entre otras características. Estas deficiencias tienen como consecuencia la obtención de una mínima remuneración para el trabajo desarrollado, por ello, la situación en que viven las familias campesinas, no les permite estar en mejores condiciones de vida.

En general los productores del estado de Tlaxcala presentan ciertas condiciones muy específicas. Los que se dedican a la producción de maíz tienen una edad mayor de 50 años para el 60 % del total; mientras que los productores cebaderos representan más del 70 % y el 67 % en el caso de los trigueros. Esto demuestra que la agricultura principalmente la desarrollan personas mayores de edad y solo un porcentaje muy bajo por productores con menos de 50 años.

La escolaridad de los productores es otra de las características importantes; sin embargo, esta es muy baja, ya que la mayoría se encuentra entre el 64 y 79 % para los tres cultivos que, estuvieron en la primaria, esto no quiere decir que la hayan terminado, mientras que el porcentaje restante se distribuye entre los que no estudiaron y aquellos que rebasaron la primaria.

La principal ocupación de los productores sin duda alguna es el campo, por lo que en el caso de los productores de maíz representa el 87 %, los de cebada el 94 y los de trigo el 93 %, mientras que los porcentajes restantes de esos productores realizan otras actividades.

Las hectáreas cosechadas representan que el 70 % de los productores cosechó un área total de hasta 4 hectáreas para el caso de cebada, 85 % para el trigo y el 91 % para el maíz.

No obstante el avance del cambio tecnológico en la agricultura del estado de Tlaxcala, el 81.00 % de los productores siguen utilizando semilla criolla para el cultivo de maíz, el 28 % para cebada y el 76 % para el trigo, aunque cabe señalar que para estos dos últimos cultivos no es exactamente semilla criolla, se refiere a semilla que no es certificada.

La siembra la realizan los productores en un 56 % en forma manual, mecánica el 33 % y con tracción animal el 11 % para el maíz, mientras que para la cebada el 26 % lo hacen en forma manual y en trigo el 30 % y los porcentajes restantes en forma mecánica.

Aunque en la actualidad es de suponer que todo productor utiliza fertilizante químico, esta encuesta demuestra que el casi 92.% de los productores entrevistados lo utilizan en el cultivo de maíz, el 95 % en la cebada y el 96 % en el trigo.

El 80 % de los productores no controlan enfermedades en el cultivo de maíz y solo el 20 % lo hace, en cebada controlan el 32 % y en trigo el 7 %; aunque es importante indicar que el control está asociado a la presencia de enfermedades, lo cual quiere decir que cuando no se controlan no necesariamente implica que se haya presentado alguna enfermedad, sino que, puede ser que no se presentaron.

Los productores entrevistados manifestaron diferentes formas de controlar la maleza, destacando que el 60 % lo hace en forma manual en el maíz, el 32 % con la aplicación de herbicida y el 8 % de manera mecánica, mientras que para la cebada y el trigo el 100 % de los productores controlan maleza con herbicidas.

El 81 % de los productores no controlan plagas en el cultivo de maíz y solo el 19 % lo hace, en cebada controlan el 96 % y en trigo el 11 %; aunque es importante indicar que este control está asociado a la presencia de plagas.

En cuanto al tipo de cosecha, la muestra de productores entrevistados el 75 % lo hace en forma manual para el maíz y el 25 % en forma mecánica, ya sea con máquina estacionaria o con combinada y en el caso de los cultivos de cebada y trigo se

realiza con la máquina trilladora en un 95 y 94 % de los productores y el porcentaje restante en forma manual.

El sistema de Labranza de Conservación es uno de los componentes técnicos importantes que protege el recurso suelo y agua, sin embargo es casi totalmente desconocido por todos los productores, solo en el caso de los productores de maíz lo conoce el 10 %; esto representa una limitante muy fuerte para la incorporación de dicho componente por parte de los productores, lo cual quiere decir que algo falla en cuanto a su difusión y programas de transferencia que tienden a promoverlo.

Para medir el rendimiento de maíz que obtuvieron los productores de la muestra se estructuraron dos rangos, el primero se consideró hasta dos toneladas por hectárea y el segundo más de dos, mismos que representaron el 86 y 14 % respectivamente. Esto sin duda alguna confirma los datos promedios a nivel estatal que indica un rendimiento promedio de dos toneladas por hectárea.

De la producción total que obtienen los productores de maíz, una parte la destinan al autoconsumo y otra para la venta. En el primer caso el 75 % de los productores entrevistados apartan hasta 1,000 kilogramos para el autoconsumo y el 25 % restante guardan más de los mil kilogramos para ese fin. Aunque no está la separación de la cantidad que venden y lo de autoconsumo, es evidente que vendieron una gran parte de su producción, a un precio que fluctuó entre 1.3 y 1.5 pesos por kilogramo.

También se consideró importante cuantificar el uso que los productores le dan al esquilmo de maíz, el cual representó que el 73 % lo usan para alimentación de los animales que el productor tiene, el 16 % de los productores lo venden y el 11 % lo destinan a otros usos.

De acuerdo con las condiciones anteriores, el 98 % de los productores de la muestra encuestada dijo no ganar dinero con la producción de maíz que obtiene, debido a que considera que el costo de producción total en muy elevado y el precio que recibe por dicho producto es muy bajo.

De la muestra de productores entrevistados, el 100 % afirmaron que no están organizados formalmente; lo que da como resultado que no tengan acceso fácilmente al financiamiento oficial y vía crédito de la Banca de Desarrollo o Comercial. El 100 % no recibe este servicio para la adquisición de insumos, maquinaria y equipo agrícola para producir más eficientemente, en términos de generar un mayor ingreso económico que le permita alcanzar otro nivel de vida. Tienen que producir con sus propios

recursos que son limitados. Además, el servicio de asistencia técnica tampoco se da para el 96 % de los productores entrevistados y el 99 % en el caso de seguro agrícola, tampoco reciben dicho servicio. El 70 % de los productores de la muestra mencionó que está dispuesto a usar nuevas tecnologías para la producción de maíz; sin embargo, manifestaron que no las conocen, situación que limita la adopción de tecnologías que mejoran el nivel de ingreso de dichos productores.

2.4.6. Necesidad de la reconversión productiva

Desde el punto de vista oficial en el país existe interés por fomentar con los productores agropecuarios la reconversión productiva. Desde el año 2001 este tema se incluyó en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable como una acción obligada de la política agrícola en general con la finalidad de mejorar la productividad, competitividad y rentabilidad del sector. En dicha Ley se plasmaron siete artículos que orientan la conducción de las acciones específicas para lograr los objetivos, remarcando la responsabilidad del Gobierno para apoyar a los productores que decidan reconvertir su actividad actual.

El primer artículo del Capítulo IV que se refiere a la Reconversión Productiva Sustentable de esa Ley establece que los gobiernos federal y estatales estimularán la reconversión, en términos de estructura productiva sustentable, incorporación de cambios tecnológicos, y de procesos que contribuyan a la productividad y competitividad del sector agropecuario, a la seguridad y soberanía alimentarias y al óptimo uso de las tierras mediante apoyos e inversiones complementarias.

El Gobierno Federal, a través de la Secretaría competente, podrá suscribir con los productores, individualmente u organizados, contratos de aprovechamiento sustentable de tierras definidos regionalmente, con el objeto de propiciar un aprovechamiento útil y sustentable de las tierras, buscando privilegiar la integración y la diversificación de las cadenas productivas, generar empleos, agregar valor a las materias primas, revertir el deterioro de los recursos naturales, producir bienes y servicios ambientales, proteger la biodiversidad y el paisaje, respetar la cultura, los usos y costumbres de la población, así como prevenir los desastres naturales. El Gobierno Federal, a su vez, cubrirá el pago convenido por los servicios establecidos en el contrato, evaluará los resultados y solicitará al Congreso de la Unión la autorización de los recursos presupuestales indispensables para su ejecución.

El segundo artículo de dicho Capítulo menciona que el Estado creará los instrumentos de política que aseguren alternativas para las unidades de producción o las ramas del campo que vayan quedando rezagadas o excluidas del desarrollo. Para ello tendrán preferencia las actividades económicas que preserven el equilibrio de los agroecosistemas.

El tercer artículo se refiere a los apoyos para el cambio de la estructura productiva que tiene nueve propósitos:

1. Responder eficientemente a la demanda nacional de productos básicos y estratégicos para la planta industrial nacional;
2. Atender a las exigencias del mercado interno y externo, para aprovechar las oportunidades de producción que representen mejores opciones de capitalización e ingreso;
3. Fomentar el uso eficiente de las tierras de acuerdo con las condiciones agroambientales, y disponibilidad de agua y otros elementos para la producción;
4. Estimular la producción que implique un elevado potencial en la generación de empleos locales;
5. Reorientar el uso del suelo cuando existan niveles altos de erosión o impacto negativo sobre los ecosistemas;
6. Promover la adopción de tecnologías que conserven y mejoren la productividad de las tierras, la biodiversidad y los servicios ambientales;
7. Incrementar la productividad en regiones con limitantes naturales para la producción, pero con ventajas comparativas que justifiquen la producción bajo condiciones controladas;
8. Fomentar la producción hacia productos con oportunidades de exportación y generación de divisas, dando prioridad al abastecimiento nacional de productos considerados estratégicos; y
9. Fomentar la diversificación productiva y contribuir a las prácticas sustentables de las culturas tradicionales.

El cuarto artículo menciona que se apoyará a los productores y organizaciones económicas para incorporar cambios tecnológicos y de procesos tendientes a:

- Mejorar los procesos de producción en el medio rural;
- Desarrollar economías de escala;
- Adoptar innovaciones tecnológicas;

- Conservar y manejar el medio ambiente;
- Buscar la transformación tecnológica y la adaptación de tecnologías y procesos acordes a la cultura y los recursos naturales de los pueblos indígenas y las comunidades rurales;
- Reorganizar y mejorar la eficiencia en el trabajo;
- Mejorar la calidad de los productos para su comercialización;
- Usar eficientemente los recursos económicos, naturales y productivos; y
- Mejorar la estructura de costos.

El quinto artículo precisa que los apoyos y la reconversión productiva se acompañarán de los estudios de factibilidad necesarios, procesos de capacitación, educación y fortalecimiento de las habilidades de gestión y organización de los actores sociales involucrados, con el propósito de contribuir en el cambio social y la concepción del uso y manejo sustentable de los recursos naturales.

En las tierras dictaminadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como frágiles y preferentemente forestales, de acuerdo con lo establecido en la Ley Forestal y demás ordenamientos aplicables, los apoyos para la reconversión productiva deberán inducir el uso forestal o agroforestal de las tierras o, en su caso, la aplicación de prácticas de restauración y conservación.

El sexto artículo menciona que para lograr una mayor eficacia en las acciones encaminadas a la reconversión productiva, se apoyarán prioritariamente proyectos que se integren en torno a programas de desarrollo regional y coordinen los esfuerzos de los tres órdenes de gobierno y de los productores.

Finalmente el séptimo artículo de este Capítulo IV de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable considera que los apoyos a la reconversión productiva en la actividad agropecuaria y agroindustrial se orientarán a impulsar preferentemente:

1. La constitución de empresas de carácter colectivo y familiar, o que generen empleos locales;
2. El establecimiento de convenios entre industrias y los productores primarios de la región para la adquisición de materias primas;
3. La adopción de tecnologías sustentables ahorradoras de energía; y
4. La modernización de infraestructura y equipo que eleve su competitividad.

2.4.7. Estrategia de reconversión productiva con canola

Con fines de planeación estratégica, es necesario ahondar en el conocimiento de las características agroecológicas y del potencial productivo de las diferentes especies de cultivo en el estado de Tlaxcala, con el propósito de identificar las áreas donde mejor se adapten las variedades de canola, lo cual aunado a estudios específicos de mercado y de rentabilidad que tiene este producto, permitan seleccionar la o las mejores variedades. Con el interés de aprovechar las ventajas comparativas que se derivan de los agroecosistemas que posee la entidad, a la vez de garantizar rendimientos óptimos con tecnología que dispongan los productores para que también se logren ventajas competitivas.

En este sentido las opciones productivas convenidas con los productores deberían concretarse en proyectos integrales que comprendan la producción primaria, las posibilidades de su transformación agroindustrial, el control de calidad y las medidas para su eficiente comercialización, a fin de añadir valor en cada una de las fases del proceso productivo.

También se deberá promover y apoyar la organización económica de los productores para la constitución de empresas asociativas en torno a los proyectos de reconversión, para lograr economías de escala en los aspectos productivos y comercial, poniendo énfasis en la organización para la comercialización de la producción y para la compra de insumos, herramientas y equipo.

Aquí es importante considerar el aspecto de gradualidad que debe observarse a lo largo del proceso de reconversión, de manera tal que los productores a quienes preocupe el riesgo del cambio tengan la oportunidad de experimentar, en parte de sus parcelas, los beneficios o perjuicios en este caso del nuevo cultivo, al tiempo que tienen la oportunidad de observar los resultados de aquellos productores exitosos tanto de dentro como de fuera de su comunidad, para que, finalmente adopten la opción que se les presenta.

Por otro lado el aseguramiento del mercado del producto que sustituirá al maíz por canola en las áreas no aptas para el primero, es un elemento fundamental para que tenga éxito el proyecto de reconversión productiva, sobre todo tratándose de pequeños y medianos productores, que por sus condiciones y características son altamente vulnerables a las variaciones del precio de mercado. Además de que por tratarse de pequeñas unidades económicas, difícilmente se pueden concebir estrategias por el

lado de una oferta organizada, al menos en el corto plazo, razón por la cual, deben considerarse acciones del Estado, tendientes a subsanar las carencias de estos pequeños y medianos productores al incursionar en mercados poco conocidos.

El proceso de reconversión productiva requiere fundamentalmente de la decisión y participación del productor. En principio el productor deberá asumir plena conciencia de que la producción de canola tiene limitaciones de manejo que se pueden superar en la medida que los productores que participen aprendan a controlar el cultivo. De esta manera la promoción deberá incluir necesariamente cada vez mayor información al respecto que permita mejorar las prácticas para generar el producto con los contenidos de calidad que exige la industria que transforma dicho producto.

El poder de decisión del productor debe manifestarse en la adopción de este cultivo, contando para ello con la asistencia del técnico que le proporcione información y elementos de juicio al respecto. El productor debe estar consciente que sus esfuerzos de reconversión productiva si así lo decidiera, van a ser acompañados de recursos gubernamentales que le garanticen cubrir las erogaciones que tenga que realizar para sustituir el maíz por canola y le aseguren un ingreso mayor al que obtienen con el maíz.

De esta manera diseñar e instrumentar un proyecto de Reconversión Productiva deberá realizarse con estructura propia y personal especializado en esta materia, que sea capaz de coordinar con eficacia y oportunidad la concurrencia de los programas institucionales en apoyo de los proyectos de reconversión, asegurando la continuidad de las acciones hasta la consolidación del proceso.

2.4.8. Planeación de la reconversión productiva para Tlaxcala

Luego de exponer los lineamientos de estrategia que deben orientar, en lo general, la acción de reconversión y de proponer el cultivo de canola como una opción más rentable que el maíz en algunas regiones agroecológicas del estado de Tlaxcala y a los requerimientos de mercado y rentabilidad, ahora se sugiere tomar en cuenta los siguientes elementos para el diseño e implementación de un proyecto.

Diseño y preparación del proyecto. Al interior de los Distritos de Desarrollo Rural del estado de Tlaxcala se proponen algunos municipios, identificados de acuerdo con los estudios de INIFAP del potencial productivo de especies vegetales, con

características adecuadas de comunicación y compactación de superficie, para efectos de focalizar en ellas las acciones del proyecto.

Entre las medidas que deben adoptarse en lo inmediato, deben considerarse las siguientes:

- Diseño y adecuación del paquete tecnológico del cultivo de canola.
- Ubicar las áreas con bajo potencial productivo de maíz, que se empezarán a sustituir por canola.
- Asegurar desde este momento, la concurrencia de programas y presupuestos gubernamentales de los tres niveles de gobierno, para que coordinadamente se apliquen en apoyo a las acciones y al proyecto de reconversión.
- Gestionar ante la Federación, para que a los productores que se incorporen al proyecto de reconversión, se les garantice un apoyo por el hecho de incorporarse al proceso de reconversión.
- Asegurar que con los recursos de la Alianza para el Campo, en su componente PRODESCA de Desarrollo Rural, se cuente con un equipo de prestadores de servicios profesionales, altamente capacitados en el paquete tecnológico que se promoverá y en los procesos sociales de capacitación, organización y promoción para acompañar a los productores en este esfuerzo de reconversión.

Objetivos del proyecto. Promover el cultivo de canola cuyo producto sea de calidad para industria aceitera, aprovechando las ventajas comparativas del cultivo que significa mayores ingresos para los productores.

Meta. La meta que se considera en este proyecto es que en un lapso de diez años se cultiven de 20 a 30 mil hectáreas con canola en el estado de Tlaxcala.

Estrategia operativa. Para lograr lo anterior es necesario en primer lugar disponer de una serie de elementos que conduzcan a lograr el objetivo y las metas establecidas para el estado de Tlaxcala. Algunas de estas condiciones se enumeran enseguida:

a) Tecnología disponible. Adaptar y generar tecnología de producción de canola de acuerdo a las condiciones específicas de la entidad. Para este fin el INIFAP desempeña un papel fundamental, ha sido hasta ahora la principal instancia de investigación que ha contribuido a la validación y generación de tecnología para este cultivo en el Estado.

b) Desarrollo de capacidades. Capacitar a los técnicos y promotores, en los aspectos tecnológicos y metodológicos de las actividades de difusión para promover procesos de comunicación adecuados para relacionarse y organizarse con los productores, para lograr una adecuada promoción y capacitación a los productores canoleros, sobre las bondades y la conveniencia de incorporarse a un proceso de reconversión.

c) Oportunidad de insumos. Prever la disponibilidad oportuna de los insumos que requerirán las nuevas actividades productivas: semillas y otros insumos en general, de tal forma que los productores accedan a ellos en el momento requerido, de lo contrario los resultados serán totalmente negativos perjudicando principalmente a los productores.

d) Oportunidad de los apoyos financieros. Prever el otorgamiento oportuno y suficiente de los recursos financieros que les permitan a los productores iniciar y desarrollar en tiempo adecuado las nuevas actividades productivas.

e) Crédito y seguros. Adicional a los apoyos financieros que como subsidios se les otorguen a los productores dentro del proyecto, es muy probable que algunos requieran al inicio o durante el desarrollo de ellos, de un esquema de financiamiento que debe ser accesible, oportuno y suficiente para financiar aquella parte del proyecto que lo requiera. Por otro lado, es indispensable desarrollar un esquema de aseguramiento que proteja las inversiones que el productor realice, frente a contingencias ambientales que pudieran presentarse.

f) Apoyos a la comercialización. Bajo el supuesto que, el pequeño productor va a iniciar actividades que no conoce, va a generar un producto que desconoce su mercado y sus características. En este sentido el Estado debe subsanar las imperfecciones y debilidades del productor y generar un esquema de apoyo comercial que le asegure al productor la realización de sus cosechas y un buen ingreso. La modalidad de agricultura por contrato se concibe como una buena posibilidad de garantizar un intercambio comercial que otorgue la certeza al productor de obtener ingresos satisfactorios por su producto.

g) Organización de los productores. Como un concepto de cooperación, propiciar que los productores involucrados en el programa, generen sus propias formas de organización que les permita abaratar los costos de los insumos y los fletes, apoyarse en sus procesos productivos y prepararse para ofertar organizadamente sus

productos. Que sea parte del inicio de formación de capital social como instrumento de negociación y gestión ante diversas dependencias tanto privadas como públicas.

Todo lo anterior deberá ser acompañado de:

- Un responsable de la relación directa con los productores, de la promoción y difusión del Proyecto.
- Promover la nueva actividad productiva y el uso adecuado de la tecnología.
- Llevar a cabo un programa de capacitación y desarrollo de capacidades con los productores participantes.
- Instrumentar los diagnósticos internos y externos de los grupos participantes, así como los planes de trabajo con la participación de los productores.
- Proporcionar la asistencia técnica especializada que requieran los procesos de Reconversión.
- Promover el fortalecimiento de las organizaciones que decidan adoptar los productores.
- Establecer una vinculación permanente con el Centro de Investigación para la adaptación y generación de tecnología para la producción de canola.
- Establecer módulos demostrativos y de validación de tecnología para la producción de canola, como parte de la transferencia de tecnología a los a los productores.
- Promover y capacitar a los técnicos del proyecto, sobre las tecnologías recomendables para el estado de Tlaxcala.

2.4.9. La canola como opción de reconversión productiva

En el estado de Tlaxcala desde el año 2001 se iniciaron acciones de investigación y validación de tecnología para la producción de canola por parte del INIFAP. Los resultados positivos de estos trabajos se difundieron también como parte del proceso de transferencia de tecnología de canola, en el cual se hace énfasis en la reconversión productiva. Todo esto en la medida que los productores conocieron las ventajas y desventajas del cultivo corroboradas en campo y otras explicadas en los eventos demostrativos y en reuniones que generó una amplia perspectiva de los productores, funcionarios del gobierno Federal y Estatal, de los industriales y de los comercializadores para fomentar en el estado de Tlaxcala el cultivo de canola; en el que se consideraron la serie de ventajas técnicas y económicas que más adelante se

desarrollarán con mayor amplitud. Con ello se planteó de manera directa la reconversión parcial del cultivo de maíz por canola, con el apoyo del INIFAP, quien desempeñó un papel fundamental en el aspecto técnico desde la preparación del terreno hasta la cosecha y con la capacitación de los técnicos que participaron en esta actividad. También el Gobierno del Estado de Tlaxcala y el Gobierno Federal, se involucraron con la gestión para asegurar la comercialización que se realiza mediante la modalidad de agricultura por contrato con los empresarios industriales de esta oleaginosa, quienes además, aportan recursos desde el 2002 para el pago de los técnicos que dieron la asistencia técnica a los productores que se incorporaron al cultivo de canola. Dichos industriales han apoyado a los productores con el abasto y financiamiento de la semilla de canola para siembra; así mismo, han asegurado la compra del grano de los productores interesados en el cultivo.

No obstante lo que se ha mencionado en relación al potencial que se tiene con el cultivo de canola desde el punto de vista técnico y económico, no se presentó ningún análisis de lo que implica incrementar la superficie cultivada con canola en dicha entidad, por ello el presente trabajo pretende evaluar los impactos técnicos y socioeconómicos del ese cultivo, asociado a un proceso de cambio técnico, para lo cual es necesario analizar algunos elementos de transferencia de tecnología agrícola, que permitan orientar de mejor manera la toma de decisiones, tanto a los funcionarios que tienen que ver con el fomento de la actividad agrícola, como para darse a conocer a los productores, quienes finalmente son los que adoptarán dicha tecnología, sobre todo los medianos y pequeños productores, que los grandes por sus mismas condiciones o características logran adoptar más rápidamente la tecnología.

CAPÍTULO 3

IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN DE OLEAGINOSAS

Introducción

En el capítulo dos se conecta la necesidad de desarrollar opciones productivas viables o rentables para los campesinos por las malas condiciones en que se encuentran, planteando la opción de reconversión productiva con canola para el estado de Tlaxcala en aquellas áreas de menor productividad con el maíz, que genere mayor ingreso que los cultivos básicos que ahora se producen en las mismas condiciones ambientales.

Por lo anterior, en este apartado se presenta el análisis de la producción, el comercio, la distribución geográfica, los precios de las oleaginosas en el mundo y en particular de la canola, como una de las más importantes dentro de este grupo, que ocupa el tercer lugar en cuanto a la producción mundial y por las propiedades nutritivas y su contribución a la salud humana para aquellos que consumen el aceite de canola, cada vez se va incrementando su participación en diferentes países en cuanto a producción y consumo.

Asimismo se resalta la importancia de este grupo de cultivos para nuestro país, donde se demuestra la gran necesidad de incrementar la producción por la alta demanda que se tiene y que la oferta ha sido muy limitada para satisfacer el consumo de la población mexicana. Esto ha ocasionado que se importen grandes volúmenes de estas semillas para su procesamiento, así como también aceite procesado de estas oleaginosas. Con ello se demuestra la necesidad de que en nuestro país se incremente la producción de estos productos y, que en este sentido existe la voluntad de las empresas que procesan esta materia prima para la extracción de aceite, de promover con apoyo de recursos estos cultivos, a través del Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas que ha estado trabajando en los últimos ciclos agrícolas.

También se considera la importancia de la colza/canola en México, desde que se introdujo a nivel de pruebas experimentales en la década de los ochenta y que no presentó perspectivas de crecimiento por no tener buen mercado en ese tiempo, hasta el inicio del presente Siglo donde las condiciones han cambiado, ahora existe una gran mercado por los industriales de las oleaginosas para comprar esa materia prima en general y en particular para la canola, con lo cual se deriva que también el producto

obtenido principalmente que es el aceite para consumo humano su demanda va creciendo para todos los aceites y específicamente el de canola. Casi todo lo comercializable de este producto en el país es de importación, lo que sin duda obliga a que como país se preocupe por incrementar dicha producción con el apoyo de diferentes instrumentos de política agrícola que favorezcan a los productores mexicanos para que se dediquen a ello y que en el mediano y largo plazo se logre revertir dicha situación de déficit que ahora se tiene. Para lo cual se requiere el uso de cada vez de mejor tecnología que el INIFAP está validando y adaptando mediante el proceso de investigación, con énfasis en este caso para el estado de Tlaxcala, aunque se realiza a nivel nacional.

3.1. Perspectivas de la agricultura

Antes de referir lo relacionado con las oleaginosas, es necesario tener un panorama de lo que es posible que ocurra con la producción de los alimentos a nivel mundial, de acuerdo con informes de la OCDE-FAO (2007); mismos que ponen en alerta a los países en cuanto la producción de sus alimentos, debido a que se pronostica que esa materia prima sea utilizada para otros usos y no necesariamente para satisfacer las necesidades de alimentación.

Los precios en el mercado mundial para muchos productos agrícolas básicos, actualmente firmes en el comercio internacional, se deben en gran parte a factores de naturaleza efímera, como las disminuciones en la oferta provocadas por las sequías o los bajos inventarios. Sin embargo, cambios estructurales como una mayor demanda de materias primas para la producción de biocombustibles y la reducción de excedentes provocada por las últimas reformas de las políticas podrían mantener los precios por arriba de los niveles de equilibrio histórico, durante los próximos diez años.

Los precios más altos de los productos básicos son una preocupación especial para la importación neta de alimentos de los países en desarrollo, así como para las poblaciones urbanas pobres, y suscitan un debate permanente sobre el tema "alimentos o combustible". Además, aunque los precios más altos de la materia prima para biocombustibles benefician los ingresos de sus productores, implican costos más elevados y menores ingresos para quienes usan esa misma materia prima para producir alimento para animales.

La expectativa de que los precios del mercado mundial se hayan estabilizado en un nivel más alto puede facilitar una nueva reforma de políticas opuesta a los precios subsidiados. Eso reduciría la necesidad de protección fronteriza y proporcionaría flexibilidad para las reducciones de aranceles.

El uso progresivo de cereales, azúcar, semillas oleaginosas y aceites vegetales para cubrir las necesidades de la industria de biocombustibles, cuyo crecimiento es rápido y cada vez mayor, es uno de los principales alicientes de las perspectivas. Durante el periodo de las perspectivas, para la producción de etanol y biodiesel se usarán cantidades considerables de maíz en Estados Unidos, de trigo y semilla de colza en la Unión Europea y de azúcar en Brasil. Eso está reforzando los precios de los cultivos y también, de manera indirecta por los costos más altos de los alimentos, los precios de los productos ganaderos.

En vista de que en la mayoría de los países de la zona templada no es económicamente viable la producción de etanol y biodiesel sin subsidio, una combinación de tecnologías de producción, políticas de biocombustibles y precios del petróleo crudo diferente de la que se ha supuesto en esta edición de Perspectivas podría dar por resultado precios más bajos de los proyectados en esta edición.

El supuesto firme crecimiento de la demanda en muchas economías incipientes y en desarrollo alentará la expansión de las importaciones y proporcionará el impulso necesario para desarrollar la capacidad nacional de producción. Por consiguiente, se proyecta que los países de la OCDE como grupo pierdan cuotas de producción y de exportación de muchos productos básicos a manos de países no suscritos a la OCDE durante el periodo de las perspectivas.

Se proyecta que el comercio mundial, medido por las importaciones mundiales, crezca para todos los productos básicos analizados en este informe, sin excepción. Para el año 2016, y en comparación con el promedio del periodo 2001-2005, la expansión comercial sigue siendo moderada para el poder de mercado significativo (7%) (SMP, por sus siglas en inglés), se ubica del 13 al 17% para cereales secundarios y trigo respectivamente, pero crece entre más del 50% para carne vacuna, carne de cerdo y práctica enológica (WMP, por sus siglas en inglés) y cerca del 70% para aceites vegetales.

Las importaciones de todos los productos, salvo los aceites vegetales, crecen de manera más pujante en las naciones en desarrollo que en los países de la OCDE. Y estos crecientes mercados reciben cada vez más todo tipo de productos, a excepción

del trigo y los cereales secundarios, gracias a exportaciones más cuantiosas de otros países en desarrollo. Así, los mercados mundiales agrícolas se caracterizan por un creciente comercio entre países en desarrollo, lo que aumenta la competencia para los países exportadores dentro de la OCDE.

La creciente presencia de Argentina y Brasil en los mercados de exportación es asombrosa. Si bien el crecimiento de Brasil se concentra principalmente en azúcar, semillas oleaginosas y carnes, la productividad de las exportaciones argentinas también abarca cereales y muchos productos lácteos. Otros exportadores cada vez mayores en las economías en transición y en desarrollo incluyen a Rusia y Ucrania para cereales secundarios, a Vietnam y Tailandia para arroz, a Indonesia y Tailandia para aceites vegetales, y a Tailandia, Malasia, la India y China para aves de corral.

Aunque el crecimiento de las importaciones está muy generalizado en todos los países, es impresionante el predominio de China en el comercio de las semillas oleaginosas y de sus derivados. Para el año 2016 China se habrá convertido en el importador más grande del mundo de alimentos a base de oleaginosas y habrá afianzado aún más su liderazgo en las importaciones de aceites y semillas oleaginosas. Su porcentaje en las importaciones mundiales de este último producto habrá aumentado a casi 50%.

3.2.-Principales países productores de oleaginosas

Para explicar los aspectos relacionados con la producción de la colza/canola que es uno de los productos que pertenece a las oleaginosas, se consideró necesario abordar en primer lugar la importancia de ese sector en el mundo y dentro del mismo el papel que tiene la colza/canola. Para ello se describen algunos datos de los países que la producen, de acuerdo con la publicación "Soya & Oilseed. Bluebook" (2007) citada por CNSPO (2007), en la que se ofrece una visión estadística de conjunto que es interesante analizar. Se ofrecen datos para las distintas campañas (hasta la proyección de junio de la 2006/07), para los distintos granos y distintos países.

a) China. La producción de las semillas de algodón, maní, colza, soya y girasol pasó de 44.9 millones de toneladas en el ciclo 1998/99 a 56,9 millones en el ciclo 2006/07. El consumo de harina proteica (44% equivalente de harina de soya) pasó de 22.5 millones de toneladas en 1988/99 a 45 millones de toneladas en el ciclo 2006/07.

El consumo de aceite fue de 10.97 millones de toneladas en el ciclo 1998/99 y de 23.25 millones de toneladas en el ciclo 2006/07.

Las importaciones de poroto de soya pasaron de 3.85 millones de toneladas en el ciclo 1998/99 a 31.5 millones de toneladas en 2006/07. La importación de semilla de canola igual que la de harina de soya sufrió una fuerte disminución, no así la de aceite de palma que pasó de 1.28 millones de toneladas en el primero de los ciclos mencionados a 5.4 millones en el ciclo 2006/07. Lo mismo ocurrió con la importación de aceite de soya que pasó de 950 mil toneladas en el ciclo 1998/98 a 2.2 millones en el ciclo 2006/07.

b) La Unión Europea. La producción de canola, girasol, soya y otras semillas oleaginosas pasó de 16.7 millones toneladas en el ciclo 1998/99 a 20.95 millones en el ciclo 2006/07. El consumo de harinas proteicas (44% de harina de soya equivalente, incluyendo harina y gluten de maíz) pasó de 41.5 millones de toneladas en el ciclo 1999/00 a 47.34 millones de toneladas en el ciclo 2006/07. El consumo de aceite fue de 11.67 millones de toneladas en el ciclo 1999/00 y de 20.01 millones en el ciclo 2006/07. Dentro de los aceites el de canola es el más utilizado pasando en esas fechas de 2.78 millones a 6.77 millones de toneladas. El de palma avanzó de 2 a 4.74 millones y el de soya de 1.41 a 2.42 millones.

Las importaciones de poroto de soya pasaron de 14.12 millones de toneladas en el ciclo 1999/00 a 14.48 millones en el 2006/07. Las de harina de soya avanzaron de 16.5 millones a 22.7 millones en las mencionadas fechas.

c) India. a producción de semillas de algodón, maní, canola, soya y girasol pasó de 25.02 millones de toneladas en el ciclo 1998/99 a 29.6 millones en el ciclo 2006/07. El consumo de harinas proteicas (44% de harina de soya equivalente) avanzó de 8.01 millones de toneladas a 9.06 millones en las fechas mencionadas. El consumo de aceite fue de 9.24 millones y de 12.94 millones de toneladas respectivamente.

Las importaciones mayores de la India son: aceite de palma que fue de 2.9 millones de toneladas y de 4 millones de toneladas. El aceite de soya se ubicó en 833 millones y 1.7 millones de toneladas. Con respecto a la exportación, es importante la de harina de soya que pasó de 2.8 millones a 3.2 millones de toneladas en el período señalado en el párrafo anterior.

d) Rusia. La producción de canola, soya y girasol pasó de 3.42 millones de toneladas en el ciclo 1998/99 a 7.25 millones en el ciclo 2006/07. De lejos la producción más importante es la de girasol que avanzó de 3 millones a 6 millones de toneladas. El

consumo de harina proteica (44% de harina de soya equivalente) fue de 1.52 millones de toneladas y de 2.61 millones en el período mencionado. El consumo de aceite se ubicó desde 1.47 millones de toneladas a 3.03 millones para le lapso señalado. El aceite más importante para este país es el girasol que aumentó su consumo de 1 millón a 1.95 millones de toneladas.

Rusia importó harina de soya la cantidad de 350 mil toneladas en el ciclo 1998/99 y 480 mil toneladas en el 2006/07 y aceite de palma 80 mil y 625 mil toneladas respectivamente. Exportó 650 mil toneladas de harina de girasol y 405 mil toneladas de aceite de girasol en los ciclos indicados. La exportación de semilla de girasol ha ido disminuyendo (300 mil toneladas en la última campaña).

e) Estados Unidos de América. Estados Unidos de América produjo semillas oleaginosas (soya, canola, algodón, lino, maní y girasol) la cantidad de 84.5 millones de toneladas en el ciclo 1998/99 y 96.6 millones en el ciclo 2005/06. De estas oleaginosas la más importante es la de soya con 84 millones y la de algodón con 7.4 millones en el último ciclo. Le siguen la de maní con 2.29 millones y la de girasol con 1.96 millones.

Las exportaciones de semillas pasaron de 22.7 millones a 31.24 millones de toneladas en el período mencionado. La mayor parte es de poroto de soya (30.21 millones de toneladas).

La producción de harinas proteicas (48% en la harina de soya) llegaba a 40.42 millones de toneladas en el ciclo 1998/99. Pasó a 43.43 millones en el ciclo 2005/06. El uso de estas harinas avanzó de 34.3 millones de toneladas a 37.96 millones en el lapso indicado. Las exportaciones pasaron de 7.33 millones toneladas a 7.05 millones. Dentro de este último total, la de soya fue 6.8 millones.

La producción de aceites de Estados Unidos de América pasó de 10.32 millones de toneladas en 1996/97 a 12.54 millones en el 2005/06. La mayor parte (9.08 millones está representado por aceite de soya y 1.11 millones por aceite de maíz). Las exportaciones de aceites de ese país avanzaron de 2.05 millones de toneladas en el ciclo 1996/97 a 1.37 millones en el 2005/06. El uso doméstico de aceites fue de 9.86 millones de toneladas en el ciclo 1996/97 y de 12.76 millones en el 2005/06. El *crushing* de soya en dicho país ha estado en los últimos años en alrededor de 48 millones de toneladas, lo que implica alrededor de 145,000 toneladas diarias de trituración (considerando 330 días de actividad). Teniendo en cuenta que la industria debe estar trabajando en alrededor de 90% de su capacidad teórica, la capacidad estadounidense de crushing podría estar en el orden de 161,000 toneladas por día.

f) Canadá. La producción de semilla de canola pasó de 5.06 millones de toneladas en el ciclo 1996/97 a 7.6 millones en el ciclo 2006/07. Las exportaciones de semilla de canola pasaron de 2.52 millones de toneladas en el ciclo 1996/97 a 4.45 millones en el ciclo 2006/07. El crushing de canola avanzó de 2.71 millones de toneladas en el ciclo 1996/97 a 3.33 millones en el ciclo 2006/07.

La producción de aceite de canola avanzó de 1.14 millones de toneladas en el ciclo 1996/07 a 1,368 millones en el ciclo 2006/07. Las exportaciones de aceite de canola se ubicaron en 695.000 toneladas en el ciclo 1996/97 y en 900 mil toneladas en el ciclo 2006/07. La producción de harina de canola fue de 1.55 millones de toneladas en el ciclo 1996/97 y de 1.90 millones en el ciclo 2006/07. Las exportaciones de harina de canola pasaron de 1.09 millones de toneladas en el ciclo 1996/97 a 1.48 millones en el 2006/07.

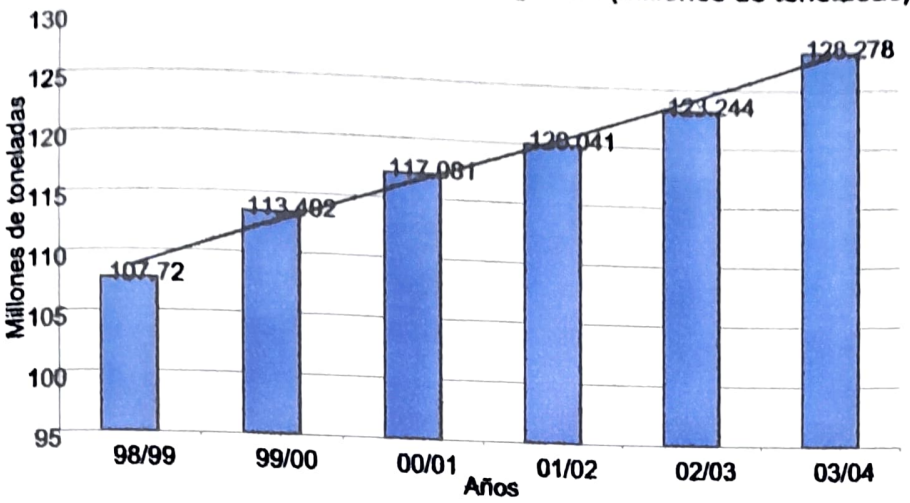
g) Malasia. La producción de aceite de palma fue de 2.54 millones de toneladas en el ciclo 1980/81 y de 15 millones en el ciclo 2005/06. Se estima una producción de 15.7 millones para el ciclo 2006/07. La exportación de aceite de palma pasó de 2.17 millones de toneladas en el ciclo 1980/81 a 12.9 millones en el ciclo 2005/06. En el ciclo 2006/07 se estiman exportaciones por 13.2 millones.

El consumo doméstico de aceite de palma se ubicó en 270 mil toneladas en el ciclo 1980/81 y de 2.96 millones en el ciclo 2005/06. En el ciclo 2006/07 se estima que llegaría a 3.16 millones.

3.3. Producción mundial de aceites y grasas

La producción mundial de aceites y grasas mantiene una tendencia ascendente en los últimos seis ciclos. El crecimiento registrado del ciclo 98/99 al 2003/2004 asciende a 19 %, cuando el volumen total producido llegó a 128.28 millones de toneladas (Gráfica 1).

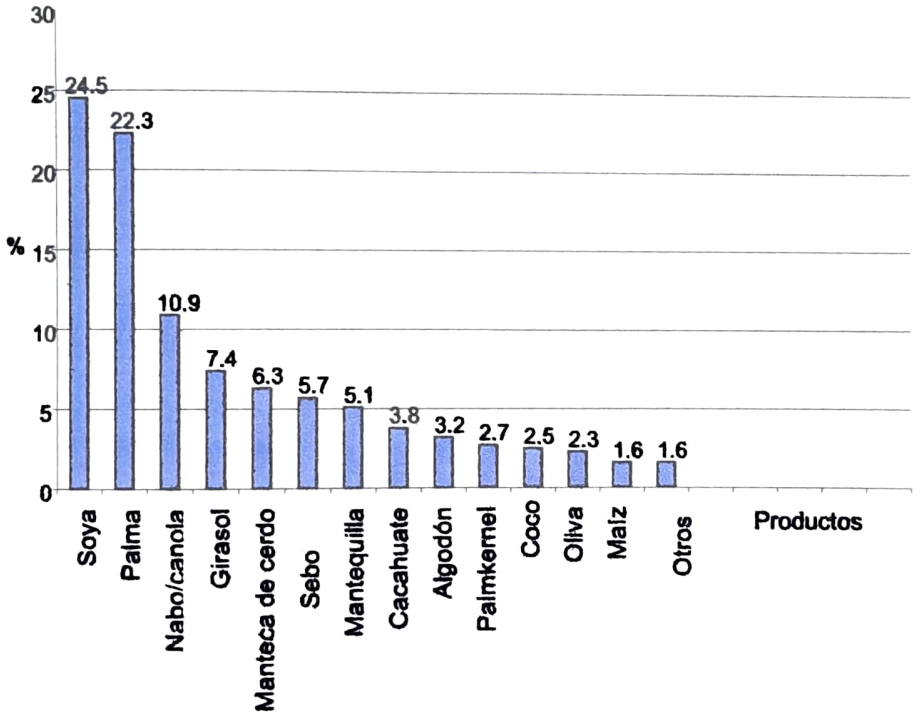
Gráfica 1. Producción mundial de aceites y grasas (millones de toneladas)



Fuente: Oil World statistics Update, 2004

Los aceites y grasas más importantes por su volumen de producción son el aceite de soya, aceite de palma, de canola, de girasol y el sebo. En conjunto estos aceites y grasas representan poco más del 70 % de la producción mundial (Gráfica 2).

Gráfica 2. Estructura de la producción mundial de aceites y grasas (2003-2004)

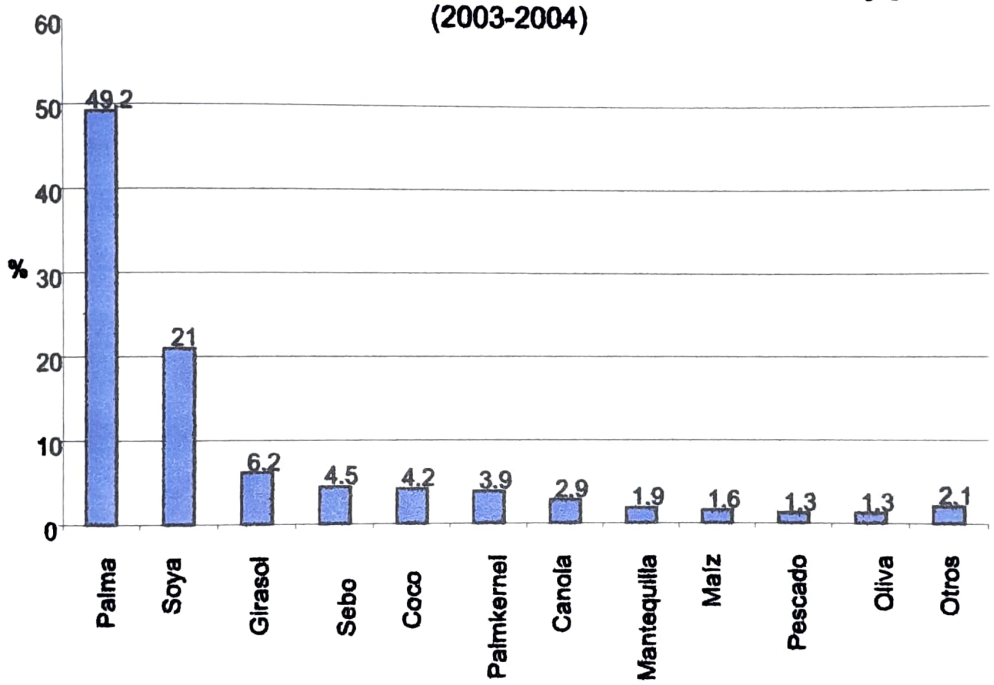


Fuente: Oil World statistics Update, 2004

Entre los ciclos 1999/2000 y 2003/2004, el crecimiento de la producción de aceite de palma ronda el 34 %; mientras que la producción mundial de aceite de soya ha aumentado 23 %. Por otro lado, ha caído ligeramente los volúmenes producidos de aceite de nabo/canola y de girasol.

A pesar de ocupar el segundo lugar dentro de la producción mundial de aceites y grasas, después del aceite de soya, el aceite de palma es el aceite que más se comercializa en el mundo, superando por mucho a las exportaciones de su más cercano perseguidor. Las exportaciones de aceite de palma y de soya representan poco más del 70 % del total mundial que asciende a 45.37 millones de toneladas (Gráfica 3).

Gráfica 3. Estructura de las exportaciones mundiales de aceites y grasas (2003-2004)



Fuente: Oil World statistics Update, 2004

3.4.- Importancia de las oleaginosas en México

En este punto se presenta la importancia de las oleaginosas en México, donde se menciona el papel de las instancias privadas y las oficiales en torno a las acciones que promueven para el fomento no solo de la canola, sino de otras de suma importancia para el consumo nacional, sobre todo lo que está realizando el Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas, donde participan representantes de la iniciativa privada y del gobierno como de los productores.

3.4.1.- Integración del Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas

En octubre del año 2004 se logró la integración del Consejo Nacional de Productores de Oleaginosas (CNPO) y con ello se procedió a formar el Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas (CNSPO), con representantes del Sector Pecuario y de la Industria Aceitera, SAGARPA y el propio CNPO.

Al establecerse el CNSPO, también se constituyeron Consejos Estatales de Productores en los Estados de Chiapas, Sonora, Jalisco y Tamaulipas, este último incluye a San Luis Potosí y la zona norte de Veracruz, por ser las entidades que cuentan con mayor tradición en el cultivo de oleaginosas y en donde se concentra el 85% de la producción nacional.

Al formarse el CNSPO, los integrantes estuvieron de acuerdo en que el cambio a esta forma de trabajar ha sido y deberá ser lo más importante del nuevo esquema Sistema Producto. En principio, pretende mayor equidad y participación de las diferentes entidades económicas y sociales que lo integran que son: productores, proveedores, comercializadores, industriales y consumidores pertenecientes a las distintas regiones geográficas del país. En forma simultánea está trabajando en coordinación con instituciones de investigación y enseñanza, así como con organismos del Gobierno Federal. Todo bajo el respaldo jurídico de la Ley de Desarrollo Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2001.

Lo que se pretende con este modelo de trabajo a diferencia de los esquemas anteriores es:

1. Corresponsabilidad entre los actores antes mencionados con las autoridades de SAGARPA.

2. Independencia gubernamental para la toma de decisiones respecto al rumbo que determine el propio Comité Nacional de cada Sistema Producto.
3. Asesoría especializada a través de una Coordinación Nacional, responsable de estructurar el Plan Rector de los Sistemas Producto, de acuerdo con las necesidades de cada Comité Nacional.

Para iniciar el trabajo bajo este enfoque se realizó un Taller de Análisis y Diagnóstico del Sistema Producto Oleaginosas en la que se plasmaron las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del Sistema Producto en su conjunto. De igual forma, se nombraron a los actuales representantes del Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas ante cualquier instancia pública o privada, quedando de la siguiente forma: Representante No-Gubernamental Titular Lic. Amadeo Ibarra Hallal, Director General de la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas comestibles; Suplente, Lic. Óscar Zazueta Peñuñuri, Presidente del CNPO; y el Representante Gubernamental Ing. Luis Carlos García Albarrán, delegado de SAGARPA en el Estado de Tamaulipas, designado por el Ing. Francisco López Tostado Subsecretario de Agricultura.

Actualmente están trabajando en la definición de indicadores de productividad que tendrán la finalidad de evaluar las estrategias que adopte el CNSPO. Los indicadores que están considerando son: rentabilidad, tasa de retorno, participación en el mercado meta, competitividad en precio contra los productos del extranjero y la participación en el Producto Interno Bruto, entre otros.

El Sistema Producto Oleaginosas se fundamenta en la rentabilidad, que consiste en la generación de utilidades en cada transacción económica que se establezca entre y con las diferentes entidades económicas y sociales del sistema; la sustentabilidad, que se refiere a la estabilidad y permanencia del CNSPO, por el cuidado que se tiene de los recursos naturales, las normas ambientales, la organización y la fiscalización; y finalmente el balance entre rentabilidad y sustentabilidad, con generación de utilidades para toda la cadena productiva, considerando las particularidades de cada proceso.

El Sistema Producto Oleaginosas ha diseñado El Plan Rector; que es el planteamiento de estrategias y acciones específicas para mejorar la competitividad de la cadena. Se obtiene y evalúa con la información generada por el Comité Nacional y por investigadores.

En el mes de marzo de 2005 se llevó a cabo la primera reunión del CNSPO en la Ciudad de México, en la que se diseñó la matriz de diagnóstico generada durante la

reunión de integración, y se estudió el plan rector estatal del sistema producto de los Estados de Sonora y Tamaulipas, del que se tomarían ideas básicas para la definición y redacción del Plan Rector del Sistema Nacional Producto Oleaginosas.

En una segunda reunión del Comité Nacional en junio de 2005, se logró definir con mayor precisión la Visión, y se propusieron las líneas estratégicas y los proyectos que se integrarían al Plan Rector. Sería en la tercera reunión del Comité cuando se presentó la versión final de la Visión que se integró al Plan Rector del sistema. Asimismo, se dio a conocer la versión preliminar del Esquema estratégico, que habría de ser modificado de acuerdo con las diversas observaciones presentadas por los integrantes del Comité.

Uno de los objetivos prioritarios del Plan Rector fue la definición de un Reglamento interno, que fincó las bases de la organización. Es así que, después de su elaboración, consulta y adecuación, y de acuerdo con los comentarios emitidos por los integrantes del Comité, se logró su aprobación, con lo cual en resumen se puede enunciar los siguientes puntos:

1. En 2005 se logró que el Comité Nacional adquiriera personalidad jurídica al quedar constituido en una asociación civil, con todas las obligaciones y derechos que ello implica para llevar a cabo los objetivos trazados en el Plan Rector.
2. En cuanto a la integración de los Comités, quedó completamente integrado el Sistema Producto Canola de Tlaxcala y se espera que en 2006 se integren los correspondientes en los Estados de México, Puebla y Querétaro.
3. Con la realización del Taller de Planeación Estratégica para el Fomento del Cultivo de las Oleaginosas en México, se avanzó hacia el mejoramiento productivo y la realización de reuniones de consulta y planeación de estrategias para asegurar la permanencia de la cadena productiva considerados en el Plan Rector.

3.4.2.- Fortalecimiento y perspectivas del comité nacional

El CNSPO, con la idea de impulsar en México la producción de oleaginosas, hasta el 2006 había constituido y/o relacionado con los organismos siguientes:

1. Consejo Nacional de Productores de Oleaginosas.
2. Consejo Estatal de Productores de Soya del Estado de Chiapas.
3. Consejo Estatal de Productores de Cártamo en Sonora.

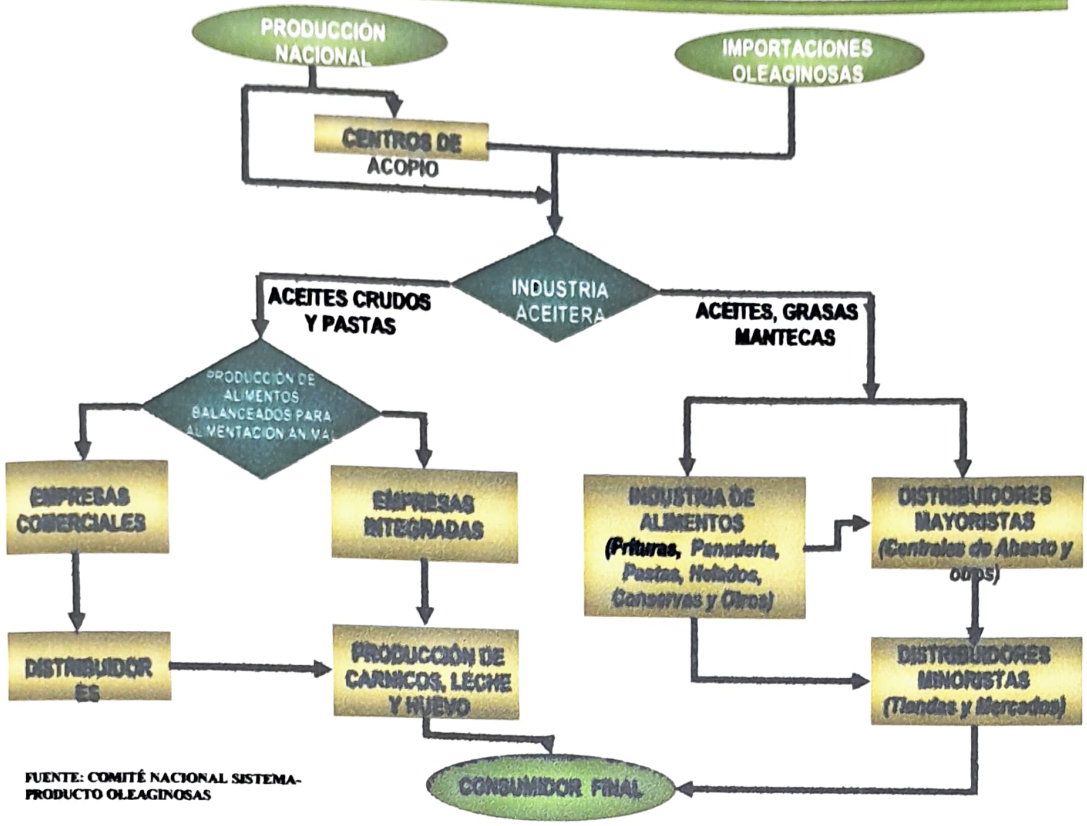
4. Comité Estatal del Sistema Producto Soya en el Estado de Chiapas.
5. Comité Estatal del Sistema Producto Oleaginosas en el Estado de Jalisco.
6. Comité Estatal del Sistema Producto Cártamo en el Estado de Sonora.
7. Comité Estatal del Sistema Producto Oleaginosas en el Estado de Tamaulipas.
8. Unión Regional del Sur de Tamaulipas, Consejo Estatal de Productores.
9. Oleaginosas del Estado de Tamaulipas, Asociación Nacional de Industriales de Aceite y Mantecas Comestibles (ANIAME).
10. Cámara Nacional de la Industria de Aceites y Proteínas de Occidente (CAPRO).
11. Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas, Jabones y Detergentes (CANAJAD).
12. Consejo Nacional Agropecuario (CNA).
13. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y
14. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS).

El CNSPO tiene como visión ser un Sistema Producto participativo e integrado con capacidad de gestión y de representatividad, que promueva la investigación, producción, comercialización y transformación de las oleaginosas en México, generando utilidades en condiciones de competitividad y productividad para todos sus eslabones productivos en el corto, mediano y largo plazo. Tiene como objetivos:

1. Generar utilidades para cada integrante de la cadena.
2. Permanecer como sistema-producto a lo largo de los años.
3. Derramar utilidades a lo largo de la cadena productiva.

El CNSPO ubica sus acciones de acuerdo con la Figura 3 que representa el flujo de la cadena de oleaginosas.

Figura 3. Diagrama de flujo de la cadena de oleaginosas



FUENTE: COMITÉ NACIONAL SISTEMA-PRODUCTO OLEAGINOSAS

Además, el CNSPO en el plan rector que ha definido destaca el impulso a las oleaginosas en nuestro país, que ha sido validado por todos los participantes del sistema producto. Se están definiendo los proyectos de mayor prioridad resaltando las siguientes líneas estratégicas:

A. Fortalecimiento de la comunicación, que considera además de las reuniones del pleno del comité, espacios para proporcionar información y propiciar el intercambio de experiencias ante los miembros del Sistema Producto, a través del Boletín Bimestral Oleaginosas en Cadena y su página de Internet.

B. Organización en comisiones de trabajo, que comprende la comercialización, investigación, transferencia de tecnología y capacitación.

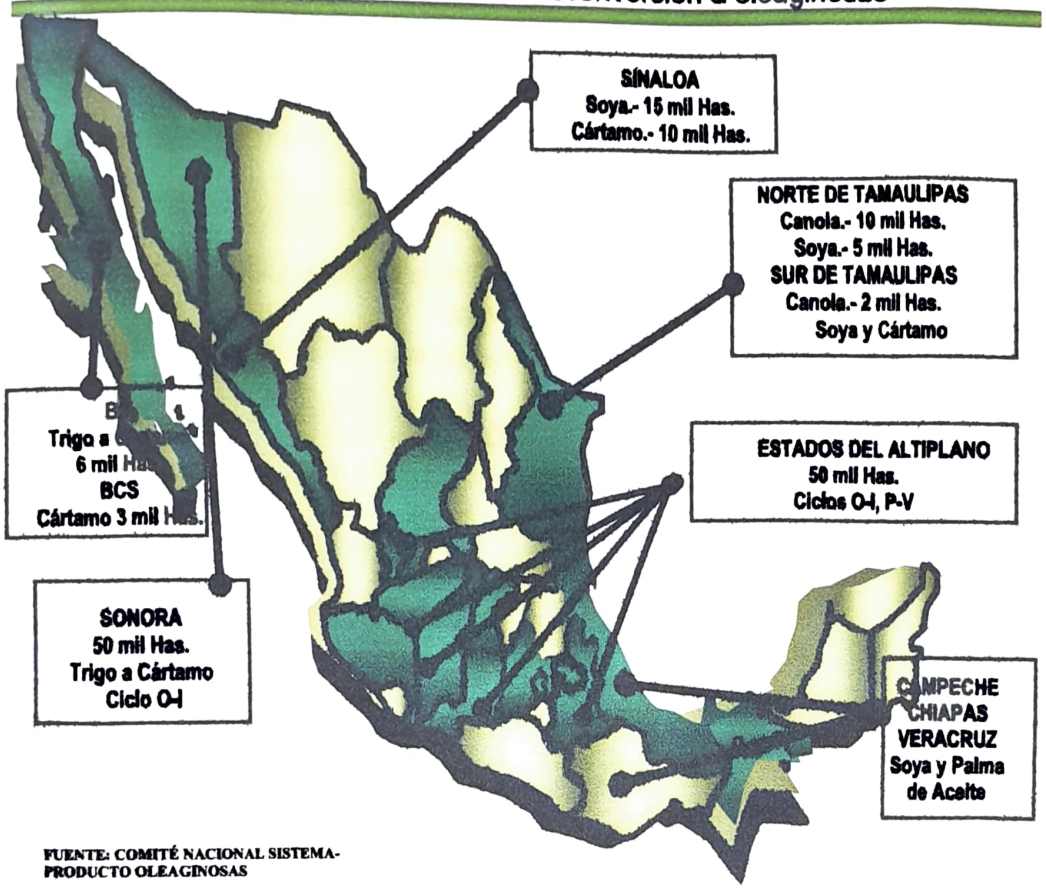
C. Renacimiento de la agricultura por contrato, la cual se formaliza en el pleno del Sistema Producto, el compromiso de agricultores, industriales y autoridades gubernamentales para impulsar el esquema de agricultura por contrato para fomentar la reconversión hacia cultivos oleaginosos, en diferentes regiones del país.

En términos generales lo que hasta ahora ha logrado el CNSPO en este esfuerzo por fomentar la producción de oleaginosas en nuestro país, entre lo más importante se tiene lo siguiente:

A. Programa de Potencial Productivo de las Oleaginosas en México; esto con el impulso de la industria aceitera se han desarrollado programas para identificar las regiones con mayor potencial productivo para las oleaginosas.
B. Programas de promoción y Validación de Oleaginosas; con los cuales se han consolidado los esfuerzos encabezados por empresas aceiteras a lo largo de los años; el Sistema Producto aprovecha estas experiencias como punto de partida para iniciar proyectos comerciales de siembra de oleaginosas en regiones no tradicionales del cultivo de estas semillas.
C. Inclusión en el esquema de ingreso objetivo de proyectos estatales y regionales de reconversión de cultivos, debido al interés de diversos estados en reconvertir sus tierras hacia cultivos oleaginosos, cuenta ahora con el respaldo del Sistema Producto y del gobierno para que estas hectáreas que se cultiven entren en los esquemas de ingreso objetivo y de agricultura por contrato.
D. Compromiso de ASERCA, agricultores e industriales para fortalecer la agricultura por contrato; a través de la revisión de la problemática reciente enfrentada por agricultores e industriales al realizar agricultura por contrato; con la celebración de talleres de capacitación adecuados a la situación de cada estado.

De acuerdo con los puntos anteriores el CNSPO en el año 2006 definió varios Estados y regiones del país con la finalidad de reconvertir la agricultura practicada hasta el momento por cultivos oleaginosos, como se observa en la Figura 4.

Figura 4. Programa nacional de reconversión a oleaginosas



FUENTE: COMITÉ NACIONAL SISTEMA-PRODUCTO OLEAGINOSAS

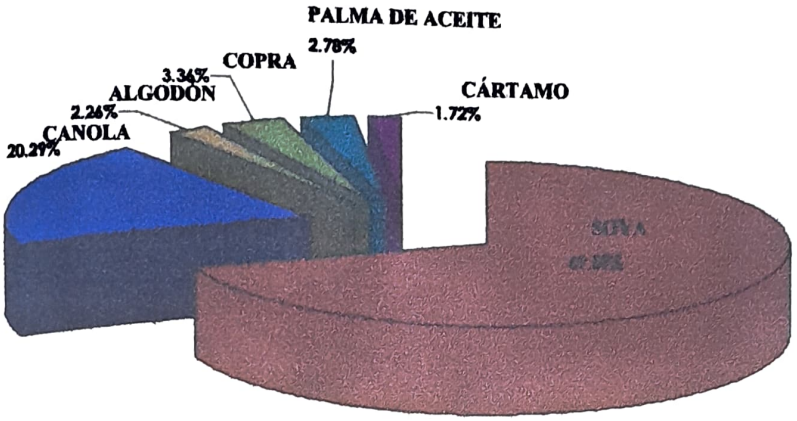
Lo anterior debido a que el CNSPO reconoce la necesidad apremiante de fomentar e impulsar la producción de oleaginosas en nuestro país; pero además está consciente de las causas de la caída en la producción Nacional de Oleaginosas que han sido principalmente por:

1. La flexibilización de las restricciones para el comercio agrícola mundial, al concluir la Ronda Uruguay.
2. Cambio de la política comercial de México, en la que se dio la sustitución de permisos previos de importación por aranceles.
3. El diferencial entre los precios de garantía a las oleaginosas en México y los precios del mercado internacional era de alrededor de 30 % superiores.
4. La paulatina eliminación del régimen de precios de garantía en México para las oleaginosas que coincide con la fijación de un precio de garantía alto para maíz.
5. problemas fitosanitarios en el frijol soya, como es el caso de la mosquita blanca de la soya y

6. Prolongada sequía en las principales regiones productoras de soya (Sonora y Sinaloa).

No obstante los problemas anteriores, nuestro país sigue consumiendo gran variedad y cantidad de productos oleaginosos, como se muestra en la Gráfica 4.

Gráfica 4. Utilización de semillas y frutos oleaginosos en México en el 2005



FUENTE: Comité Nacional Sistema-Producto Oleaginosas

De manera particular la industria aceitera ha fomentado el cultivo de las oleaginosas en México, desde mediados de los noventa, empresas aceiteras del Noroeste del país iniciaron el rescate del cultivo de cártamo, como una alternativa rentable para el productor y para la industria. A finales de la década de los noventa, la industria aceitera acordó la constitución del Fondo para el Fomento de la Producción de Oleaginosas, conformado con las aportaciones de las empresas aceiteras. La industria aceitera ha invertido hasta el 2006 más de $112 millones de pesos en la investigación, que incluye desarrollo de nuevas variedades de oleaginosas y las pruebas de validación comercial y en el combate a plagas y enfermedades.

También el CNSPO tiene claro por lo que se debe impulsar la siembra de oleaginosas en México y plantea dos grandes escenarios. El primero es que considera a este grupo de cultivos como una opción rentable para la reconversión de cultivos; así señala que ello se debe dar en regiones con cosechas excedentarias de otros

productos y con problemas de comercialización, esto debido a que existen zonas en las que algunos cultivos, por ser muy rentables, se producen con excedentes que por un lado, provocan problemas de comercialización para el productor y, por otro, generan una problemática social para el gobierno que está resultando muy costosa de resolver. Se ha demostrado que las oleaginosas son más rentables que los cultivos tradicionales por su baja productividad de estos últimos, como es el caso de maíz y trigo en el Altiplano. De igual manera, en el estado de Jalisco existen áreas actualmente dedicadas al cultivo de caña de azúcar con muy baja rentabilidad, por lo que se convierten en candidatas naturales para reconvertirse a soya.

El segundo escenario consiste en reconocer que las oleaginosas pueden usar el agua subterránea en forma sustentable. El agua subterránea es un pilar esencial para la economía y el bienestar social de manera relevante en zonas áridas y semiáridas, donde generalmente es la principal y, a veces, la única fuente de agua dulce. Aproximadamente, 75 millones de personas dependen del agua subterránea para su abastecimiento y es usada también para regar dos millones de hectáreas, el 33 % del área total regada en México. Cuando se han presentado sequías, el agua subterránea ha demostrado ser el recurso hídrico más seguro, quedando de relieve su importancia estratégica para la seguridad nacional. Desde 1975, ha aumentado sustancialmente el número de acuíferos sobreexplotados: 32 en 1975; 36 en 1981; 80 en 1985; más de 100 en la actualidad, de 238 acuíferos de importancia*.

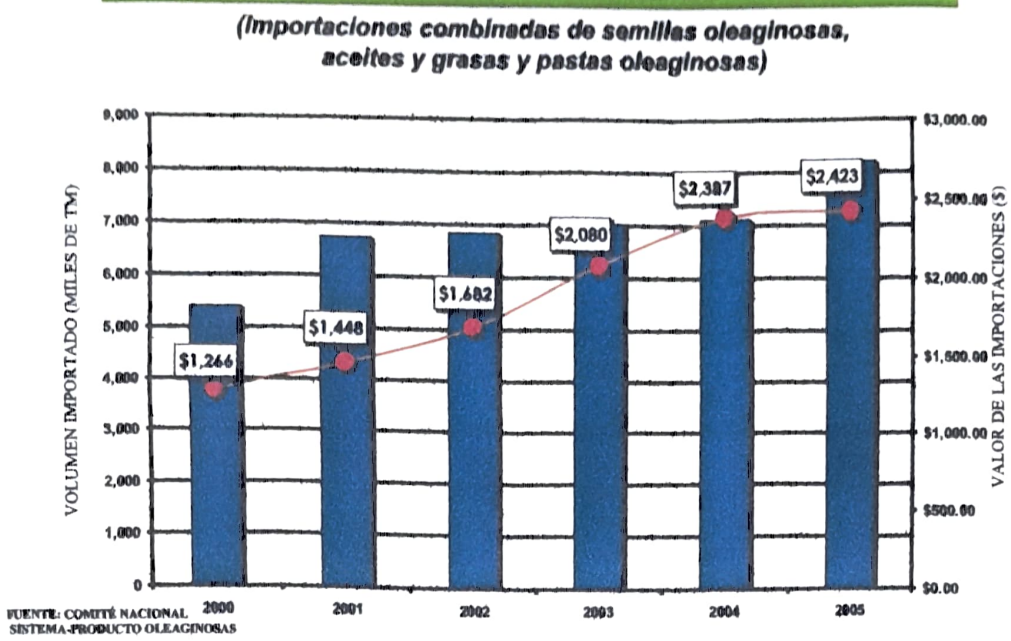
Un tercer escenario se refiere a la sustitución de importaciones, con lo que se pretende tener menor dependencia del exterior; por lo que el crecimiento de la disponibilidad nacional de semillas oleaginosas tendrá un importante efecto sobre el gran déficit que actualmente registra la Balanza Comercial del Sector Oleaginosas, parte fundamental del déficit de la Balanza Comercial Agropecuaria.

En el 2005, el valor de las importaciones del sector oleaginosas fue de:

a) Semillas oleaginosas representó la cantidad de $1,313 millones de dólares.
b) Aceites y grasas fue de $690 millones de dólares y
c) Pastas oleaginosas ascendió a $420 millones de dólares.

En la Gráfica 5 se presenta la tendencia que ha tenido el sector de las oleaginosas en cuanto al volumen importado y la salida de divisas que tiene nuestro país por esos conceptos.

Gráfica 5. Volumen y costo de las importaciones de productos oleicos



Finalmente el cuarto escenario se refiere a la seguridad alimentaria y mayor valor agregado nacional, con lo que el incremento en la producción mexicana de oleaginosas contribuirá a disminuir la dependencia de los proveedores extranjeros. Actualmente, la producción de oleaginosas se concentra en un reducido grupo de países exportadores. En el año 2005, la capacidad utilizada de la industria aceitera mexicana para la molienda de soya fue alrededor de 45 %. Así mismo, mayor valor agregado nacional en beneficio de toda la cadena alimentaria de la industria de oleaginosas.

Ante el panorama anterior, el CNSPO coincide en las siguientes propuestas para impulsar y fomentar la producción de oleaginosas:

1) Política de apoyos a la producción y comercialización de soya, cártamo y canola, competitiva respecto a otros cultivos.
2) Esquemas oportunos de comercialización y precios que den certidumbre a los participantes.
3) Esquema de apoyo único para inducir la reconversión en áreas definidas entre industria, productores y autoridades.
4) Acceso en forma oportuna a financiamiento competitivo para producción y comercialización.

5) Desarrollo biotecnológico de variedades de semillas, acordes con las necesidades del productor y el industrial.
6) En tanto se desarrollan variedades nativas de semilla de canola para siembra, facilitar la importación de variedades validadas en territorio nacional.
7) Facilitar a las organizaciones de productores la importación de los productos agroquímicos necesarios para combatir plagas y enfermedades en los cultivos de soya, cártamo y canola, que se utilizan en otros países y que aún no están autorizados en México.
8) Una política arancelaria congruente con las distorsiones comerciales internacionales vigentes.

3.4.3.- ASERCA y la agricultura por contrato de los cultivos oleaginosos

Elemento clave para el fortalecimiento de la cadena de oleaginosas, el esquema de agricultura por contrato tiene ahora una mejor perspectiva para llevarse a cabo.

Los directivos de los Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), que depende de la SAGARPA, han manifestado entusiasmo y apoyo a la agricultura por contrato, en un gran esfuerzo por romper con los vicios del pasado.

La Agricultura por Contrato, ha sido definida por la SAGARPA como "la operación por la que el productor vende al comprador antes de cosechar su producto, a través de la celebración de contratos de compraventa a término, bajo condiciones específicas de precio, volumen, calidad, tiempo, lugar de entrega y condiciones de pago", y está incluida dentro del Programa de Apoyos Directos a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Regionales.

El Objetivo General de la Agricultura es fomentar y promover la celebración de contratos de compraventa entre productores y compradores de granos y oleaginosas, a fin de garantizar la comercialización del producto y el descubrimiento del precio al término de la cosecha; mecanismo que brinda certidumbre al comprador para que reciba el volumen de producto que ha contratado.

Los integrantes de la cadena agroindustrial de oleaginosas conocen las bondades de la agricultura por contrato. Los agricultores e industriales procesadores de oleaginosas fueron pioneros de este tipo de esquemas, antes de que la Secretaría de Agricultura los adoptara e institucionalizara, a través de su oficina desconcentrada de ASERCA.

Fue a principios de los años 90 cuando un grupo de empresarios aceiteros empezó a realizar agricultura por contrato para contar con un abasto seguro de semilla de cártamo; el esquema fue aceptado por los agricultores debido a que les aseguraba de que venderían toda su cosecha, además de saber el precio que recibirían por ella, desde el momento mismo de la siembra.

Esta serie de proyectos favorecieron el repunte de la producción de cártamo en México, que había caído drásticamente al término de la década de los 80. Es precisamente este esquema de agricultura el que ha impulsado las exportaciones de aceite de cártamo a Estados Unidos, Europa y Japón, favoreciendo a alrededor de 5 mil agricultores con ingresos en dólares.

Es preciso reconocer también que este esquema ha dejado en años recientes algunas experiencias negativas, tanto para productores de oleaginosas como industriales aceiteros. Algunos casos fueron de incumplimiento en las operaciones de compra-venta de soya y cártamo. Sin embargo, el Sistema Producto menciona que es ahora parte de un nuevo proyecto y que es una cadena más fuerte, con fundamento en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

3.4.4.- Aspectos para la operación de la agricultura por contrato

En los Subprogramas de ASERCA se otorgan apoyos directamente al productor o a las organizaciones de productores, cuando así se determina previamente. Existen otros apoyos complementarios, que corresponden a subsidios a compradores o comercializadores, principalmente como compensación de diversos costos en las bases nacionales (financieros, de almacenaje y, en su caso, de fletes, etc.).

ASERCA registrará los contratos de compraventa a término que celebren los productores y compradores, mediante el formato definido por este organismo, en donde se establecen las condiciones de calidad, fecha, lugar de entrega del producto, forma de pago, precio o fórmula para su determinación, de acuerdo con el volumen, así como las penas convencionales para los casos de incumplimiento de alguna de las partes que se sumarán a las que aplica ASERCA.

Para su validación, ASERCA registrará los contratos con anterioridad a la fecha de la cosecha y en el plazo límite que definan los correspondientes Lineamientos y Mecanismos Específicos de Operación, reservándose el derecho de revisar y dictaminar la procedencia o rechazo de los contratos.

Con apoyo de ASERCA, los contratos registrados podrán ser cubiertos en el mercado de futuros con el 50% del costo de la cobertura para ambas partes, que estará vigente a partir del día siguiente de su fecha de registro y hasta la fecha pactada para la entrega del producto. Así mismo, puede determinarse un apoyo orientado a cubrir costos de flete.

La forma de operación será de acuerdo a los siguientes pasos:

a) **Ejecución:** La operación del Programa, los Subprogramas y los Apoyos Complementarios estarán a cargo de SAGARPA, por conducto de sus Delegaciones Estatales y de ASERCA por conducto de sus Direcciones Regionales, que se coordinarán con los Gobiernos de las Entidades Federativas para su operación, a través de los DDR y los CADER.

b) **Normatividad:** El Programa, los Subprogramas y los Apoyos Complementarios estarán a cargo de SAGARPA, por conducto de ASERCA.

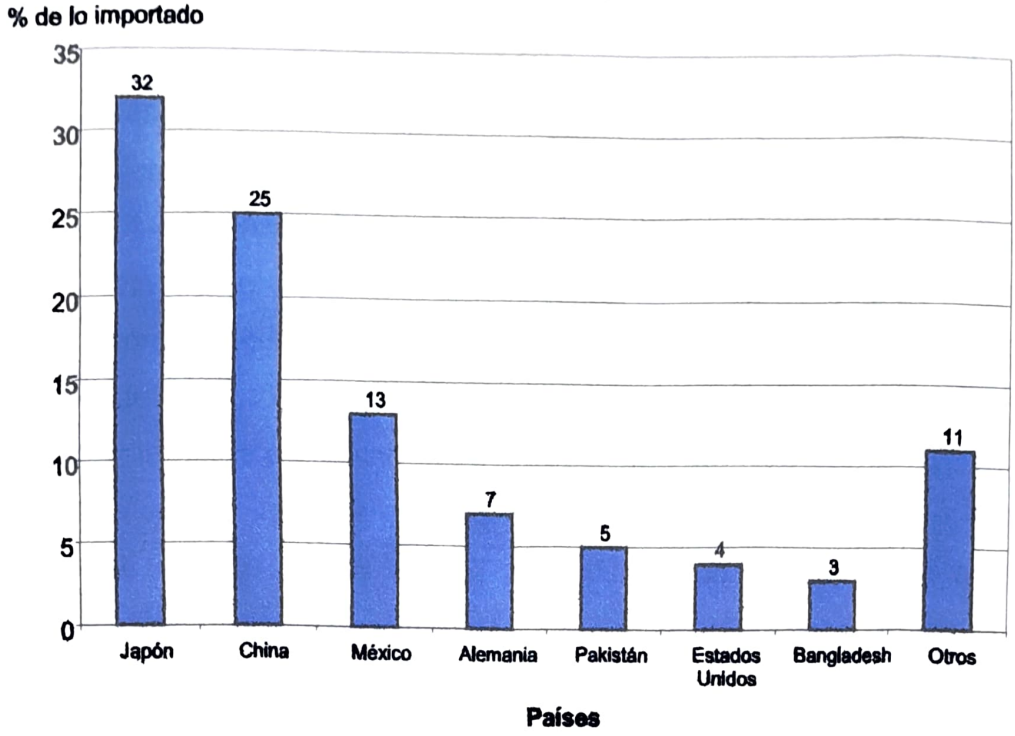
c) **Control y Vigilancia:** En coordinación con los Gobiernos Estatales, ASERCA vigilará el cumplimiento de los objetivos y metas contempladas en las presentes reglas y Mecanismos Específicos de Operación y verificará que los recursos sean destinados a los fines previamente establecidos, conforme a lo dispuesto en el Presupuesto de Egresos de la Federación.

3.5. Países exportadores e importadores de canola

Sin duda alguna el país que mayor cantidad exporta de su producción de canola es Canadá, esto alcanza un porcentaje del 53 %, mientras que el 18 % y 8 % de lo que producen Australia y Francia también lo mandan a otros países respectivamente; con esto se puede decir que solo tres países exportan casi el 80 % de lo que producen dichos países, como se muestra en la gráfica siguiente.

De la misma manera se puede mencionar que Japón es el país que mayormente importa canola con un 32 % del total importado, China ocupa el segundo lugar con un 25 %, no obstante que es el mayor productor de canola, lo cual implica que aun así su producción es reducida en comparación con el consumo que tiene este país. México ocupa el tercer lugar en cuanto a la importación con un 13 % del total importado, de tal manera que solo estos tres países compran el 70 % de lo comercializado de este grano, como se indica en la Gráfica 6.

Gráfica 6. Principales países importadores de canola



Fuente: www.inta.gov.ar/

3.6.- Situación mundial de la colza/canola

En este apartado se presenta información del comportamiento que ha tenido la colza/canola desde su inicio como cultivo, tanto a nivel mundial como en México. Se mencionan los países principales en la producción de esta oleaginosa, los principales exportadores y los importadores. La evolución del consumo de aceite de canola, sobre todo por las propiedades alimenticias que este contiene y los beneficios que genera para la salud del ser humano.

3.6.1.- Antecedentes de la colza/canola

Desde sus comienzos sencillos en los años de la década de 1940, la industria canadiense de la canola ha encarado y superado muchos desafíos. Se desarrollaron mercados alternativos, se implementaron estudios sobre nutrición, y se emprendió un programa extenso de reproducción de la planta de colza para modificar su composición

nutritiva (Council, 2007). Así se fue desarrollando hasta alcanzar el nombre de canola, como se describe a continuación.

a) La década de 1950. El área sembrada para la colza cayó de 32,300 hectáreas (80,000 acres) a 162 hectáreas (400 acres). La disponibilidad de otros aceites comestibles después de la guerra eliminó la necesidad de la colza, pero algunos procesadores continuaron con perseguir mercados para la exportación de aceite industrial. A comienzos de la década de 1950, tanto el Consejo Nacional de Investigación como los procesadores privados de aceite en el Canadá estaban experimentando con usos comestibles la colza, en parte porque la colza parecía ser tan prometedora desde un punto de vista agronómico y los agricultores de las Praderas necesitaban una alternativa para cultivos comerciales.

En 1954 se obtiene la Primera variedad canadiense de *Brassica napus*, Golden, se licencia para su producción y en 1956-57 se produce el primer extracto de aceite de colza comestible en el Canadá, marcando el comienzo de lo que vendría a ser una de las historias canadienses más exitosas.

La dirección de alimentos y drogas del Departamento de Salud Pública y Bienestar Social (ahora llamado Departamento de Salud del Canadá) reglamentó que la colza no era un aceite comestible aprobado en el Canadá. Se logró persuadir al departamento para que retirara su objeción con cargo pendiente a la entrega de una demostración de que el aceite era seguro.

Luego en 1958 después de aproximadamente 18 meses de pruebas alimenticias en animales experimentales, donde no se observó ningún efecto dañino a causa de la alimentación de aceite de colza, la dirección retira su objeción. Durante este mismo año, el Dr. Baldur R. Stefansson y el Dr. Keith Downey empezaron su trabajo de reproducción para reducir el contenido de ácido erúcico en la colza.

b) La década de 1960. En 1963 se establece un mercado de futuros en la Bolsa Comercial de Winnipeg. De esta manera se licencia "Echo", la primera variedad de colza del tipo canadiense Bolsa campestris (ahora ***rapa***) y en 1965 por primera vez, más de 400,000 hectáreas (un millón de acres) se siembran con colza en las Praderas.

En 1967 se funda la Asociación de Colza del Canadá para representar las necesidades de la industria: desde los productores hasta los procesadores, exportadores y consumidores finales, y en 1968 se presenta "Oro", la primera variedad de colza baja en ácido erúcico B.

c) La década de 1970. En 1970 se presentó un documento en una conferencia internacional llevada a cabo en Ste. Adele, Quebec, en él se llamaba a cuestionar el uso continuado de la colza como un aceite comestible debido a su alto contenido de ácido erúcico. A pesar de no haber ninguna prueba de efectos dañinos en humanos, el Ministro de Salud del Canadá declaró que sería prudente cambiar, tan pronto como fuera posible, a variedades con bajo contenido de ácido erúcico.

Durante 1971 se presenta la primera variedad de colza baja en ácido erúcico *B*, conocida como "Span". La superficie en acres de cultivo de la colza sobrepasa los 2 millones de hectáreas (5 millones de acres).

En 1974 se genera la primera canola llamada "Tower", esta nueva variedad de *napus B*, significó que el Canadá ya producía un aceite y grano nutritivamente superiores a aquellos de colza en otras partes del mundo.

En 1978 la Asociación de Trituradores de Oleaginosas del Oeste Canadiense (ahora conocida como Asociación Canadiense de Procesadores de Oleaginosas) registra el término canola para diferenciar las variedades y productos superiores de bajo contenido de ácido erúcico (menos del 2 %) y glucosinolatos de aquellas variedades más antiguas de colza.

Para 1978 más de 3.4 millones de hectáreas (8.4 millones de acres) se siembran con colza. Durante los años de cosecha de 1978 y 1979, por primera vez la importación japonesa de semilla de la canola excede el millón de toneladas.

d) La década de 1980. En 1980 la marca registrada de canola se transfiere al Consejo de la Canola del Canadá. El Consejo emprendió un programa para influenciar la adopción del término en el ámbito de toda la industria para así realzar las cualidades únicas de esta nueva oleaginosa creada en el Canadá.

A finales del año 1981, el aceite de la canola es responsable de más del 50% del aceite vegetal procesado en el Canadá y en 1982 el aceite de la canola se define en la Ley de Normas Canadienses de Productos Agrícolas.

Para 1983 el Departamento de Estadísticas del Canadá informa sobre la primera superficie de acres importante, ubicada en Ontario, donde se cultiva la canola (2,790 hectáreas / 6,900 acres). También durante este año, se define la harina de la canola en la Ley de Alimentos del Canadá.

El cultivo de la canola en el Canadá es virtualmente del 100% con sólo una superficie en acres del 1.2% en la Pradera dedicada a otras variedades. Se desarrolla OAC Tritón, la primera canola tolerante a la triazina.

En 1985 la Agencia Norteamericana de Alimentos y Drogas confiere la clasificación Generalmente Reconocida como Segura al aceite de colza bajo en ácido erúcico (menos del 2% de ácido erúcico). Este adelanto abrió las puertas del mercado estadounidense al aceite de la canola canadiense, así como a los mercados de otros países los cuales generalmente siguen la iniciativa estadounidense. A finales del año, la producción en el Canadá de aceite de la canola excede el medio millón de toneladas, cuatro veces más que el nivel en 1975.

A solicitud de la industria de la canola, la Oficina de Marcas Registradas del Departamento del Consumidor y Asuntos Corporativos modifica la marca registrada de canola el 12 de septiembre de 1986 en el sentido que debía indicar que el aceite de la canola debe contener menos del 2% de ácido erúcico, y el componente sólido de la semilla debe contener menos de 30 micromoles por gramo de glucosinolatos.

El primero de agosto de 1987, se nombra a la canola como una clasificación oficial bajo la Ley de Granos del Canadá. También se define a la semilla de la canola bajo la Ley de Semillas. En ese mismo año, el Comité de Alimentos y Nutrición de la Fundación de Salud Norteamericana selecciona al aceite de canola "Puritan", elaborado por Procter & Gamble, como el "Producto Alimenticio del Año". La primera variedad de la canola, Stellar, que posee características de bajo contenido linoleíco *(<3% C18:3)* se registra bajo contrato de producción en el Canadá.

La Agencia para Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de N.A. permite que a partir del 29 de diciembre de 1988, el aceite de la canola se use en forma intercambiable con el término aceite de colza bajo en ácido erúcico. El aceite de la canola por primera vez se convierte, en le mercado japonés, en el aceite comestible líder por volumen.

El Colegio Norteamericano de Nutrición, que está formado por 1,000 médicos, investigadores y profesionales de la salud, otorgaron al aceite de la canola "Puritan" el Premio a la Aceptación de un Producto. También en 1989, la primera variedad híbrida de canola, Hyola 40, se registra para su producción comercial en el Canadá.

e) La década de 1990. El 4 de Septiembre de 1991 se inaugura el primer mercado de operaciones de compra-venta de opciones del mundo en la Bolsa Comercial de Winnipeg y en 1993 por primera vez en el Canadá, la superficie en acres cultivada con canola supera los 4 millones de hectáreas (10 millones de acres).

En 1994 Se siembra un área récord de 5.817 millones de hectáreas (14,375 millones de acres), superando el récord de 1993 en más del 40%. En el año de cultivo

de 1993/94, por primera vez las exportaciones de semilla de la canola sobrepasan los 3 millones de toneladas.

En el año de cultivo de 1994/95, las exportaciones del grano triturado de la canola superan, por primera vez, el millón de toneladas y en 1996 la canola triturada nacional excedió la exportación de canola y la adquisición de semilla por parte del Japón que sobrepasó las 1.7 millones de toneladas. En el año de cultivo1995/96, la exportación del aceite de la canola superó por primera vez las 500,000 toneladas.

El Canadá no segrega más las variedades aprobadas de canola RDNA de otras variedades comerciales. Las exportaciones de aceite llegan a casi las 840,000 toneladas y las exportaciones de granos triturados superan los 1.4 millones de toneladas en 1997.

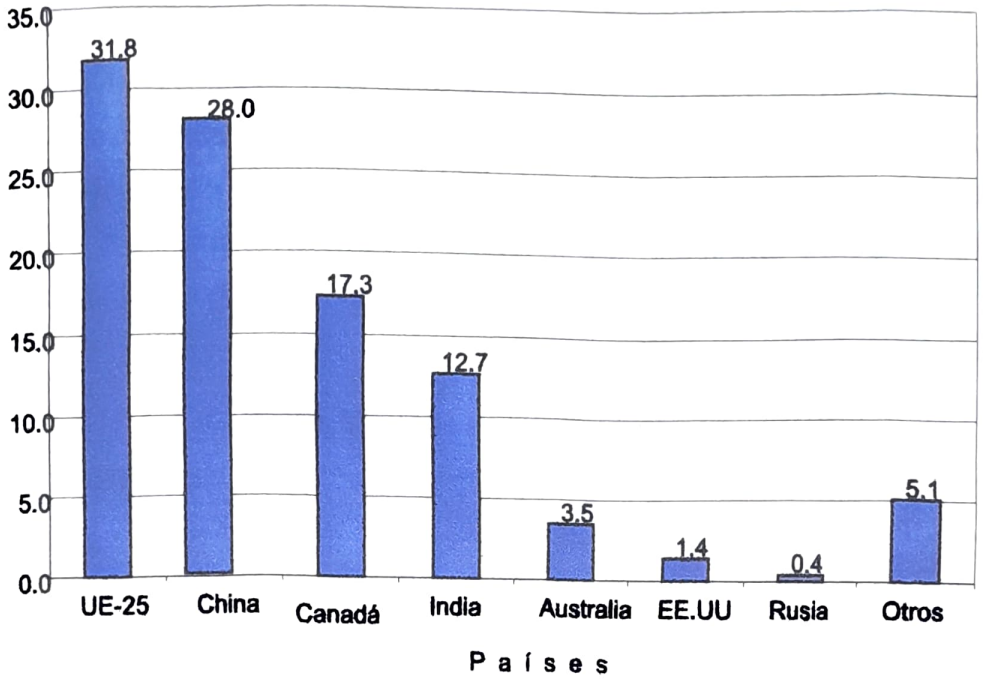
En el año de cultivo 1997/98, por primera vez las exportaciones a los Estados Unidos de N.A. del grano triturado de la canola exceden el millón de toneladas.

En 1999 el Codex Alimentarius reconoce a la canola como nombre común para la colza baja en ácido erúcico y reconoce al tipo *Brassica juncea* (una mostaza de calidad de la canola). El promedio récord rinde por encima de las 28 fanegas por acre, dando como resultado la producción récord de casi 8.8 millones de toneladas. Las exportaciones de la semilla de la canola casi alcanzan los 4 millones de toneladas.

En cuanto a los países productores, tomando un promedio de 9 años, la Unión Europea (UE) se posiciona en primer lugar aportando el 31.8% (13.5 millones de toneladas) de la producción mundial, seguido por China, que a su vez aporta el 28% (11.9 millones de toneladas), Canadá (17.3%) e India (12.7%). Considerando que la UE-25 está compuesta por 25 países, se puede decir que el mayor productor individual del mundo es China (Gráfica 4).

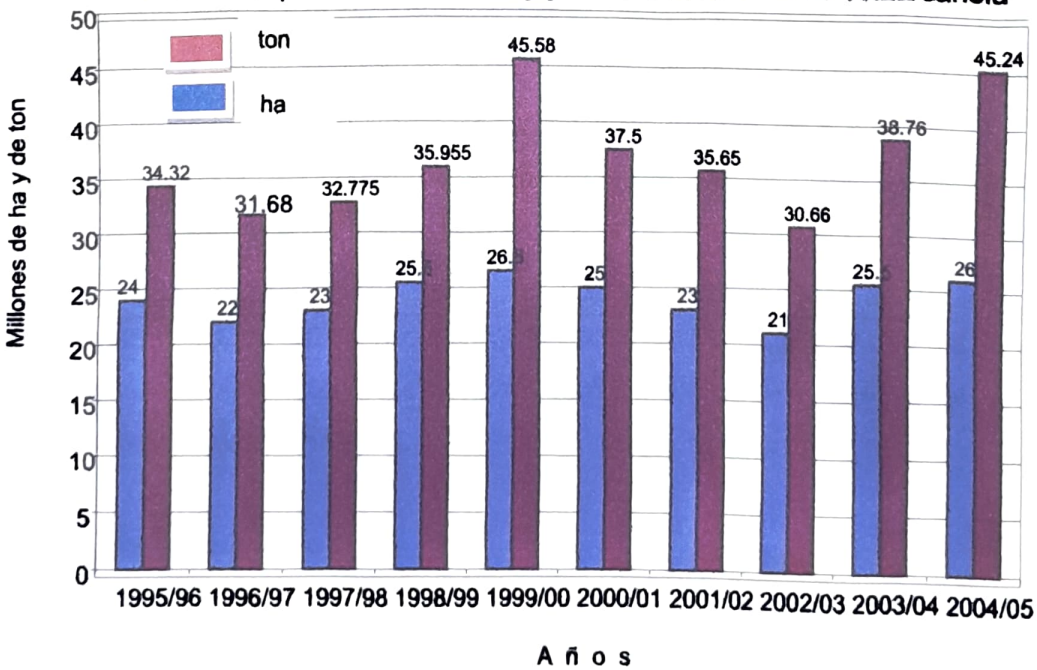
De acuerdo con datos del USDA en el ciclo 2004/05, la producción mundial de colza/canola fue de 45.24 millones de toneladas, un 7.36% mayor al del 2003/04. Esta fue la mayor producción registrada a nivel mundial (el promedio de los últimos 5 años fue de 37.65 millones de toneladas) (Gráfica 7 y 8).

% Gráfica 7. Participación en la producción mundial de colza/canola



Fuente: USDA

Gráfica 8. Superficie cosechada y producción mundial de colza/canola

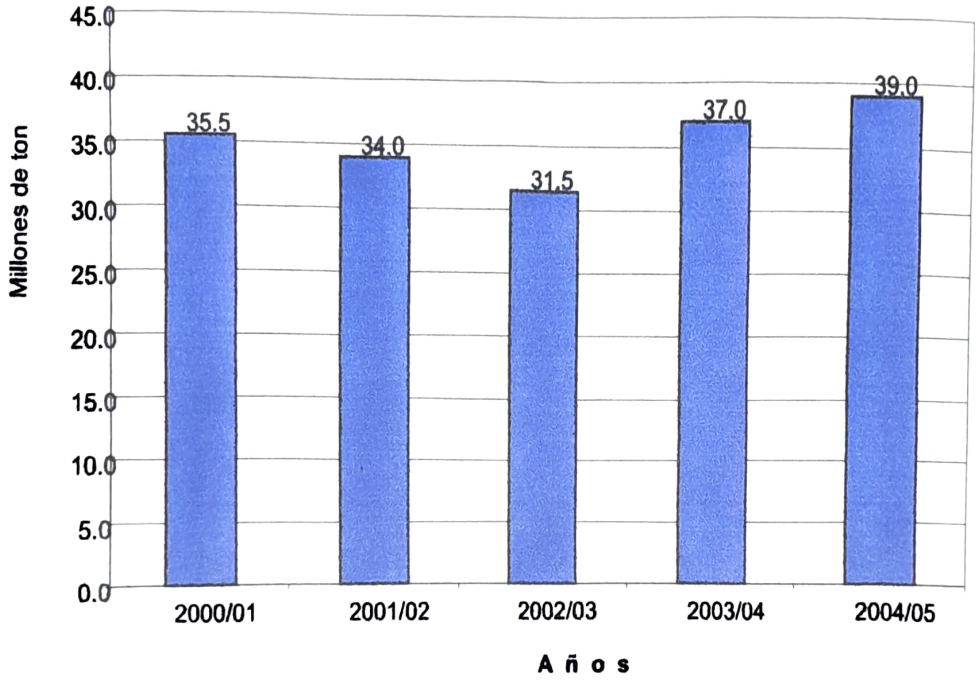


Fuente: USDA

El grano de colza/canola, con sus 45.24 millones de toneladas, representa el segundo grano oleaginoso producido mundialmente, luego del de soja. Este último aporta el 57.0 % de la producción mundial, mientras que el de colza el 12.0 %. A estos le siguen el grano de algodón con el 11.8 %, el de maní (8.7 %) y el de girasol (6.7 %).

Del total de granos producidos durante las últimas 5 campañas, el 93.7 % fue procesado para la obtención de harina y aceite, lo que representa un total de 35.3 millones de toneladas de granos procesados (Gráfica 9).

Gráfica 9. Molienda mundial de granos de colza/canola



Fuente: USDA

Aproximadamente el 40% del peso del grano de colza es aceite, por lo que del 93.7% de granos que se procesaron, se obtuvieron 13.53 millones de toneladas de aceite y 21 millones de toneladas de harina.

3.6.2. Aceite de colza/canola

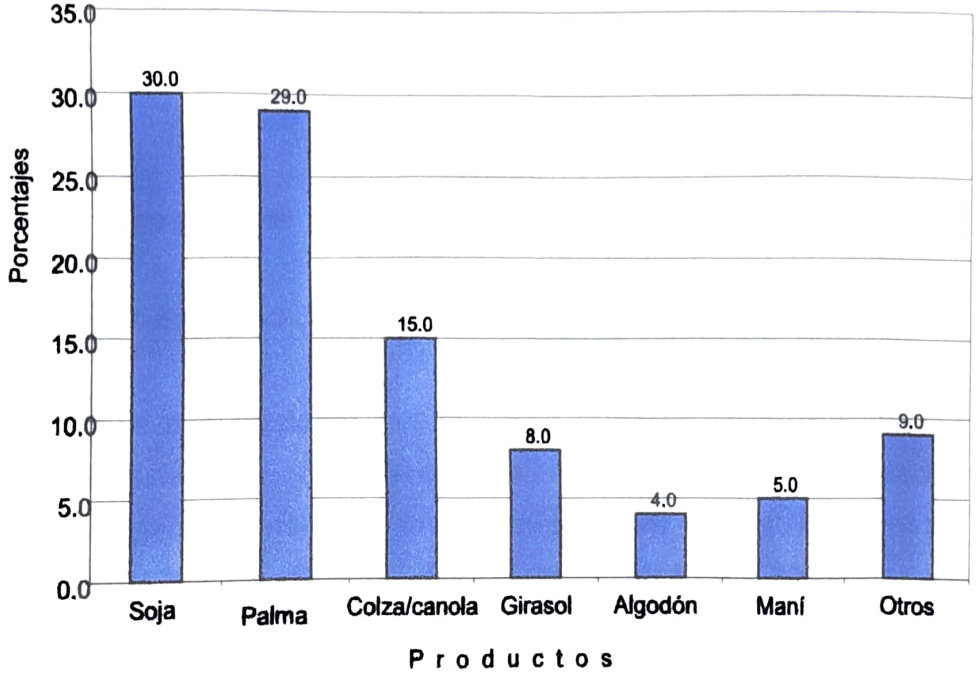
El aceite de colza/canola es de excelente calidad ya que contiene un bajo contenido de grasas saturadas (7%) y una alta concentración de Omega 9 (aumenta el colesterol bueno). Por éstas características, en los países desarrollados del Hemisferio

Norte, el aceite de colza es uno de los más demandados por los habitantes con buen poder adquisitivo, (quienes prefieren una dieta alimenticia sana y de alto valor nutritivo).

El consumo en el 2003/04 fue de 14 millones de toneladas, siendo el principal consumidor China. Esto se debe a que China es el país con mayor cantidad de habitantes, pero no significa que sea el mayor consumidor de aceite de colza por habitante.

El aceite de colza/canola se posiciona en tercer lugar dentro de la producción mundial de aceites, representa el 15%, el de soja ocupa el primer lugar con un 30% y el de palma el segundo con 29% (Gráfica 10).

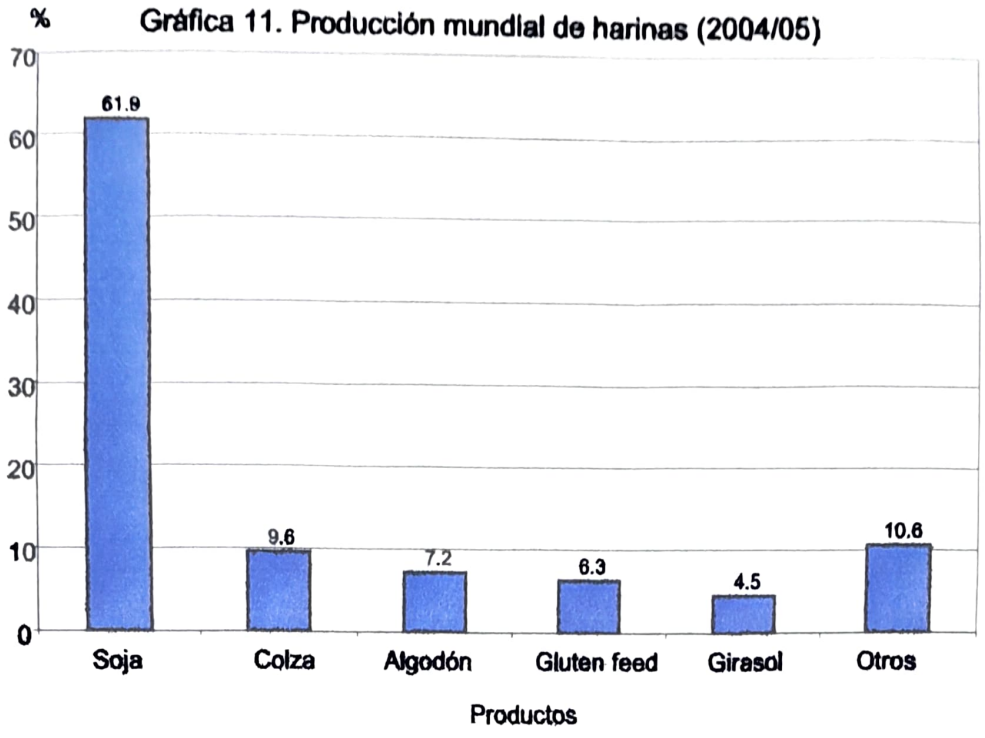
Gráfica 10. Producción mundial de aceites (2004/05)



Fuente: Oil World

3.6.3. Harina de colza/canola

Posee un alto valor nutricional, comparable con la de soja, y se utiliza como suplemento proteico en raciones para animales. Su consumo a nivel mundial es de 21 millones de toneladas (2003/04), siendo China el principal consumidor (al igual que en el aceite). Esta harina, se encuentra posicionada en segundo lugar dentro de la producción mundial de harinas, con una participación del 9.6 % (Gráfica 8).



Gráfica 11. Producción mundial de harinas (2004/05)

Fuente: Oil World

3.6.4. Comercio mundial de la colza/canola

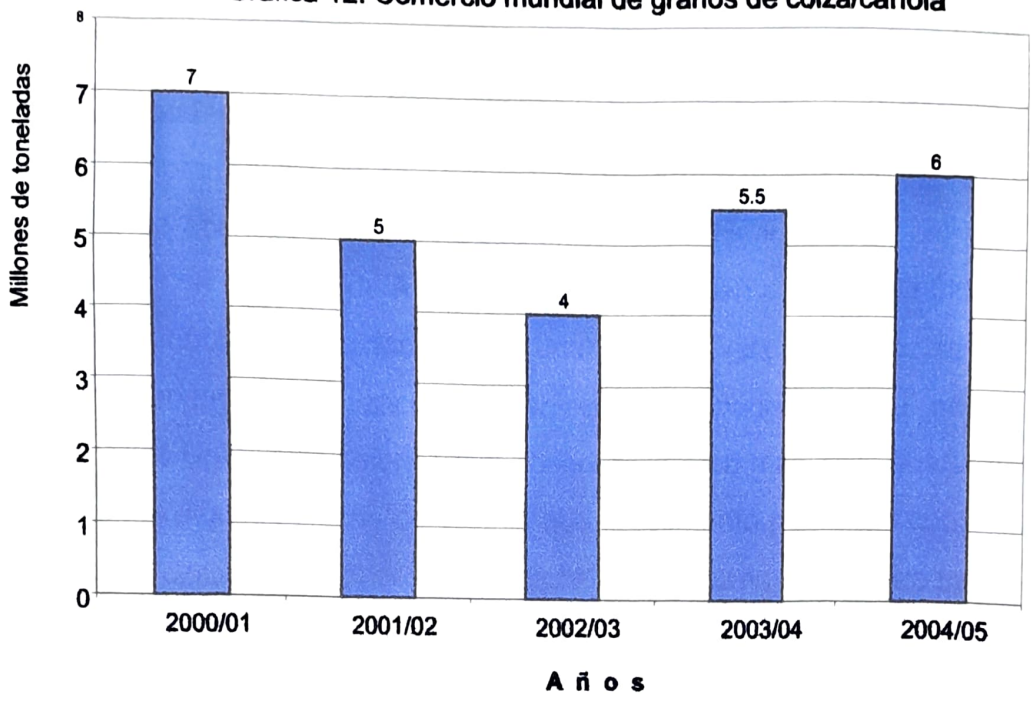
Sólo el 15% de la producción mundial de granos de colza se comercializa, lo que indica que los principales productores son a su vez los principales industrializadores y consumidores. Este 15% representa 5.5 millones de toneladas de grano en promedio durante los ciclos del 2000/01 al 2004/05. El principal exportador es Canadá, con un volumen de 3.56 millones de toneladas, seguido por Australia (1.22 millones de toneladas) y la UE-25 (849 mil toneladas).

En la Gráfica 12 se presenta la cantidad de toneladas de canola comercializadas mundialmente, en cinco ciclos que van del año 2000 al 2005 dicha cantidad ha fluctuado entre 4 y 7 millones de toneladas, siendo las mayores en los años 2000 con 7 y el 2005 con 6 millones de toneladas que se transfieren a otros lugares de mayor demanda de dicho producto.

Por lo anterior respecto a las importaciones, Japón se posiciona en primer lugar con un volumen de 2.2 millones de toneladas, seguido por China (1.44 millones de toneladas), México (961 mil toneladas) y Pakistán (462 mil toneladas).

Con relación al aceite de colza, de 13.53 millones de toneladas de aceite producidos, se comercializan 1.15 millones de toneladas, mientras que de 21 millones de toneladas de harina producidas se comercializan 1.78 millones de toneladas.

Gráfica 12. Comercio mundial de granos de colza/canola



Fuente: USDA

3.6.5. Pasta de colza/canola

La pasta proteínica que se obtiene de la trituración de la semilla de canola, tiene un contenido de proteína cruda de 36.0%, lo que aunado al bajo contenido de glucosolinatos, la hace apropiada para incluirse en las raciones de alimento para porcinos, aves y rumiantes. En el periodo que va de 1998/99 al 2002/03 el comportamiento de las exportaciones de la pasta de canola ha mostrado una reducción, que se observa al registrar una tasa de crecimiento negativa cercana a 4.0% anual, esto contrasta con el crecimiento de la producción mundial de pastas proteínicas que fue de 2.3% anual, durante el periodo mencionado.

Para el ciclo 2002/03, la exportación de este tipo de pasta fue de 3.2 millones de toneladas, lo que representó en términos relativos 11.3% menor que la comercializada en el mundo durante el ciclo anterior. Las importaciones siguieron la misma tendencia

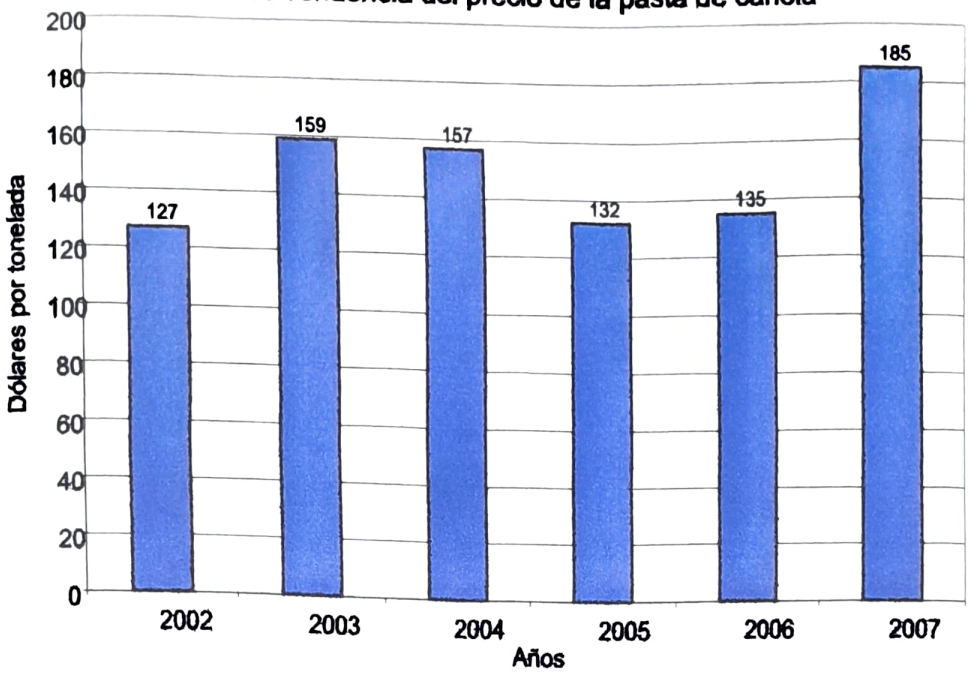
de decremento, al mostrar una tasa de crecimiento negativa, cercana a casi 5.0% anual, mientras que las importaciones mundiales de pastas proteínicas crecieron a razón de 2.6 % anual. Para el ciclo 2002/03 las importaciones fueron de 3 millones de toneladas, lo que, comparado con el ciclo anterior, representó una disminución de 3.8 %.

Dentro de los países exportadores de esta pasta encontramos a aquellos que son importantes productores de semilla y que destinan una gran parte de los subproductos a la exportación como Canadá y Alemania que en conjunto comercializan cerca de 45.0% del total exportado en el mundo, así como también países que son altos demandantes de aceite, pero que la pasta que queda después de la extracción, generalmente la exportan a países de Asía; entre estos se tienen a China y la India.

En la importación de pasta encontramos una mayor diversidad de países. Que tienen como característica la utilización en su sector ganadero. Entre estos se encuentra los Estados Unidos de América que absorbe un poco más de la cuarta parte de dichos volúmenes, algunos países de Europa que en conjunto participan con 37.0% y Corea, que importa cerca del 8.3% del total mundial. El consumo mundial de pasta de colza/canola, no se ha visto tan impactado como otros rubros, ya que si bien durante el periodo de 1998/99-2002/03 se registró una tasa de crecimiento negativa, esta fue de apenas cercana al 1.0%. Para el ciclo 2002/03 el consumo mundial fue de 18.1 millones de toneladas, lo que significó 7.7% menos que el ciclo anterior.

Los precios de este tipo de pasta a pesar de que han registrado comportamientos erráticos en el periodo 1998/99 – 2002/03, muestran una clara tendencia a la alza, sobre todo si se considera que para el ciclo de 1998/99 el precio pagado en el mercado de Hamburgo fue de 105 dólares/tonelada, mientras que para el mes de diciembre de 2002 la cotización fue de 132 dólares/tonelada; para diciembre del 2006 alcanzó 161 dólares/tonelada y para el mes de febrero del 2007 llegó a 198 dólares/tonelada. De hecho, se puede decir que el precio se ha incrementado en un 98 % desde 1998 hasta el 2007 (Oil World, 2007). Se prevé que el consumo mundial de pastas y harinas proteínicas tenderá a incrementarse en los siguientes años, debido fundamentalmente al crecimiento de sectores pecuarios de diversos países del mundo (Gráfica 13).

Gráfica 13. Tendencia del precio de la pasta de canola



Fuente: Oil World

3.6.6. Propiedades de la colza/canola

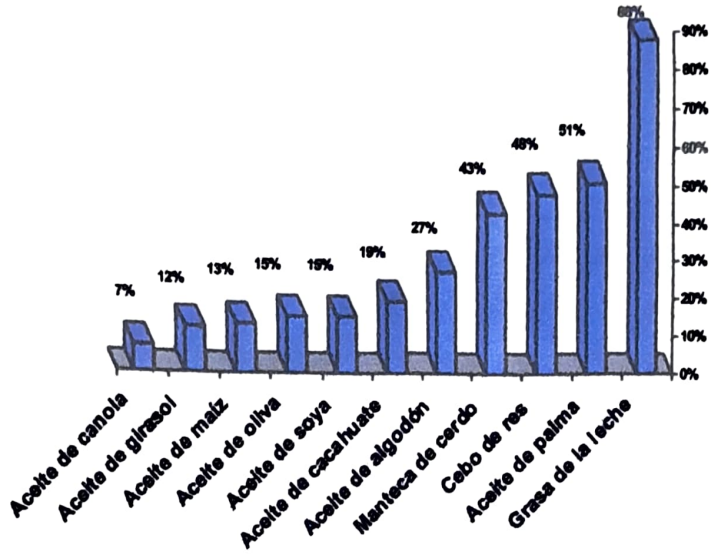
Los antiguos moradores de México colectaban la semilla de las plantas silvestres, la molían en metates y en un jarro de barro la hervían, obteniendo por diferencia de densidades en la parte superior el aceite, el cual era utilizado para satisfacer sus necesidades alimentarias y de alumbrado, y en la parte inferior se acumulaba la pasta, la cual se utilizaba para alimentar ganado menor y aves (Monroy, 1978).

El fruto de la planta de canola es un grano dentro de una silicua, del cual se extrae aceite para consumo humano, con una concentración que varía del 40% al 44% y de proteína de 20 a 22 %.

Los tipos de dietas de hoy requieren una reducción de las grasas saturadas. Los estudios han demostrado un acoplamiento entre el colesterol de suero gordo y creciente saturado el cual, alternadamente se asocia a riesgo coronario creciente de la enfermedad cardiaca. El aceite de Canola tiene el nivel más bajo de la grasa saturada (7%) comparada con el resto de los aceites en el mercado de hoy (Canbra, 2000).

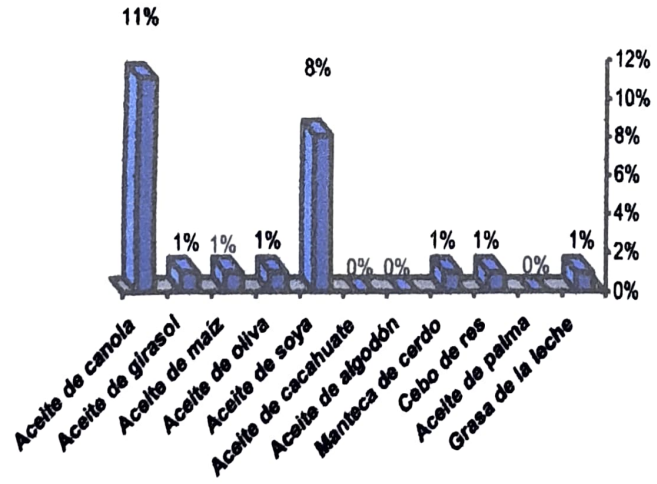
En las figuras siguientes se muestra la comparación entre diferentes tipos de aceite y el contenido de ácido graso (Gráfica 14, 15, 16 y 17).

Gráfica 14. Comparación de porcentaje de contenido de grasas saturadas de diferentes aceites y grasas



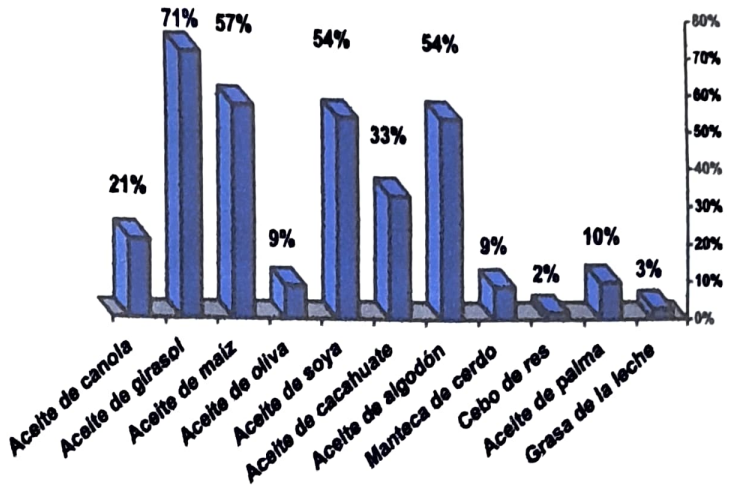
Fuente: http://www.canola-council.org/uploads/spanish/spanishchart.pdf. 2008

Gráfica 15. Comparación del contenido en porcentaje de ácido alfa-linoleico (un ácido graso omega-3)



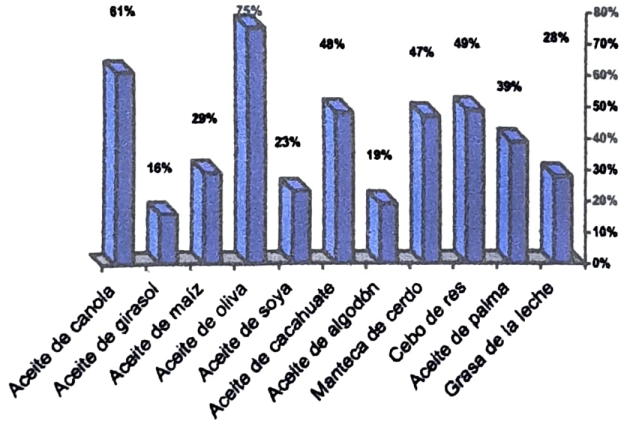
Fuente: http://www.canola-council.org/uploads/spanish/spanishchart.pdf. 2008

Gráfica 16. Comparación del contenido en porcentaje de ácido linoleico



Fuente: http://www.canola-council.org/uploads/spanish/spanishchart.pdf. 2008

Gráfica 17. Comparación del contenido en porcentaje de grasa monoinsaturada



Fuente: http://www.canola-council.org/uploads/spanish/spanishchart.pdf. 2008

3.6.7. Descripción botánica de la planta

Raíz. La forma de la raíz de esta planta es pivotante, que muestra el eje primario o raíz principal muy desarrollada, el cual penetra casi verticalmente en el suelo y se distingue perfectamente de sus ramificaciones que son más cortas y delgadas. La canola tiene facilidad de desarrollar raíces secundarias cuando la raíz principal encuentra obstáculos en el suelo.

Tallo. Existen dos tipos de tallo en la canola que son: los de tipo arbustivo y ramificado, tiene una altura aproximada de 1 a 1.5 m.

Hoja. Las hojas son vegetaciones del tallo y de las ramas que nacen en los nudos de estos órganos; de color verde y con simetría bilateral (Ruiz, 1985). Las hojas inferiores de la canola son pecioladas y profundamente lobuladas en la base y ligeramente redondeadas en la parte terminal. Son de color verde oscuro. Las hojas intermedias son menos lobuladas. Las hojas superiores son enteras, lanceoladas y con una base ensanchada que rodea parte del tallo (Guerrero, 1992).

Flor. Las flores son vegetaciones del tallo que se originan de las yemas florales, cuando las plantas llegan a su estado adulto (Ruiz, 1985). Las flores de la canola son pequeñas, amarillas y constan de cuatro sépalos, cuatro pétalos dispuestos en cruz, seis estambres (cuatro de ellos más alargados que los otros dos) y el pistilo. El tallo de la inflorescencia permanece corto y las flores emergen en grupos sobre la yema terminal (Guerrero, 1992).

Fruto. Se clasifica como fruto seco dehiscente (Ruiz, 1985). El fruto de la canola se le conoce como silicua; es alargada, cilíndrica, comprimida a trechos y con el extremo puntiagudo. En la madurez alcanza una longitud de 5 a 10 cm y son de color marrón claro. El número de granos por silicua varía de 20-25, según la variedad (Guerrero, 1992; Monroy, 1978).

Semilla. La semilla es el óvulo fecundado, transformado y maduro de las plantas fanerógamas. Estas se encuentran dentro del fruto, unidas al mismo por el funículo, filamento delgado y pequeño que une el óvulo a la placenta (Ruiz, 1985). Las semillas de la canola se forman adheridas a una lámina o septo central, en medio de las dos valvas que forman el pericarpio del fruto son esféricas, de 2 a 2.5 mm de diámetro, una vez madura tienen un color castaño rojizo o negro, de la cual se extrae el aceite la cual contiene alrededor del 40% (Guerrero, 1992; Monroy, 1978). En el Cuadro 11 se muestra la composición del grano.

Cuadro 11. Composición en promedio del grano de la canola

Concepto	Porcentaje
Proteínas	21.08
Grasas	48.55
Fibras	6.42
Cenizas	4.54
Extractos no nitrogenados	19.41
Total	100.00

Fuente: abcagro.com 2002

3.6.8. Condiciones agroclimáticas y técnicas para el cultivo de canola

Clima. La planta de canola es una herbácea anual, la cual se adapta principalmente a los climas de tipo templado, donde la precipitación sea entre los 300 a 500 mm durante su desarrollo (Vargas e Irizar, 2003; Loza, 2003).

Temperatura. Gracias a la gran diversidad de variedades existentes permite su cultivo en cualquier región; soportando temperaturas desde los 5 hasta 30° C siendo el óptimo de 20 a 22° C.

Suelo. Puede cultivarse en diferentes tipos de suelo pero los mejores son los profundos de textura franca, limosa o areno-limosa. En suelos delgados y pobres requiere una fertilización balanceada. Las variedades de invierno necesitan suelos arcillosos, con buena capacidad de retención de humedad. Aunque puede soportar cierta acidez, el pH óptimo se encuentra entre 6.0 y 7.5. También resiste alguna salinidad ya que en Holanda se ha cultivado con éxito en terrenos recobrados del mar.

En cuanto al manejo técnico del cultivo de canola, se puede consultar con mayor detalle en (Loza, Castillo y María, 2003) cada uno de los puntos que deben aplicarse para obtener la mejor productividad, siempre y cuando también lo permitan las condiciones climáticas extremas.

3.6.9. Usos de la canola

De la canola se extrae el aceite que se utiliza en la fabricación de margarina, aceite de mesa y de cocina y, en la industria de alimentos preparados. La proteína

tiene buena composición de aminoácidos y su nivel de minerales y de vitaminas es similar a la soya. Cuando el aceite se purifica no tiene ningún olor, produce una llama brillante y clara al quemarse y puede utilizarse en el alumbrado.

Las plantas pueden usarse como forraje verde o ensilado para la alimentación del ganado (cerdos y aves) y en muchos países como él nuestro, las semillas se utilizan para la alimentación de pájaros (Vargas e Irizar, 2003).

En el Cuadro 12 se presentan los principales usos de la canola, que son fundamentalmente tres, los comestibles, no comestibles y como grano triturado:

Cuadro 12. Principales usos de la canola

Comestibles	No comestibles	Grano triturado
Grasas	Cosméticos	Forraje para el ganado
Grasas líquidas	Deprimentes de polvo	Alimentación para aves
Margarinas	Industrial lubricantes	Alimento para cerdos
Aceites para ensalada	Bio-diesel	Alimentación para pescado
Esprays para cocinar	Materiales aceitados	Grano triturado
Mayonesa	Tintas para imprenta	Fertilizantes
Untados para emparedados	Plasticizadores	
Blanqueador para café	Aceites bronceadores	
Blanqueador para leche en polvo	Envolturas de papel	
Alimentos preparados:	Herbicidas	
Galletas	Pesticidas	
Mezcla para preparar tortas		
Panes		
Alimentos fritos para refrigerios		

Fuente: Guía oficial de la clasificación del grano de 1998. Comisión del grano Canadiense

3.7. Producción de colza/canola en México

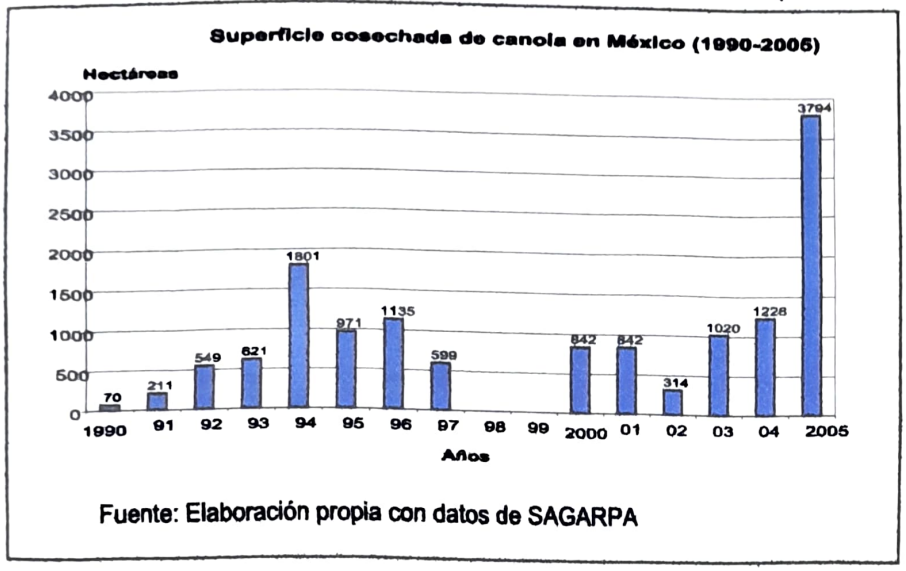
3.7.1. Antecedentes en México

En nuestro país, la participación de la colza/canola ha sido más que reducida. Sin una tradición de cultivo que la respalde; esta oleaginosa ha sido durante mucho tiempo considerada como una hierba dañina para diversos cultivos como cebada, trigo, alfalfa etc. Esto seguirá limitando su producción comercial, hasta en tanto no se encuentre la correcta rotación de cultivo para que no se convierta en hierba. Incluso se le ha recolectado en verde, para comercializarse como alimento para pájaros.

Los primeros intentos por hacer de éste un cultivo comercial datan de finales de la década de los años setenta, cuando el entonces Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), elabora los primeros documentos con las recomendaciones para su cultivo sobre todo para la región del Valle de México. Cabe aclarar que hasta este momento, los diversos documentos hablan de colza y no de la canola como variedad mejorada tanto para la elaboración de aceites comestibles como la pasta para la elaboración de alimentos balanceados (Ortega y Ochoa, 2003).

Si se revisan las estadísticas nacionales del año 1990 al 2005 que comprende 16 años, se encuentran dos momentos en el cultivo y producción de ambas oleaginosas. El primero, tiene que ver con la colza, de la que se tiene registro en 1990 cuando se cosecharon 70 hectáreas, llegando a su mayor nivel en 1994 con 1,801 hectáreas, para posteriormente disminuir las superficies, de manera que para los años del 1998 y 1999, no se tiene registro alguno sobre esta oleaginosa, para nuevamente aparecer en los años agrícolas del 2000 y 2001 con 842 hectáreas cada uno, de ahí disminuyó a 314 hectáreas en el 2002 para ubicarse después en 3,794 hectáreas en el año 2005. Durante el periodo en el que se ha cosechado, la superficie se ubicó en los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Nevo León, Tamaulipas, Jalisco, Michoacán, Querétaro, Sonora y el Estado de México (Gráfica 18).

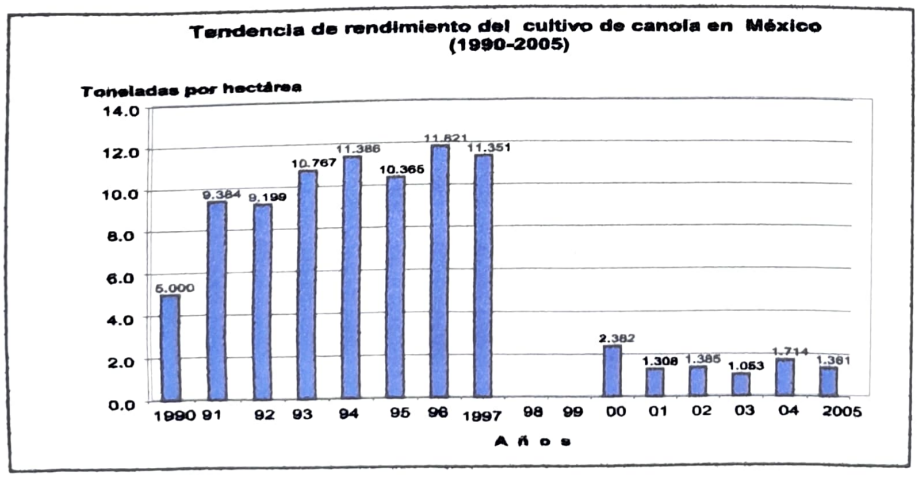
Gráfica 18. Superficie cosechada de canola en México (1990-2005)



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA

En lo que a rendimiento se refiere, durante el periodo de 1990- 1997, fue muy irregular, ya que se obtuvieron rendimientos que van de 5.0 toneladas por hectárea hasta aquellos como el año de 1996 que alcanzó la cantidad de 11.8 tonelada por hectárea, aunque cabe aclarar que esto fue rendimiento en verde, destinado para el consumo de los pájaros principalmente. De cualquier manera, el rendimiento ahora de grano seco en los años posteriores al periodo antes indicado ha sido también variable, que va de 1.1 a 2.4 toneladas por hectárea (Gráfica 19).

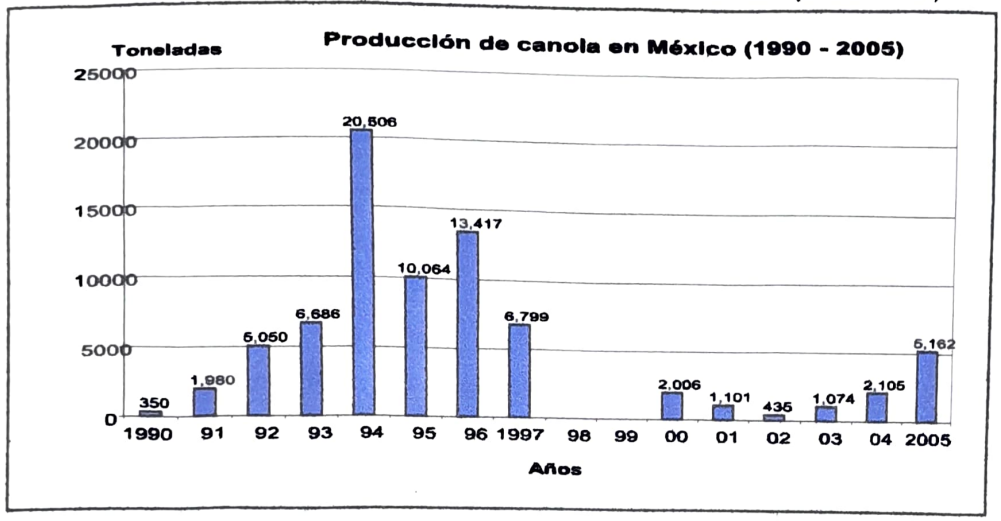
Gráfica 19. Tendencia del rendimiento del cultivo de canola en México (1990-2005)



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA

Los volúmenes de producción son quizá el indicador que mayor irregularidad ha mostrado a lo largo de su presencia en el campo nacional. Ya que hay producciones que apenas alcanzaron 198 toneladas como fue en el año de 1991, hasta la de mayor con 20,506 t. para 1994. A diferencia del rendimiento sería aventurado intentar señalar una producción promedio para estos años (Gráfica 20).

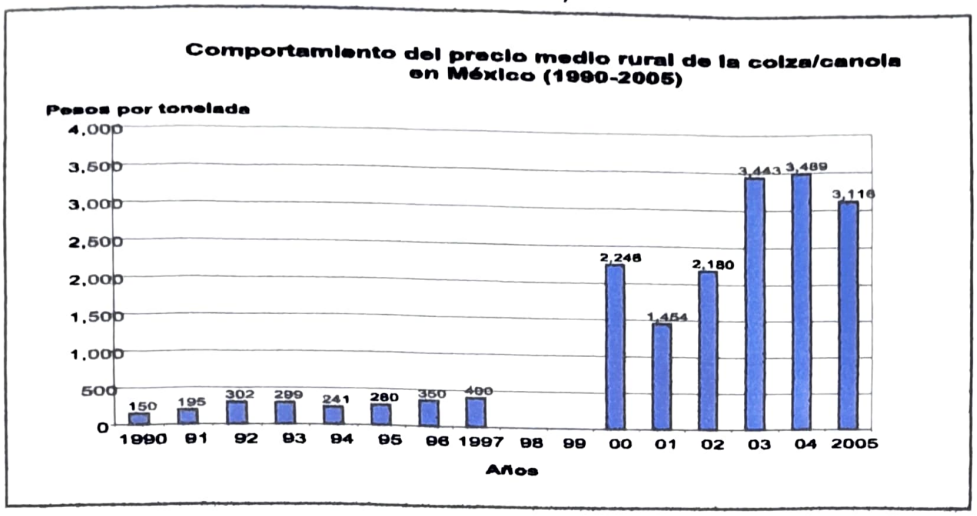
Gráfica 20. Producción de canola en México (1990-2005)



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA

En cuanto al precio medio rural, cabe señalar que comparado con los de otras oleaginosas ha sido la de menor cotización hasta los últimos años de la década pasada, esto se explica por el hecho de que se destinaba en gran medida como aceite lubricante para cierta maquinaria y la comercialización para alimentación de pájaros. Así se tiene que a partir del año 2000 se alcanzó un precio de $2,248.00 por tonelada seco y en el año 2005 llegó a pagarse un precio de $3,116.00 por tonelada (Gráfica 21).

Gráfica 21. Comportamiento del precio medio rural de la colza/canola en México (1990-2005)



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA

El segundo momento muy marcado, está relacionado con el cultivo y producción, especialmente de la colza 00, o también llamado canola, que como ya hemos señalado, abrió un amplio espectro de posibilidades dentro de la industria de aceites y grasas vegetales. El interés por la canola, se da en el litoral del pacífico sur del estado de Sonora, región que tradicionalmente ha sido importante productora de oleaginosas. Los primeros trabajos experimentales con dicha semilla se iniciaron en el año de 1989, enfocándose a la introducción y caracterización de cultivares desarrollados por universidades y empresas canadienses.

A partir del ciclo otoño-invierno 1996-1997, se probaron híbridos provenientes de Manitoba, Canadá, lo que permitió obtener significativos resultados sobre todo en el rubro de rendimiento. Esto permitió a la vez que para el ciclo agrícola 1997-1998 se estableciera una parcela de validación con un productor cooperante, lográndose rendimientos promedio de 2.5 toneladas por hectárea.

De acuerdo a las estadísticas del SIAP, la producción comercial de canola comienza en el año agrícola de 2000 con una superficie cosechada de 842 ha., cantidad que se repetirá para el siguiente año. El rendimiento alcanzado para los años agrícolas 2000 y 2001 ha sido variable, registrándose 2.3 y 1.3 toneladas por hectárea respectivamente. La producción en consecuencia fue de 2,006 toneladas para el primer año y 1,101 para el segundo.

Como ya mencionó, el cultivo de canola en la producción nacional de oleaginosas es apenas perceptible. No así si consideramos el papel que juega en la industria generadora de aceites vegetales, como en el de pastas proteínicas. De acuerdo a lo que señala la industria, para el año 2000, utilizó un total de 5.5 millones de semillas oleaginosas de diversos tipos para procesar en su capacidad instalada. De este total, el 73.6% corresponde a semilla de soya, mientras que 18.1% a canola, lo que la ubica como la segunda semilla oleaginosa en importancia que demanda la industria nacional.

En consecuencia, si la producción nacional de esta oleaginosa es casi irrelevante, la importación constituye el mecanismo para abastecer la demanda de la industria. Debemos tan sólo recordar que nuestro país ha sido durante los últimos cinco años, el tercer país importador de semilla de canola, proveniente el 88.0% de Canadá, el principal exportador del mundo. Sólo durante el periodo de 1990-2000 nuestro país ha comprado un total de 5.6 millones de toneladas de semilla de canola, lo que la ubica como la segunda semilla por concepto de importación, detrás de la de soya. En los últimos años, la tendencia de dichas importaciones ha mostrado un incremento, lo que da una cada vez mayor demanda de la industria, que sólo puede ser cubierta con producto del exterior.

Cabe resaltar que en nuestro país se vienen dando desde el año 2000 un esfuerzo cada vez mayor para promover e impulsar el cultivo de canola por diferentes instancias; tanto privadas como públicas, con la idea de contribuir al menos para reducir las importaciones de esta oleaginosa. Sin embargo por la dificultad que presenta la incorporación de un nuevo cultivo por parte de los productores los resultados han sido poco impactantes; aunque esas limitaciones se pueden superar, siempre y cuando exista la disposición y el conocimiento suficiente por los responsables de fomentar dicha oleaginosa.

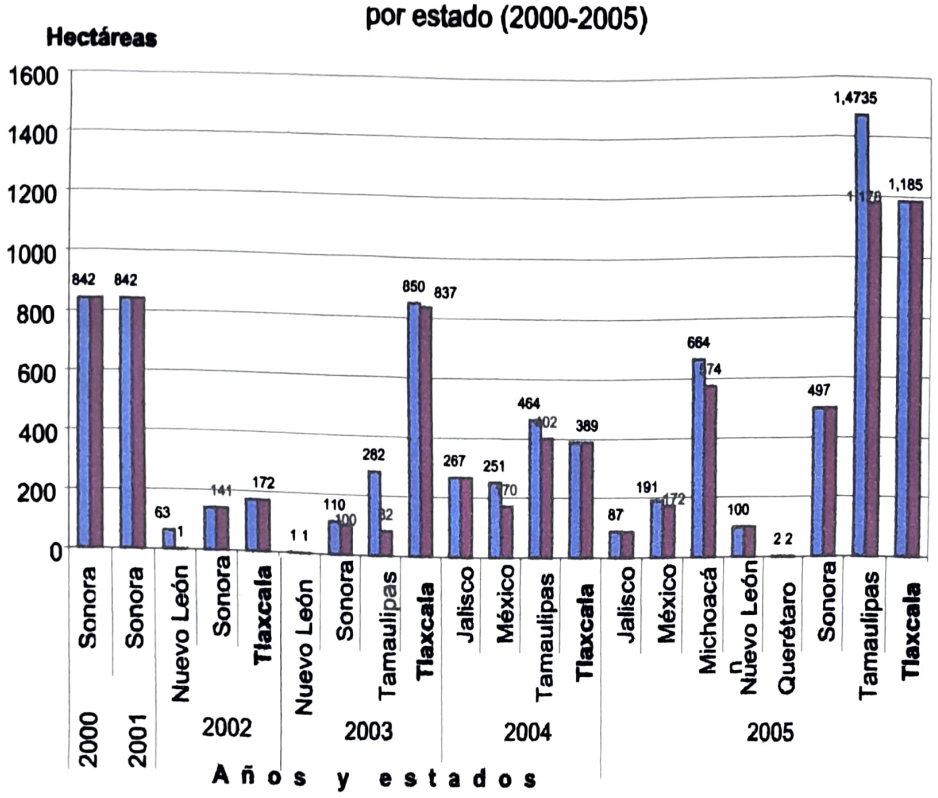
En el Cuadro 13 se observa una situación difícil cuando se compara la superficie sembrada con la cosechada para el caso de Nuevo León en el año 2002. Tamaulipas en el año 2003 donde se perdieron 200 hectáreas sembradas. En el estado de México en el 2004 donde se perdió una tercera parte de la superficie sembrada. A esta situación hay que considerar también los rendimientos que han sido muy variables, lo que refleja una situación de escaso dominio del productor de los componentes técnicos para cultivar esta planta (Gráficas 22 y 23).

Cuadro 13. Tendencia de la producción de canola por estado en México (2000 - 2005)

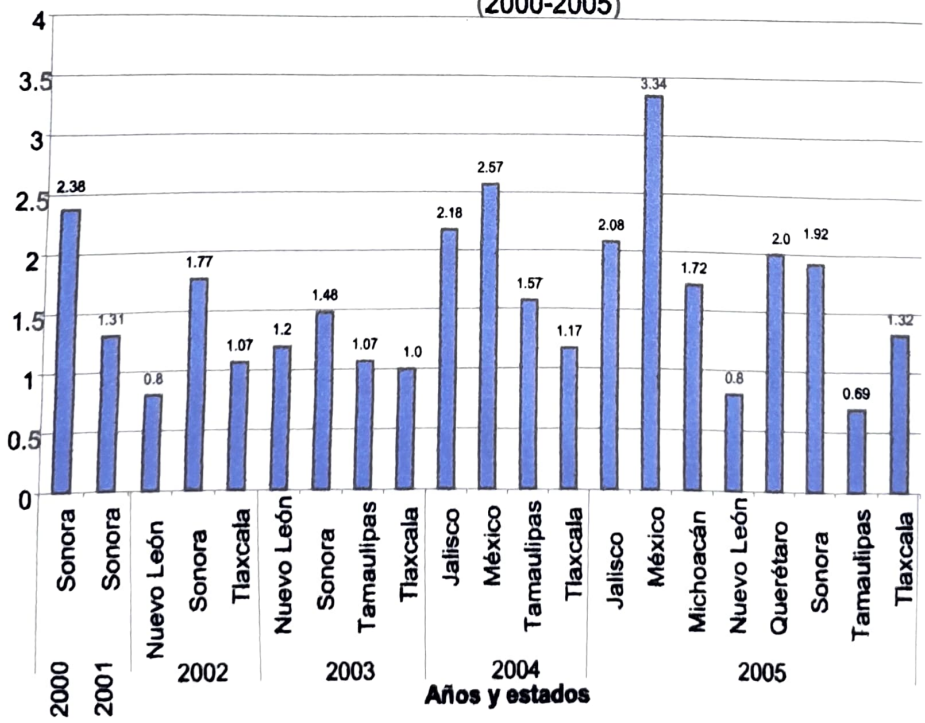
Años	Estados	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento ($t\ ha^{-1}$)	Precio medio rural ($\$\ t^{-1}$)	Valor de la producción (miles de $)
2000	Son.	**842.00**	**842.00**	**2,006.20**	**2.38**	**2,248.29**	**4,510.52**
2001	Son.	**842.00**	**842.00**	**1,101.35**	**1.31**	**1,454.02**	**1,601.39**
2002	Nvo. L.	62.80	1.00	0.80	0.80	1,400.00	1.12
	Son.	141.00		249.80	1.77	1,800.00	449.64
	Tlax.	172.00	172.00	184.00	1.07	2,700.00	496.80
		375.80	**314.00**	**434.60**	**1.38**	**2,180.30**	**947.56**
2003	Nvo. L.	1.00	1.00	1.20	1.20	2,500.00	3.00
	Son.	110.00	100.00	148.00	1.48	2,156.76	319.20
	Tamps.	282.00	82.00	87.50	1.07	2,694.29	235.75
	Tlax.	850.00	837.00	837.00	1.00	3,750.00	3,138.75
		1,243.00	**1,020.00**	**1,073.70**	**1.05**	**3,442.95**	**3,696.70**
2004	Jal.	267.00	267.00	581.70	2.18	3,236.93	1,882.92
	Méx.	251.00	170.00	437.00	2.57	3,492.91	1,526.40
	Tamps	463.60	401.60	629.50	1.57	3,509.42	2,209.18
	Tlax.	389.00	389.00	456.90	1.17	3,777.41	1,725.90
		1,370.60	**1,227.60**	**2,105.10**	**1.71**	**3,488.86**	**7,344.40**
2005	Jal.	87.00	86.00	181.00	2.08	3,000.00	543.00
	Méx.	190.50	171.50	573.50	3.34	3,329.27	1,909.34
	Mich.	664.00	574.00	987.60	1.72	3,299.31	3,258.40
	Nvo L.	100.00	100.00	80.00	0.80	2,800.00	224.00
	Qro.	2.00	2.00	4.00	2.00	3,377.00	13.51
	Son.	497.00	497.00	956.00	1.92	1,900.00	1,816.40
	Tamps	1,473.25	1,178.25	817.00	0.69	2,899.76	2,369.68
	Tlax.	1,184.50	1,184.50	1,563.15	1.32	3,808.17	5,952.73
		4,198.25	**3,793.25**	**5,162.25**	**1.36**	**3,116.17**	**16,087.06**

Fuente: SAGARPA, SIAP (2000-2005)

Gráfica 22. Superficie sembrada y cosechada de canola por estado (2000-2005)



Gráfica 23. Rendimiento promedio del cultivo de canola por estado (2000-2005)



Durante el año 2001 en el ciclo PV el INIFAP inició los primeros trabajos de investigación del cultivo de canola en el estado de Tlaxcala; con el apoyo de la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles (ANIAME), posteriormente también de la Fundación Mexicana para la Investigación Agropecuaria y Forestal (FUMIAF) y la Fundación Produce Tlaxcala A. C., que continuaron apoyando la investigación hasta el 2004.

Los trabajos conducidos durante los años mencionados consistieron en el establecimiento de experimentos; con los cuales se realizó la evaluación de rendimiento y de calidad de grano de diferentes genotipos de canola. También se establecieron parcelas comerciales con el genotipo Hyola 401 para la valoración de rendimiento y para el análisis económico (Loza, 1998); mientras que la calidad de grano se analizó en el laboratorio de la "Unión del Yaqui" S. A. de C. V. Además se apoyó con capacitación y eventos demostrativos de campo donde se explicó a los productores el manejo del cultivo, así como las ventajas de la canola en relación con los otros cultivos del estado de Tlaxcala.

Derivado de los resultados agronómicos, económicos y de calidad de grano de la canola que se dieron a conocer durante el año 2001, los productores manifestaron gran interés, razón por lo que se propuso un proyecto para cultivar 3,000 hectáreas para el ciclo primavera-verano 2002, con la finalidad de apoyar la reconversión productiva en las áreas de mediano y bajo potencial para maíz. Sin embargo, sólo se concretaron 172 hectáreas con 154 productores, con una superficie promedio de 1.1 hectáreas por productor. En este proyecto participaron el gobierno del estado de Tlaxcala, el gobierno federal y la iniciativa privada, representada por los industriales que producen aceite en México. De entrada se aseguró la comercialización del producto, mediante un convenio denominado "agricultura por contrato", cuyos lugares de recepción del producto están en la ciudad de Puebla y en México D. F.

Para la puesta en marcha del proyecto en el ciclo primavera-verano 2002, el INIFAP Tlaxcala participó con la capacitación de 10 técnicos y de algunos productores líderes, con la idea de que éstos a su vez pudieran contribuir en el asesoramiento de los demás que decidieran incorporarse al proyecto, que coordinó la Subsecretaría de Fomento Agropecuario del Gobierno del Estado. Para el año 2003, nuevamente se impulsó por parte del Gobierno del Estado de Tlaxcala la siembra de canola, en una superficie de 850 hectáreas, con 203 productores participantes con una superficie promedio de 4.2 hectáreas por productor.

3.7.2.- Balanza comercial México-Canadá

El comercio de México con Canadá de acuerdo con el Banco de Comercio Exterior, desde 1994 en que inicia el Tratado de Libre Comercio hasta el año 2004, la Balanza Agroalimentaria ha sido negativa; es decir, se ha importado más de lo que se ha exportado. Aunque también es cierto que las exportaciones totales han aumentado en más del 90 %, al pasar de 1,470 a 2,796 millones de dólares. Las agroalimentarias lo han hecho en 372 %, pasaron de 29 a 137 millones de dólares; estás últimas cifras presentan un mayor incremento en relación a las exportaciones totales. El punto de referencia consiste en una cantidad muy baja, por ello el aumento relativo es muy grande y no se debe a que nuestras exportaciones sean muy importantes (Cuadro 14).

Cuadro 14. Exportaciones totales y agroalimentarias a Canadá (1994-2004)

	Exportaciones totales		Exportaciones agroalimentarias	
Año	Millones de dólares	Tasa de crecimiento (%)	Millones de dólares	Tasa de crecimiento (%)
1994	1,470	-	29	-
1995	1,979	34.63	42	44.83
1996	2,170	9.65	44	4.76
1997	2,188	0.83	62	40.91
1998	1,521	-30.48	71	14.52
1999	2,311	51.94	73	2.82
2000	3,354	45.13	73	0.00
2001	3,070	-8.47	88	20.55
2002	2,809	-8.50	102	15.91
2003	2,827	0.64	109	6.86
2004	2,796	-1.10	137	25.69
Promedio	Anual (%)	6.6		16.8

Fuente: Elaborado con datos del Banco de Comercio Exterior

Las importaciones en el periodo indicado también presentan un crecimiento de 233.5 % del valor de las importaciones totales que ha realizado México de Canadá, porcentaje superior al de las exportaciones totales, mientras que las agroalimentarias han crecido en un 204.6 %, al pasar de 385 a 1,173 millones de dólares (Cuadro 15).

Cuadro 15. Importaciones totales y agroalimentarias de Canadá (1994-2004)

Año	Totales (millones de dólares)	Tasa de crecimiento (%)	Agroalimentarias (millones de dólares)	Tasa de crecimiento (%)
1994	1600	-	385	-
1995	1374	-14.13	316	-17.92
1996	1744	26.93	430	36.08
1997	1613	-7.51	392	-8.84
1998	2118	31.31	542	38.27
1999	2949	39.24	532	-1.85
2000	4017	36.22	660	24.06
2001	4235	5.43	782	18.48
2002	4480	5.79	699	-10.61
2003	4121	-8.01	744	6.44
2004	5337	29.51	1173	57.66
Promedio	anual (%)	12.8		11.8

Fuente: Elaborado con datos del Banco de Comercio Exterior.

Las exportaciones totales han crecido a una tasa promedio anual de 6.6 %, mientras que las importaciones lo han hecho al 12.8 %. Las exportaciones agroalimentarias crecieron a una tasa de 16.8 % en promedio anual y las importaciones lo hicieron a 11.8 %, lo que refleja una situación desfavorable en términos generales para nuestro país, en tanto se tenga una mayor dependencia comercial y que esta aumente (Cuadros 14 y 15).

Los saldos comerciales de México-Canadá presentan cantidades negativas para ocho de once años y todas negativas para el mismo periodo en el saldo agroalimentario, lo que demuestra en forma más específica la dependencia que cada vez México tiene de otro país y que se acentúa para el caso de los alimentos (Cuadro 16).

Cuadro 16. Saldo comercial total y agroalimentario México-Canadá (1994-2004)

Año	Total (millones de dólares)	Agroalimentario (millones de dólares)
1994	-130	-356
1995	605	-274
1996	426	-386
1997	575	-330
1998	-597	-471
1999	-638	-459
2000	-663	-587
2001	-1165	-694
2002	-1671	-597
2003	-1294	-635
2004	-2541	-1036

Fuente: Banco de Comercio Exterior.

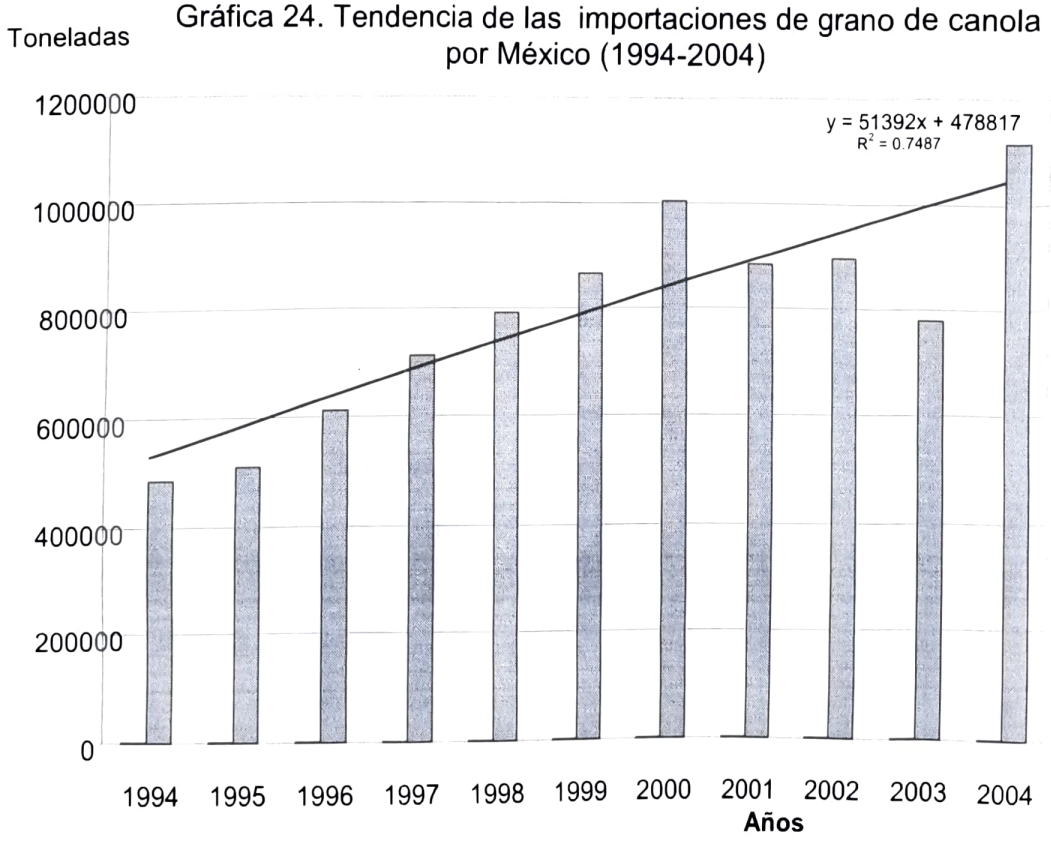
Lo anterior es importante por lo que representa la importación tanto de grano de canola como del aceite derivado de dicho producto. De este último se importó en el año 2004 la cantidad de 116,212 toneladas, que equivale a 290,000 toneladas de grano, con un coeficiente promedio de transformación del 40 %, si a esto se le suma el volumen de grano importado del 2004 que fue de 1,116,273 toneladas, la importación total asciende a 1,406,273 toneladas de canola, cantidad sin precedente en la historia del comercio entre México y Canadá (Cuadro 17 y Gráficas de la 24 al 27).

Cuadro 17. Importaciones de canola provenientes de Canadá (1994-2004)

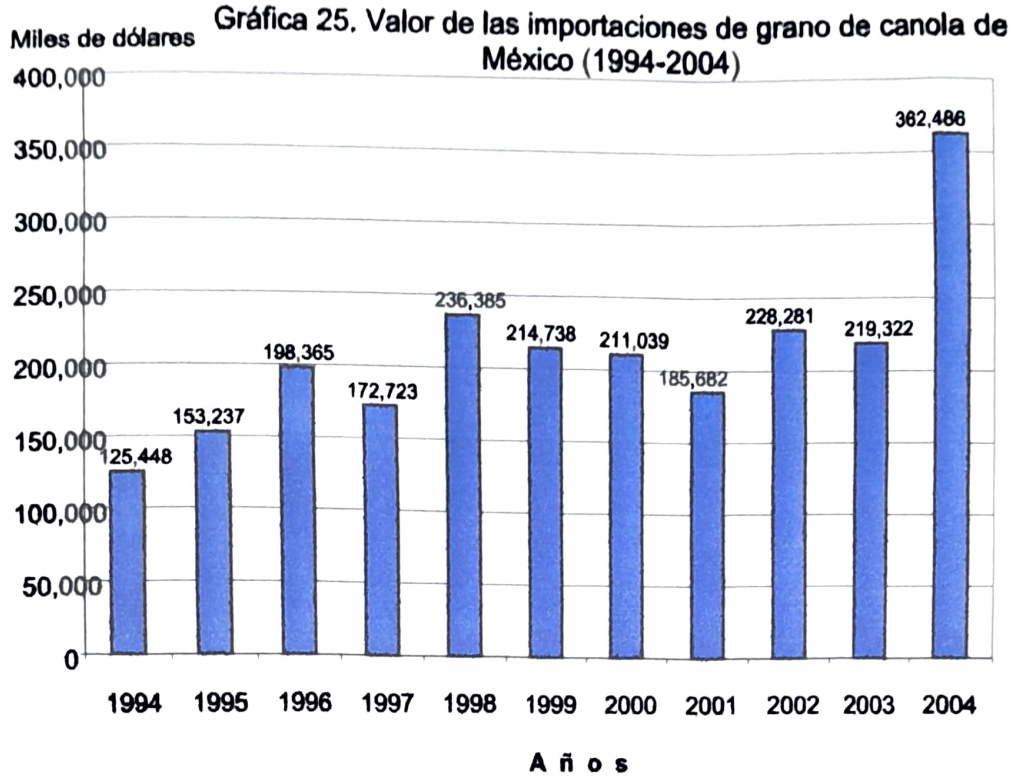
Año	Semilla de canola (toneladas)	Valor de la canola (miles de dólares)	Aceite de canola (toneladas)	Valor del aceite de canola (miles de dólares)	Valor total de canola y aceite (miles de dólares)
1994	485,454	125,448	80,863	46,727	172,175
1995	509,855	153,237	31,310	19,344	172,581
1996	611,628	198,365	34,378	19,544	217,909
1997	710,822	172,723	55,179	29,506	202,229
1998	791,699	236,385	118,570	75,088	311,473
1999	866,398	214,738	75,383	35,427	250,165
2000	1,004230	211,039	65,955	22,693	233,732
2001	885,280	185,682	61,427	22,563	208,245
2002	897,034	228,281	88,314	37,804	266,085
2003	780,199	219,322	84,858	48,616	267,938
2004	1,116,273	362,486	116,212	76,446	438,932

Fuente: Elaborado con datos del Banco de Comercio Exterior.

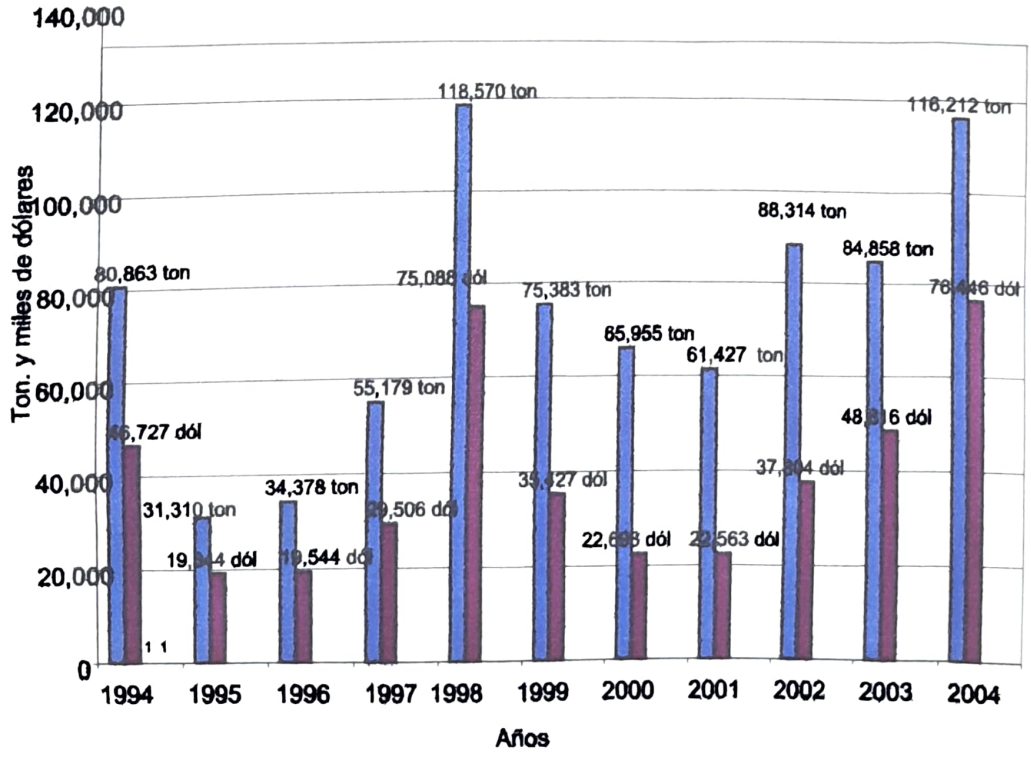
Gráfica 24. Tendencia de las importaciones de grano de canola por México (1994-2004)



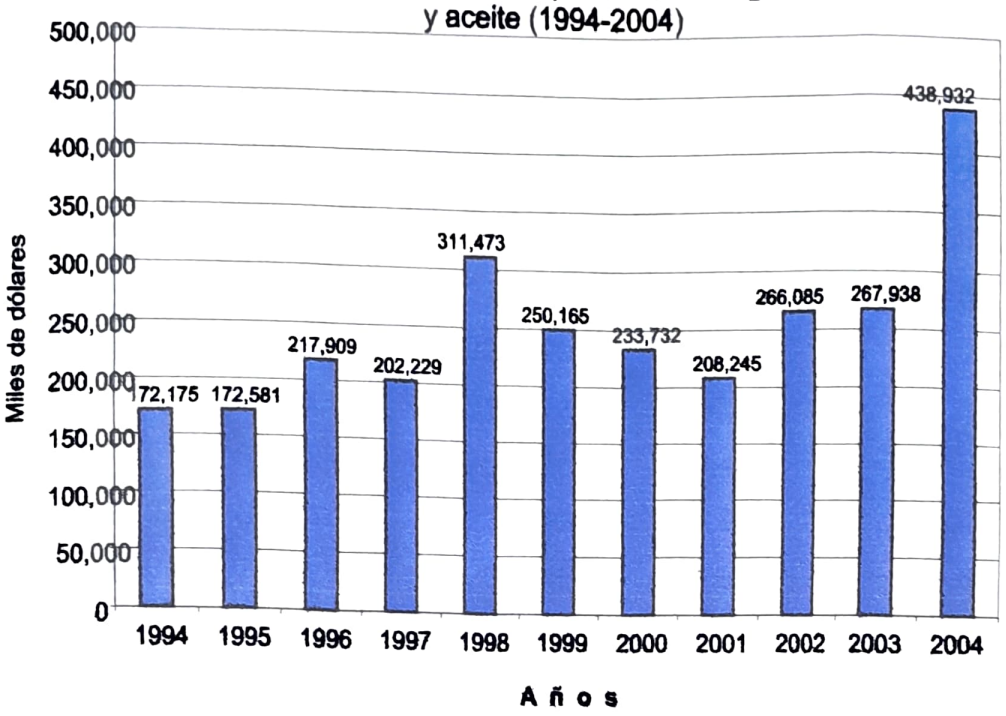
Gráfica 25. Valor de las importaciones de grano de canola de México (1994-2004)



Gráfica 26. Importaciones de aceite de canola provenientes de Canadá (1994-2004



Gráfica 27. Valor total de las importaciones de grano de canola y aceite (1994-2004)



Por otra parte, la participación relativa de la canola con respecto a las importaciones totales y agroalimentarias, es cada vez menor, van del 10.7 al 8.2% y del 44.7 a 37.4% respectivamente en el periodo de 1994 al 2004. Sin embargo, esto no significa que efectivamente la importación de canola esté disminuyendo, al contrario las cifras demuestran en términos absolutos lo contrario, lo que se observa es que se ha incrementando más el valor de las importaciones de otros productos, derivado de la apertura comercial consumada en el Tratado de Libre Comercio de México-Canadá. (Cuadro 18).

Cuadro 18. Participación de las importaciones de canola y aceite con respecto al total y de las agroalimentarias de Canadá

Año	Importaciones totales (miles de dólares)	Importaciones agroalimentarias (miles de dólares)	Importaciones de canola y aceite (miles de dólares)	% con respecto al total	% con respecto a las agroalimentarias
1994	1,600,000	385,000	172,175	10.76	44.72
1995	1,374,000	316,000	172,581	12.56	54.61
1996	1,744,000	430,000	217,909	12.49	50.68
1997	1,613,000	392,000	202,229	12.54	51.58
1998	2,118,000	542,000	311,473	14.70	57.47
1999	2,949,000	532,000	250,165	8.48	47.02
2000	4,017,000	660,000	233,732	5.82	35.41
2001	4,235,000	782,000	208,245	4.92	26.63
2002	4,480,000	699,000	266,085	5.94	39.77
2003	4,121,000	744,000	267,938	6.50	36.01
2004	5,337,000	1,173,000	438,932	8.22	37.41

Fuente: Elaborado con datos del Banco de Comercio Exterior

En cuanto a los precios de la canola y del aceite, muestran un ligero comportamiento hacia el alza en el periodo de 1994 al 2004, con algunas pequeñas fluctuaciones, lo que permite deducir que existe una alta probabilidad que esos precios se mantengan en el futuro, incluso se incrementen en tanto que la demanda de aceite de canola aumente por las propiedades que tiene para mantener la salud humana, como

ha sido la tendencia hasta ahora, tanto en México como en el Mundo (Cuadro 19).

Cuadro 19. Tendencia de precios de la canola y del aceite

Año	Precio de la canola en dólares t^{-1} (CIF)	Precio del aceite de canola dólares t^{-1} (CIF)
1994	258.41	577.85
1995	300.55	617.82
1996	324.32	568.50
1997	242.99	534.73
1998	172.27	633.28
1999	247.85	469.96
2000	210.15	344.07
2001	209.74	367.31
2002	254.48	428.06
2003	281.11	572.91
2004	324.73	657.82

Fuente: Elaborado con datos del Banco de Comercio Exterior

Para el caso de nuestro país, se tiene otra situación a favor de mantener la expectativa favorable de precio. Esto tiene que ver con el tipo de cambio que se ha mantenido sin fluctuaciones fuertes. Según los especialistas, nuestro peso está sobrevaluado, es decir, se pagan menos pesos por un dólar de los que se deberían de pagar en un mercado de equilibrio; de tal manera que bajo esta circunstancia el precio de la canola sería superior, en función del porcentaje que se considere de sobrevaluación del peso mexicano, que actualmente se menciona va del 17 al 35 %.

3.7.3. Impulso a la producción de canola en el estado de Tlaxcala

Entre los objetivos que tienen el INIFAP, está promover y apoyar la innovación tecnológica forestal, agrícola y pecuaria, de acuerdo con las necesidades y demandas prioritarias de los productores y de la sociedad, mediante un trabajo participativo y corresponsable con otras instituciones y organizaciones públicas y privadas asociadas al campo. Esto conduce a que se busquen opciones de producción que consideren las condiciones climáticas y socioeconómicas de los productores; es decir, se pretende que junto con ellos se evalúen y se definan para su aplicación aquellas que les den mayores beneficios. Para ello se pretende que la opción sea sustentable, que no aumenten la contaminación de los recursos y que la productividad no disminuya en el

largo plazo. Por eso es fundamental la participación de los productores en la evaluación de las nuevas actividades productivas.

Ante esta situación el INIFAP realizó un diagnóstico de las posibles opciones de producción para el centro del país denominado "Valles Altos" de México. Entre las opciones encontradas está el cultivo de canola, que aparte de tener antecedentes técnicos para su producción, México como país ha importado un equivalente de 1,400,000 toneladas de dicho producto, lo que representa una salida de divisas del orden de 362 millones de dólares por año. Por lo que el incremento de la producción de esta oleaginosa puede significar un importante ahorro de divisas para el país.

Otro de los aspectos importantes del cultivo de canola es la ventaja de tipo climático que presenta al requerir de climas templados fríos, es tolerante a heladas soportando temperaturas de hasta menos 10 ° C. Sin embargo, en la etapa fenológica de formación de grano es susceptible a las bajas temperaturas. Para obtener rendimientos aceptables, el cultivo necesita de una precipitación pluvial de al menos 300 mm durante su desarrollo, lo cual implica otra ventaja en cuanto al consumo de agua en comparación de los cultivos básicos del estado de Tlaxcala. Además, de acuerdo con algunos productores las cosechas de gramíneas mejoran notablemente, después de haber cultivado canola en ese suelo.

El grano de canola tiene un precio alrededor de los 300 dólares la tonelada en el mercado internacional en el 2002, mientras que el precio pagado a los productores en nuestro país alcanzó los $3,500.00 por tonelada, desde el 2002 con los apoyos que el Gobierno Federal proporcionó y para el año 2003 el mismo Gobierno estableció un precio llamado "ingreso objetivo" de $3,500.00 por tonelada de canola como parte de la política agrícola nacional, mientras que el maíz apenas alcanzó un precio medio rural recibido por los productores en el 2004 de 1,400.00 la tonelada; aunque el precio llamado ingreso objetivo fijado por el Gobierno Federal fue de 1,650.00 para ese mismo año.

El aceite que se deriva de de canola se caracteriza por contener un nivel muy bajo de ácidos grasos saturados (7 % del total de ácidos grasos), contiene un nivel relativamente alto de ácido oleico (61 %) y un nivel intermedio de ácidos grasos poliinsaturados (32 %), de los cuales el ácido alfa-linolénico conforme la tercera parte (11 % del total de ácidos grasos). También tiene como ventaja que las dietas que contienen aceite de canola son efectivas para reducir el nivel de colesterol y de

lipoproteínas de baja densidad del plasma, tanto en individuos normales como en individuos hiperlipidérmicos (www.canola. council.org).

Dicho aceite se considera ideal para la salud y para disfrutar el verdadero sabor de los alimentos. Contiene Omega 3 y 6 que son ácidos grasos naturales que se encuentran en la semilla de canola.

Los ácidos grasos Omega-3 protegen contra ataques cardiacos e infartos en varias formas. Penetran las membranas celulares del cuerpo haciéndolas más fluídas y flexibles, mejoran el nivel de lípidos en la sangre, disminuyen la viscosidad de las paquetas sanguíneas y ayudan a mantener un ritmo cardiaco regular. Estas acciones ayudan a mantener a las arterias y al sistema cardiovascular en estado saludable, reduciendo así el riesgo de posibles ataques cardiacos e infartos (www.as.com.mx/aceite_as.html y www.canola. council.org).

Con todas estas ventajas de la canola el INIFAP con el apoyo del Gobierno Federal, Estatal, la iniciativa privada y de los productores del estado de Tlaxcala, inició desde el año 2001 una serie de actividades relacionadas, con la investigación y transferencia de tecnología para el cultivo de canola, con el propósito fundamental de generar y adaptar el conocimiento técnico de dicho cultivo considerando las condiciones de clima y socioeconómicas de los productores de Tlaxcala. También se apoyó de manera fundamental la transferencia de tecnología desde el año 2001 hasta la fecha.

Cabe señalar que derivado de los resultados de investigación y de la transferencia de tecnología que realizó el INIFAP en el 2001 se presentó una propuesta para el año 2002 para cultivar 3000 hectáreas, propuesta que se ha mantenido hasta el año 2005. Sin embargo, por razones ajenas a la investigación la meta aun no se ha cumplido. La operación de dicha propuesta ha estado a cargo de la Secretaría de Fomento Agropecuario del Estado de Tlaxcala, respaldada siempre con el apoyo técnico del INIFAP.

3.7.4. Aspectos técnicos del cultivo de canola

En el estado de Tlaxcala durante el año 2001 se obtuvieron los rendimientos que se presentan en el Cuadro 20, donde cabe destacar que dos genotipos alcanzaron una productividad arriba de las tres toneladas, mientras que las otras fueron de alrededor de 2.4 t ha^{-1}.

Cuadro 20.- Evaluación de aspectos técnicos de cuatro genotipos de canola en Terrenate, Tlaxcala, 2001

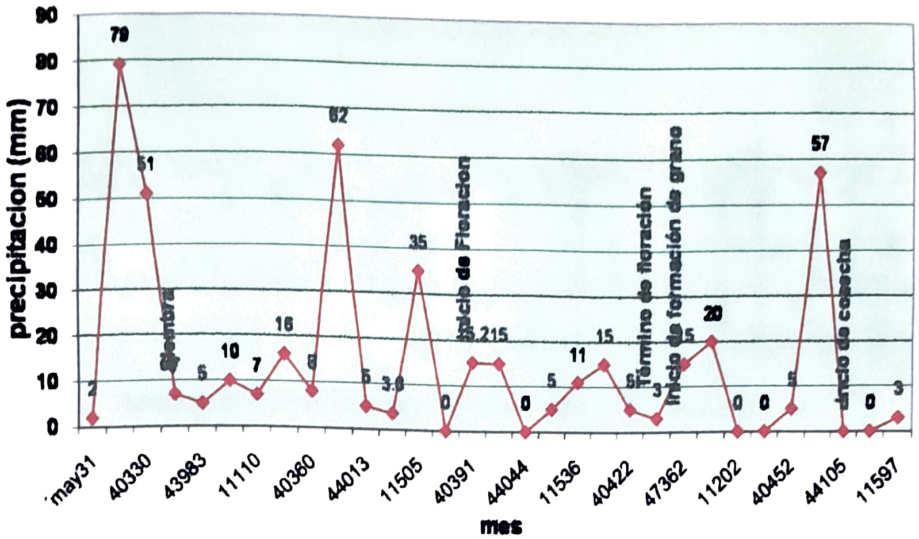
Genotipo	Rendimiento kg ha^{-1} *	Días a floración	Altura de planta
Monty	3319	57.7	106.7
Hyola-308	3059	51.3	108.3
Hyola-401	2557	59.3	110.0
Hyola-42	2396	53.3	108.3

* Ajustado al 12% de humedad

El agua y la agricultura han caminado de la mano, y para adaptarse a las circunstancias ambientales, comerciales, de aumento de la población, con talento y trabajo, se ha experimentado con cientos de opciones que pueden proporcionar las ventajas requeridas; Pero solo algunas han tenido éxito. En los últimos años, la hidroponía, el invernadero, el ferti-riego, riego por goteo, riego por aspersión y reconversión de cultivos como es el enfoque de este trabajo con canola, quizá son los sistemas agrícolas que proporcionan más ventajas por el ahorro de agua, rendimiento, valor agregado, más amplio y diverso uso en la agroindustria como el caso de las oleaginosas en general.

No obstante que la planta de canola requiere menos precipitación pluvial que otros cultivos como el trigo y maíz, necesita cierta cantidad mínima del vital líquido. En la Gráfica 28, se muestra la precipitación que se registró en la localidad de Terrenate donde se condujo dicho experimento. Sobresale la irregularidad de la lluvia durante todo el ciclo, pero en la etapa de desarrollo vegetativo la lluvia fue regular; sin embargo, a partir del inicio de floración la precipitación fue escasa. No obstante, se considera que el cultivo de canola presentó buen comportamiento a pesar de la baja disponibilidad de agua (alrededor de 300 mm) durante su ciclo, que permitió alcanzar rendimientos por arriba de las tres toneladas por hectárea (Cuadro 20).

Gráfica 28. Distribución de la precipitación pluvial en Terrenate, Tlaxcala durante el ciclo primavera -verano 2001.



En el Cuadro 21 se observan los contenidos de aceite, proteína y ácidos para cada uno de los genotipos evaluados, cantidades que cumplen con la norma de calidad establecida por la industria.

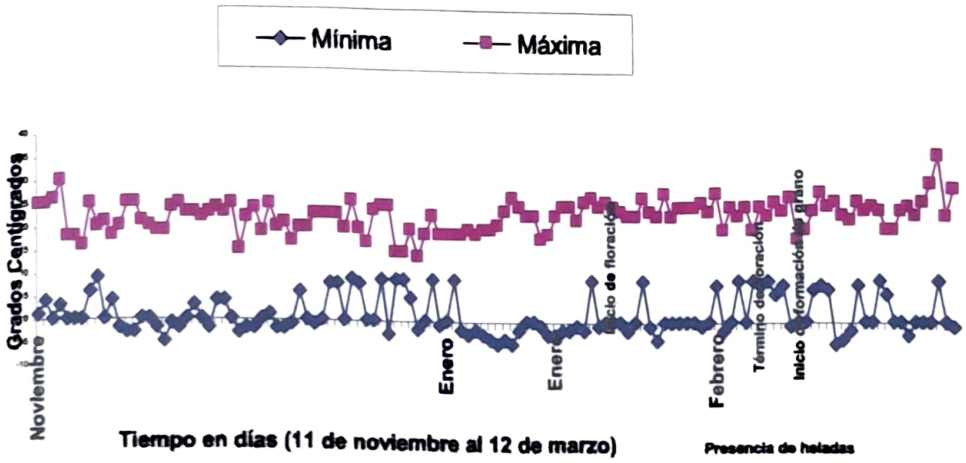
Cuadro 21. Contenido de aceite, proteína y ácidos de cuatro genotipos de canola cultivadas en Tlaxcala en el año 2001 (%)

Genotipos	Aceite	Proteína	Palmítico	Esteárico	Oleico	Linoléico	Linolénico	Erúcico
Monty	42.53	21.97	5.99	1.99	60.72	18.11	9.41	0.34
Hyola 308	40.95	21.4	4.68	2.63	62.55	16.77	8.23	0.42
Hyola 401	40.76	23.1	4.13	2.4	64.39	15.84	8.8	0.27
Hyola 42	41.32	21.8	4.43	2.44	59.3	15.77	8.69	0.29

Fuente: Laboratorio de calidad de molinos "Union del Yaqui" S.A.de C.V. (2002)

En el ciclo otoño–invierno 2001-2002 en la localidad de Zacamolpa, municipio de Cuaxomulco, para una parcela de canola se registró diariamente la temperatura mínima y máxima, con lo cual se realizó la Gráfica 25, que muestra la presencia de bajas temperaturas durante los días 22, 23 y 24 de febrero del 2002 (-5, -4 y –2 °C respectivamente). Estas afectaron de manera significativa al cultivo, a tal grado que se perdió la cosecha. Bajo estas condiciones, el ciclo de cultivo aumentó y aunque se desarrolló muy bien durante el periodo vegetativo y de floración, durante la etapa de formación de grano presentó alta sensibilidad a las bajas temperaturas; por ello se considera que no es recomendable su siembra durante el periodo de otoño-invierno.

Gráfica 29. Temperatura máxima y mínima diaria en Zacamolpa, Tlaxcala durante el ciclo otoño-invierno 2001-2002



3.7.5. Aspectos económicos del cultivo de canola comparados con otros cultivos

Así como se analizaron aspectos técnicos del cultivo de canola, también se presentan algunos aspectos económicos de la producción de dicho producto, que a su vez permiten una comparación con otros cultivos que compiten por el uso de los principales factores de producción. En este sentido para el año 2001 en que se iniciaron acciones de investigación y transferencia de tecnología en el estado de Tlaxcala, se realizó con información de campo proporcionada por los productores en cuanto a precios de los insumos y del producto, así como el de las diferentes actividades del proceso productivo de acuerdo con Loza (1998) se hizo el análisis de rentabilidad como se muestra en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola en Terrenate, Tlaxcala (2001)

Concepto	Valor
Costos totales de producción ($ ha^{-1})	3,604.00
Rendimiento (t ha^{-1})	2.38
Precio de venta ($ t^{-1})	2,287.00
Valor de la producción ($ ha^{-1})	5,443.06
Apoyo adicional de procampo ($ ha^{-1})	829.00
Ingreso bruto ($ ha^{-1})	6,272.06
Ingreso neto ($ ha^{-1})	2,668.06
Relación de ingreso por peso invertido	1.74
Costo por tonelada ($)	1,514.28

Fuente: elaboración propia

El Cuadro 22, muestra que existe una ganancia neta de $2,668.00 por hectárea, que equivale a al 74 % de de la inversión total en el cultivo, como lo muestra la relación de ingreso por peso invertido de 1.74. Esta utilidad que genera el producir y comercializar este producto se debe a que el costo de producción por tonelada es el 66.2 % del precio a que se vende este grano, lo cual refleja una atractiva rentabilidad para los productores que difícilmente otro cultivo de temporal puede generar en las condiciones que se produce la canola.

En el Cuadro 23 se presenta otro análisis de rentabilidad comparada con otros cultivos del estado de Tlaxcala publicados por Garduño (2003).

Los datos indican que bajo las condiciones en que se realizó dicha comparación el cultivo de canola fue el que generó una mayor ganancia para el productor, mientras que el maíz apenas recuperó el 25 % de los costos totales de producción y en el caso de la cebada recupera hasta el 90 %, quedando solo un 10 % no recuperable. Esto se explica por los altos costos de producción de los cultivos tradicionales y al bajo precio de los mismos. En el caso de la canola comparativamente el costo fue menor y el precio del producto mayor.

Otra manera de ver lo que ocurre con la rentabilidad de estos cultivos, es considerar el costo de producción por tonelada para cada producto y este compararlo con el precio de venta. En este sentido tanto el maíz como la cebada el costo de producción se encuentra por arriba del precio del cada producto, lo contrario se

presenta con la canola, el costo de producción por tonelada es menor a su precio de venta.

Cuadro 23. Rentabilidad de los cultivos en el estado de Tlaxcala en el ciclo primavera-verano 2002

Concepto/cultivo	Canola	Maíz	Cebada
Costo ($ ha^{-1})	3,756.9	4,376.5	4,160.0
Rendimiento medio (t ha^{-1})	2.0	2.22	2.5
Precio $ t^{-1}	2,600.0	1,500.0	1,650.0
Ingreso bruto ($ ha^{-1})	5,200.0	2,600.0	4,125.0
Ingreso neto ($ ha^{-1})	1,443.1	-1,490.5	-35.0
Costo por tonelada ($)	1,878.5	1,971.4	1,664.0
Relación de ingreso por peso invertido	1.35	0.25	0.90

Fuente: Elaboración propia

Otra referencia que se tiene es también la rentabilidad comparativa de varios cultivos en el estado de México, otra entidad que también está realizando esfuerzos para impulsar la producción de canola. En el Cuadro 24 se observa que sin duda alguna el cultivo más rentable es la canola, con una recuperación como utilidad del 84 % de los costos de producción del cultivo, mientras que el trigo fue de 14 % y el maíz, cebada y avena en el mejor de los casos se logró recuperar solo sus costos de producción, que fue en el cultivo de cebada.

Cuadro 24. Rentabilidad comparativa de cultivos tradicionales con canola en el estado de México. Ciclo primavera-varano 2005 de temporal

Cultivo/concepto	Canola	Maíz	Trigo	Cebada	Avena
Costo ($ ha^{-1})	3,700.0	5,000.0	3,500.0	3,000.0	4,500
Rendimiento medio (t ha^{-1})	3.0	8.0	5.0	3.0	300 pacas ha^{-1}
Precio ($ t^{-1})	3,500.0	1,200.0	1,500.0	2,000.0	20.0
Valor de la producción ($ ha^{-1})	10,500.0	9,600.0	7,500.0	6,000.0	6,000.0
Ingreso neto ($ ha^{-1})	6,800.0	4,600.0	4,000.0	3,000.0	1,500.0
Costo por tonelada ($)	1,233.3	625.0	700.0	1,000.0	15.0 por paca
Relación B/C	1.84	0.92	1.14	1.0	0.33

Fuente: Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas. En presentación: Logros, Retos y Perspectivas. Reunión del Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable. Sep. 2005, México, D. F.

3.8. Aspectos de productos transgénicos

Este subcapítulo trata de los principales productos transgénicos en el mundo, su crecimiento en superficie y producción, donde la canola también ha tenido un comportamiento acelerado en algunos países; aunque se resalta que en el caso de México aún no se cultiva a nivel comercial y solo se permite con fines de investigación de acuerdo con la ley que regula los cultivos transgénicos en el país. Por ello se considera importante conocer el tipo de semilla que se utiliza para promover el cultivo de la canola. Aunque cabe remarcar que si bien, en otros países se produce canola transgénica, solo es en relación a la aplicación de herbicidas para el control de malezas.

3.8.1. Producción de productos transgénicos en el mundo

Según el informe del Servicio para la Adquisición de Aplicaciones Agro-biotecnológicas (ISAAA, por sus siglas en inglés), en 2004 se sembraron en todo el mundo 81 millones de hectáreas con cultivos transgénicos, un 20% más que en 2003. Con una distribución en el 2004 de 60% de las hectáreas sembradas con cultivos transgénicos o genéticamente modificados (OGM) correspondieron a soja, el 23% a maíz, el 11% a algodón y el 6% restante a canola. Estas superficies significaron el 56%, 14%, 28% y 19% de las áreas totales de cada uno de esos cultivos, respectivamente. Catorce países sembraron OGM en más de 50.000 hectáreas, aunque el 99% del área global de OGM se concentró en ocho países: Estados Unidos, Argentina, Canadá, Brasil, China, Paraguay, India y Sudáfrica.

La polémica y el rechazo que suscitan los organismos transgénicos no están impidiendo que su cultivo se incremente cada año. En su informe anual, correspondiente a 2006, el ISAAA constata el crecimiento del área cultivada con variedades transgénicas de maíz, soja y algodón, principalmente. Así, por primera vez se ha alcanzado la marca de 100 millones de hectáreas cultivadas, con 102 millones (www.consumaseguridad.com).

En el año de 2007 el número de países que sembraron semillas de origen transgénico se incrementó a 23, de los cuales 12 fueron países en desarrollo y 11 industrializados, por orden descendente en cuanto a la cantidad de hectáreas

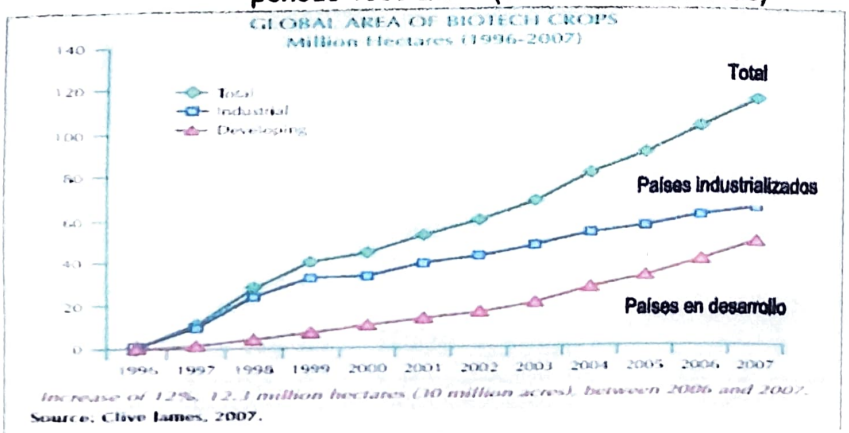
cultivadas fueron: USA, Argentina, Brasil, Canadá, India, China, Paraguay, Sudáfrica, Uruguay, Filipinas, Australia, España, México, Colombia, Chile, Francia, Honduras, República Checa, Portugal, Alemania, Eslovaquia, Rumanía y Polonia.

Asimismo, el número de agricultores que siembran estos cultivos experimentó un gran aumento y superó por primera vez los 10 millones, hasta alcanzar 10,3 millones. Son 22 las naciones que cultivaron transgénicos en 2006. EEUU se sitúa en el primer lugar de la tabla de países productores, con 54,6 millones de hectáreas de estos cultivos. España continúa siendo el mayor productor de Europa, con 53.667 hectáreas cultivadas en 2006.

De acuerdo con el informe de ISAAA del 2007, señala que durante doce años (1996-2007) los productores que han cultivado semillas transgénicas han incrementado sus beneficios año con año, como consecuencia de haber aumentado la superficie cultivada, ha crecido en los últimos cinco años a una tasa promedio anual de 12 %, hasta alcanzar 114.3 millones de hectáreas en el 2007. En esos doce años en que se han comercializado productos transgénicos ha contribuido a generar beneficios económicos y del medio ambiente donde se cultivan dichos productos, en los países industrializados y en desarrollo, contribuyendo a disminuir la pobreza de millones de productores (ISAAA, 2007).

En el 2007, USA, Argentina, Brasil, Canadá, India y China continuaron siendo los países con mayor adopción de semillas transgénicas para siembra. Destacando que USA cultivó en ese año 57.7 millones de hectáreas, que representa el 50 % del área total con este tipo de semillas, sobre todo para la producción de etanol, debido a que incrementó la superficie con maíz en un 40 % para ese propósito.

Gráfica 30. Superficie total cosechada de productos transgénicos del periodo 1996-2007 (Millones de hectáreas)



Cuadro 25. Superficie total cosechada de productos transgénicos por países en el año 2007 (millones de hectáreas)

Rank	Country	Area (million ha)	Biotech Crops
1*	USA*	57.7	Soybean, maize, cotton, canola, squash, papaya, alfalfa
2*	Argentina*	19.1	Soybean, maize, cotton
3*	Brazil*	15.0	Soybean, cotton
4*	Canada*	7.0	Canola, maize, soybean
5*	India*	6.2	Cotton
6*	China*	3.8	Cotton, tomato, poplar, petunia, papaya, sweet pepper
7*	Paraguay*	2.6	Soybean
8*	South Africa*	1.8	Maize, soybean, cotton
9*	Uruguay*	0.5	Soybean, maize
10*	Philippines*	0.3	Maize
11*	Australia*	0.1	Cotton
12*	Spain*	0.1	Maize
13*	Mexico*	0.1	Cotton, soybean
14	Colombia	<0.1	Cotton, Carnation
15	Chile	<0.1	Maize, soybean, canola
16	France	<0.1	Maize
17	Honduras	<0.1	Maize
18	Czech Republic	<0.1	Maize
19	Portugal	<0.1	Maize
20	Germany	<0.1	Maize
21	Slovakia	<0.1	Maize
22	Romania	<0.1	Maize
23	Poland	<0.1	Maize

* 13 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops
Source: Clive James, 2007.

3.8.2. Impacto de los transgénicos en los consumidores

En los últimos años ha habido un extraordinario desarrollo de las técnicas científicas capaces de acceder y manipular el ADN de los organismos. Una de ellas es la Biotecnología, que se puede definir como aquel conjunto de técnicas que utilizan organismos vivos, partes de ellos o moléculas derivadas de organismos vivos para fabricar productos o modificarlos. Además, comprende aquellas técnicas de modificación genética de variedades de plantas, animales o microorganismos para su utilización con un propósito específico. Por tanto, la Biotecnología es aquel **conjunto de técnicas y métodos que, por medio de la manipulación de organismos vivos, pretende obtener productos con aplicación comercial**. La ingeniería genética moderna sería aquel método y técnica biotecnológico que busca la mejor manera de introducir genes de microorganismos, plantas y animales en otros organismos distintos, con el propósito de que el organismo que recibe estos nuevos genes adquiera características del gen introducido. Este organismo se conoce como transgénico o genéticamente modificado (García , 2006).

La introducción de estos alimentos en el mercado ha desatado una polémica que, sobre todo en Europa, enfrenta a consumidores y organizaciones ecologistas por un lado, frente a grandes multinacionales agroalimentarias (como Monsanto) que monopolizan todo el proceso productivo: desde el diseño al cultivo, la distribución y la comercialización. Y en medio, los Gobiernos e instituciones reguladoras como la OMS-WHO. Son muchos los argumentos que esgrimen estos agentes tanto a favor como en contra de la Biotecnología y los transgénicos, argumentos de índole biológico, sanitario, económico, político y medioambiental, sin olvidar las consideraciones éticas (García, 2006)

Esta primera generación de transgénicos (beneficios productivos) debiera dar paso en el corto plazo a una segunda generación que incorpore ventajas que la opinión pública sea capaz de percibir de manera sencilla, como por ejemplo, mayor contenido de vitaminas en los productos transgénicos, composición lipídica más sana, mejor sabor y olor, y menores precios para el consumidor en la medida que se logre aumentar la oferta de dichos productos, debido a un aumento de productividad por modifica genéticamente para dicho fin.

Lo anterior se ilustra con tres ejemplos que sirven para graficar la segunda generación de transgénicos (beneficios para el consumidor) que debieran

comercializarse. El primer caso se refiere al arroz transgénico (arroz dorado) con alto contenido de hierro y caroteno, precursor de la vitamina A. La deficiencia de hierro es un problema en 3,7 mil millones de personas, mientras que la ausencia de vitamina A causa ceguera a más de 400 millones de personas en Asia. Con tan sólo 300 gr de arroz dorado al día, se lograría entregar las cantidades adecuadas de vitamina A y de hierro para evitar estas deficiencias nutricionales (Wilson, 2001). El segundo ejemplo es la composición lipídica más sana que se está desarrollando en cultivos como palma y canola. El ácido oleico es de gran calidad, pero su costo es muy alto al provenir del olivo. El tercer ejemplo es la elaboración de variedades de semillas resistentes a sequía, o bien enriquecidas en aminoácidos, como lo mencionó el Dr Irineo Torres en una conferencia en el Quinto Congreso Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal en la Universidad Autónoma Chapingo (La Jornada 18 sep del 2004 en la sección de Investigación y Desarrollo).

También mencionó que: con esto se puede considerar que un elemento esencial para avanzar es la opinión pública, a quien debe sensibilizarse mediante estrategias de divulgación que incorporen elementos verídicos, perfectamente fundamentados, y dejen claro que la biotecnología no es una panacea. "Es una herramienta muy poderosa que nos puede ayudar a resolver problemas específicos del país. En sí misma, la biotecnología no tiene voluntad; quienes la tenemos, para desarrollarla y aplicarla correctamente, somos las personas". A fin de cuentas, "un código de los biotecnólogos es respetar nuestro ambiente, y creo que nada ha sido tan cuidadoso ni tan cuestionado como los procesos biotecnológicos".

En México, entre las discusiones más fuertes está lo relacionado con el consumo de maíz transgénico de importación principalmente de los Estados Unidos, en este sentido diversas organizaciones están planteando que de inmediato se suspenda la importación de dicho producto, hasta que se regularice mediante instrumentos donde los posibles riesgos desaparezcan y realmente se aprovechen los beneficios que sin duda también aporta.

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte, recomendó sobre contaminación genética del maíz mexicano, suspender las importaciones de maíz transgénico, impulsar programas educativos para evitar que los campesinos utilicen semillas contaminadas y etiquetar los productos generados por biotecnología destinados al consumo humano (La Jornada, 19 de sep. 2004).

De esto cabe destacar la consideración de los beneficios potenciales para un gran sector de productores, que van desde pequeños hasta grandes o los mismos consorcios, es decir, no todo lo transgénico puede ser negativo, sino que depende de la circunstancia para lo que se desarrolle como ya se ha mencionado, en función de las características que se pretendan manipular, donde también la ética del investigador está presente y depende de él la orientación que le quiera dar, de no estar regulado jurídicamente, claro se piensa que el investigador no debe ser tentado con dinero, es decir, que le lleguen a un precio para realizar algo fuera de ética y que obedeciera más que todo a intereses solo financieros.

El comercio de productos modificados genéticamente, se regula con el protocolo de bioseguridad, que en acuerdo tomado en Montreal Canadá el 29 de enero del año 2000, se hizo con la pretensión de evitar cualquier riesgo para el medio ambiente y la salud humana. Dicho acuerdo considera que "los intercambios no son libres, ya que los países importadores deben aplicar una serie de medidas de control. Cualquier semilla transgénica deberá, en cuanto llegue a un país, obtener un acuerdo explícito de este país importador. El procedimiento es menos exigente para los productos agrícolas (Ablin y Paz, 2000).

Los países pueden decidir en virtud del «principio de precaución>, es decir, basándose en estudios científicos, pero con la libertad de decir que no, si hay dudas científicas. La decisión final es de los políticos, y no de los expertos. El importador puede pedir al exportador que realice una evaluación de los riesgos (Wilson, 2001).

Esto representa un avance muy importante en la regulación tanto del comercio como del consumo y de la prevención de impactos negativos para el medio ambiente y, que la efectividad de esto depende de los gobiernos quienes deben vigilar por el buen funcionamiento de las diversas actividades, como la producción, el consumo y consecuencias en el medio ambiente, de tal manera que se alcance un equilibrio y que la balanza no se incline hacia lo negativo solamente, donde los efectos sean lamentables.

De acuerdo con Ibarra (2004), describe la manera que todos los países deberían plantear inmediatamente una ley interna que diera precisamente esa protección, con la idea de que dichas acciones marcharan lo mejor posible y que todo mundo salga ganando o al menos que no salga perjudicado.

En este sentido se puede comentar el caso de México, ya existe una de Ley de Bioseguridad aprobada en el año 2005 por el Congreso de la Unión y su reglamento

recientemente publicado en el Diario Oficial de la Federación (2008), que regulan para el caso de nuestro país el manejo de los transgénicos, tanto a nivel de investigación como el comercial para consumo humano y los impactos en el medio ambiente.

3.8.3. Aspectos políticos y alimenticios de los transgénicos

Otro de los aspectos que debe tomarse en cuenta en esta discusión es el político, que se observa cuando se tratan de definir ciertas políticas que regulen la producción y el consumo de transgénicos donde los diferentes actores en dichas discusiones quieren imponer su punto de vista, sin mucho análisis técnico-científico, que permita sustentar con bases suficientes su rechazo o aprobación; en este sentido a fines del mes de octubre del 2004 se desarrolló una discusión fuerte en la Ciudad de México con motivo de una reunión anual que realizó el Grupo Consultivo Sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales (CGIAR), en la que representantes de diversas organizaciones campesinas, indígenas y de la sociedad civil se expresaron tanto en el mismo evento como en otro paralelo denominado Foro Campesino por las Semillas y la Vida, sobre los transgénico y la inaceptable subordinación a unas cuantas empresas.

Sin embargo, hay que reconocer que actualmente la humanidad enfrenta una serie de retos por la sobrevivencia en nuestro globo terráqueo, y perpetuarse como seres humanos, por un lado se tienen a los factores ambientales que se han transformado para dar como resultado una serie de condiciones adversas en contra de la misma humanidad, esto es cada vez mayor y por otro lado quizá no muy desligada de la anterior, se refiere a la alimentación que cada vez presenta mayor complicación, en la medida que esta se genera y se produce principalmente en aquellas situaciones de adversidad ambiental, lo cual obliga a que la sociedad de alguna manera se vaya adecuando a las nuevas circunstancias y así se va adaptando a no solo las condiciones ambientales, sino también a una nueva manera de alimentarse; en este contexto es importante entender el papel de la producción de alimentos transgénicos.

Como se ha visto este tema es demasiado polémico que presenta al menos dos grandes vertientes, uno quienes están de acuerdo en su consumo con ciertas regulaciones y otros que definitivamente a priori lo rechazan, quizá sin distinguir los efectos positivos y negativos que pudieran presentarse en el humano; creo que lo importante es entender hasta qué punto es problema en tanto que afecta negativamente la salud humana y por otro hasta donde realmente representa una

solución de oferta de alimentos para satisfacer la necesidad de alimentar millones y millones de seres humanos en el mundo, sin que esto represente una convicción generalizada de estar de acuerdo con el consumo de los transgénicos por el humano.

Existen al respecto varios artículos (Massiu, 1999 y Massiu y Luz, 2000) que de una u otra forma abordan dicha problemática, aunque varios representan una tendencia a descalificar el uso o consumo de dichos productos, porque como son organismos modificados genéticamente por el hombre, dicen que ya no están constituidos como los ha generado la propia naturaleza, que se ha modificado la composición cromosómica que le ha dado dicho medio; sin embargo, ante este argumento se puede señalar que los seres vivos también de manera natural evolucionan y se transforman y lo que se hace en los transgénicos es simplemente que el hombre con su amplio conocimiento acelera el proceso y de manera dirigida hacia donde se considera que puede ser más útil a la humanidad, por ejemplo, producir más maíz donde casi no llueve, creo que, sí asociamos esta situación con las tendencias climáticas en el mundo y sobre todo que el agua cada vez existe en menor cantidad, entonces una opción para la producción de alimentos en el mediano y largo plazo será mediante esa tecnología, y que sin duda tendrá como casi siempre lo ha sido cualquier adelanto tecnológico impactos negativos y positivos dependiendo del punto de referencia que se tome en cuenta; ya que, como tal los alimentos que han consumido tanto los habitantes de los países industrializados como los menos industrializados, quizá sean tan o más nocivos para la salud humana que aquellos productos, en tanto que provienen de sistemas de producción donde se usan de manera indiscriminada productos de síntesis química, sobre todo aquellos que se consumen más o menos frescos, en los que, para producirlos con cada vez mayores rendimientos se aplican en promedio una docena de fumigaciones con diferentes pesticidas, en muchos casos con muy pocos días de su aplicación se recolectan para destinarlos a los mercados donde los esperan los consumidores para comprarlos.

Sin embargo, lo que llega a la mesa del consumidor es un producto aparentemente atractivo para su consumo, esto se ha venido realizando desde que aparece la revolución industrial y tiene su auge con la revolución verde (Altieri, 2004); no obstante lo anterior, eso cumplió su función en cierto momento, entonces qué será de mayor peligro para el ser humano, el consumo de productos transgénicos o productos con residuos de pesticidas que se han comprobado son cancerígenos y de alguna manera se refleja en las estadísticas que cada vez es mayor el número de

personas que tienen dicha enfermedad y que esto es más abundante en los países más ricos del planeta.

Para responder el planteamiento anterior, es necesario un análisis con mayor profundidad en el que se analice el alcance que desde nuestro punto de vista pueda tener el consumo de los productos transgénicos, como una opción para atender el problema de los alimentos de la humanidad, en la medida que se van presentando una serie de condiciones desfavorables para su producción de manera más natural; aunque las maneras de producir inducidamente más natural como la agricultura orgánica, aun no tienen la capacidad de responder a las necesidades de la humanidad para darle alimento, para lo que sin duda alguna es necesario el uso de nuevas tecnologías mismas que darán esa respuesta y que el uso de transgénicos desde mi punto de vista representa una opción, en la medida que dichas modificaciones genéticas realizadas por el hombre sean para obtener productos con características positivas, aunque desde luego también es posible generar productos con características totalmente negativas, si a propósito se quisiera realizar la maldad tanto al ser humano como al medio ambiente, pero esto dependerá del científico que realice dicho proceso de modificación genética; porque el desarrollo de lo que ahora conocemos por ciencia que pertenece a un enfoque positivista que siempre ha tenido los dos polos el positivo y el negativo, como de alguna manera se ha mencionado, mucho de los beneficios que ha tenido la humanidad ha sido derivado de ese proceso de desarrollo del conocimiento científico, pero que también eso mismo se ha utilizado para destruir a la humanidad; entonces porqué cuestionar a priori los productos transgénicos, sin que se tenga un balance de su contribución a resolver problemas, por un lado de los productores, el de los consumidores y el medio ambiente (biodiversidad), en ese balance se tendrá que valorar que aspectos son los que se puedan aprovechar y cuáles no, por ejemplo gran parte de la calidad de productos de origen vegetal y de origen animal puede depender de ciertas modificaciones que el hombre pueda realizar a dichos organismos, tal es el caso del maíz con alta calidad de proteína que puede beneficiar a las regiones de nuestro país donde la población se alimenta de casi solo maíz y sus niveles de nutrición es muy raquítico, aquí dicho producto desempeñaría un papel muy importante, en la medida que solo lleve esa característica; ya que se alimentaría la población de dichas regiones con mejor calidad de grano y en el mediano plazo se convertirían en una población con mejor nutrición.

3.8.4. Consumo de canola transgénica

Actualmente se está trabajando para que cultivos con alto rendimiento de aceites (como la palma) tengan un mayor contenido de ácido oleico y así poder disminuir el costo de este aceite y hacerlo más disponible para la población. En la medida que estas nuevas características se incorporen a otros cultivos, habrá una mayor aceptación pública e incentivo para que los agricultores adopten y siembren transgénicos.

En este mismo orden de ideas, se tiene al consumo de aceite de canola que viene creciendo, ya que, representa el 13% del total a nivel mundial, se ha inducido su consumo entre otras razones por las propiedades preventivas a ciertas enfermedades. Desde la perspectiva de la salud humana y la nutrición, el Aceite de Canola es considerado uno de de los de mayor calidad por su contenido de ácido graso, esto en virtud de contener los niveles más bajos de grasa saturada que cualquier aceite; y poseer un elevado nivel de ácido graso monoinsaturado. Es un ácido graso disminuye la cantidad del llamado colesterol "malo" y aumenta el colesterol "bueno" (FAO, 2003).

Los protagonistas de los laboratorios de investigación en materia cardiovascular son, los ácidos poliinsaturados como el Ω6 (ácido linoléico), Ω3 (ácido alfa-linolénico) con un excelente balance en la semilla de Canola; uno monoinsaturado Ω9 (Oleico) que es propio del aceite de oliva y los elementos antioxidantes como los flavonoides y Vitaminas como la E, A y C como sustancias o nutrientes con efectos de protección para la salud (FAO, 2003). Así el aceite de canola es el más sano por el bajo contenido de grasa saturada con solo el 7 % y el aporte de ácidos grasos esenciales Ω3 (11%) y Ω6 (21%), además, la calidad forma parte de la estructura básica de las membranas celulares y se le adjudica su función como bloque de construcción, la grasa proveniente de la semilla de Canola no sólo favorece la absorción de las vitaminas liposolubles como son la A, D, E, y K sino garantiza sus beneficios saludables, también mantiene y/o regula la temperatura corporal y finalmente desde el punto de vista organoléptico proporciona sabor y saciedad a los alimentos, sin degradación del aceite ni producción de humo irritante.

Por todo lo anterior, el alimento cardiosaludable descubierto en Canadá representa una alternativa medicinal y culinaria para la reducción del riesgo a morir del corazón proviene de la semilla de canola. En este sentido se menciona como ejemplo a

Colombia donde reducir los índices de de enfermedades cardiovasculares es uno de los principales desafíos, ya que la primera causa de enfermedad y muerte en ese país son las enfermedades cardiovasculares.

Así, se afirma que en el siglo XXI una de las más importantes alternativas alimenticias para proteger el sistema coronario es la canola, y como tal tendrá un gran crecimiento, ya que, investigaciones realizadas por el Consejo de Canola de Canadá han establecido que las propiedades de esta semilla son tan importantes como amplias y la enmarcan dentro una nueva tendencia de plan de alimentación saludable..

Mejorar la vida de las personas, disminuir riesgos de enfermedades no transmisibles (diabetes, cardiovasculares, cáncer), lograr una agricultura sustentable y disminuir la desnutrición en el mundo son sólo algunas de los posibles impactos de la tecnología transgénica. En la medida que los consumidores reciban estos beneficios de los alimentos transgénicos, sus dudas y temores se disiparán. Con información adecuada será la opinión pública factor fundamental para el éxito o fracaso de esta nueva tecnología y su transferencia estará en función de las políticas agrícolas que desarrollen los Gobiernos, que se cristalicen en un fomento responsable en que se tomen en cuenta una serie de medidas que contrarresten los impactos negativos que pudieran generar, esto tendrá que realizarse dentro de un riguroso marco jurídico donde se incluya la participación de todos los actores relacionados con la producción de alimentos que garanticen el buen funcionamiento, desde los científicos que realicen las modificaciones genéticas a las plantas hasta los consumidores finales de los productos de dichas plantas.

En el mes de diciembre del año 2005, Greenpeace México dio a conocer una Guía roja y verde de alimentos transgénicos. Para la primera no se garantiza que esos productos contengan transgénicos; mientras que la segunda es totalmente comprobable que no contienen transgénicos. Esta duda de la guía roja, se fundamenta en que hasta el año del 2005 se han emitido "no inconvenientes de comercialización para consumo humano" (es decir autorizaciones) a 31 transgénicos de maíz, soya, papa, canola, jitomate, algodón y alfalfa. Ningún transgénico distinto a éstos puede ser vendido o usado legalmente para consumo humano en nuestro país. Por ello los aceites para consumo humano que provenga en parte o totalmente de canola, no se sabe con seguridad si es de origen transgénica, por lo que es preciso leer las etiquetas de esos productos y así estar enterados de lo que se está consumiendo (http//www.ecoportal.net/).

Por lo que se refiere al cultivo de canola transgénica hasta el momento en nuestro país, no se ha dado, toda la semilla que se ha sembrado es obtenida de mejoramiento genético convencional, es decir, sin modificación genética alguna , aunque existen ya la regulación tanto para la producción como para su comercialización de acuerdo con la Ley de Bioseguridad.

El desarrollo de la investigación de canola transgénica, solo se ha realizado con resistencia a herbicidas, por lo que el cuestionamiento principal a este proceso es que pueda generarse una supermaleza para otros cultivos, en la que no se pueda controlar con ningún herbicida, por lo demás, no existen investigaciones que comprueben otro efecto negativo al ser humano por el consumo de aceite, en este caso elaborado con grano de canola transgénica (http/www.sierraexportadora.gob.pe/img/canola).

CAPÍTULO 4

INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE CANOLA EN EL ESTADO DE TLAXCALA

Introducción

En el capítulo tres se le dio énfasis en el análisis al cultivo de canola como una opción para la diversificación de cultivos en la agricultura de Tlaxcala. Considerando la escasa producción que tiene nuestro país de esta oleaginosa y por ello las altas cantidades de importación en los últimos años, con una salida de divisas importante para el país. Todo esto justifica que exista también interés por parte del Gobierno Federal y de varios Gobiernos Estatales para impulsar dicho cultivo, que permita sino sustituir las importaciones al menos disminuirlas de manera importante. Aunque hasta ahora no ha sido posible encontrar los instrumentos adecuados para el éxito del fomento y así se logre el incremento de la producción. Entre los aspectos importantes para lograr lo anterior es el papel que desempeña en este contexto la investigación y la transferencia de tecnología en general y de manera específica para el estado de Tlaxcala, para la producción de canola.

Por lo anterior en este capítulo cuatro se destaca la importancia de la investigación como un aspecto fundamental para el desarrollo rural, y que para cumplir con ello es necesario considerar el papel que juega la validación y difusión de la tecnología agrícola, que es el medio por el cual los resultados de la investigación deben de transferirse a los productores agrícolas para generar los impactos que los beneficie.

También se presenta un análisis de los resultados de la investigación experimental del cultivo de canola realizada en el estado de Tlaxcala desde el año 2001 hasta el 2004. Aquí se resalta las características que habría que tomar en cuenta para el fomento a gran escala de dicho cultivo. Junto a estos trabajos se realizaron acciones de difusión de tecnología, bajo el enfoque que el INIFAP ha venido desarrollando; que consiste en validar en terrenos de los productores cooperantes el comportamiento o desarrollo de una tecnología o cultivo con un antecedente experimental, pero ahora bajo las condiciones en que el productor realiza sus actividades agrícolas.

CAPÍTULO 4

INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE CANOLA EN EL ESTADO DE TLAXCALA

Introducción

En el capítulo tres se le dio énfasis en el análisis al cultivo de canola como una opción para la diversificación de cultivos en la agricultura de Tlaxcala. Considerando la escasa producción que tiene nuestro país de esta oleaginosa y por ello las altas cantidades de importación en los últimos años, con una salida de divisas importante para el país. Todo esto justifica que exista también interés por parte del Gobierno Federal y de varios Gobiernos Estatales para impulsar dicho cultivo, que permita sino sustituir las importaciones al menos disminuirlas de manera importante. Aunque hasta ahora no ha sido posible encontrar los instrumentos adecuados para el éxito del fomento y así se logre el incremento de la producción. Entre los aspectos importantes para lograr lo anterior es el papel que desempeña en este contexto la investigación y la transferencia de tecnología en general y de manera específica para el estado de Tlaxcala, para la producción de canola.

Por lo anterior en este capítulo cuatro se destaca la importancia de la investigación como un aspecto fundamental para el desarrollo rural, y que para cumplir con ello es necesario considerar el papel que juega la validación y difusión de la tecnología agrícola, que es el medio por el cual los resultados de la investigación deben de transferirse a los productores agrícolas para generar los impactos que los beneficie.

También se presenta un análisis de los resultados de la investigación experimental del cultivo de canola realizada en el estado de Tlaxcala desde el año 2001 hasta el 2004. Aquí se resalta las características que habría que tomar en cuenta para el fomento a gran escala de dicho cultivo. Junto a estos trabajos se realizaron acciones de difusión de tecnología, bajo el enfoque que el INIFAP ha venido desarrollando; que consiste en validar en terrenos de los productores cooperantes el comportamiento o desarrollo de una tecnología o cultivo con un antecedente experimental, pero ahora bajo las condiciones en que el productor realiza sus actividades agrícolas.

En este enfoque la elección de los productores se realiza tomando en cuenta que sean representativos de las condiciones agrícolas, en este caso de las áreas con mayor potencial para esta oleaginosa; por ello los resultados que se presentan de todo este proceso de investigación, solo se refiere a ciertas localidades del estado de Tlaxcala, que fueron seleccionadas en base a criterios que representan las condiciones de producción los productores también potenciales para este cultivo.

En esos lugares se realizan eventos demostrativos con personas que se reúnen con el interés de observar y recibir la explicación de las ventajas y desventajas que presenta la tecnología y/o cultivo, desde los aspectos técnicos y económicos; todo esto como medio de difusión para que los interesados estén informados y que puedan decidir en el caso de los productores adoptar en cierto contexto todo o parte de esa tecnología o cultivo, que finalmente es el objetivo de la transferencia de tecnología.

Para finalizar este capítulo se presenta una descripción del modelo o metodología de transferencia de tecnología denominado Grupos de Transferencia Tecnológica (GTT), que la República de Chile ha venido desarrollando para fomentar en mejores condiciones la actividad agrícola en un marco de mayor competitividad en beneficio de los productores. Estos GTT los inició el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en 1982, con agricultores medianos a grandes en todo el país de Chile, Hacia fines de esa década, un porcentaje significativo del área destinada a trigo, maíz, diversos frutales, producción de leche y de carne de chile, estuvo en manos de productores integrantes del movimiento GTT; alcanzando un impacto hoy reconocido, en aspectos productivos, y de liderazgo en los procesos innovativos.

Puesto que para el caso de México se considera que es uno de los pasos que habría que dar, si se quiere un mayor impacto en el uso de la tecnología agrícola y, que esta metodología podría considerarse como una referencia que se puede aplicar en nuestro país, con el objetivo de lograr esa transferencia de tecnología de que tanto se habla por muchos y que poco se aterriza para el fomento productivo con los campesinos.

Ese fenómeno se tiene que dar en forma masiva con una serie de instrumentos de apoyo a dicha transferencia para que los productores se apropien de esa tecnología y conocimientos que les permita mejorar su economía familiar, puesto que donde se presenta la dificultad de no adoptar tecnología agrícola es con los medianos y pequeños productores y es aquí donde se deberían de enfocar las medidas de política agrícola en general.

4.1. Planteamientos relacionados con la transferencia

En este apartado se planten aspectos relacionados con la transferencia de tecnología agrícola desde como la considera el Gobierno actual, así como algunos fundamentos teóricos que permiten comprender el proceso que ha permitido contribuir en el desarrollo agrícola de México. Incluso se describe la extensión agrícola como estrategia para que los productores adopten la tecnología que se les propone, hasta evolucionar a este concepto de transferencia que es lo que actualmente se utiliza en un contexto de hacer llegar la tecnología y conocimiento a los productores para que los incorporen a sus procesos productivos, con la finalidad de incrementar sus beneficios netos y en consecuencia mejorar las condiciones en que viven con sus familias.

4.1.1. Planteamiento del Gobierno Federal actual

La presente administración reconoce que el sistema actual de investigación y transferencia de tecnología, se caracteriza por lo siguiente (ASERCA, 2007):

Existe un fuerte rezago en el Gasto Interno en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE), solo se aplica un 0.44 por ciento del PIB promedio en todas las áreas y 0.17 por ciento en el sector agropecuario, lo cual incide en la baja competitividad de los sistema productos.

En el sector agropecuario se cuenta con 0.6 investigadores por cada 10 mil habitantes, lo cual está muy por debajo de los estándares internacionales. A esto es necesario agregar que la edad promedio de los investigadores es de alrededor de 50 años con 25 de servicio, por lo que es urgente establecer programas de formación e incorporación de investigadores jóvenes.

La mayoría de las instituciones de investigación y educación superior, presentan un fuerte rezago en infraestructura, equipo, renovación y formación de recursos humanos en temas de vanguardia.

Con excepción de los servicios de asistencia técnica que se proporcionan a los sistemas pecuarios altamente tecnificados, es muy incipiente el mercado de servicios profesionales hacia los procesos tecnológicos de las cadenas productivas agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras del país. En este sentido, las empresas de insumos para la salud y nutrición de animales, representan un importante mercado de servicios profesionales.

No existen esquemas de capital de riesgo que estimulen la innovación tecnológica en el sector rural.

El Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (SNITT), en proceso de estructuración, ha organizado instrumentos importantes de trabajo, pero no ha alcanzado la fortaleza y estructura necesaria para cumplir a cabalidad las funciones que considera la ley de Desarrollo Rural Sustentable.

La agenda de transferencia tecnológica del campo mexicano, se lleva a cabo a través del Modelo de las Fundaciones Produce, del cual han resultado algunas innovaciones relevantes, que es necesario replicar, para lograr mayores impactos en el medio rural.

Actualmente las Instituciones de Investigación y Educación Superior mantienen una débil vinculación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), con la Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Agropecuario (AMSDA) y con el sector productivo y empresarial del sector agropecuario, lo que provoca una falta de alineamiento de la comunidad científica con los requerimientos actuales del país.

Los sistemas de administración de las instituciones de investigación y educación superior presentan problemas burocráticos que limitan su capacidad de respuesta.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), el Colegio de Postgraduados (COLPOS) y el Colegio Superior de Agricultura del estado de Guerrero (CESAEGRO) son instituciones con clara orientación agropecuaria y forestal en donde prevalece la falta de vinculación, la subutilización de recursos, duplicidad de funciones y de programas de educación superior y de postgrado.

No existe una adecuada coordinación interinstitucional para la priorización de los Sistemas Productos y temas estratégicos por atender en materia de investigación y desarrollo tecnológico a mediano y largo plazos.

Es necesario redoblar los esfuerzos de transferencia de tecnología para hacer llegar a los productores los resultados de investigación.

En este sentido el INIFAP en su plan de investigación 2006-2011, plantea en uno de sus objetivos estratégicos "promover y concertar programas con organizaciones e instituciones públicas, sociales y privadas de apoyo a la transferencia de tecnología

forestal, agrícola, pecuaria y agroindustrial, en las entidades federativas y regiones indígenas del país". Esto lo pretende hacer mediante tres líneas de orientación: a) Investigación en transferencia de tecnología, b) Difusión científica y tecnológica y c) Validación y transferencia de tecnologías forestales, agrícolas y pecuarias

4.1.2. Fundamentos teóricos de la transferencia de tecnología

De acuerdo con Sepúlveda (2000), sugerir un modelo de transferencia de tecnología para medianos y pequeños productores agrícolas presenta dificultades de distinta naturaleza. Por un lado, una evaluación adecuada requeriría de muchas pruebas en distintas condiciones (culturales, económicas, educativas, organizativas, etc.) de los productores y de los que se dedican a la transferencia. Por otro, valorar el modelo implica poner en práctica un programa de capacitación y acciones que conduzcan a obtener los elementos necesarios para demostrar su funcionalidad, esto requiere de un presupuesto que alguien tiene que cubrir, situación difícil bajo las actuales condiciones de nuestro país. Por ello en este capítulo se abordarán aspectos de algunos modelos de transferencia de tecnología como ejes orientadores para la toma de decisiones por parte de los productores y de los responsables de la política agrícola, que permitan generar las condiciones de producción que dé mayores beneficios la actividad agrícola.

La transferencia de tecnología para pequeños y medianos agricultores mexicanos, debe tener como propósito claro y explícito aumentar la eficiencia de un negocio agrícola, incrementando los ingresos netos de los productores. Para ello se destaca la capacitación de personal profesional que permitan conducir los procesos de cambio que se estiman necesarios en el medio rural (Sepúlveda, 2000).

Pero la autora aclara, aunque se menciona que dichos procesos no atienden única, ni siquiera preferentemente, a cambios técnicos, pero que se ha optado por el concepto transferencia de tecnología debido a que es una expresión relativamente nueva y menos cuestionada que extensión agrícola, divulgación técnica u otros ya oficializados como estrategias para el desarrollo rural y a la que, por lo mismo, aun se le puede dar una connotación diferente.

Otra aclaración que es necesario realizar, es en relación al desarrollo rural. En esta propuesta, con visión de futuro, se enfoca a un desarrollo integral donde lo tradicionalmente concebido como urbano y las funciones del mundo rural, se

complementen y coexistan en espacios comunes, más habitables para el ser humano. Por lo tanto, si se utiliza el concepto de desarrollo rural es sólo como una gradualidad en el tiempo, pero cuya posibilidad real se observa muy difícil para los países en el "desarrollo ".

En la actualidad se acepta fácilmente que vivimos la segunda revolución industrial de la historia humana, ocasionada por el enorme y acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología. En la tecnología se advierte potencial para cambiar de raíz hasta el mismo modo de producción, pues las tendencias de la informática, la robótica y la inteligencia artificial apuntan al reemplazo de la fuerza de trabajo humana. Y no es concebible un capitalismo sin una de sus clases fundamentales (el proletariado) y sin extracción de plusvalía (Schaff, 1984)

La internacionalización del capital, que ha propiciado y promovido esta revolución tecnológica, ha internacionalizado también los mercados y los ha conducido a grandes bloques comerciales. También ha intenacionalizado el consumo, no sólo el de los estratos medios y altos, sino también el de los más pobres que deben comprar los productos más baratos, aunque no sean los de su preferencia. De esta manera cada vez importa menos el origen de un producto o el valor-trabajo que encierra por su producción: los mercados pertenecen a las empresas que logran mayor eficiencia productiva a menores costos.

La agricultura es un sector económico que se inserta y sigue las tendencias económicas y tecnológicas ya descritas, igual que cualquier otro sector. Las tecnologías biointensivas, las agrobiotenologías y sobre todo la electrónica aplicada a la agricultura o agrónica, son utilizadas de manera creciente en los países de mayor injerencia en los mercados agrícolas mundiales. Esto ha llevado a una mayor productividad y a una baja de los precios agrícolas en los mercados mundiales, que amenaza con expulsión a los productores que no logran bajar sus costos o negociar más astutamente.

Los mercados intervienen cada vez más en el "diseño de los productos", expresión de marketng que hasta hace poco tiempo era desconocida en el medio agropecuario. Los mercados, tanto los de exportación como los de productos agroindustriales para el mercado interno, exigen calidades, tamaños, normas sanitarias, presentación, empaque y otras características predeterminadas. Conocer los volúmenes adecuados y las fechas propicias o "ventanas de mercado" son esenciales a la hora de la negociación de los precios de los productos. Todo esto exige un

asesoramiento altamente especializado en lo técnico agropecuario, en lo económico y en lo organizativo, para lograr conjuntar actividades y productos de agricultores pequeños que les incrementen su capacidad de negociación en los nuevos mercados (Briz, y De Felipe, 1997).

4.1.3. Investigación para el desarrollo agrícola en México

En relación a las tecnologías agrícolas convencionales, llamadas "tipo Revolución Verde", su carácter altamente contaminante, su relativamente bajo potencial de continuar expandiendo los rendimientos agrícolas en este momento, su origen fundamental en el petróleo, y sus secuelas de incrementos en la diferenciación social de los productores, obligan a un cambio tecnológico. Las ecotecnias, las tecnologías de magnetización, fertirrigación y acolchados y algunas biotecnologías agroquímicas. Por supuesto el punto de arranque para este cambio está en la investigación agrícola (Sepúlveda, 2000).

Agrega que la investigación agrícola ocupa componentes de ciencias básicas o puras y los desarrolla para en tecnologías. La investigación y desarrollo en agricultura es larga, costosa y azarosa, como la de cualquier proceso biológico. Una parte de esta tecnología, la de ciencia básica, es compartible internacionalmente en congresos, documentos de trabajo u otras aplicaciones. Las derivaciones tecnológicas aplicables se venden.

Así todos los países deben hacer un esfuerzo propio en Investigación y Desarrollo, además de conseguir por diversos medios, uno de los cuales es la cooperación internacional que algunos países aún practican con sus investigaciones gubernamentales, la transferencia y adaptación de algunas tecnologías que parezcan deseables para un país. Pero si se desea evitar el pernicioso colonialismo intelectual y minimizar los riegos económicos y de pérdida de identidad cultural asociada a la agricultura, el fomento con presupuestos fuertes a la investigación agrícola nacional, es indispensable. Sin embargo, los recursos que México dedica a Investigación y Desarrollo, son evidentemente insuficientes.

Desafortunadamente, la historia de la institución rectora en el país, el INIFAP, es de anquilosamiento de una planta de investigadores que no crece desde hace más de 20 años, con bajos sueldos y escasos presupuestos para su trabajo, que ahora debe competir en concursos públicos abiertos en las Fundaciones PRODUCE.

Al igual que en la comunicación, donde se reconoce a la fuente la responsabilidad de origen en el proceso, en esta materia también es quien desarrolla la tecnología quien tiene una responsabilidad muy especial. Las instituciones de investigación agropecuaria deben conocer a sus beneficiarios y diseñar la investigación de acuerdo con sus necesidades y motivaciones. Por supuesto, en las condiciones señaladas, pedir esto es casi imposible. Entonces, esto conduce a la necesidad de otorgar un papel más activo al productor en la toma de decisiones sobre las tecnologías que se pretenda transferirles, así como en las adaptaciones que ellos mismos pueden contribuir a hacer.

4.1.4. Transferencia de tecnología y extensión agrícola

La transferencia de tecnología agrícola se refiere a un proceso que debe llevar al productor a una mejora de su economía. Es un concepto cuyo manejo requiere cierto cuidado. Para empezar, no es una panacea para el desarrollo rural. Probablemente ni siquiera deba manejarse para éste. La explicación: la transferencia de tecnología puede y debe ser parte de la solución de los problemas productivos de los agricultores que cuentan con un potencial adecuado. Pero el desarrollo rural tiene que ver con la distribución de la riqueza y los productores de muy escasos recursos, mayoritarios en el país, no encontrarán alivio a su miseria con propuestas de orden esencialmente tecnológico (Sepúlveda, 2000).

Agrega, una característica mundialmente asociada al desarrollo, es la disminución absoluta de la población ocupada en las labores agropecuarias, fruto de una mayor eficiencia tecnológica: mayor productividad de la tierra, mayor productividad por hombre ocupado y también por unidad de capital. Es necesario entender que, bajo el sistema neoliberal que se nos impone, muchos de los actuales pobladores rurales no podrán mejorar, ni siquiera continuar como productores independientes.

Así la transferencia de tecnología sólo es una opción, si no suficiente sí necesaria e indispensable, para los productores pequeños con potencial y los agricultores medios de este país que se pretenda incorporar, por lo pronto, a procesos de desarrollo agrícola. Sin embargo, trabajar con este sector tiene en la actualidad una importancia socioeconómica estratégica.

La transferencia de tecnologías agrícolas es un proceso complejo que conjuga una amplia diversidad de factores, que deben confluir en una autonomía creciente en la

toma de decisiones de los agricultores hacia la obtención de mayores ingresos de manera sostenida. La selección tecnológica, que va a estar condicionada por la oferta de opciones diferentes para una región y un cultivo o proceso productivo, es sólo uno de los factores que deben trabajar los transferencistas (Sepúlveda, 2000).

El concepto tradicional de extensión o divulgación agrícola, como lo suele entender el público en general, parece ser ahora aplicado a la transferencia tecnológica. Concebida como la prescripción de ciertas técnicas parciales para un proceso productivo, que pretendan ser "inyectadas" a fuerza a un sector de productores que ni las comprenden, ni las pidieron, y tal vez, ni las necesitan, la transferencia tecnológica o más bien la extensión agrícola, llega a ser una agresión y una falta de respeto a la inteligencia de los productores. La toma de decisiones sobre qué investigar, que producir y cómo producirlo, queda fuera de las posibilidades reales de la mayoría de los agricultores.

4.1.5. Recomendaciones a los extensionistas o transferencistas

Sepúlveda (2000), señala que por lo general, las técnicas se recomiendan para algún cultivo específico que alguien ha decretado que se debe producir. Dichas técnicas, algunas veces han sido desarrolladas independientemente de cualquier consideración económica, social o incluso ecológica. Y finalmente, la justificación estriba en que los investigadores agrícolas no tienen porqué ser sociólogos ni economistas, sobre todo en esta época, cuando la ciencia y la tecnología avanzan a ritmos tan rápidos, que representa un enorme reto mantenerse al día. Los estudios tradicionales sobre el tema, donde son clásicos los trabajos de Rogers (1983 y 1995), en los que se buscan causas psicológicas para explicarse la escasa o nula adopción de tecnologías modernas, sin embargo no se considera que el productor que no gane substancialmente más con el producto final para el que se promueven las innovaciones, que lo que obtiene de su actividad tradicional, no se interesará ni adoptará ninguna técnica para ese producto. Sin embargo, el manejo de los mercados, fundamental en los ingresos de los productores, sobre todo ahora para una economía internacionalizada, queda absolutamente excluido de las preocupaciones de los transferencistas de tecnología y de los extensionistas.

El transferencista de tecnología debe ser hoy, más que nunca, un especialista sumamente necesario que sepa conjugar conocimientos de la agronomía y de las

ciencias sociales. Ante la complejidad creciente tanto de los mercados internacionales o nacionales internacionalizados para los cuales produce, así como de las mismas nuevas tecnologías, el agricultor medio y pequeño requiere de un verdadero consejero que le presente un conjunto razonado de opciones que considerando sus condiciones específicas, lo orienten en su toma de decisiones.

El transferencista de tecnología debe ser un educador que, ante las nuevas condiciones, asesore al productor sobre qué producir de acuerdo a las tendencias del mercado, cómo y dónde contratar la venta de su producción, cómo presentar el producto, cómo comercializar, qué precios manejar an los contratos, cómo asociarse o lograr acuerdos con otros productores de manera que pueda aumentar su poder de negociación en los mercados, e incluso cuándo y bajo qué condiciones conseguir o aceptar créditos.

De esta manera la selección tecnológica, la vigilancia y el cuidado durante el proceso de trabajo del producto agrícola o pecuario, es sólo una parte, importante sin duda, pero absolutamente parcial de lo que el transferencista debe hacer. Ningún productor va a interesarse en adoptar nuevas tecnologías o procedimientos para cultivos con los cuales no obtenga ventajas económicas.

El transferencista de tecnología también tiene una labor muy importante con los centros que generan nuevos conocimientos y técnicas. Con la complejidad y especialización que requiere la investigación y el desarrollo tecnológico en la agricultura, no es razonable pretender que el investigador deba conocer a fondo el entorno económico, social y cultural de los productores, los mercados, y además, preocuparse por que los resultados de su trabajo lleguen a ser utilizados. El transferencista de tecnología es el vínculo necesario, la vía de ida y vuelta entre el investigador y el productor que, a veces de manera directa y otras facilitando el contacto y ampliando las explicaciones, canalice las necesidades de unos y los resultados de otros hacia un beneficio común.

Pero ese transferencista de tecnología es un ser social, no un individuo. Se trata de un equipo de profesionistas con algunos rasgos y conocimientos comunes y con otros diferentes, especializados en diferentes dimensiones del trabajo agrícola, que deben trabajar en estrecho contacto y permanente comunicación.

4.2. Acciones de investigación experimental, validación y difusión de tecnología en el 2001

En este subcapítulo se presentan los resultados experimentales, así como los de validación y difusión de tecnología realizados en el estado de Tlaxcala en el año 2001, resaltando los aspectos técnicos y financieros de la tecnología para la producción de canola.

4.2.1. Justificación

La dependencia del exterior de México en cuanto a oleaginosas se ha incrementado, en 1998 llegó hasta el 90 %, como resultado de una contracción en la producción nacional e incremento en el consumo. La soya y la canola son los productos que han tenido los mayores incrementos en cuanto a la importación de 1994 a 1998 con un aumento de 42 %, ya que el monto de las importaciones de 1997 de aceites y semillas de oleaginosas ascendía a 1,300 millones de Dólares (Ibarra, 1999).

México inició la investigación de colza/canola en 1970 con la idea de introducirla en diferentes regiones del país, y fue hasta los noventa cuando se realizaron pruebas de adaptación para la producción con fines comerciales. Esto mostró excelentes resultados en diferentes lugares de México, que aunado a buen precio de comercialización (250 US$ t^{-1} en el año 2001) y relativamente bajos costos de producción, con un mercado potencialmente asegurado, se consideró como una opción rentable para los productores.

En el estado de Tlaxcala, desde fines de la década de los ochenta se han realizado trabajos de investigación con colza/canola, con escasas acciones de validación y difusión de tecnología para dicho cultivo, por lo cual fue necesario retomar dichos aspectos y se presentó a los productores tlaxcaltecas una respuesta a la necesidad que plantean de no disponer de otros cultivos, que les puedan garantizar un mejor nivel de ingreso neto que los cultivos tradicionales en el Estado. Con ello se planteó que dicho cultivo fuera parte de una reconversión productiva bajo condiciones de temporal, en áreas donde se sigue cultivando maíz con muy bajos rendimientos de grano y en consecuencia de ingreso neto.

Bajo la situación anterior y de acuerdo con el estudio de potencial productivo para el cultivo de maíz realizado por el INIFAP en el 2001, señala que en el Estado existen 14 mil 162 hectáreas con muy buen potencial, 54 mil 855 hectáreas con buen potencial y 93 mil 91 hectáreas con mediano potencial, las cuales suman 162 mil 108 hectáreas

(Figura 5). Sin embargo, para el año antes referido se cosecharon 120 mil 680 hectáreas con un rendimiento promedio de 2.6 t ha^{-1}, con un precio promedio de $1,400.00 por tonelada, cada hectárea generó un valor de $3,640.00 pesos, con un costo total de producción mínimo de $4,000.00, dio como resultado una pérdida de $360.00 pesos por la unidad indicada.

Por todo lo anterior, se planteó desde el 2001 por parte del INIFAP apoyado por otras dependencias federales y estatales, la urgencia de desarrollar trabajos de investigación experimental y de validación y difusión en el estado de Tlaxcala, con la finalidad de que los resultados fueran difundidos y conocidos por cada vez mayor cantidad de productores, con la idea de que ellos se apropien del conocimiento disponible y de los componentes técnicos que les permita una mejor relación de insumo-producto y que se refleje en una mayor rentabilidad para los agricultores tlaxcaltecas y, que de esta manera se mantengan en la actividad agrícola; ya que, ante el panorama del año 2001 de los bajos precios de otros productos y la falta de agua de lluvia han impactado en bajos ingresos netos y por lo tanto en un desinterés de los productores por la producción primaria de maíz principalmente. Ante esta situación es que se planteó en el 2001-2002 evaluar experimentalmente y validar en parcelas de productores tecnología para la producción de canola, con el enfoque de tener los elementos suficientes para impulsar comercialmente la producción de esta oleaginosa.

4.2.2. Resultados de la investigación experimental

Entre los resultados experimentales que se obtuvieron se destaca que, algunos genotipos alcanzaron rendimientos mayores a 3.0 t ha^{-1}, con un rendimiento medio que supera las 2.4 t ha^{-1}, aunque la precipitación pluvial durante el desarrollo del cultivo no fue la mejor en el ciclo primavera-verano 2001, además de haber sido irregular en donde se establecieron las evaluaciones y validaciones, apenas alcanzó los 300 mm durante todo el ciclo de la canola. Así se obtuvieron los rendimientos de grano mencionados, que a su vez cumplieron con los contenidos de aceite y ácidos de cada uno de los genotipos evaluados, que satisfacen los requerimientos establecidos por la norma de la industria aceitera.

También en ciclo otoño-invierno 2001-2002, se observó que el ciclo del cultivo se prolongó debido a las bajas temperaturas; sin embargo, se desarrolló bien durante el periodo vegetativo y floración, no obstante durante la etapa de formación de grano fue

sensible a las bajas temperaturas (los días 22, 23 y 24 de febrero fueron de -5, -4 y –2 °C respectivamente) que afectaron severamente al grano, aunque no así a la planta; por ello no es recomendable su siembra durante ese período.

Además, durante este ciclo de otoño-invierno la incidencia de plagas es mayor en el cultivo, por lo que fue necesario aplicar insecticida las veces que fueron necesarias para su control; lo cual implica un incremento en los costos de producción, tanto por los insecticidas como por el riego necesario en este ciclo. En este sentido el agua tiene un mejor uso alternativo, sobre todo si se piensa en la producción de hortalizas donde la rentabilidad es mayor, ya que en el caso de la canola tiene su potencial en las áreas de reconversión productiva bajo condiciones de temporal, donde el maíz por ejemplo ya no es atractivo en términos de rentabilidad como se planteó en el 2001.

Además, con el apoyo del proyecto de Potencial Productivo de Especies Vegetales que se estuvo realizando en el año 2001 por el INIFAP en el estado de Tlaxcala, se definieron superficies con tres categorías de potencialidad para el cultivo de la canola que son: Muy Buen Potencial con 56,758 hectáreas, 84,680 hectáreas de Buen Potencial y 68,038 hectáreas de Mediano Potencial; mismas que se han considerado para el desarrollo de las acciones de investigación y fomento productivo a nivel comercial.

4.2.3. Acciones de validación, rentabilidad y difusión en el 2001

El INIFAP desde hace más de dos décadas ha venido desarrollando actividades de apoyo a la transferencia de tecnología, sin que esta sea como muchos investigadores del mismo Instituto la conciben, sobre todo cuando establecen parcelas en terrenos de los productores para desarrollar actividades de sembrar algún genotipo de cierta especie vegetal, junto con otros componentes técnicos y desde el establecimiento realizan eventos llamados demostrativos para dar a conocer esa tecnología, con lo cual aseguran que están haciendo transferencia de tecnología, lo cual no es así, de hecho, entre los objetivos del INIFAP solo se puede leer que sus actividades solo sirven de apoyo a la transferencia de tecnología. Por ello, más bien lo que se hace es validación y difusión de la tecnología y de conocimiento para tomar decisiones que mejoren las condiciones de producción de los productores.

Con el fin de validar el cultivo de canola y tecnología para la producción, como medio de difusión de esto mismo en el año 2001, también se desarrollaron trabajos en

la localidad de Terrenate, Tlaxcala, en donde se utilizaron tres genotipos de canola, Monty, Karoo y Scoop, cuyos resultados mostraron que el mejor por su rendimiento de grano fue Monty, que produjo 2,381 kg ha^{-1} con 256 mil plantas por hectárea, mientras que las otras dos bajo las mismas condiciones de producción sus rendimientos fueron menores, asociados a menor cantidad de plantas por hectárea, lo cual quiere decir que se tiene que asegurar una mayor cantidad de plantas por hectáreas.

Con base a los datos anteriores se realizó el análisis de rentabilidad del cultivo de canola, de acuerdo con la propuesta de Loza (1998), lo que se presenta en el Cuadro 25.

Cuadro 26. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola en Tlaxcala (2001)

Concepto	Valores
Costos totales de producción ($ ha^{-1})	3,604.00
Rendimiento (t ha^{-1})	2.38
Precio de venta ($ t^{-1})	2,287.00
Valor de la producción ($ ha^{-1})	5,443.00
Apoyo adicional procampo ($ ha^{-1})	829.00
Ingreso bruto total ($ ha^{-1})	6,272.00
Ingreso neto o ganancia neta con procampo ($ ha^{-1})	2,668.00
Ingreso neto o ganancia neta sin procampo ($ ha^{-1})	1,839.00
Relación de ingreso por peso invertido con procampo	1.74
Relación de ingreso por peso invertido sin procampo	1.51
Costo por tonelada ($ t^{-1})	1,514.28

Fuente: elaboración propia con datos de campo capturados de acuerdo con la metodología de Loza (1998).

Se destaca que este cultivo obtuvo una rentabilidad del 74 % en relación a los costos totales, considerando el subsidio del procampo; excluyendo este concepto, aun sigue siendo altamente rentable con el 51 % de la inversión total en el cultivo, porcentaje que difícilmente se podrá obtener bajo las mismas condiciones de producción con otro cultivo

Los resultados generados con este trabajo de investigación, se dieron a conocer a los productores del Estado, a funcionarios estatales, investigadores, técnicos, estudiantes y comercializadores de este grano, mediante demostraciones de campo, exposiciones a los interesados y distribución de información escrita a

quienes tuvieron algún interés por conocer las ventajas y desventajas de dicho cultivo. Ante esta situación muchos productores manifestaron gran interés por el cultivo y demandaron seguir evaluando y validando en otros sitios del estado la canola.

También cabe mencionar que derivado de estos resultados, con la participación de los mismos productores, funcionarios del Gobierno Federal, Estatal, la Iniciativa Privada e Investigadores se planeó el primer proyecto de reconversión productiva para el estado de Tlaxcala, presentado y elaborado por el CETLAX-INIFAP, mismo que operó la Secretaría de Fomento Agropecuario durante el 2002, en el que se aseguró mediante agricultura por contrato con la empresa aceitera ubicada en la Ciudad de Puebla, Puebla la compra del grano de 5000 hectáreas, y que a su vez los representantes de los industriales de aceite comestible, participaron activamente en este proyecto en el que abastecieron la semilla para siembra, además de otros apoyos para la operación del proyecto comercial en el Estado.

4.3. Acciones de investigación, validación y difusión en el 2002

Aquí se presentan resultados de investigación experimental, de validación y de difusión de tecnología para la producción de canola en el estado de Tlaxcala en el año 2002. Se analiza la información técnica y económica, no solo del cultivo de canola, sino también de otros cultivos que se consideran como referencia para el análisis de la reconversión que se propone en esta investigación.

4.3.1. Investigación experimental

Con lo realizado en el año 2001 en el aspecto de investigación experimental y las acciones de validación y difusión de tecnología, para la producción de canola en el estado de Tlaxcala, se planteó para el 2002 continuar dichas actividades bajo el mismo enfoque realizado por el INIFAP, así como apoyar en los aspectos técnicos al proyecto de reconversión que operó el gobierno del Estado. En lo relacionado con el Instituto se pretendió generar información que fuera útil para que los productores la utilizaran y obtuvieran los beneficios de este cultivo. Para ello se realizaron trabajos de investigación experimental de evaluación de una serie de genotipos de canola, incluyendo otros aspectos como fechas de siembra y densidades de población para el

genotipo que ha mostrado mejor rendimiento que es Hyola -401. Así mismo se realizaron actividades de validación de la tecnología, al mismo tiempo que se hicieron análisis de rentabilidad, tanto de la canola como de otros cultivos que permitieran realizar la comparación y definir la mejor opción para los productores desde el punto de vista económico. En todo este proceso de investigación, validación y difusión, como parte de esto último se incluyó la capacitación a técnicos y productores avanzados en el cultivo como agentes de cambio que podían influir en un mayor número de agricultores.

Gran parte de lo anterior, se realizó con productores de los municipios de Huamantla y Tlaxco del estado de Tlaxcala.

Los resultados indican que para este año del 2002, algunos genotipos dieron como rendimientos más de los 1,400 kg ha^{-1}, con un valor medio de dicha cantidad, no obstante las condiciones difíciles que se presentaron para la agricultura del Estado, donde la productividad de los cultivos básicos fueron, incluso más castigados, lo que demuestra que la canola tolera ciertas condiciones adversas del clima, como fueron las que se presentaron en dicho ciclo agrícola.

Durante ese ciclo primavera-verano 2002 se presentaron períodos de sequía prolongados, donde el cultivo de canola fue afectado, principalmente en la localidad de Huamantla. En el caso de esta desde la siembra hasta el inicio de floración la precipitación fue en promedio alrededor de 6 mm por día, y a partir de floración, formación de silicuas y llenado de grano en promedio por día fue de 1.3 mm, esta baja precipitación redujo considerablemente el rendimiento, por ser las etapas de mayor susceptibilidad a la falta de agua en la formación del fruto, mientras que en llenado de grano alcanzó una precipitación de 5 mm en promedio por día, lo que permitió finalmente alcanzar un rendimiento aceptable. Para la localidad de La Magdalena Soltepec se registró una precipitación promedio por día de 3.6 mm en la etapa de siembra hasta inicio de floración, en las etapas posteriores se observó que en la de floración la presencia de lluvia fue de manera regular.

Dichas condiciones también se reflejaron en la investigación de densidades de siembra, donde para la localidad de Huamantla el rendimiento medio fue menor a una tonelada por hectárea, aunque las dos densidades más altas de 40 y 50 plantas por metro cuadrado dieron como rendimiento 1,142 y 1,359 kg ha^{-1} respectivamente. En cambio para la localidad de la Magdalena, Tlaxco, el rendimiento medio fue mayor a los 2,300 kg ha^{-1}, mientras que los cinco tratamientos considerados en esta investigación

superaron los 2,000 kg ha^{-1}, alcanzando la máxima productividad de 2,572 kg ha^{-1} con 50 plantas por metro cuadrado.

En cuanto a las dos fechas de siembra consideradas (6 y 21 de junio), la primera en Huamantla generó mayor rendimiento la Hyola-401con 1,987 kg ha^{-1} y 1,376 kg ha^{-1} en la segunda fecha, es decir, la diferencia de ambas fue del 30.7% a favor de la primera, que equivale a 611 kg ha^{-1}. Para el caso de Monty el incremento fue de 223 kg ha^{-1} en la segunda fecha de siembra. El genotipo Scoop también tuvo mayor productividad en la primera fecha que fue de 1,290 kg ha^{-1} que equivale a un aumento de 16.2% en relación a la primera fecha, y el IMC-104 fue el menos rendidor de los cuatro genotipos evaluados.

En el caso de La Magdalena, Tlaxco, el genotipo que mayor rendimiento generó fue Hyola-401, el promedio de tres fechas de siembra (28 de junio, 11 y 26 de julio) fue de 1,554 kg ha^{-1} seguido de Monty con 1,171 kg ha^{-1}. Es importante mencionar que la tercera fecha de siembra (26-julio) fue afectada severamente por baja temperatura cuando la planta se encontraba en llenado de grano; la fecha de siembra en que hubo mejor rendimiento fue la primera (28 de junio) y fue disminuyendo conforme se recorrió el tiempo de siembra.

4.3.2. Acciones de validación y difusión de tecnología

Así como se realizaron trabajos de investigación experimental, también se analizó la información obtenida de las parcelas de validación de tecnología establecidas en el año 2002 para la producción de canola, con productores cooperantes como acciones en las que se utilizó el genotipo Hyola-401. Además en este mismo contexto se impartieron una serie de cursos, pláticas y talleres de capacitación, tanto a técnicos como a productores y funcionarios del gobierno estatal, con lo cual se inició la operación del Programa del cultivo de canola en el Estado como parte de la reconversión productiva que se requiere. Con la idea de disponer con más elementos de juicio para avalar las recomendaciones desde el punto de vista técnico y económico del uso de la tecnología para la producción de canola, se capturó información de costos de producción del proceso productivo de canola y de otros cultivos, así como el valor de la producción de todos ellos para determinar la rentabilidad de acuerdo con Loza, (1998).

Antes del establecimiento de estas parcelas con base en los resultados obtenidos en el ciclo primavera-verano 2001, se participó con la capacitación de 10 técnicos para asesorar los productores que decidieron participar en el proyecto de agricultura por contrato de producción de canola, que coordinó la Subsecretaría de Fomento Agropecuario del Gobierno del estado de Tlaxcala en ese ciclo primavera-verano 2002. Dicha capacitación consistió en dotar a los técnicos de la información más elemental hasta el paquete tecnológico, para la producción de canola considerando aspectos desde la selección del terreno, preparación del mismo, siembra manual y mecánica incluyendo en esta última la siembra con sembradora de precisión, hasta la calibración de una combinada para realizar la trilla. En cuanto a la siembra, se considera que es uno de los aspectos cruciales en el establecimiento de este cultivo, de ello depende junto con las condiciones de humedad que nazca (que emerja) la plántula, esto puede garantizar el buen desarrollo de la planta. Cabe destacar que en este proceso de capacitación de técnicos y productores, participó el equipo de Investigadores del Centro Nacional de Equipo y Maquinaria Agrícola (CENEMA) ubicado en el CEVAMEX del INIFAP, en el aspecto de calibración de maquinaria tanto para la siembra como para la cosecha de grano, puntos cruciales para el buen funcionamiento del proyecto desde la perspectiva técnica.

Por otro lado, también se realizaron una serie de eventos demostrativos en campo para los productores cooperantes, con la finalidad de difundir la tecnología de producción de canola. Así mismo se realizaron recorridos técnicos en diferentes parcelas con la participación de productores y técnicos principalmente, aproximadamente 600 personas fueron desplazadas en esta serie de eventos relacionados con la difusión de tecnología para el estado de Tlaxcala.

4.3.3. Análisis de rentabilidad de la producción de canola

Con la información de las parcelas de validación se realizó el análisis de rentabilidad del cultivo de canola y para los otros cultivos se consideraron productores vecinos que se dedicaron al cultivo de los granos básicos en el estado de Tlaxcala. Así se calcularon los costos de producción de cada parcela de validación, destacando que para la localidad de La Magdalena el costo total ascendió a $4,641.00 por hectárea, que fue el más alto comparado con el que se obtuvo en la parcela de Huamantla 2 donde fue menor, ya que este fue más de los cuatro mil pesos; estos costos en general

son relativamente elevados por la también mayor participación de la mano de obra en el costo total; en las dos localidades donde los costos fueron mayores, casi el 50 % del mismo es por mano de obra. Por ello, se puede mencionar que es uno de los componentes técnicos a mejorar, o sustituir por otro insumo o factor de la producción que permita disminuir los costos de producción, con lo cual aún será más rentable dicho cultivo y así cumplir con el objetivo de reconversión productiva con nuevas opciones y que generen más beneficios para los productores, que vean incrementado su ingreso neto. En este mismo sentido se puede mencionar que otro de los aspectos que absorben un alto porcentaje de costos son las labores mecanizadas, asociada al control de maleza y a la misma preparación del terreno para efectuar la siembra; bajo esta situación es importante considerar en la reducción de actividades de preparación del terreno, para lo cual habría que empezar con investigaciones de Labranza de Conservación en dicho cultivo, con la idea de definir recomendaciones que favorezcan este aspecto.

Con los datos anteriores y el valor de la producción por hectárea se consideraron solo algunos indicadores que permiten afirmar que, no obstante que las parcelas establecidas tuvieron altos costos de producción totales, generaron también altos índices de rentabilidad, que en el caso de Huamantla 2 llegó a 96.00 % la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR), con una relación de ingreso por peso invertido de 1.96, lo cual quiere decir que a precios nominales por cada peso invertido se generó una utilidad del 96 centavos, aunque la más baja relación se dio para la parcela de Huamantla 1 con 1.32 ó el 32.00 % como TMAR, y para las localidades de La Magdalena y Tlaxco se generó una TMAR del 59.0 y 39.0 % respectivamente, mientras que la relación de ingreso por pesos invertido en el mismo orden es de 1.59 y 1.39; todos éstos indican que en todos los casos generan ganancias atractivas para los productores, como se aprecia en el Cuadro 26, en que el análisis considera la participación de PROCAMPO.

Cuadro 27.- Rentabilidad del cultivo de canola para el estado de Tlaxcala (2002)

Conceptos	La Magdalena	Tlaxco	Huamantla1	Huamantla2
Rendimiento (ton ha^{-1})	2.50	1.97	1.80	2.70
Costo total ($ ha^{-1})*	4,641.00	4,319.00	4,215.00	4,025.00
Precio ($ ton^{-1})	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00
Valor de la producción ($ ha^{-1})	6,500.00	5,122.00	4,680.00	7,020.00
Procampo ($ ha^{-1})	873.00	873.00	873.00	873.00
Ingreso total ($ ha^{-1})	7,373.00	5,995.00	5,553.00	7,893.00
Ganancia neta ($ ha^{-1})	2,732.00	1,676.00	1,338.00	3,868.00
Costos por tonelada ($)	1,856.40	2,192.38	2,341.67	1,490.74
TMAR (%)	58.86	38.80	31.74	96.10
R. Ingreso/peso invertido	1.59	1.39	1.32	1.96

*Este costo de producción no incluye renta de la tierra, crédito de avío, costo financiero, costo de asistencia técnica, cobertura de seguro y administración. **TMAR=Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento.
Fuente: Elaboración propia con información directa de campo

En el Cuadro 27 se presenta un análisis del rendimiento de equilibrio del cultivo de canola, que se refiere a la cantidad de grano producido por hectárea que multiplicado por su precio no se registre ganancia ni pérdida, este fluctuó de 1.548 hasta 1.785 toneladas por hectárea, que depende directamente del precio de la canola y en ese sentido si el precio fuese mayor, dicho rendimiento de equilibrio es menor, como lo que fue la expectativa para el 2003, que el precio se incrementó a 3,500.00 por tonelada, con esto sin duda alguna que el rendimiento necesario para estar en equilibrio si los costos no aumentan; en el caso de La Magdalena en que se registró el rendimiento de equilibrio más alto, bajo esta nueva situación sería alrededor de 1,300 kilogramos y en las otras parcelas sería menor a este rendimiento. Por lo que arriba de dichos rendimientos la canola es eficiente y competitiva.

Cuadro 28- Rendimiento de equilibrio del cultivo de canola por localidad en Tlaxcala (2002)

Localidad	Costo de producción total ($ ha^{-1})	Precio ($ Ton^{-1})	Rendimiento (kg ha^{-1})	Rendimiento de equilibrio (kg ha^{-1})
La Magdalena	4,641.00	2,600.00	2.50	1.785
Tlaxco	4,319.00	2,600.00	1.97	1.661
Huamantla1	4,215.00	2,600.00	1.80	1.621
Huamantla2	4,025.00	2,600.00	2.70	1.548

Fuente: Elaboración propia con información directa de campo.

4.3.4. Análisis de rentabilidad de otros cultivos

Además de haber determinado los costos de producción para realizar el análisis de rentabilidad del cultivo de canola, también se determinó para el cultivo de maíz y cebada con el mismo procedimiento, para verificar bajo las mismas circunstancias técnicas y de mercado cuál es más eficiente en términos de sus costos de producción y de transformación de insumo producto y con ello de la ganancia neta; esto se realizó en parcelas aledañas de donde se establecieron las parcelas de validación de tecnología para la producción de canola y con ello disponer de mayores elementos de juicio que permitan seguir recomendando el cultivo de canola, con base en lo técnico y económico. De esta manera se puede decir que el maíz en Huamantla generó los más altos costos de producción con un valor mayor a los $5,000.00 por hectárea, dicho dato supera en alrededor de un 10 % al costo más alto en el cultivo de canola y supera en un 20.00 % a la parcela establecida en el mismo lugar (Huamantla 1); en cambio el costo más bajo se generó con el cultivo de cebada en la localidad de La Magdalena con 2,330.00 por hectárea.

Con los costos de producción anteriores y el valor del rendimiento por hectárea se generó el análisis de rentabilidad para esos cultivos, destacando que entre éstos el más rentable es la cebada cultivada en la localidad de Tlaxco, donde el nivel de rentabilidad llegó a 1.79 como relación de ingreso por peso invertido y para el caso de la TMAR es del 79 por ciento. Bajo esta circunstancia sin duda alguna que la cebada tiene mayor rentabilidad al compararla con la rentabilidad del cultivo de canola en la misma localidad, lo cual confirma que difícilmente la cebada pueda estar por abajo de los rendimientos financieros o económicos de la canola, pero donde también no hay duda es en el caso del maíz, aún con semilla mejorada como lo es el H-40, la canola lo supera muy fácilmente, con lo que se sigue confirmándose el desplazamiento parcial del cultivo de maíz por canola, sobre todo en áreas de mediana y baja productividad del maíz (Cuadro 28).

Cuadro 29. Rentabilidad de los cultivos de cebada y maíz en localidades del estado de Tlaxcala (2002)

Localidad	La Magdalena	Tlaxco	Huamantla 1	Huamantla 2
Cultivo	Cebada Esmeralda	Cebada Esmeralda	Maíz H-40	Maíz criollo
Rendimiento (ton / ha)	0.90	2.50	3.00	2.00
Costo total (ha^{-1})*	2,330.00	3,008.00	5,100.00	3,965.00
Precio ($ ton^{-1})	1,800.00	1,800.00	1,300.00	1,300.00
Valor de la Producción (ha^{-1})	1,620.00	4,500.00	3,900.00	2,600.00
Procampo ($ ha^{-1})	873.00	873.00	873.00	873.00
Ingreso total ($ ha^{-1})	2,493.00	5,373.00	4,773.00	3,473.00
Ganancia neta ($ ha^{-1})	163.00	2,365.00	-327.00	-492.00
Costos por tonelada ($)	2,588.89	1,203.20	1,700.00	1,982.50
TMAR** (%)	7.00	78.62	-6.41	-12.41
R. Ingreso/peso invertido	1.07	1.79	0.94	0.88

*Este costo de producción no incluye renta de la tierra, crédito de avío, costo financiero, costo de asistencia técnica, cobertura de seguro y administración.
**TMAR=Tasa mínima atractiva de rendimiento.
Fuente: Elaboración propia con información directa de campo.

4.3.5. Rentabilidad de la canola comparada con otros cultivos

En el Cuadro 29 se presenta un análisis comparativo del cultivo de la canola con maíz y cebada, que son los cultivos más importantes en el estado de Tlaxcala. Dicho análisis muestra que los indicadores financieros están a favor de la canola, aunque para el caso de cebada dependerá de ciertas circunstancias, debido a que como en la localidad de Tlaxco presenta un alto nivel de rentabilidad y por lo tanto no sería un cultivo que pudiera reconvertirse bajo las condiciones actuales en que se establecen también los precios para este grano totalmente industrial. A esta situación escapa el cultivo de maíz, en el que se puede observar en dicho Cuadro que con el ingreso obtenido, aun incluyendo el subsidio de PROCAMPO no alcanza a cubrir ni los costos de producción totales por hectárea, ya sea utilizando semilla mejorada como un H-40 ó simplemente semilla criolla. Todo esto puede reforzar positivamente el planteamiento de la reconversión parcial del cultivo de maíz por canola, si las condiciones no cambian drásticamente, porque incluso se podría considerar algunos cambios como los que se están presentando en relación con la crisis alimentaria, debido a que éstos afectan de manera general y la situación permanecería a favor de la canola.

Cuadro 30. Indicadores de rentabilidad del cultivo de canola comparados con otros cultivos por hectárea (2002)

Localidad	Cultivo	Indicadores económicos*				
		CP	IT**	GN	TMAR	RIPI
La Magdalena	Cebada	2,330.0	2,493.0	163.0	7.0	1.1
Tlaxco	Cebada	3,008.0	5,373.0	2,365.0	78.6	1.8
Huamantla 1	Maíz H-40	5,100.0	4,773.0	-327	-6.4	0.9
Huamantla 2	Maíz Criollo	3,965.0	3,473.0	-492	-12.4	0.9
La Magdalena	Canola	4,641.0	7,373.0	2,732.0	58.9	1.6
Tlaxco	Canola	4,319.0	5,995.0	1,676.0	38.8	1.4
Huamantla 1	Canola	4,215.0	5,553.0	1,338.0	31.7	1.3
Huamantla 2	Canola	4,025.0	7,893.0	3,868.0	96.1	1.9

*CP=Costo de producción total; IT=Ingreso total; GN=Ganancia neta; TMAR=Tasa mínima atractiva de rendimiento y RIPI=Relación de ingreso por peso invertido.
**Incluye el PROCAMPO.
Fuente: Elaboración propia con información directa de campo.

4.4. Acciones de Investigación, validación y difusión de la tecnología de canola en el 2003

Se presentan también los resultados de investigación, validación y difusión de tecnología para la producción de canola en el estado de Tlaxcala en el 2003, que van consolidando la información que respaldan el proceso de reconversión productiva del cultivo de maíz por canola en forma parcial. Se destacan los resultados técnicos y económicos tanto del cultivo de esa oleaginosa y de otros cultivos.

4.4.1. Acciones de investigación experimental

De acuerdo con lo que se realizó, tanto en el año 2001 como en el 2002 en lo que se refiere a los aspectos de investigación experimental, de validación y difusión de la tecnología, para la producción de canola en el estado de Tlaxcala, para el ciclo primavera –verano 2003 se continuaron con este tipo de trabajos. Los resultados obtenidos indican que el genotipo CNH-517 sobresalió con 1,681 kg ha^{-1} de grano,

seguido de los genotipos CNH-505 y IMC-205, con rendimientos mayores a los 1,500 kg ha^{-1}, de los diez genotipos estudiados.

La densidad de 3.0 kg de semilla por hectárea fue la de mayor rendimiento con 1,906 kg ha^{-1} de grano, seguida de la densidad de 5.0 kg ha^{-1} que dio una productividad de 1,784 kg ha^{-1}; sin embargo, estadísticamente no existe diferencia significativa entre las densidades de 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 y 5.0 kg ha^{-1}, todas con el genotipo Hyola-401 y en la localidad de Huamantla; mientras que para La Magdalena con el mismo genotipo la mejor densidad fue la de 5 kg ha^{-1} por haber generado el mayor rendimiento con 1,839 kg ha^{-1}.

Para las fechas de siembra en la localidad de Huamantla la del 6 de junio fue la mejor, tanto con el genotipo Hyola-401 como con la IMC -105 con los que el rendimiento fue de 2,376 y 2,472 kg ha^{-1}, respectivamente y, para el caso de La Magdalena también la primera fecha de siembra que fue el 25 de junio los genotipos anteriores expresaron su mayor rendimiento con 1,592 y 1,465 kg ha^{-1}.

Con respecto al uso de 10 herbicidas se observó que la mayoría de ellos sí afectan el desarrollo del cultivo, sin embargo, también se comprobó que algunos de ellos pueden servir con cierto manejo, como aplicar menores dosis del producto. Dentro de los que pueden funcionar para el control de la maleza son los aplicados con campana y de manera dirigida como en el caso de Glifosato y Paraquat, sin embargo, no controlan la maleza que se encuentra sobre la línea de siembra, por lo que es necesario realizar un deshierbe manual.

El herbicida Banvel (Dicamba) afecta en grado intermedio al cultivo de la canola, por lo que se recomienda aplicarlo en diferentes dosis, de preferencia inferiores a las que se recomienda para otros cultivos con el fin de probar su toxicidad.

Es importante mencionar que la precipitación pluvial ocurrida en la Magdalena Soltepec en el periodo de junio a noviembre fue de 524.4 mm, y la mayor cantidad de lluvia se presentó entre mayo y junio, razón por la cual la fecha en que se sembró la canola fue a fines del mes de junio. En Huamantla se tuvo una precipitación de 492 mm, en el periodo de junio a noviembre, donde la mayor precipitación fue en los meses de mayo a junio.

4.4.2. Acciones de validación y difusión de tecnología

Entre las acciones que se realizaron como parte de la validación y difusión de tecnología, fueron el establecimiento de parcelas donde a su vez se condujeron eventos demostrativos para los productores, técnicos, estudiantes de nivel superior de carreras relacionadas con la Agronomía y de funcionarios que definen y conducen las políticas agrícolas en el Estado; en los cuales se expusieron las ventajas técnicas y económicas del cultivo, con la idea de dar a conocer cada vez más información que permita la mejor toma de decisiones de los involucrados en este sistema producto en beneficio de sí mismos.

Los resultados en cuanto a rendimiento que se obtuvieron para el caso de Huamantla con el genotipo IMC-105 fue de 1.8 t ha^{-1}, mientras que con Hyola-401 fue de 1.1 t ha^{-1}. Para la localidad de La Magdalena el de mayor rendimiento fue Hyola-401, con 2.1 t ha^{-1} y en segundo lugar fue IMC-105 con 1.6 t ha^{-1}. Con estos rendimientos se realizaron los análisis de rentabilidad del cultivo de canola, que permitieron compararlos con la de otros cultivos en el estado de Tlaxcala.

4.4.3. Costos de producción de las parcelas de validación de canola

De cada una de estas parcelas se llevó un registro de los precios de los insumos y actividades que participaron en el proceso de producción, con la finalidad de determinar los costos de producción y al final del ciclo con el dato de rendimiento se calculó el valor de la producción por hectárea (Loza 1998). Con el ingreso y el costo de producción total, ambos por hectárea, fue posible determinar la rentabilidad del cultivo de la canola y compararla con la de otros cultivos establecidos en la misma localidad (Cuadro 30).

Cuadro 31. Costos de producción ($ ha^{-1}) del cultivo de la canola en Tlaxcala en 2003

Concepto y localidad	Huamantla	La M. Soltepec
➢ Insumos:		
Semilla	437.50	262.50
Fertilizantes	865.00	880.00
Insecticidas	80.00	80.00
Herbicidas	174.00	87.00
➢ Labores Manuales	850.00	1,050.00
➢ Servicios contratados	1,800.00	1,950.00
Total	4,206.50	4,309.50

Fuente: elaboración propia con información directa de campo

Con fines de análisis también se estructuraron los costos de producción en porcentajes, en el que se consideraron solo tres grandes conceptos de costos, los insumos, labores manuales y servicios contratados; este último corresponde principalmente al uso de maquinaria para las diversas actividades que realizan los productores en el cultivo de canola y para los otros cultivos también (Cuadro 31).

Cuadro 32. Porcentaje de costos de producción por hectárea del cultivo de la canola en Tlaxcala en el 2003

Concepto	Huamnatla	La M. Soltepec
Insumos	37.00	30.40
Labores Manuales	20.20	24.40
Servicios Contratados	42.80	45.20
Total	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con información directa de campo

Con los costos de producción anteriores, el valor de lo producido, más otros apoyos con lo que se incrementó el valor que recibió el productor, se calculó el valor de la producción total por hectárea, con lo cual se determinó la rentabilidad del cultivo de canola, como se indica en el Cuadro 32, donde se observa que en la parcela de la Magdalena Soltepec generó la mayor ganancia neta que fue de $3,716.5 pesos y la relación ingreso/peso invertido de 1.86.

Cuadro 33. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola en dos localidades de Tlaxcala (2003)

Concepto	Huamantla Hyola-401	Huamantla IMC-105	La M. Soltepec Hyola-401
Rendimiento t ha^{-1}	1.1	1.8	2.12
Costo total ($ ha^{-1})	4,206.50	4,206.50	4,309.50
Precio ($ T^{-1})	3,300.00	3,300.00	3,300.00
Valor de la producción	3,630.00	5,940.00	6,996.00
Procampo ($ ha^{-1})	1,030.00	1,030.00	1,030.00
Ingreso total ($ ha^{-1})	4,660.00	6,970.00	8,026.00
Ganancia neta ($ ha^{-1})	453.50	2,763.50	3,716.50
Costos por tonelada ($)	3,824.10	2,337.00	2,032.80
Relación ingreso/peso invertido	1.11	1.66	1.86

Fuente: Elaboración propia con información directa de campo

4.4.4. Costos de producción de otros cultivos

Así como se hizo el análisis anterior, también se realizó para otros cultivos básicamente maíz, cebada y trigo de la región donde se establecieron las parcelas de validación de canola. Los productores como los cultivos son representativos de las condiciones socioeconómicas y agrícolas que prevalecen en dichos lugares. Los datos que se obtuvieron como resultado de la conducción de las parcelas en cuanto a rendimiento fueron que el maíz criollo en la localidad de Huamantla generó 3.5 t ha^{-1}, la cebada en la Magdalena Soltepec 3.5 t ha^{-1}, como rendimientos más altos; mientras que la canola la parcela que dio el mayor rendimiento fue en la Magdalena con la Hyola-401 con 2.1 t ha^{-1} (Cuadro 33).

Cuadro 34. Registro de datos de otros cultivos en diferentes localidades de Tlaxcala, 2003.

Nombre del productor	Localidad	Municipio	Cultivo	Rendimiento t ha^{-1}
Luis León Mendieta	La M. Soltepec	Tlaxco	Maiz (criollo)	2.5
Sabino Hernández	Santa Anita	Huamantla	Maiz (criollo)	3.5
Luciano Cruz Cabrera	La M. Soltepec	Tlaxco	Trigo (temporalera)	3.0
Javier Guevara	Toluca de Gpe.	Terrenate	Trigo (temporalera)	1.5
Luciano Cruz Cabrera	La M. Soltepec	Tlaxco	Cebada (Esmeralda)	3.5
Abel Cruz Cabrera	La M. Soltepec	Tlaxco	Cebada (Esmeralda)	3.0
Alejandro Aguilar López	Huamantla	Huamantla	Canola (IMC-105)	1.8
Alejandro Aguilar López	Huamantla	Huamantla	Canola (Hyola-401)	1.1
Abel Cruz Cabrera	La M. Soltepec	Tlaxco	Canola (Hyola-401)	2.1

Fuente: elaboración propia con información directa de campo

En el Cuadro 34 se presenta la información de los costos de producción de los cultivos antes mencionados, en el que se aprecia que el mayor costo de producción es con maíz criollo con un monto total de $6,470.00 por hectárea. El menor costo de producción se registró en el cultivo de trigo, el cual ascendió a $3,979.00 y la canola un costo total de producción de $4,206.50 y $4,309.50 como se indica en dicho Cuadro.

También se especifican los precios pagados al productor que vendió su producto a nivel de parcela, de tal forma que con este dato y con el rendimiento se calculó el valor de la producción por hectárea, que es lo que se considera como ingreso bruto.

Cuadro 35. Indicadores económicos de varios cultivos del estado de Tlaxcala, México (2003)

Cultivo	Costos de producción ($ ha^{-1})	Rendimiento (t ha^{-1})	Precio ($ t^{-1})	Valor de la producción ($ ha^{-1})
Maíz	6,470.00	2.5	1,700.00	4,250.00
Maíz	5,975.00	3.5	1,600.00	5,600.00
Trigo	3,979.00	3.0	1,800.00	5,400.00
Trigo	4,155.00	1.5	1,700.00	2,550.00
Cebada	4,103.00	3.5	1,900.00	6,650.00
Cebada	4,087.00	3.0	1,850.00	5,550.00
Canola	4,206.50	1.8	3,300.00	5,940.00
Canola	4,206.50	1.1	3,300.00	3,630.00
Canola	4,309.50	2.1	3,300.00	6,930.00

Fuente: Elaboración propia con información directa de campo

En el Cuadro 35 se presentan los mismos cultivos que el Cuadro anterior, pero ahora con tres grandes conceptos que representan el costo total, solo que aquí están expresados en términos de porcentaje; destacando que en general la mayor cantidad de costos es para los servicios contratados, que generalmente es maquinaria, pero en el caso de cebada y trigo el uso de mano de obra es muy bajo en relación con lo que se usa en maíz y canola.

Cuadro 36. Participación de los costos de producción de diferentes cultivos en Tlaxcala, México. 2003 (%(

Cultivo	Insumos	Mano de obra	Servicios contratados	Total
Maíz	18.4	28.0	53.6	100.0
Maíz	23.7	36.1	40.2	100.0
Trigo	27.9	10.0	62.1	100.0
Trigo	32.1	7.2	60.7	100.0
Cebada	32.2	7.3	60.5	100.0
Cebada	34.1	9.8	56.1	100.0
Canola	37.0	20.2	42.8	100.0
Canola	37.0	20.2	42.8	100.0
Canola	30.4	24.4	45.2	100.0

Fuente: Elaboración propia

4.4.5. Rentabilidad de otros cultivos comparada con canola

En el Cuadro 36 se muestra el análisis de rentabilidad de los cultivos de maíz, trigo, cebada y canola en Tlaxcala, en el que resultó con mayor ganancia neta el cultivo de canola con $3,816.50 por hectárea, con un costo por tonelada de $ 1,986.00. Para el cultivo de maíz se tuvo una pérdida de $2,220.00, esto debido al bajo rendimiento y altos costos de producción en este cultivo; por lo cual se reafirma que el cultivo de canola es una opción para las áreas de mediano y bajo potencial productivo de maíz.

Cuadro 37. Rentabilidad financiera* de diferentes cultivos en Tlaxcala, 2003.

Cultivo	Costo de producción $ ha^{-1}	Ingreso bruto $ ha^{-1}	Ganancia neta $ ha^{-1}	Relación ingreso/peso invertido	Costo por t $
Maíz	6,470.0	4,250.0	-2,220.0	-0.66	2,588.0
Maíz	5,975.0	5,600.0	-375.0	-0.94	1,707.0
Trigo	3,979.0	5,400.0	1,421.0	1.36	1,326.0
Trigo	4,155.0	2,550.0	-1,605.0	-0.61	2,770.0
Cebada	4,103.0	6,650.0	2,547.0	1.62	1,172.0
Cebada	4,087.0	5,550.0	1,463.0	1.36	1,362.0
Canola	4,206.5	5,940.0	1,733.5	11.4	2,337.0
Canola	4,206.5	3,630.0	-576.5	0.86	3,824.0
Canola	4,209.5	8,026.0	3,816.5	1.91	1,986.0

Fuente: Elaboración propia con información directa de campo
*No se consideró el subsidio de procampo, que para el 2003 fue de 1,060.00 por hectárea

4.5. Acciones de investigación, validación y difusión de la tecnología de canola en el 2004

Al igual que los años anteriores en el 2004 continuaron los trabajos relacionados con la evaluación de genotipos de canola para descubrir la respuesta en rendimiento y de otras variables bajo las condiciones agroclimáticas del estado de Tlaxcala, representadas en las localidades donde se desarrolló dicha investigación. En este sentido a continuación se presentarán algunos de los resultados que se obtuvieron, tanto en investigación experimental como en validación y difusión de la tecnología.

4.5.1. Resultados de investigación experimental

Durante este ciclo agrícola primavera-verano 2004, las condiciones de precipitación fueron favorables para el establecimiento tanto de los experimentos como de parcelas, a diferencia de los años anteriores, donde se presentaron fenómenos climatológicos adversos y que afectaron el rendimiento. En la localidad de La Magdalena Soltepec se presentó un periodo de sequía que afectó el rendimiento; sin embargo, no fue significativo en tanto que el rendimiento promedio fue mayor de 2.0 t ha^{-1}. En el resto de las localidades no hubo problemas de fenómenos climáticos.

En el caso de San José Teacalco el rendimiento medio de siete genotipos fue de casi 2,480 kg ha^{-1}, donde el más alto alcanzó los 3,150 kg ha^{-1} con Hyola-401, seguido del genotipo IMC-205 con 2,650 kg ha^{-1} y del CNH-505 con 2,600 kg ha^{-1}; mientras que en la Magdalena el rendimiento medio de ocho genotipos fue de 2,330 kg ha^{-1}, donde el de mayor productividad fue para Hyola-401 con 2,820 kg ha^{-1}, el genotipo IMC-204 registró 2,620 kg ha^{-1} y el CNH-505 con 2,570 kg ha^{-1} .

Es importante mencionar que en ambas localidades durante la etapa de floración la presencia de lluvias fue regular hasta el llenado de grano, sin embargo en la localidad de la Magdalena Soltepec, durante los primeros días después de la siembra hubo un periodo de sequía, que como ya se dijo no afectó de manera significativa el rendimiento.

También se evaluaron en la localidad de Toluca de Guadalupe municipio de Terrenate, 12 tratamientos de fertilización con el genotipo Hyola-401. El rendimiento promedio de estas dosis alcanzó los 3,550 kg ha^{-1}, siendo el mejor con 3,882 kg ha^{-1} la fórmula 92-46-30, mientras que la 46-46-00 fue de 3,775 kg ha^{-1} y la 92-46-00 que ha sido la fórmula generalizada que se ha recomendado alcanzó los 3,721 kg ha^{-1}.

Al igual que en la localidad anterior, en El Carmen Xalpatlahuaya municipio de Huamantla, se evaluaron los mismos tratamientos de fertilización, aquí el rendimiento medio fue de 2,124 kg ha^{-1}, mientras que el mejor fue la fórmula 92-46-30 con 2,742 kg ha^{-1}, le siguió la 00-46-00 con 2,367 y en tercer lugar la 00-00-30 con 2,188 kg ha^{-1}; y como referencia la 92-46-00 ocupó el séptimo lugar de las doce fórmulas con 2,089 kg ha^{-1} con una diferencia entre esta y la mejor fórmula de 650 kg ha^{-1}.

4.5.2. Acciones de validación y difusión de tecnología

Entre las acciones más destacadas de validación se tienen a las parcelas establecidas en diferentes ambientes de producción, donde se evaluaron diferentes componentes técnicos, como: genotipos de semilla certificada, semilla F_2, densidad de población, fertilización y fechas de siembra. Los resultados más importantes que se obtuvieron se presentan en el Cuadro 37

Cuadro 38. Resultados de componentes evaluados en las parcelas de validación de canola con el genotipo Hyola-401 en Tlaxcala, 2004.

Localidad	Componentes	Días a floración	Días a madurez fisiológica	Rendimiento de grano
El Carmen Xalpatlahuaya	SC*	55	130	3,137
	SF_2	55	134	1,776
Toluca de Guadalupe	SC,DP1	60	140	1,891
	SC,DP2	60	140	2,299
	SF_2	60	143	1,397
	FST	60	140	1,795
San José Teacalco	SC	70	161	2,570
	SF_2	73	165	1,553

*SC=Semilla Certificada; SF_2 = Semilla F_2; DP1=Densidad de población 1, 2; FST=Fecha de siembra tardía.
Fuente: Elaboración propia con información directa de campo

Durante ese ciclo agrícola 2004 se desarrollaron diferentes actividades de difusión de tecnología, las cuales incluyeron recorridos técnicos de campo, demostraciones, pláticas con productores, un curso a técnicos PRODESCA y asistencia a Congresos y foros agropecuarios donde se difundieron los resultados de investigación del cultivo de canola en Tlaxcala.

Además de las actividades anteriores se elaboraron documentos con resultados de la investigación del cultivo de canola, algunos se presentaron en diferentes foros, tanto nacionales como internacionales.

4.5.3. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola de parcelas de validación

Para realizar este análisis los datos se obtuvieron del registro que se realizó de las parcelas de validación establecidas en diferentes localidades representativas del estado de Tlaxcala. Dicha captura de información se hizo de acuerdo con Loza (1998), con lo cual se determinaron los costos de producción, como lo indica dicha metodología. El ingreso se calculó con base en los resultados de rendimiento que dieron las parcelas de validación de tecnología para la producción de canola, que aparecen en el Cuadro 15, más los apoyos que otorgaron los gobiernos estatal y federal, como se indican en el Cuadro 16. El análisis muestra que bajo las condiciones de producción de esas localidades, el cultivo de canola generó altas tasas de rentabilidad, como lo muestran las tasas mínimas atractivas de rendimiento, lo cual se reflejó en una alta ganancia neta. Esta situación sin duda alguna que se debió a los altos precios del grano de canola (3,500.00 t^{-1}) y a los rendimientos que fueron por arriba de las dos toneladas por hectárea, esto hace a que dicho análisis sean favorables para los productores, aunque la decisión final no depende solo de estos elementos, aunque pareciera que fuera el más importante, existen otros que condicionan el fomento de la actividad agrícola en forma masiva, ya que, este solo es de las parcelas de validación que se establecieron con la finalidad de evaluar la respuesta a rendimiento de la tecnología de producción de canola (Cuadro 38).

Cuadro 39. Análisis de rentabilidad del cultivo de canola del ciclo primavera-verano 2004 ($ ha^{-1})

Localidad	Costo de producción*	Ingreso bruto**	Ganancia neta	Tasa mínima atractiva de rendimiento (%)
El Carmen Xalpatlahuaya	5,349.0	13,446.0	8,097.0	151.4
Toluca de Guadalupe	5,349.0	9,799.0	4,450.0	83.2
San José Teacalco	5,349.0	11,461.0	6,112.0	114.3

*El costo de producción incluye renta de la tierra ($800.0), costo financiero ($294.0) y prima de seguro ($370.0).
**El ingreso bruto incluye los apoyos de: Procampo ($1,120.0), reconversión productiva ($470.0), semilla ($120.0), seguro 80 % ($296.0), comercialización ($200.0) y venta de esquilmos ($200.0)
Fuente: Elaboración propia con información directa de campo

4.5.4. Análisis de rentabilidad de la canola comparada con otros cultivos

De acuerdo con el procedimiento utilizado en el análisis anterior, se hizo también para los cultivos básicos del estado de Tlaxcala, que son: maíz, trigo y cebada. Los cuales ocupan más del 90 por ciento de la superficie cultivada año con año en esta entidad Federativa. Para el caso del cultivo de canola se obtuvo información de 12 productores que cultivaron esta especie, por lo cual los datos de rendimiento fue un promedio de ese número de productores, que fue de 2.0 t ha^{-1}, al igual que para el costo de producción y valor de la producción junto con los subsidios asignados a dicho cultivo considerados como ingreso para los agricultores. También para el maíz, trigo y cebada se utilizaron promedios de 15 productores considerados aleatoriamente de los alrededores de las localidades donde los productores cultivaron la canola, con lo cual la comparación es válida. Para el maíz se consideró un precio de $1,400.00 por tonelada, al igual que el trigo, mientras que para la cebada fue de $1,800.00 por tonelada; con rendimientos promedios de 2.4, 2.0 y 2.5 t ha^{-1} respectivamente.

En dicho análisis se destaca que la canola generó la más alta rentabilidad con una tasa mínima atractiva de rendimiento mayor al 60 por ciento, mientras que el maíz y trigo generaron tasas de ganancias negativas y la cebada generó una tasa mayor al 30 por ciento. Esta situación también se manifestó en la alta ganancia para canola y cebada en términos comparativos como se muestra en el Cuadro 39.

Cuadro 40. Análisis de rentabilidad de canola comparada con otros cultivos. 2004

Cultivo	Costo de producción*	Ingreso bruto	Ganancia neta	Tasa mínima atractiva de rendimiento
Canola	5,349.0	8,644.0	3,295.0	61.6
Maíz	5,237.0	4,345.0	- 892.0	- 17.0
Trigo	4,341.0	4,159.0	- 182.0	- 4.2
Cebada	4,164.0	5,532	1,368.0	32.8

*Incluye renta de la tierra para todos los cultivos y, para canola se incorpora el costo financiero y el costo de la prima de Seguro.

**Incluye procampo para todos los cultivos y para canola se consideran otros apoyos como parte de los estímulos para su fomento que el Gobierno otorga.

Fuente: Elaboración propia con información directa de campo

4.6. Metodología para la Transferencia Tecnológica

A manera de revisión se consideró necesario dar una perspectiva del funcionamiento del modelo de transferencia de tecnología de acuerdo con Becerra (2002); que bien entendido se podría poner a prueba en nuestro país, definiendo con precisión a los productores participantes en dicho modelo. Para ello se sugiere un lapso de alrededor de cinco años continuos, tiempo en el cual se podrían tener resultados confiables para la transferencia de tecnología en las condiciones de nuestro agricultura; es aquí donde se tendría que trabajar con mayor énfasis en la formación de capital social definido en el capítulo dos como medio para alcanzar mayores niveles de adopción de la tecnología e información que permita mejorar sus condiciones de producción y de vida de los productores. Este modelo se refiere a los Grupos de Transferencia de Tecnología (GTT), ampliamente desarrollados en la República de Chile por más de un cuarto de siglo.

Los GTT consiste en un grupo de productores que se reúne mensualmente para intercambiar experiencias productivas, y de esta manera analizar y proyectar en conjunto el desarrollo de sus empresas agropecuarias, tanto en el aspecto técnico como en el económico.

Los productores se asocian a un grupo buscando satisfacer necesidades y deseos. El hombre ha encontrado que asociándose es mucho más eficaz de alcanzar objetivos que se plantee; con lo que se obtiene, además del grupo, el apoyo necesario para enfrentar de mejor forma periodos críticos o de mayor inestabilidad de su actividad productiva y económica principal.

Participar en un grupo, es tener el compromiso de trabajar en forma estable con las mismas personas, sintiéndolo como algo propio, es sentirse integrante de un verdadero equipo de trabajo. Porque, realizar acciones en conjunto en torno a un tema o necesidades compartidas, permite intercambiar experiencia y convivir dentro de un ambiente de amistad y solidaridad social, con el que se rompe el individualismo, la envidia y el egoísmo que no permiten avanzar y consolidar los equipos de trabajo.

Muchas son las necesidades que manifiestan los productores; sin embargo, tres son las de mayor relevancia.

1. Inquietudes técnico-económicas inmediatas
2. Inquietudes técnico-productivas a largo plazo
3. Inquietudes por adecuarse a nuevas políticas

Uno de los aspectos más difíciles de resolver, es transformar las necesidades que expresan los productores, miembros del grupo, en objetivos bien concretos que respondan a la realidad de cada uno. Para lo cual se requiere conocer bien dichas carencias a través de:

1. Mantener una atmósfera de distensión, agrado y simpatía que estimule a los miembros a plantear sus necesidades en un clima de respeto y confianza mutua.
2. Que los miembros del grupo tengan un conocimiento detallado y completo de cada una de las explotaciones, así como de sus problemas.
3. Ampliar sus fuentes de información; contactarse con otros productores, conocer otras empresas, centros de experimentación, etc.
4. Utilizar algún tipo de encuesta entre los miembros del grupo como medio de registrar inquietudes, problemas, aspiraciones, etc.

4.6.1. Objetivos de los GTT

Durante los primeros años de vida de un grupo no es difícil programar actividades que vengan a satisfacer las necesidades de los productores; se producen grandes avances, especialmente en producción, además de un gran entusiasmo de mucha expectativa.

Con el tiempo el grupo se pone estático, comienza a caer en la rutina y muchos se preguntan; ¿Qué nos pasa?, ¿Qué está sucediendo con el grupo?, ¿por qué este estancamiento?, ¿porqué no avanzamos en la expectativa propuesta?, entre otras preguntas.

La causa de esta situación está en la falta de claridad para ver cuáles son los objetivos de fondo propio del grupo, y en no visualizar formas en que las actividades del grupo den respuesta a las necesidades de sus integrantes.

Cada GTT debe definir muy claramente sus objetivos o aspectos sobre los cuales trabajar, normalmente están relacionados con:

a) Solución de problemas
b) Información técnica
c) Relación con el medio
d) Vida de grupo
e) Visión de futuro
f) Formación empresarial

Anualmente se deberá hacer una evaluación del avance o logros obtenidos en cada uno de estos aspectos. Esta evaluación será la base para redefinir los objetivos o el énfasis que debe colocarse en cada uno de ellos y tenerlos muy claros para cuando se lleve a cabo la nueva programación.

Los GTT son un grupo, idealmente entre 10 a 15 productores, de una zona agroecológica homogénea, con similares orientaciones productivas y condición socioeconómica, con intereses comunes y que, por tanto, desarrollan sus acciones en un trabajo conjunto hacia los mismos objetivos que les permitirá alcanzar resultados favorables para mismos productores.

Como eje de la formación de un grupo se considera el o los rubros principales de sus explotaciones agropecuarias. De este modo podrá haber, por ejemplo, GTT de productores de maíz, de trigo, de cebada, de frijol, de canola, de papa, de durazneros, de lecheros, etc.

Los miembros de los grupos son empresarios agrícolas o representantes de empresas agropecuarias, con poder de decisión. Su trabajo es siempre de tipo grupal; se reúnen para capacitarse y analizar sus experiencias de manejo de su sistema de producción como un todo y comparten las responsabilidades del grupo.

Su actividad principal son las reuniones técnicas mensuales en los predios de los integrantes, las que se realizan en forma rotativa, pasando por todos los predios.

Los productores que participan en un GTT están empeñados en mejorar su capacidad técnica para producir, para solucionar eficazmente sus problemas como productores agrícolas, y en responder en forma competitiva al mercado de sus productos y de los insumos necesarios para su producción.

Para lograr este avance tienen en común lo siguiente:

1. Analizan y conocen más a fondo su explotación agrícola y por supuesto las de los otros agricultores del grupo en sus aspectos técnicos-productivos y de gestión de servicios y de apoyos.
2. Conviven dentro de un ámbito de amistad y solidaridad social, por ser partícipes de una misma problemática.
3. Buscan unidos cómo elevar la rentabilidad de sus explotaciones, de acuerdo a la tecnología recibida.

4.6.2. Formación de un GTT

El inicio y constitución de un grupo que reúna las condiciones básicas para conformar un GTT, responde normalmente a la convocatoria hecha por un actor externo u organización interesada en apoyar la formación de éste.

En el primer encuentro o reunión informativa, los participantes analizarán en profundidad el significado, las proyecciones y los compromisos que implica constituirse en GTT. Para ello es necesario contar con un profesional conocedor de la metodología GTT.

Con la conducción de la o las personas señaladas en el punto anterior, se deberá realizar una nueva reunión llamada de Constitución del Grupo; con la asistencia de quienes tomaron la decisión de conformarlo. En esta oportunidad cada integrante deberá llenar una ficha con los antecedentes generales que identifican al productor y su explotación; y se levantará un acta de constitución del grupo, la cual llevará la firma de los socios fundadores.

Dentro de la misma reunión se elegirá a la directiva; la que, a partir de ese momento asumirá sus funciones. El secretario recién electo deberá levantar un acta con el nombre y direcciones de todos los integrantes del grupo, la que deberá enviarse a las instancias pertinentes, para su conocimiento y registro. Sólo una vez formalizada la directiva del grupo, éste podrá solicitar al Consejo Regional su incorporación oficial al Movimiento GTT.

Si es posible, en esa misma reunión se definirá el Programa de Trabajo, con los temas priorizados para las siguientes reuniones, y las normas básicas de funcionamiento que el grupo quiera establecer.

Para sellar el compromiso y fortalecer desde un principio una relación de confianza entre ellos, se recomienda terminar la reunión con una pequeña convivencia.

Formar un GTT, puede ser relativamente fácil pero, lo difícil, es mantenerlo activo y desarrollar entre los participantes el interés, la participación, el entusiasmo y la unidad desde su inicio, con el fin de que no se desintegre y consolide una perspectiva de éxito en función de sus objetivos.

Los grupos de Transferencia Tecnológica se consolidan en la medida que los participantes se conocen mejor y aumenta la confianza entre ellos; para lo cual se requiere que las personas y el grupo perduren en el tiempo.

Para lograr mayor vitalidad y desarrollo del grupo, debe asegurarse que el interés por participar en él sea alimentado en forma permanente con un plan de actividades que genere ese interés y comprometa responsablemente a cada uno de los miembros.

4.6.3. Aspectos del trabajo de un GTT

1. Mantener objetivos y metas claras. Si faltan éstos, es signo que el Grupo de Transferencia Tecnológica no le queda mucha vida.
2. Contar con directivos realmente motivadores y muy responsables.
3. Elaborar, con participación de todos los integrantes, un programa de trabajo con una calendarización de acciones a realizar que responda a los objetivos del grupo.
4. Compromiso de cada uno en el cumplimiento de las actividades grupales programadas y por el éxito de las que se realicen en su propio predio.
5. Realizar actividades complementarias, fuera de sus predios, tales como giras y visitas; que permitan conocer otras realidades e intercambiar experiencias y tecnologías con productores de otros lugares.
6. Realizar ensayos de investigación o validación de tecnologías en sus predios.
7. Formular y ejecutar estudios, contratar servicios de asesoría técnica y acceder a fondos de fomento en forma conjunta.
8. Hacer evaluaciones periódicas tanto cuantitativas como cualitativas de la marcha del trabajo.

4.6.4. Compromisos que deben adquirir los integrantes de un grupo

1. Asistir regularmente a las reuniones.
2. Recibir al resto de los integrantes en su predio.
3. Proporcionar datos reales de su predio

a. . Dar facilidades para establecer demostraciones y/o investigaciones en su predio.

4. Cumplir con los compromisos adquiridos por el grupo.
5. Ser respetuoso de las opiniones individuales de los integrantes.
6. Aportar su experiencia y efectuar críticas con espíritu constructivo.

7. Durante las reuniones mantenerse al margen de actividades que pueden dividir al grupo tales como: comerciales, políticas, etc.
8. Ser solidario con sus colegas y con la comunidad agrícola en la cual está inserto.
9. Participar y apoyar las acciones llevadas a cabo por el Movimiento GTT a nivel regional y nacional.

4.6.5. La directiva de un grupo

Cada grupo es autónomo para elegir su directiva y para definir sus normas y planes de trabajo; aunque reconoce en el Movimiento GTT la organización que lo representa tanto a nivel regional como nacional.

Los dirigentes son elegidos por votación, con participación de la mayoría de sus integrantes.

Los dirigentes deben ser capaces de acoger opiniones, compartir responsabilidades, motivar la colaboración, conducir al grupo, modificar actitudes y valores inconvenientes y unir voluntades ante una causa común.

Los cargos mínimos a designar son presidente, secretario y tesorero. En algunos grupos puede acordarse la existencia de otros cargos como vicepresidente o representante ante el Consejo Regional GTT.

Sobre los directivos recae la responsabilidad del éxito o fracaso en la marcha del grupo; deben ser respetuosos de los acuerdos del grupo, informar convenientemente a la asamblea y aceptar su control:

- El presidente dirige, se ocupa de la cohesión del grupo y lo representa en el consejo.
- El secretario cita a reuniones, elabora y da lectura a las actas, y reemplaza al Presidente en su ausencia.
- El tesorero reúne las cuotas, administra los recursos y paga los compromisos.

Finalmente, la Directiva debe preocuparse que otros integrantes del grupo se capaciten, para que, a futuro, se puedan rotar quienes asuman las responsabilidades de dirigentes.

4.6.6. El coordinador del grupo

Cada GTT debe contar con el apoyo de un coordinador externo; profesional con un conocimiento técnico sólido y con facilidades o entrenamiento en comunicación, el cual deberá ser contratado por el grupo. El debe constituirse en uno de los principales motivadores del trabajo grupal. En lo técnico, como conocedor de la agronomía del sistema productivo predominantemente en el grupo que coordina, a objeto de satisfacer los requerimientos de los integrantes.

Características de un coordinador:

- Ganarse el respeto de los productores.
- Mostrar interés por solucionar los problemas del grupo.
- Demostrar capacidad técnica, o bien mostrar interés por. adquirirla.
- Tener autoridad para transmitir lo que sabe y humildad para reconocer sus debilidades.
- Conocer la agricultura donde está inserto.
- Entender la problemática de los productores como también la de los especialistas investigadores.
- Ser capaz de apoyar al grupo en la detección y solución de sus problemas.

4.6.7. Funciones del coordinador

Las funciones específicas del Coordinador son las siguientes:

1. Apoyar la formación y funcionamiento del grupo.
2. Ayudar a recopilar información técnica y económica.
3. Fijar con el agricultor anfitrión, durante la visita previa a la reunión grupal, el recorrido que se hará al campo.
4. Preparar la reunión con el presidente y/o directiva del grupo.
5. Junto con los agricultores, definir objetivos y participar en la programación de actividades anuales del grupo y en la evaluación del trabajo realizado.
6. Hacer el seguimiento de las innovaciones y retroalimentar al grupo y a las instituciones con que trabaje.
7. Hacer de nexo para las actividades grupales entre los agricultores y los especialistas del INIA u otra institución, para lograr el apoyo técnico.
8. Participar en la reunión mensual del grupo.

9. Participar en las reuniones de coordinadores de grupos.
   Participar cuando corresponda, en las reuniones del Consejo Regional GTT.

CAPÍTULO 5

PERSPECTIVAS Y EVALUACIÓN EXANTE DEL CULTIVO DE CANOLA

Introducción

En este capítulo se presenta un marco sobre el que se evalúa el cultivo de canola y el maíz en términos cuantitativos, en el que se ha considerado la información generada en la investigación experimental, validación y difusión de tecnología que realizó el INIFAP desde el 2001 con productores cooperantes y de aquellos que a partir de ese año han estado participando en el proyecto de producción de canola a nivel comercial en el estado de Tlaxcala se destaca la importancia de los proyectos de inversión, como instrumento de la planeación para el desarrollo agropecuario y rural, que permiten la evaluación exante de cualquier actividad productiva, antes de que se comprometan los recursos para tal fin, sin estar seguros del resultado esperado, que hasta pudieran ser negativos de operase cierta actividad, en donde después de haberse gastado un monto de recursos escasos, estos ya no podrían asignarse a otras actividades productivas con mejor rendimiento económico. Por ello aquí se presenta primero un análisis económico en el que se determinan los criterios de desempeño con la idea de valorar los beneficios que se pueden generar, si esas acciones se hacen con los subsidios suficientes y oportunos para los productores, con la misma venta de su producto asegurada mediante la agricultura por contrato, que ha sido la base de comercialización para este producto, con algunas deficiencias, aunque esto también se tendría que mejorar, para alcanzar el éxito de esta actividad en el estado de Tlaxcala. Así también se presentan las proyecciones de los beneficios netos tanto sin como con reconversión productiva y el beneficio incremental neto, que es la diferencia de los beneficios con y sin proyecto. Además se consideran cinco entrevistas a diferentes representantes que tienen que ver con el cultivo de canola. Está la perspectiva que tiene la industria aceitera de acuerdo con su representante, la del seguro agrícola por el gerente del estado de Tlaxcala, del representante de un grupo de técnicos que dan la asistencia técnica a los productores, la visión de un investigador de canola del INIFAP-Tlaxcala y finalmente de algunos productores de canola.

5.1. Contexto de la perspectiva de la evaluación del cultivo de canola

Los cambios derivados de la globalización y la apertura comercial requieren que nuestro país emprenda acciones con el objeto de ordenar la participación estatal en el proceso productivo y definir los apoyos para fortalecer la competitividad y la eficiencia de los productores en el acceso a los mercados.

En este sentido, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001) establece que fomentará la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, de manera específica la producción, industrialización y comercialización; la investigación y la transferencia tecnológica, la capacitación y la asistencia técnica; la reconversión productiva; la capitalización rural; los apoyos al ingreso, entre otros aspectos; y que contribuyan a la seguridad alimentaria como compromiso del Estado para garantizar a la población nacional el abasto suficiente de alimentos.

De acuerdo con Alston, citado por Muñoz *et al* (2004), una política en investigación y desarrollo de tecnología agropecuaria es primordial para garantizar la seguridad alimentaria, no sólo de una nación en particular, sino de la humanidad en general ya que la ciencia agrícola y las orientaciones de política hacia ésta afectan la seguridad alimentaria.

Las nuevas condiciones del desarrollo económico y social colocan a la actual generación en la accesibilidad y adaptación de conocimientos como una posición central para alcanzar el crecimiento de la economía y el desarrollo humano; el rezago tecnológico y la calificación de los recursos humanos constituyen la principal causa de la pérdida de competitividad de los países (PNUD, 2001). Entendida ésta como el nivel de rentabilidad privada de un producto, y a su capacidad de participar exitosamente en el mercado de acuerdo a los precios existentes.

Muñoz, *et al* (2004), señalan que los principales problemas de los agricultores del país están relacionados con la baja rentabilidad de las actividades primarias, la pobreza y el deterioro de los recursos naturales. En el ámbito de la agricultura, la rentabilidad social de los conocimientos (beneficios recibidos por todos los usuarios de una innovación) suele ser muy superior a la rentabilidad privada (los frutos recibidos únicamente por quienes han invertido en ellos), por lo cual las empresas privadas carecen de incentivos suficientes para invertir en la generación y comunicación de conocimiento.

En este sentido, hace casi un cuarto de siglo Rutan (1984), planteaba que el objetivo de la investigación agrícola es ordenar los recursos de que se dispone para conseguir los mayores rendimientos por medio de las tecnologías mejoradas obtenidas de la aplicación de esos recursos; y las medidas empleadas para evaluar los beneficios de las tecnologías están conformadas por las prioridades de la sociedad. Pero las decisiones relativas a su adopción las toman los agricultores.

De esta manera las decisiones referentes a la producción tomadas por los agricultores se basan en las expectativas de precios, rendimientos y necesidades de factores para las diferentes actividades productivas, así como otras consideraciones económicas, biológicas y sociales. Explícita o implícitamente, los agricultores evalúan la productividad de las diferentes actividades, usando los precios de venta de los productos. Sin embargo, la rentabilidad individual de los agricultores reflejará en pocas ocasiones la rentabilidad para la nación en su conjunto, esto se planteó por Longmire y Winkelman (1986), hace más de veinte años, lo cual aun sigue vigente, en la toma de decisiones de los productores.

La actividad agrícola para el estado de Tlaxcala es una de las más importantes para su economía. Las estadísticas reflejan que del total de la población ocupada, el 19.5 por ciento se dedicaba a las actividades del sector agropecuario, el 34.3 por ciento al sector industrial y el 46.2 por ciento al sector de servicios. No obstante que en los últimos años Tlaxcala ha experimentado una profunda transformación de sus sectores productivos (INEGI, 2004).

En el aspecto productivo, de acuerdo al Sistema de Cuentas Nacionales de México, Tlaxcala obtuvo un producto interno bruto de 8 215 434 miles de pesos en el 2003. Las principales ramas de actividad de la entidad en orden de importancia fueron: en primer lugar la industria manufacturera que abarcó el 27% del PIB, en segundo el sector de servicios comunales, sociales y personales con el 19.5%, servicios financieros, seguros, actividades de inmobiliaria y de alquiler con un 16.2%. Aunque cabe destacar que por los bajos precios de los productos agropecuarios no representan un alto valor en el PIB de la producción agropecuaria, pero que en tanto produce alimentos para su población, genera un superávit principalmente en maíz, alimento básico de nuestro pueblo.

Además hay que considerar que más del 60% de la superficie estatal se destina a la agricultura de temporal, que se desarrolla en condiciones poco favorables, debido a las graves limitaciones físicas de los suelos, que se reflejan en la erosión que afecta

vastas superficies y que conduce a tener suelos con mediana y baja fertilidad; condiciones climáticas representadas por heladas, granizadas, sequías o lluvias escasas, irregulares y mal distribuidas.

Las condiciones anteriores reflejan una baja productividad, lo cual en un análisis más amplio, dará como resultado también escasos rendimientos económicos, explicados principalmente por los elevados precios de los insumos y bajos precios de los productos, lo que representa altos costos y reducido valor de la producción. Además, existe bajo nivel de organización de productores agropecuarios para la producción y comercialización, por lo que un mayor grado de asociación de los mismos, permitirá un eficiente uso de los recursos para producir y vender en mejores condiciones sus productos.

Por ello, se considera necesario plantear otras opciones de producción que junto con la incorporación del proceso de cambio técnico y organizativo, sirvan de complemento o de diversificación de actividades agrícolas, donde el productor aumente su ingreso neto.

Las condiciones señaladas no permiten a los agricultores obtener excedentes financieros o monetarios para alcanzar mejor nivel de vida, por lo que también ellos reclaman opciones con las que puedan incrementar su ganancia neta ante una situación cada vez de mayor riesgo e incertidumbre en la actividad agrícola.

Bajo esta circunstancia, en el estado de Tlaxcala, se inició en el año 2001 un proceso de investigación y validación de tecnología para la producción de canola con la participación de los productores, encabezado por el INIFAP, con la finalidad de generar la información necesaria para impulsar dicho cultivo en el estado de Tlaxcala y con ello contribuir a la reconversión productiva del cultivo de maíz, sobre todo en áreas no aptas para esta gramínea. En este sentido el INIFAP tuvo a su cargo la investigación desde la preparación del terreno hasta la cosecha, así como la capacitación de técnicos que se incorporaron a este proyecto para contribuir con la asistencia técnica a los productores, misma que posteriormente fue apoyada por el Gobierno Federal, estatal y la Iniciativa Privada a través de los industriales del aceite representados por la ANIAME.

Con este antecedente a finales del año 2001 y principios del 2002 se preparó un proyecto a nivel comercial para el establecimiento de 3000 ha con el cultivo de canola para el estado de Tlaxcala, con la participación de varias instancias de Gobierno, la ANIAME y los productores. Este se ubicó en aquellas áreas definidas por el INIFAP

como las más adecuadas para dicho cultivo por el potencial que representan (María, *et al*, 2002).

En este contexto, la participación del Gobierno del estado de Tlaxcala y el Gobierno Federal, fue fundamental para la gestión y para asegurar la comercialización de canola, que se realizó mediante la modalidad de agricultura por contrato con los empresarios de la industria de oleaginosas[1], quienes además, de asegurar la compra del grano apoyaron a los productores con el abasto y financiamiento de la semilla para siembra. Este esquema, con algunas modificaciones, se ha prolongado hasta el 2007. Sin embargo, dicha propuesta no presentó ningún análisis de los posibles impactos que podría tener el cultivo de canola, solo se tomaron en cuenta ciertas ventajas técnicas y económicas de manera aislada, por ello se considera importante que se analice más a fondo lo que implica realizar esa reconversión productiva.

Por todo lo anterior, se consideró necesario realizar una evaluación exante de los impactos técnicos y socioeconómicos de este cultivo, asociado al proceso de cambio técnico, que oriente de mejor manera la toma de decisiones, tanto de los funcionarios que tienen que ver con el fomento de la actividad agrícola, como para los productores que deben optar por procesos más eficientes para lograr que incorporen más rápido dicha tecnología, sobre todo entre los medianos y pequeños productores del estado de Tlaxcala.

La producción de canola requiere de la utilización de una serie de componentes técnicos, que el INIFAP ha contribuido a generar, validar, demostrar y recomendar a los productores (Loza, *et al*, 2003). Hasta ahora, se tiene una serie de recomendaciones que pronostican atractivos niveles de rentabilidad. Sin embargo se carece, como se ha dicho, de un análisis de mayor profundidad de esta tecnología y otros aspectos para conocer más a fondo los impactos técnicos, económicos, financieros, sociales, y ambientales del cultivo de canola y que es necesario analizar y evaluar para disponer de más elementos de juicio que permitan justificar la conveniencia o no de promoverlo y fomentarlo, donde se vean involucrados tanto los productores como quienes toman decisiones de política agrícola y los de la iniciativa privada interesados en este producto.

[1] Dichos industriales están agrupados en: "La Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles" A. C. (ANIAME). Tiene 45 años de operación y brinda apoyo a las empresas aceiteras y promueve la integración nacional de la cadena agroindustrial de oleaginosas para alcanzar el desarrollo sustentable del sector, a través de servicios de comunicación, de consultoría, de negociación y de información especializada.

Si bien en algunos aspectos no será posible la evaluación cuantitativa de lo que se podría esperar en el estado de Tlaxcala con el cultivo de canola, se hará un intento por explicar algunas situaciones de manera cualitativa en función de estudios que se han realizado en otras partes, no sólo de México sino de otros países y así al menos tener una referencia justificada de lo que es posible que ocurra en el mediano y largo plazo con dicho cultivo. De tal manera que las decisiones que se tomen sean con argumentos congruentes de los posibles impactos.

Hay que considerar en este contexto, de acuerdo con la experiencia acumulada en más de 20 años de trabajar y de convivencia con los productores Tlaxcaltecas, que éstos han venido mejorando la forma de producción por iniciativa propia, sobre todo con los cultivos tradicionales. Para el establecimiento de un cultivo consideran la cantidad y distribución de la lluvia de temporal que se presente al inicio del ciclo de temporal y de esa manera incorporan y descartan ciertas especies; con ello pretenden salvaguardar su patrimonio y asegurar su producción. Esto confirma que cualquier proyecto que induzca cambios en el patrón de cultivos, deberá considerar dicha situación de disponibilidad de agua de lluvia, de hecho los productores prefieren aquellos cultivos que minimicen el consumo de este líquido. Estudios realizados por Loza (2002), en el estado de Tlaxcala demuestran que la canola requiere menos precipitación (400 mm) pluvial que el maíz. Así mismo, se debe tener asegurada la comercialización y que tenga una rentabilidad aceptable; todo esto conlleva a incrementar la posibilidad de ser adoptado. Sin embargo, también se debe considerar otros impactos que implican dichos cambios en las decisiones de los productores, que no dependen de los altos rendimientos ni del impacto económico regional o estatal. Modificar su conducta al introducir otra especie vegetal que se le proponga, independientemente de la ganancia financiera que obtengan, remite a una situación más compleja que se debe analizar y comprender; debido a que son grupos de seres humanos, que piensan y usan el sentido común para realizar sus actividades. Esto, quizá no tenga relación con la ciencia agronómica por ahora, o al menos no lo suficientemente explicada por ella, no obstante, ellos obtienen sus resultados y le dan su interpretación.

Lo anterior implica entre otros aspectos un conocimiento amplio de los productores como sujetos del cambio y un análisis junto con ellos ex-ante de las consecuencias socioeconómicas y del medio que los rodea para definir una estrategia que les permita conocer una alternativa con fundamentos consistentes, por ello el

presente trabajo contribuye con elementos para una mejor comprensión de las consecuencias derivadas de esta evaluación y así decidir en un marco donde se tengan las ventajas y desventajas en un balance en el que se busque los beneficios para los productores en general y en particular para los del estado de Tlaxcala y en consecuencia para nuestro país.

5.2. Importancia de los proyectos

En este subcapítulo se destaca la importancia de los proyectos de inversión en el contexto del desarrollo rural, así como la evaluación exante y el análisis del con y sin proyecto utilizado como base de la planeación del sector rural, por lo que se describen los indicadores de desempeño como medidas cuantitativas de la evaluación de los proyectos, con las que se toma la decisión de la viabilidad de los proyectos para que sean financiados y ejecutados si así se concluye.

5.2.1. Definición de proyecto

Existen varias maneras de definir un proyecto, aquí solo se mencionan algunas de ellas, que permiten ubicar el contexto del cual se habla en este trabajo.

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, alguna necesidad humana (Baca, 1990); y agrega, un proyecto será la unidad mínima jerarquizada de un plan o programa de inversión, para lograr metas y objetivos bien definidos, dentro de una estrategia de desarrollo nacional o sectorial, en un periodo determinado de tiempo. Para Gittinger, (1987), un proyecto se define como la comparación de una corriente de inversión y de costos de producción de una empresa agrícola con el flujo de beneficios que produce, es decir, se invierte una cantidad de dinero con la esperanza de obtener un rendimiento. El proyecto es el elemento operativo más pequeño preparado y ejecutado como una unidad independiente de un plan o programa nacional de desarrollo agrícola.

El proyecto tiene una secuencia bien definida de actividades de inversión y producción, y un conjunto específico de beneficios que se pueden identificar, cuantificar y usualmente en proyectos agrícolas, determinar un valor monetario para ellos.

La evaluación de un proyecto consiste en comparar adecuadamente los beneficios y costos que genera un proyecto, y sirve para determinar la viabilidad del mismo, esto

es, si el proyecto debe realizarse o no. Generalmente la evaluación se realiza en forma previa a la realización de la actividad de la inversión de acuerdo con determinado contexto, y bajo esa condición se determina si se deberá impulsar o no; a esto se denomina evaluación ex-ante (Gittinger, 1987). Esta se trata de un análisis eminentemente microeconómico, donde la cuantificación de los ingresos y egresos se hace con base en las sumas de dinero que el inversionista privado recibe, entrega o deja de recibir (Infante, 1988).

Finalmente se puede concluir que un proyecto se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos siguiendo una metodología definida, para lo cual se requiere de un equipo de personas idóneas, así como de otros recursos cuantificados en forma de presupuesto, que prevé el logro de determinados resultados sin contravenir las normas y buenas prácticas establecidas, y cuya programación en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada.

5.2.2. Los proyectos en el desarrollo rural

Existen varias maneras de definir el desarrollo rural, Roger y Svenning citados por Volke y Sepúlveda (2004), lo definen como "...una clase de cambio social en la que se introducen nuevas ideas en un sistema social, a fin de obtener mayores ingresos per cápita y mejores niveles de vida, mediante la utilización de métodos de producción más modernos y una mejor organización social".

En cambio para Volke y Sepúlveda (2004), un modelo de desarrollo rural debe basarse en la organización propia e independiente de los productores, enfocada a la solución de sus problemas y la satisfacción de sus necesidades como grupo social. Dentro de este enfoque, la producción, sin desconocer su importancia, cumplirá con su función en el desarrollo en la medida en que contribuya al logro de estos objetivos.

Casi todos los gobiernos suscriben cinco objetivos amplios de desarrollo agrícola que son: crecimiento, capacidad de sostenimiento, estabilidad, equidad y eficiencia. El rendimiento deficiente con respecto a cualquiera de ellos ha sido motivo, por lo común, de intervención del gobierno; por lo tanto condicionan el marco de las políticas agrícolas y el alcance e índole de la acción pública (Baum y Stokes, 1986).

Estos autores mencionan que para muchos gobiernos, el objetivo principal es el logro de crecimiento, tanto en producción como en productividad para enfrentar la demanda creciente, incrementar exportaciones o reducir importaciones, crear puestos

de trabajo e ingresos para la población rural. La capacidad de sostenimiento quiere decir mantener niveles adecuados de producción en el futuro. La estabilidad se refiere a que la política agraria no sólo debe buscar mejorar los periodos de auge y las recesiones del ciclo comercial, sino que también debe tener en cuenta la inestabilidad inherente de la producción agrícola debido a las condiciones meteorológicas y a las exigencias biológicas. La equidad en la distribución de los beneficios de la actividad agrícola entre los participantes es un objetivo principal de muchos gobiernos. Finalmente la eficiencia que consiste en la utilización óptima de los insumos para generar un volumen de producción; sin embargo, lo que se observa en los países en desarrollo es todo lo contrario, lo que refleja una gran pérdida de recursos.

Según Gittinger (1987), los proyectos son de suma importancia para el desarrollo, debido a que es la base fundamental de cualquier sistema de planeación como sustento del desarrollo rural para alcanzar beneficios tanto económicos, sociales y ambientales de la región y sus pobladores.

Las acciones generales del desarrollo rural, se dirigen a la ampliación sistemática de la capacidad productiva de los campesinos y jornaleros, remunerando justa y equitativamente su esfuerzo.

En este contexto sin duda que la tecnología se debe considerar, debido a que es un elemento fundamental en todos los proyectos de desarrollo y en este caso es lo que se evalúa. Así la CEPAL-NACIONES UNIDAS (1999), define a la tecnología como toda forma de "hacer las cosas". De esta manera, el concepto no se reduce a sus aspectos más "duros" (maquinarias, equipo, etc.) sino que se amplía hasta incluir no sólo el elemento para hacer las cosas -la máquina- sino también al operador, a las relaciones entre ambos y a otros elementos que, sin ser máquinas, permiten una transformación de un insumo en un producto y el ahorro de recursos. De esta forma, es tecnología tanto un tractor como una semilla híbrida como una nueva forma de manejo de los cultivos o del ganado como la organización de una cooperativa agrícola.

En ese sentido, los proyectos productivos de desarrollo rural son básicamente tecnológicos; esto es, implican un cambio de tecnología. Esto hace que sea muy relevante para los evaluadores, quienes deben tener muy en claro las consecuencias de la decisión de decidir la aplicación de una tecnología, como es el caso que se está planteando.

La tecnología es un factor crítico en los proyectos de desarrollo rural por varias razones. En primer lugar, porque en general constituye la esencia del proyecto a

realizar: la introducción en zonas rurales de una nueva tecnología más moderna es el medio para obtener el objetivo de aumentar la producción y la productividad cuando menos de algún factor; como lo es para este proyecto la tierra y la mano de obra. En segundo lugar, porque parte de la evaluación consiste justamente en establecer qué tipo de tecnología es la adecuada, no sólo en términos técnicos sino también económicos y sociales. En tercer lugar, porque los costos y beneficios sociales y privados de una determinada tecnología no necesariamente coinciden, por lo que la evaluación del proyecto debe hacerse no sólo desde la óptica de los beneficiarios sino de la sociedad en su conjunto (y viceversa). En cuarto lugar, porque la incorporación de nueva tecnología genera impactos redistributivos, ambientales y sociales que deberían identificarse y evaluarse (CEPAL-NACIONES UNIDAS, 1999).

5.2.3. Importancia de la evaluación exante de los proyectos

Para la CEPAL (1996), la evaluación ex-ante trata de simular el efecto de un proyecto antes de que este se ponga en práctica o entre en operación. El objetivo de la evaluación ex-ante es proporcionar elementos de juicio para determinar cuál es el proyecto o la combinación de proyectos que más conviene a la población en términos del cambio de las condiciones de vida de los beneficiarios.

Para las evaluaciones ex-ante, el diseño del grupo de control será representado por la situación actual de pobreza de los beneficiarios del proyecto (el "antes", línea base o situación sin proyecto), y el grupo de tratamiento corresponderá a la simulación de la situación con proyecto (el "después"). Así, el impacto del proyecto será la diferencia en cualquier variable de resultado antes y después de la ejecución del proyecto (CEPAL, 1996).

En esta situación es importante estar conscientes de las limitaciones de validez interna que surgen al aplicar este diseño, que afectan su confiabilidad al inferir previamente en la simulación la relación de causalidad que existe entre el proyecto y los cambios observados en el bienestar de los beneficiarios. Sin embargo, se considera que los resultados son valiosos para informar la situación actual de los beneficiarios y contar con una primera medición de los posibles efectos de los proyectos que se proponen.

De tal manera que la CEPAL (1996), propone para realizar una evaluación ex ante de los potenciales impactos los pasos siguientes: 1) se empezará por un

diagnóstico de la pobreza en el área de influencia del proyecto; 2) posteriormente, se describirán las alternativas de solución a los distintos problemas de la región en cuestión; 3) para cada proyecto se levantará la línea de base para los indicadores que sufrirán alguna modificación; 4) se realizará una selección de los posibles beneficiarios de acuerdo a la descripción del proyecto y 5) con estos beneficiarios se simulará la situación con proyecto en los indicadores escogidos en el paso 3 y se medirá el impacto del proyecto.

Por su parte Solleiro (1994), afirma que los proyectos de inversión en Investigación y Desarrollo enfrentan en general el reto de ser evaluados con metodologías adecuadas, que conduzcan a una asignación óptima de los recursos disponibles de diferentes alternativas evaluadas. En efecto, tanto a nivel de programas públicos de investigación, como a nivel de las estrategias empresariales de innovación (en este caso para los productores agrícolas de canola que habría que considerarlos como empresarios), se presenta el problema de decidir sobre la utilización de recursos escasos en el apoyo de proyectos que compiten entre sí, llevando consigo todos los inconvenientes de los juegos de suma cero, en los que unos ganan, mientras que otros pierden.

En el caso de los países en desarrollo, se agregan a esta problemática una serie de carencias en cuanto a la gestión global de proyectos de Investigación y Desarrollo, entre las que destaca la falta de experiencia en investigación, la escasa cultura innovadora y falsas concepciones en relación con el objetivo de la evaluación de proyectos. Llama la atención uno de los resultados del estudio de Noorbakhsh (1994), en el sentido de que, en varios países, se critica la evaluación, porque ésta es usada para justificar los proyectos. Este autor concluye que el problema de fondo es la capacidad limitada para identificar "buenos" proyectos. Esta es una indicación clara de que las carencias en los sistemas de planeación son trasladadas al campo de la evaluación y lo hacen aún más complicado en el contexto de nuestros países.

Actualmente, la mayoría de los apoyos que se canalizan hacia las actividades de investigación siguen la lógica de maximizar el desempeño de programas y proyectos, principalmente con el fin de mejorar la competitividad en todos los sectores económicos. Al tomar la competitividad como la base racional para el análisis, pasa a un primer plano la evaluación del impacto económico de las actividades de Investigación y Desarrollo. En realidad, se trata de ver a la Investigación y Desarrollo

como una inversión y, como tal, cuantificar por un lado los costos y por el otro los beneficios y así medir su tasa de retorno.

Se asume que los productores de canola pueden y deben contribuir en el proceso de aportación y síntesis de información, con la finalidad de obtener una visión lo más amplia posible de las dimensiones del proyecto. Esta evaluación exante se trata de un método cuantitativo que es consistente con los métodos de ponderación y jerarquización propuestos para la evaluación previa de proyectos de Investigación y Desarrollo, como el análisis de costo beneficio.

Este análisis de impacto aprovecha aportaciones de estudios previos, como los aquí considerados en cuanto al cultivo de canola, lo que constituye una base para la proyección de los impactos potenciales que es posible esperar, siempre y cuando se tomen en cuenta las recomendaciones que se hagan. Es decir, se debe prestar una atención especial a la flexibilidad del proyecto para mejorar los impactos.

También Moñux *et al* (2006), al referirse a la evaluación de impacto social señala que esta se lleva a cabo a lo largo de tres etapas: exante, in-itinere y expost, teniendo en cada una un enfoque diferenciado.

- La evaluación exante, ha surgido de un enfoque constructivista, identifica y valora los impactos socioeconómicos y los elementos críticos de las soluciones tecnológicas para realimentar el proceso de toma de decisiones con recomendaciones para asegurar un mayor impacto positivo de los resultados del proyecto. Para el caso del cultivo de canola esta evaluación fue la que se aplicó.
- La evaluación in-itinere, debe ser realizada cuando el proyecto está todavía en operación a un nivel avanzado. Esta evaluación persigue garantizar la supervisión de las actuaciones aplicadas para afrontar los impactos socioeconómicos identificados en la fase exante.
- Evaluación expost, debe ser realizada una vez finalizado el proyecto, sirve para actualizar las conclusiones sobre el impacto del proyecto desde un punto de vista más estratégico, con lo que se pueda tener evidencias sobre el impacto del proyecto.

Para Solleiro (1994), el primer reto que enfrenta la evaluación de proyectos es la selección de buenos programas de Investigación y Desarrollo. Es común encontrar instituciones públicas y aún empresas privadas que lanzan programas de investigación tecnológica sin objetivos claros. El problema comienza en la falta de metodologías para establecer prioridades. En el caso de América Latina, los intentos realizados para

definir programas prioritarios han fallado y la respuesta que se ha generalizado es dejar que las fuerzas del mercado guíen espontáneamente el rumbo de la investigación.

El primer nivel para la toma de decisiones en relación con una política o un plan de investigación es la identificación de prioridades (Cohen, 1994). Para definir las prioridades de un programa, se requieren ciertos insumos clave (Solleiro y Quintero, 1993):

- Un objetivo estratégico a largo plazo que establezca el marco de referencia para todo el proceso de toma de decisiones subsecuente. En otras palabras, no hay buenas o malas decisiones al evaluar programas y proyectos; su calidad depende del contexto estratégico en el que se toman. En este nivel se construye la base para la selección de los buenos proyectos en el futuro.
- Un diagnóstico de la situación actual del área tecnológica bajo análisis, sea a nivel nacional o institucional. Este diagnóstico debe identificar las principales brechas tecnológicas frente a los modelos dominantes. Por eso, se trata de una actividad intensiva en información sobre el contexto competitivo técnico y de mercado. El conocimiento de ese contexto permite establecer nuestra posición relativa, las principales fortalezas y debilidades de nuestro sistema.
- Una serie de criterios para tomar decisiones. A manera de ejemplo, se mencionan los criterios utilizados durante un ejercicio de definición de prioridades de Investigación y Desarrollo en biotecnología agroalimentaria realizado en México (Solleiro y Quintero, 1993). Este ejercicio se realizó con un grupo de expertos de los sectores académico, industrial, financiero y público. Para la determinación de prioridades, se trabajó con los siguientes tres grupos de criterios que constituyeron un ambiente tridimensional para la toma de decisiones:
    1. Adecuación socioeconómica: necesidades sociales; disponibilidad de recursos naturales y económicos, ventajas relativas del país; patrones culturales; protección y conservación del ambiente.
    2. Factibilidad técnica: tamaño, calidad y distribución de la capacidad de investigación; control sobre el mercado; capacidad para realizar inversiones en el sector; cuestiones de riesgo y bioseguridad; contexto legal.
    3. Atractivo de mercado: beneficios económicos potenciales, base empresarial existente; habilidad para capitalizar beneficios; existencia de

políticas propicias; tamaño, composición y dinámica del mercado, disponibilidad y accesibilidad a recursos financieros.

Una vez que las prioridades se han definido, los programas pueden establecerse con mayor facilidad, con objetivos, presupuestos, instrumentos y mecanismos operativos más claros que dan pie a una mejor formulación de proyectos que elimina algunas de las mayores dificultades para su evaluación.

Para Solleiro (1994), cuando se concluye la fase de desarrollo de un proyecto, el siguiente punto crítico para decidir sobre su continuación es la evaluación del potencial de uso de sus resultados a escala comercial. Es en este momento donde los indicadores económicos toman el papel principal, pues, normalmente, las inversiones que habrá que realizar para ejecutar las fases subsecuentes serán de mayor envergadura. En otras palabras, el proyecto entra en las etapas competitivas, con alto riesgo económico, aunque con menor incertidumbre técnica.

A estas alturas, el proyecto tiene que mostrar claras ventajas técnico-económicas para pasar una evaluación. Desde luego, ahora sí, la herramienta más útil para dicho efecto es el perfil de factibilidad, acompañado del análisis de las dimensiones tecnológicas del producto, proceso y/o equipo objeto del proyecto.

Para la realización del perfil de factibilidad, tendrán que colectarse datos suficientes para hacer una estimación de:

- El costo unitario de producción, el cual depende del desempeño de la tecnología (¡sus mediciones tecnológicas!).
- El segmento del mercado que puede alcanzarse.
- El precio del producto o servicio en el mercado.
- La inversión requerida para lograr la producción necesaria para satisfacer el segmento de demanda planeado, asumiendo los rendimientos actuales de nuestra tecnología.

En este perfil no se busca exactitud. Se pretende identificar oportunidades o problemas más bien evidentes. Después de este tipo de análisis, se ha tenido la experiencia de encontrar proyectos, cuyo costo unitario de producción era mucho mayor que el precio de venta del producto final; otros, conducían a inversiones irrecuperables, con tasas internas de retorno, negativas, de varios dígitos. También, se ha encontrado proyectos que, desde esta etapa, muestran posibilidades económicas enormes, dado que sus ventajas técnicas pueden traducirse en ventajas competitivas.

En resumen, la realización del perfil de factibilidad proporciona un excelente tamiz para detener proyectos cuya factibilidad es muy baja; pero también es un elemento estupendo para identificar las partes del paquete tecnológico que deben reforzarse para lograr el escalamiento comercial de la tecnología.

La evaluación financiera exante persigue como objetivo determinar la rentabilidad que obtiene el empresario como producto de la inversión realizada. Así se decide si un proyecto es capaz de generar las ganancias suficientes, que permitan solventar los compromisos que sean adquiridos para que funcione la producción (Gittinger, 1987). Este autor señala que la evaluación financiera se caracteriza por utilizar precios de mercado para insumos, productos y bienes de capital.

Baum y Stokes (1986), mencionan que tres características especiales de la agricultura, confieren aspectos distintivos a los proyectos agrícolas. Primero, estos proyectos entrañan un grado elevado de riesgo e incertidumbre debido a que el cultivo de la tierra depende de condiciones meteorológicas imprevisibles que actúan en forma recíproca con procesos biológicos de los que se tiene una comprensión imperfecta. Segundo, los proyectos agrícolas están dirigidos en su mayor parte hacia la creación de un ambiente propicio para la producción, no hacia la producción en sí. Los proyectos agrícolas afectan de manera directa a las vidas de un gran número de gentes rurales, al ritmo diario de las actividades de la familia y a sus modalidades fundamentales de consumo. Por lo tanto, el resultado del proyecto está condicionado a menudo por la edad, educación, salud y sistemas de valores de las familias agrícolas.

De la Piedra (1989), señala que existe un déficit en América Latina en el área de la Administración de los sectores sociales. Está relacionado con la carencia casi total de evaluaciones de proyectos y de resultados. En efecto, la mayoría de las decisiones y asignaciones financieras del sector público se toman sin el concurso de información pertinente relativa a su efectividad o en alcanzar los objetivos buscados. Es más, no existe una tradición que permita siquiera percibir el carácter necesario de la evaluación, sobre todo en un clima de restricciones económicas. Sólo en contados casos existen sistemas organizados para evaluar la acción pública en el área social.

Las evaluaciones deben cumplir con dos requisitos mínimos. Uno, deben incorporar a los usuarios en su elaboración, de manera de asegurar que tengan un uso concreto y no un mero interés académico. Dos, se debe usar métodos sencillos, aquellos muy complejos quedan fuera del alcance de muchos de los encargados de la política social (especialmente a nivel local), demandan un exceso de recursos, e

invariablemente producen resultados con tanto retraso que pierden todo interés y utilidad.

Con respecto a la evaluación de proyectos se consideran dos advertencias. En primer lugar, como el valor de los beneficios de un proyecto está ligado al ingreso de los beneficiarios, existe una tendencia a encontrar mejores relaciones beneficio-costo en el caso de los proyectos que beneficien a grupos de mayores ingresos. Si esto no se toma en cuenta, la evaluación de proyectos podría llevar a una mayor regresividad del gasto social. En segundo lugar, si la asignación global de los recursos públicos se hace mediante la simple comparación entre los diferentes proyectos según sus razones beneficio-costo o tasa interna de retorno, los proyectos sociales están en clara desventaja frente a los privados (De la Piedra, 1989).

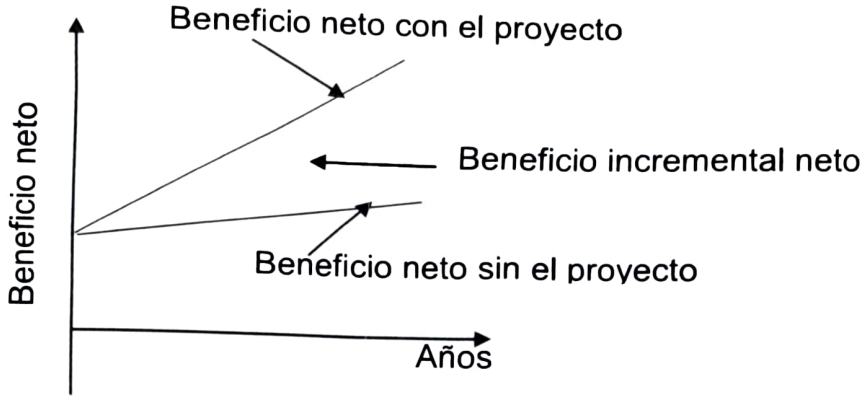
5.2.4. El análisis sin y con proyecto

El análisis de proyecto trata de identificar y valorar los costos y beneficios que se producirán con el proyecto propuesto y de compararlos con la situación que se tendría sin el proyecto, que en este caso, se le denominará sin reconversión productiva y con reconversión productiva. La diferencia es el beneficio incremental neto derivado de las acciones que se realicen con la reconversión productiva. Este enfoque no es el mismo que el que se adopta al comparar la situación antes y después del proyecto. En esta última comparación no se tiene en cuenta los cambios en la producción que ocurrirían incluso sin el proyecto y, por consiguiente, induce a una exposición errónea del beneficio atribuible a la inversión en el proyecto (Gittinger, 1987).

Para analizar la situación anterior, dicho autor considera cinco esquemas posibles, mismos que se pueden adaptar a lo que se está analizando de reconversión productiva. Éstos se describen a continuación:

1) En el primer esquema se refiere a una situación de producción que, con el tiempo tiende a incrementarse, aunque sea a ritmo lento sin proyecto, debido a que se puede incorporar mejor tecnología y/o conocimiento a la producción. Este aumento puede ser mayor si se plantea un proyecto, éste por lo tanto dará beneficios adicionales que será lo que justifique las nuevas inversiones que se realicen para el proyecto. Por lo tanto la diferencia calculada de beneficios netos con proyecto menos los beneficios netos sin proyecto constituye el beneficio neto incremental atribuible al proyecto. (Figura 5).

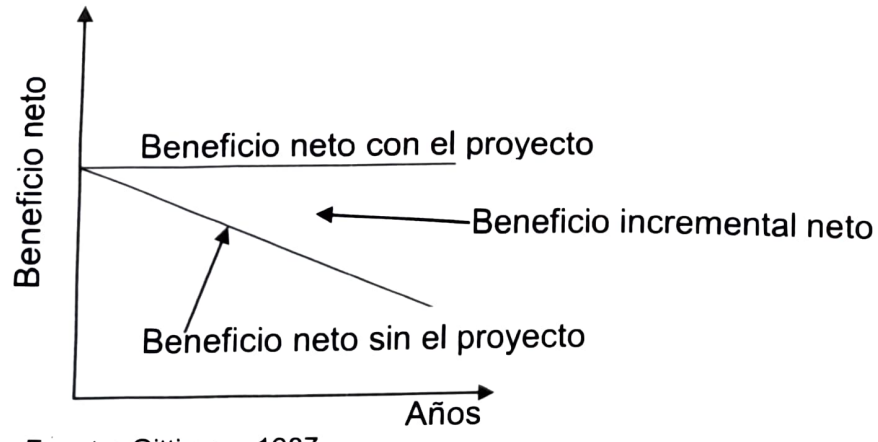
La línea de beneficio neto sin proyecto presenta una tendencia de crecimiento lento, derivado del supuesto de que la producción también crece; en cambio la línea de beneficio neto con proyecto demuestra un aumentando a una tasa mayor como se observa con dicha línea.



Fuente: Gittinger, 1987.

Figura 5. Representación gráfica del beneficio neto con y sin proyecto

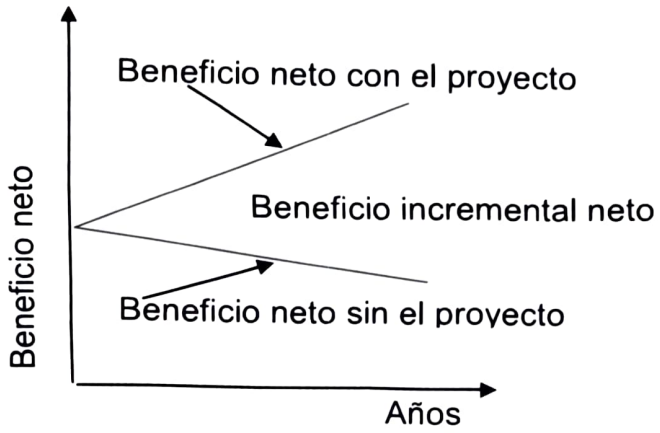
2) Otra forma es aquella en que la producción desciende a través del tiempo sin el proyecto, y con el proyecto la producción se mantiene en el tiempo después de una situación inicial como se muestra en la Figura 6. Así lo que hace el proyecto es evitar esa caída de la producción en el tiempo y en consecuencia de los beneficios netos; por ello la línea del beneficio neto con proyecto es paralela al eje de las equis, mientras que la de sin proyecto muestra una tendencia a la baja.



Fuente: Gittinger, 1987.

Figura 6. Representación gráfica de los beneficios con y sin proyecto

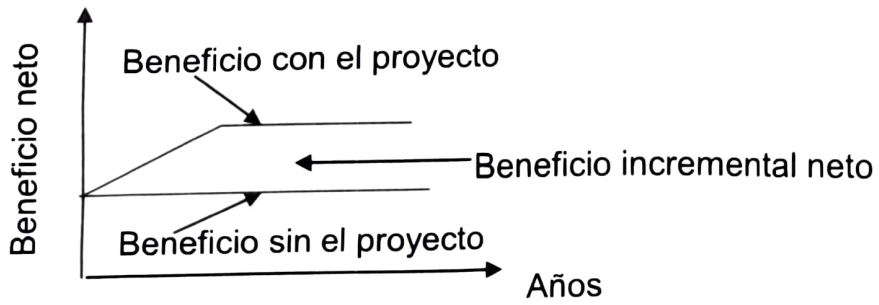
3) Otro caso es cuando la inversión adicional evita una pérdida que pudiera dar lugar a un incremento de la producción, de tal modo que el beneficio total se derivaría en parte de la pérdida evitada y, en parte también, del aumento de la producción, como se observa en la Figura 7. La línea que representa el beneficio neto sin proyecto tiene una tendencia a la baja, mientras que la línea del beneficio neto con proyecto aparte de evitar que se reduzca el beneficio lo aumenta a través del tiempo.



Fuente: Gittinger, 1987.

Figura 7. Representación gráfica de los beneficios con y sin proyecto

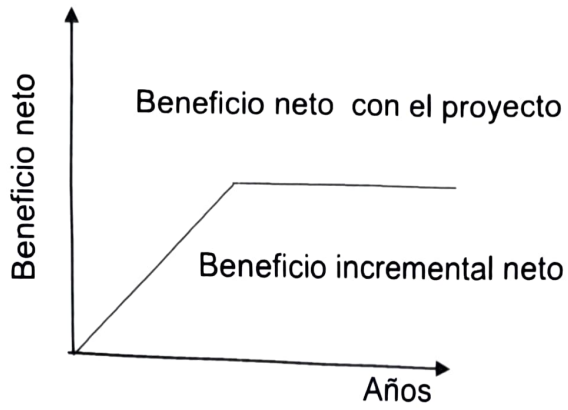
4) Es claro que si no se espera cambio alguno en la zona del proyecto sin éste, entonces la distinción entre las comparaciones antes y después y con y sin, es menos crucial. En algunos proyectos son mínimas las perspectivas de incrementar la producción sin hacer nuevas inversiones. Esto se puede representar en un esquema donde se aprecia que en una primera parte el beneficio neto con proyecto aumenta hasta que llega un momento donde este se estabiliza, ya que la línea paralela al eje de las equis representa el beneficio neto sin proyecto que no genera ningún cambio. (Figura 8).



Fuente: Gittinger, 1987.

Figura 8. Representación gráfica de los beneficios con y sin proyecto

5) Otra situación es aquella en la que no existe un cambio en la producción sin el proyecto y, que en todo caso los beneficios iniciarán y se incrementarán con el proyecto; es decir, en este caso se está partiendo de cero beneficio neto sin proyecto que representa el eje de las equis y solo es a través de este que los beneficios se generan y después se estabilizan como se observa en la Figura 9.



Fuente: Gittinger, 1987.

Figura 9. Representación gráfica de los beneficios con y sin proyecto

Es muy frecuente observar la confusión entre análisis incremental y la situación "antes y después". Estos últimos miden los cambios en producción que se producen con el proyecto, pero no dice nada de los beneficios atribuibles al mismo; en cambio la situación con y sin proyecto mide los beneficios incrementales del proyecto en el tiempo. Bajo este último criterio los parámetros de eficiencia económica-financiera son aplicados a los flujos netos de costos y beneficios incrementales por año, durante la vida del proyecto.

La consideración de este criterio es muy importante en proyectos de investigación, tanto en una evaluación exante como en una evaluación expost. En la primera se debe estimar la productividad sin proyecto y con proyecto; en tanto que en la segunda se debe estimar únicamente la situación sin proyecto.

En una evaluación ex-ante, la proyección de los costos de un proyecto se considera los siguientes aspectos: la vida útil del proyecto, el número del personal profesional y costos asociados a ellos, la probabilidad de éxito, la competitividad a través de tiempo y el periodo inicial de descuento del proyecto. La probabilidad de riesgo está asociada con las etapas de generación y transferencia de la tecnología. El

período inicial de descuento lleva implícito la tasa de descuento para convertir los costos y beneficios futuros en valores presentes (Ortega *et al.* 1997).

Los beneficios del cambio tecnológico, son estimados de acuerdo a la hipótesis de que la oferta agregada del producto agrícola es perfectamente inelástica y la demanda perfectamente elástica. Los beneficios son estimados comparando la nueva tecnología con la tecnología en uso anterior o tradicional, tomando los precios a nivel de mercado y las condiciones del agricultor.

Los beneficios de las nuevas tecnologías pueden ser los siguientes (Ortega, *et al.* 1997):

- Incremento de la productividad
  - Optimización del uso de insumos actuales
  - Disminución de la cantidad del uso de insumos
  - Disminución del costo de un insumo
  - Aumento de la producción
  - Mejoramiento de la calidad del producto y el precio
- Disminución de riesgos por plagas y enfermedades.

Los incrementos en la productividad y calidad de una nueva tecnología generalmente es acompañada de costos incrementales en la utilización de la misma (costos operacionales); estos costos deberán descontarse de los beneficios totales para obtener los beneficios netos efectivos del cambio tecnológico.

En la evaluación ex-ante la estimación de los beneficios del proyecto es la parte más crítica en el análisis de costos y beneficios, ya que se establecen algunos criterios y supuestos sobre los cuales se fundamentarán los análisis.

Estos aspectos son: nivel posible de adopción, probabilidad de éxito de la transferencia y posición competitiva del centro de investigación. El análisis de la adopción incluye la estimación de: a) Período entre el inicio de la investigación y la disponibilidad de la nueva tecnología para uso comercial; b) La tasa y el ritmo de adopción; y c) La tasa máxima de adopción o techo de adopción.

La proyección de los beneficios de una nueva tecnología se basa en los resultados experimentales obtenidos. Estos generalmente son mayores a los que se podrían obtener a nivel comercial. Es por ello que es necesario que las productividades se reduzcan en un cierto porcentaje, el cual podría ser entre un 5 a 30 %; un ajuste mayor al 30% indicaría que las condiciones experimentales son muy distintas que las

que se dan a nivel comercial y que seguramente sea necesario hacer cambios en el diseño o manejo del ensayo (CIMMYT, 1988).

Aún cuando una nueva tecnología tenga un efecto directo, resulta inadecuado asumir que el beneficio neto obtenido por los usuarios se deba en un 100% a la investigación y transferencia de la misma. Cuando los usuarios poseen un alto conocimiento sobre el tema que se investiga, las probabilidades de éxito en la generación y transferencia de una tecnología es mayor.

Rodriguez (1992) propone que si este nivel es bajo, se debe asumir un 30% de efecto directo de la investigación, y un 10 al 20% si dicho nivel es alto. En ciertos casos será necesario diferenciar los beneficios resultantes de la investigación y los aportados por la extensión; en este caso es necesario separar adecuadamente las dos y determinar en qué medida se sustituyen y complementan entre sí (CIMMYT, 1988). Los beneficios de la transferencia de tecnología se pueden identificar como el valor adicional de la producción que se obtiene con la nueva tecnología por unidad de tiempo al acelerarse el proceso de adopción.

5.2.5. El proyecto como instrumento de planeación

Según Gittinger (1987), la gran mayoría de los países en desarrollo tienen un plan nacional, así como estatal, regional y municipal, con la mira de acelerar el crecimiento económico y de promover una amplia gama de objetivos sociales. Los proyectos constituyen un medio importante por el cual las inversiones y otros gastos de desarrollo previstos en los planes se pueden aclarar y realizar. Los planes de desarrollo bien concebidos exigen buenos proyectos, de igual manera que los proyectos demandan una planificación bien fundamentada; ambos son interdependientes.

Los costos y los beneficios de un proyecto deben medirse por comparación con la medida en que restan posibilidades o contribuyen al logro de los objetivos de la sociedad. Todos los países tienen dos objetivos primarios y simultáneos, aunque no valorados siempre por igual: incrementar el ingreso nacional total, que es el objetivo de crecimiento y mejorar la distribución del ingreso nacional, que es el objetivo de equidad. Por ello los proyectos deben evaluarse en función de su contribución a ambos objetivos (Meier, 1984).

Para determinar la factibilidad de un proyecto se requiere, por un lado, calcular los presupuestos de ingresos (beneficios) empleando para ello los volúmenes y precios

de mercado, y por otro, estimar los presupuestos de egresos (costos) utilizando las cifras de volúmenes y precios de los insumos necesarios para operar el proyecto. Con estos presupuestos se realizan pronósticos del costo unitario de producción y se elaboran los presupuestos de las utilidades derivadas de su funcionamiento, así como estimar diversos coeficientes que permitirán realizar la evaluación financiera (Soto, *et al*, 1978).

Con los costos y beneficios antes mencionados es posible calcular los indicadores de rentabilidad financiera del proyecto, mediante conceptos valorizados que expresan el rendimiento financiero y económico de la inversión y con base en ellos se puede tomar la decisión de aceptar o no un proyecto.

5.2.6. Indicadores de desempeño para la evaluación exante

De acuerdo con Schaefer (1981), Sapag y Sapag (1989), Gittinger (1987), Infante (1988) y Baca (1990), los indicadores de desempeño para evaluar los impactos económicos de un proyecto, mismos que se aplicarán en este trabajo son: a) Relación Beneficio-Costo (B/C), b) Valor Actual Neto (VAN) o Valor Presente Neto (VPN) y c) Tasa Interna de Retorno (TIR), mismos que se definen y se expresan matemáticamente de la manera siguiente:

1. La B/C. Se define como el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios, entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada. Expresa los beneficios obtenidos por unidad monetaria total invertida durante la vida útil del proyecto; si el valor es menor a uno, indicará que la corriente de beneficios es menor que la corriente de costos y, por tanto, indicará las pérdidas por unidad monetaria invertida. La B/C también puede expresarse en forma porcentual, restándole al valor obtenido la unidad y multiplicándolo por cien, el valor que se obtenga, indicará el porcentaje de utilidad sobre los costos y además, hasta que porcentaje podría incrementarse estos costos a fin de que se igualen a los beneficios, tomando el recíproco de la B/C, sustrayéndolo de uno y multiplicándolo por cien. El valor que se obtenga, indicará hasta que porcentaje podrían disminuir los beneficios a fin de que se igualen a los costos. La selección en base a este indicador es aceptar todos los proyectos independientes cuya B/C sea igual o mayor que uno. Su expresión matemática es como se indica a continuación:

$$B/C= \quad \sum_{t=0}^{T} Bt(1+r)^{-t} / \sum_{t=0}^{T} Ct(1+r)^{-t}$$

Donde:

Bt = Beneficios en cada periodo del proyecto

Ct = Costos en cada periodo del proyecto

r = Tasa de actualización e porcentaje

t = Cada periodo del proyecto (año 1,2,3,...T)

T = Número de vida útil del proyecto o periodo de análisis

$(1+r)^{-t}$ = Factor de actualización

2. El VAN también llamado Valor Presente Neto (VPN), se define como la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios, menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada. También se puede definir como la sumatoria del flujo de fondos actualizados o beneficios netos actualizados. El VAN se interpreta como el valor actual de la corriente de ingresos generada por una inversión, o lo que es lo mismo, los beneficios netos totales que se recibirán durante toda la vida útil del proyecto. Si el VAN es negativo, quiere decir que habrá pérdidas o que a la tasa supuesta de actualización, el valor actual de la corriente de beneficios es menor que el valor actual de la corriente de los costos. El criterio formal de selección para este indicador, es aceptar todos los proyectos independientes cuyo VAN sea igual o mayor que cero. Cuya expresión matemática es:

$$VAN = \quad \sum_{t=0}^{T} Bt(1+r)^{-t} - \sum_{t=0}^{T} Ct(1+r)^{-t}$$

Donde:

Bt = Beneficios en cada periodo del proyecto

Ct = Costos en cada periodo del proyecto

r = Tasa de actualización e porcentaje

t = Cada periodo del proyecto (año 1,2,3,...T)

T = Número de vida útil del proyecto o periodo de análisis

$(1+r)^{-t}$ = Factor de actualización

3. La TIR, es el interés que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios, se iguale al valor actualizado de la corriente de costos. También puede definirse como la tasa de interés en que el valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos se iguale a cero. La TIR expresa el interés

máximo que podría pagar un proyecto por los recursos monetarios utilizados, una vez recuperados los costos de inversión y operación. En otras palabras, la TIR representa la rentabilidad del dinero invertido en el proyecto. El criterio formal de aceptación. Es aprobar todos los proyectos independientes que tienen un TIR igual o mayor que el costo del capital en el análisis financiero. El cálculo de la TIR, sólo se puede hacer cuando en el flujo de fondos se presenta por lo menos un valor negativo, si todos los valores son positivos, ninguna tasa de actualización podrá hacer que el valor actual del flujo de fondos sea igual a cero. Su expresión matemática es con se indica enseguida:

$$TIR = \sum_{t=0}^{T} Bt(1+r)^{-t} - \sum_{t=0}^{T} Ct(1+r)^{-t} = 0$$

Donde:

Bt = Beneficios en cada periodo del proyecto

Ct = Costos en cada periodo del proyecto

r = Tasa de actualización e porcentaje

t = Cada periodo del proyecto (año 1,2,3,...T)

T = Número de vida útil del proyecto o periodo de análisis

$(1+r)^{-t}$ = Factor de actualización

5.3. El proyecto del cultivo de canola en Tlaxcala

De acuerdo con las estadísticas nacionales, se observa que en los últimos 12 años sobresalen dos momentos en el cultivo y producción de esta oleaginosa.

El primero, tiene que ver con la colza, de la que se tienen registros desde 1990 cuando se cosecharon 70 hectáreas, que llegó a su mayor nivel en 1994 con 1,801 hectáreas, para posteriormente disminuir la superficie, de manera que para el año 1998, no se tiene registro sobre esta oleaginosa. Nuevamente aparece en el año agrícola de 2001 con 67 hectáreas, ubicadas en los estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala, con rendimientos y producción muy irregulares, cuyo fin es la obtención de aceite lubricante para maquinaria y en verde para la alimentación de pájaros. Los precios pagados al productor fluctuaron desde $400.00 hasta $1,200.00 pesos por tonelada, de acuerdo con ASERCA con datos del SIAP (Ortega y Ochoa, 2003).

El segundo periodo está relacionado con el cultivo y la producción, especialmente de colza 00, o también llamada canola, con lo que se abre un amplio espectro de posibilidades dentro de la industria de aceites y grasas vegetales. El interés por la producción de canola se presentó en el estado de Sonora, región que tradicionalmente ha sido importante productora de oleaginosas.

A partir del ciclo otoño-invierno 1996-1997, se prueban experimentalmente en Sonora híbridos provenientes de Manitoba, Canadá, lo que permite obtener significativos resultados, sobre todo en el rubro de rendimiento, que alcanza 2.5 t ha^{-1} en 1998.

Con esto se inicia la producción comercial de canola en el año 2000, con una superficie de 842 hectáreas, con un rendimiento de 2.38 t ha^{-1} y se vendió a un precio de $2,248.0 por tonelada. Esta superficie se repite para el año 2001, pero ahora con un rendimiento promedio de 1.31 t ha^{-1} y un precio también más bajo que el del año anterior, que fue de $1,454.0 por tonelada. Debido a la disminución del precio de canola durante el año 2001, los productores del estado de Sonora en el año 2002 solo sembraron 141 ha, con lo cual obtuvieron un rendimiento de 1.77 t ha^{-1} y los productores recibieron un precio de $1,800.0 por tonelada, es decir mejoró en relación al del año anterior (SAGARPA, 2000-2002).

En el estado de Tlaxcala, con la información de investigación y validación de tecnología para la producción de canola generada en el año 2001 y el antecedente del estado de Sonora se cosecharon 416 hectáreas en el año 2002, con un rendimiento de una t ha^{-1} cuya producción se comercializó a un precio de $2,700.00 por tonelada. Para el año 2003, la superficie sembrada en el estado de Tlaxcala alcanzó las 1,000 hectáreas, de las cuales se cosecharon 837 hectáreas con una productividad también de una t ha^{-1} y la producción se vendió al precio objetivo que estableció el Gobierno Federal que fue de $3,500.00 la tonelada, más algunos subsidios que se aprobaron por parte del Gobierno Federal y Estatal. El productor finalmente recibió un precio de $3,750.0 pesos por tonelada, mismo que se mantuvo para el ciclo agrícola 2004, aunque para este año la superficie sembrada disminuyó en el Estado a 400 hectáreas, debido a problemas de coordinación entre los participantes en ese proyecto y por no disponer de semilla certificada para la siembra. Se cosecharon 389 hectáreas, con un rendimiento promedio de 1.17 t ha^{-1}. Para el año 2005 la superficie sembrada y cosechada de canola en Tlaxcala fue de 1,185 hectáreas, con un rendimiento promedio de 1.32 t ha^{-1} y un precio medio recibido por los productores por tonelada de canola de

$3,808.0. En el año 2006 se cosecharon 1,177 hectáreas, el rendimiento fue de 860 kg ha^{-1}, la producción se vendió ahora a un precio de $3,545.0 por tonelada y para el año 2007 solo se sembraron y cosecharon 117 hectáreas y la producción se vendió a $4,950.0 (los precios de canola en la Bolsa de futuros de Winnipeg a marzo del 2008 han llegado en promedio para este año a más de $7,300.0 pesos por tonelada), resaltando la falta de coordinación de los que participan en la conducción del proyecto y la carencia de semilla certificada adecuada, ya que en los años 2005, 2006 y 2007 se ha sembrado semilla de canola F2, situación que se ha reflejado también en una reducción de la productividad, debido a que la semilla definida ha sido la Hyola-401, es decir, una semilla híbrida, ya que después de sembrar su F1, las sucesivas generaciones van descendiendo sus rendimientos.

El cultivo de canola inició en forma comercial en el estado de Tlaxcala en el año 2002. Desde entonces ha sido apoyado por el gobierno federal, estatal y la iniciativa privada como parte de una estrategia para incrementar la producción de esta oleaginosa, debido a que se importa un equivalente mayor a 1,400,000 toneladas de grano de canola.

Entre los apoyos que reciben los productores para sembrar canola está el PROCAMPO, que en el 2004 otorgó una cuota de $926.00 por hectárea, apoyo a la reconversión productiva con una cantidad de $470.00 por hectárea, a la semilla de $40.00 por kilogramo, la prima de seguro agrícola con el 80 % de su costo total, que equivale a $296.00 por hectárea y el incentivo a la comercialización de $100.00 por tonelada.

Con la información disponible tanto de campo como de fuentes secundarias del cultivo de maíz y de canola del año 2004; así como la anterior de ese año, se realizó la evaluación sin y con reconversión. Para lo cual se consideró un horizonte del proyecto de diez años con fines de determinar los indicadores de desempeño que cuantifican los beneficios que se obtienen al operar dicha propuesta; con incrementos de superficie paulatinos hasta estabilizar un área de 30,000 hectáreas con canola. En el primer año se consideraron 5,000, en el segundo 6000, en el tercero 8,000, en el cuarto 11,000, el quinto 15,000, el sexto 20,000, el séptimo 26,000 y del octavo año al décimo las 30,000 hectáreas.

La evaluación se realizó considerando la metodología de Evaluación exante de Proyectos de Inversión, que anteriormente se ha mencionado, misma que demuestra la rentabilidad de la reconversión productiva, en un periodo de diez años, bajo tres

escenarios. Primero se definió un paquete tecnológico, con coeficientes técnicos por unidad de superficie y sus respectivos precios de mercado, tanto para el maíz como para la canola. Los escenarios que se definieron para el caso del maíz fueron: a) un rendimiento de 2.4 t ha^{-1} y un precio de $1,650.0 por tonelada; b) también un rendimiento de 2.4 t ha^{-1} con un precio de $3,000.0 por tonelada; y c) un rendimiento de 4.0 t ha^{-1} y un precio de $3,000.0 por tonelada. De igual manera se hizo para el caso del cultivo de canola: a) en primer lugar se consideró un rendimiento de 2.0 t ha^{-1} con un precio de $3,500.00; b) también fue un rendimiento de 2.0 t ha^{-1} y un precio de $7,500.0 por tonelada y c) finalmente un rendimiento de 2.5 t ha^{-1} con un precio de $7,500.00 por tonelada. En los tres casos comparativos por cada cultivo se tomaron en cuenta los costos de producción calculados para el año del 2004 de acuerdo con una encuesta para ambos cultivos, con productores representativos en ambos casos, aunado a la información obtenida de los resultados de campo con los productores cooperantes que han cultivado canola a nivel comercial y que han aplicado las recomendaciones que se han generado por el INIFAP, con lo cual algunos productores han logrado, incluso mejores rendimientos que los aquí considerados.

También se aplicó una tasa de actualización del 15 %, como costo del dinero; esto permitió la actualización de los flujos monetarios de costos y beneficios calculados para obtener los indicadores de desempeño durante el periodo de evaluación.

En el caso del maíz, también se realizó dicho análisis en forma similar que para canola con el fin de comparar ambas actividades productivas; ya que se busca la mejor opción con elementos suficientes para el impulso de la actividad más eficiente en términos de mayores beneficios para los productores principalmente.

Los cálculos de las evaluaciones se realizaron mediante Software estructurados en una hoja de cálculo de Excel, de donde se derivaron los resultados que se presentan en el siguiente punto.

5.4. Evaluación e impactos de la reconversión productiva en Tlaxcala

Antes de analizar el impacto económico de la reconversión productiva, es necesario presentar algunos señalamientos en torno a la situación mundial de los alimentos en general y en particular del maíz y de la canola, con la idea de que esto sea parte de la base de dicho análisis y así comprender mejor lo que se menciona en cuanto a los impactos proyectados.

De acuerdo con un informe de la FAO y la OCDE publicado el 29 de mayo del 2008, señala que el inventario mundial de maíz es del 13 por ciento de lo que se demanda, nivel nunca alcanzado desde el año 1974. En el caso del trigo se señala que el inventario solo puede cubrir el 18 por ciento de la demanda mundial, el nivel más bajo desde el año 1960. Situación que contrasta con el pasado inmediato; hace 15 años los inventarios de ambos granos cubría el 45 por ciento de la demanda mundial (www.fao.org).

Este mismo estudio menciona que el precio promedio del maíz en los próximos diez años (2008-2017), será superior hasta en 60 por ciento, al que prevaleció entre 1998 y 2007; mientras que el precio de las oleaginosas subirá más del 60 por ciento y los aceites vegetales más del 80 por ciento.

Esta situación obedece a que en los últimos años, uno de los factores que han contribuido a elevar el precio de los granos alimenticios en su utilización como insumo principal para producir biocombustibles, además de una mayor demanda de comida en países en desarrollo, especialmente India y China; sequías e inundaciones y entrada en escena de especuladores financieros que están destinando sumas crecientes de recursos a invertir en las bolsas de valores sobre el futuro comportamiento de precio de las materias primas.

Al menos en lo que toca al uso de maíz para elaborar biocombustibles, el reporte de la FAO y la OCDE establece que seguirá siendo un factor de presión sobre la oferta del grano. En este sentido, solo Estados Unidos espera para el año 2017 que el 40 por ciento de la producción de maíz será utilizada para generar energía.

5.4.1. Impacto económico de la reconversión

Los resultados de la evaluación muestran tasas internas de rentabilidad atractivas cuando se evalúa el cultivo de canola, en los tres escenarios considerados, la RBC también presenta valores atractivos, puesto que son mayores que uno y el VAN es positivo, lo cual quiere decir que representa ganancias netas a valores actuales o presentes; mientras que para el caso del cultivo de maíz bajo el primer escenario presenta valores negativos tanto para la TIR como para el VAN y la RBC resultó menor que uno, los cuales indican que los resultados de la evaluación proyectada a diez años no es rentable, por el contrario genera pérdidas como quedó demostrado en otro capítulo para el 2004 con la producción de maíz; por lo que sin duda que bajo esas

condiciones la canola sí representa una opción rentable para los productores, si ésta se conduce adecuadamente desde el punto de vista técnico, en un contexto de mejor coordinación entre los que participan en el proyecto de reconversión productiva (Cuadro 41).

En el escenario b y c del cuadro anterior, muestran valores positivos los indicadores de desempeño que miden la rentabilidad para el maíz, lo que significa que en esa situación los productores de maíz obtienen ganancias de manera importante; aunque estas son superiores en el caso del cultivo de canola bajo la situación que se evalúa. En este sentido lo que hay que tener presente son los cambios que se están dando no solo en el país, sino a nivel mundial en que como se ha dicho se están dando cambios en el uso de la producción de alimentos, lo que ocasiona una fuerte presión en los precios de los productos al tener otros usos que no sean los alimentarios para la población humana.

Cuadro 41. Indicadores de desempeño de los escenarios evaluados para la reconversión productiva con base en el año 2004

Escenarios	a)		b)		c)	
Cultivo	Maíz	Canola	Maíz	Canola	Maíz	Canola
R (t ha^{-1})	2.4	2.0	2.4	2.0	4.0	2.5
P ($ t^{-1})	1,650.0	3,500.0	3,000.0	7,500.0	3,000.0	7,500.0
$VAN_{15\%}$ (*)	- 67.3	194.8	135.7	696.1	436.5	931.1
$RBC_{15\%}$	0.82	1.48	1.32	2.75	2.06	3.34
TIR (%)	(-)	84.92	66.62	219.25	147.07	281.92

(*) Representa millones de pesos.
Fuente: Elaboración propia con resultados de las evaluaciones

5.4.2. Comparación técnico - económico del maíz con canola

Este análisis se realizó partiendo de la consideración de que los precios de los productos se han incrementado por la situación que ya se ha mencionado en el contexto internacional de los alimentos en general. De esta manera también se asumió que los costos de producción para ambos cultivos no se presentan cambios en relación con los calculados para el año 2004 que, ha sido la base de la información con la que se está presentando este análisis; por ello la finalidad de realizar esta comparación es

para ver cual podrá ser la tendencia en cuanto a estos cultivos y así definir si la reconversión del cultivo de maíz por canola seguirá vigente, o solo se podrá considerar como una opción más de cultivos que se debe producir en nuestro país y en particular para el estado de Tlaxcala, con lo que se contribuirá a la sustitución de la importación de este grano oleaginoso, que también es importante para el consumo alimenticio de nuestro país y, como se ha dicho que en los últimos años se ha incrementado la salida de divisas por este concepto, porque cada vez se compra más grano principalmente de Canadá.

Cuadro 42. Análisis técnico-económico comparativo del maíz con canola para el estado de Tlaxcala con base al año 2004

Maíz	Rendimiento (t ha^{-1})	2.4	2.4	4.0
	Precio ($ t^{-1})	1,650.0	3,000.0	3,000.0
	Valor ($ ha^{-1})	3,960.0	7,200.0	12,000.0
Canola	Rendimiento (t ha^{-1})	2.0	2.0	2.5
	Precio ($ t^{-1})	3,500.0	7,500.0	7,500.0
	Valor ($ ha^{-1})	7,000.0	15,000.0	15,000.0
Diferencia (canola–maíz)	Valor ($ ha^{-1})	3,040.0	7,800.0	6,750.0
	Porcentaje	76.8	108.0	56.0

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el Cuadro 41, las comparaciones que se hacen son tres. En la primera se considera el rendimiento promedio de maíz en el estado de Tlaxcala de 2.4 t ha^{-1}, que a su vez coincide con el que se ha considerado para la comparación del sin y con reconversión productiva que fue de una muestra representativa de los productores del estado; con un precio de $1,650.0 por tonelada para calcular el valor de la producción, que fue definido por la SAGARPA para el año del 2004 como ingreso objetivo del maíz.

Para la canola el rendimiento que se consideró fue el de 2.0 t ha^{-1}, que es un promedio obtenido de los productores representativos en la producción de este grano, que participaron en el 2004 en el proyecto de producción de canola comercialmente, ya que, los rendimientos de las parcelas de validación de tecnología o demostrativas que condujo el INIFAP fueron mayores a 2.0 t ha^{-1}, por lo que si para este análisis se hubiera considerado esta información, sin duda alguna que los resultados serían

mejores para los productores y para el Estado, en tanto que se producirá más alimento y un mayor valor como aportación de la agricultura a la economía en general y en particular de la economía agrícola. El precio también fue el que definió el Gobierno Federal como ingreso objetivo de la canola que ascendió a $3,500.0 por tonelada.

Esta comparación entre maíz y canola indica que el segundo cultivo generó un valor adicional al maíz por hectárea de $3,040.0, que representa casi 77 por ciento, además de lo que aporta el maíz, situación totalmente favorable para el cultivo de canola con un mayor beneficio bruto, ya que aquí no se consideran los costos de producción, que de hecho estos son similares para amos cultivos por lo que el análisis tiene sentido.

Una segunda situación es cuando solo cambia el precio de ambos productos; es decir, el rendimiento es el mismo que en la comparación uno y los costos también son iguales; así el precio del maíz fue de $3,000.0 por tonelada, que es el registrado en el mes de mayo del 2008 en el centro del país considerando costos de internación, que representa un 82 por ciento más en relación al precio del 2004. Mientras que para el grano de canola el precio tomado en cuenta fue de $7,500.00 por tonelada, que fue calculado para los primeros meses del año 2008 para el centro del país, partiendo del precio internacional en el mercado de Winnipeg donde la canola se cotiza. Resultó que este es 114 por ciento más en relación al precio de $3500.00, que se consideró en el primer caso. Con todo esto la canola representa $7,800.00 pesos adicionales al valor que se calculó con maíz en esta comparación y, que en términos relativos alcanza el 108 por ciento adicional.

La tercera comparación se realizó considerando un movimiento en los rendimientos tanto en maíz como en canola, debido a que la investigación agrícola puede contribuir con nuevas tecnologías para ambos cultivos que incrementan el rendimiento, asumiendo que los productores adoptarían esa tecnología, sobre todo por la tendencia y problemas que se están presentando en el mundo de la producción de alimentos, se espera que se definan y apliquen nuevos instrumentos de política agrícola por los gobiernos para aumentar la producción y esto se tendrá que hacer mejorando la productividad y los precios; por ello se ha hecho este análisis con un rendimiento de 4.0 toneladas para el maíz y 2.5 para canola, con precios iguales a los que se tomaron en cuenta para la comparación dos para ambos productos, que si bien son altos, existe la posibilidad de acuerdo con varios pronósticos, incluidos los de la

FAO y OCDE (La Jornada, 29 de mayo del 2008) que estos continuarán así por diez años, con la amenaza de que incluso sean mayores.

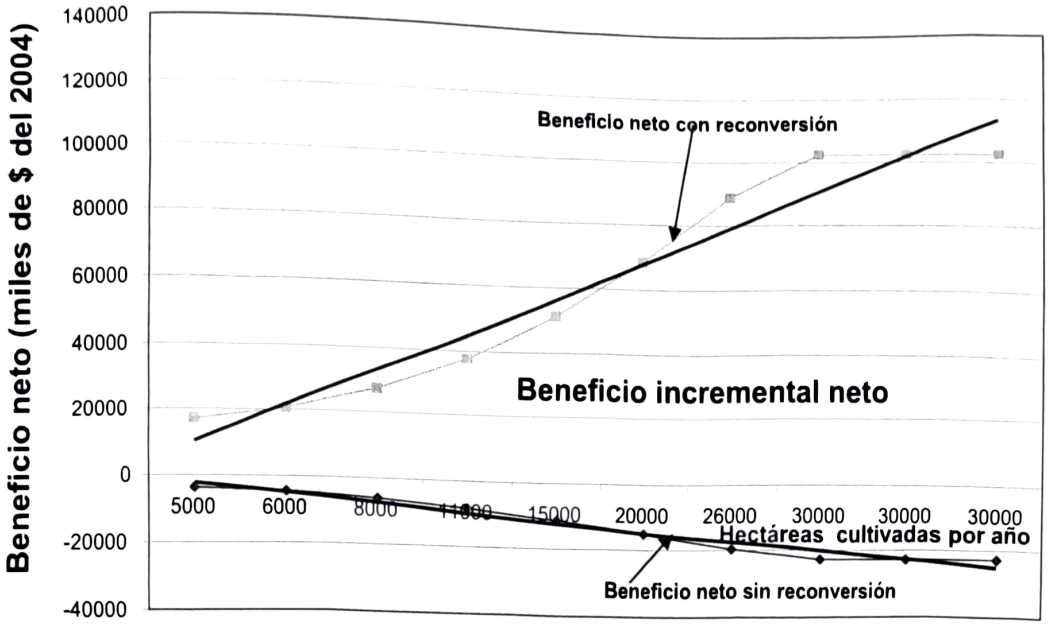
El aumento de rendimiento para maíz es del 67 por ciento, mientras que para la canola solo es del 25 por ciento, bajo la consideración de que para el primer producto se tienen más años de investigación y, por lo tanto existe más tecnología que incrementa los rendimientos en forma considerable. En el caso de la canola solo lleva alrededor de siete años con investigación en el estado de Tlaxcala, tendría que hacerse más investigación en mayor tiempo para generar la tecnología necesaria para que los rendimientos aumenten. Como ejemplo Canadá con más de medio siglo de investigación no ha podido incrementar los rendimientos en forma importante; el promedio no rebasa las 1.6 t ha^{-1} en los últimos cinco años, lo cual implica que para los volúmenes que produce año con año tenga que destinar mayor superficie, ha crecido desde 1986 al 2007 en un 124.8 por ciento, mientras que la producción lo ha hecho en 135.6 por ciento en el mismo lapso, lo cual refleja un crecimiento en la productividad por unidad de superficie de apenas el 14 por ciento, de acuerdo con las estadísticas reportadas por canola-council, (2008).

Con los datos anteriores el beneficio adicional que genera la canola en esas condiciones para el caso de Tlaxcala en términos absolutos, es de $6,750.0 por hectárea, que equivale al 56 por ciento, beneficio menor al de las comparaciones anteriores, por lo cual existe la posibilidad de que el maíz en el mediano y largo plazo sea más rentable por el incremento de su precio y si se le adicionan otros instrumentos de poyo como ya se dijo por parte del los Gobiernos Estatal y Federal, será mejor para el país y los productores en tanto se obtenga mayor producción y se eleve la ganancia .

5.4.3. Evaluación exante sin y con reconversión productiva

De acuerdo con lo que se ha planteado, en cuanto al análisis de la comparación del sin y con proyecto o reconversión productiva, este se realizó tomando como base la proyección de la superficie cultivada para el estado de Tlaxcala que se ha propuesto, como aparece en el eje de las " X " de la Figura 10 para un lapso de diez años, en los que se ha determinado los beneficios o ganancia neta para cada situación indicada, así como el beneficio neto sin y con reconversión productiva y, la diferencia de ambos constituye el beneficio neto incremental como se ilustra en dicha Figura. Sin la reconversión el beneficio neto muestra una tendencia negativa; es decir, si se mantiene

la actual condición de producción del maíz sin que los productores mejoren sus niveles tecnológicos, aunque exista tecnología para ello, esta no ha sido utilizada en forma masiva por los productores, debido a una serie de factores que impiden el uso de dicha tecnología y, que mientras esas condiciones no cambien los niveles de productividad de este grano seguirá en estas mismas condiciones, incluso el rendimiento promedio de los últimos diez años es de 26 kilogramos adicionales a las 2.0 t ha^{-1} y el rendimiento considerado en esta evaluación exante es de 2.4 t ha^{-1}. Con este dato, el precio de $1,650.0 por tonelada y el costo de producción de $6,064.0 por hectárea, los beneficios netos mantienen una proyección negativa; mientras que con reconversión productiva con canola la tendencia es positiva, lo cual da una diferencia en términos absolutos de casi 21 millones de pesos para el primer año, contra 125 mil 220 millones de pesos para el año diez. Lo cual confirma esta evaluación exante que de mantenerse la situación que se presentaba en el periodo 2002-2006 la reconversión desempeñaba un papel más importante en términos relativos en comparación con el maíz. Puesto que una justificación importante para ello fuel bajo precio que se tenía para el maíz y que de esa manera los productores y el Gobierno no les interesaba mucho este cultivo porque se podía traer del exterior, principalmente de Estados Unidos de América. Situación que en el año 2007 se importó en el 2007 más de 7.5 millones de toneladas de este grano (www.bilaterals.org). Esto ahora se complica por el hecho de que el vecino país del Norte continuará incrementando la proporción de maíz a la producción de etanol, hasta alcanzar el 40 por ciento de la producción de maíz para el año 2017, de acuerdo con un informe de la FAO y OCDE (www.fao.org.). Cabe destacar que en el año 2005 Estados Unidos utilizó el 15 por ciento de su producción de maíz, lo cual representó más de 29 millones de toneladas, debido a que en ese año produjo 195 millones de toneladas de maíz; aunque cabe comentar que esto no se reflejó de manera importante en la disminución del mercado de la gasolina, solo cubrió menos del 2 por ciento del mercado, por lo que si hubiera utilizado toda la producción de maíz del 2005 para la elaboración de etanol solo hubiera cubierto el 12 por ciento del mercado de gasolina (Llewellyn, 2008).



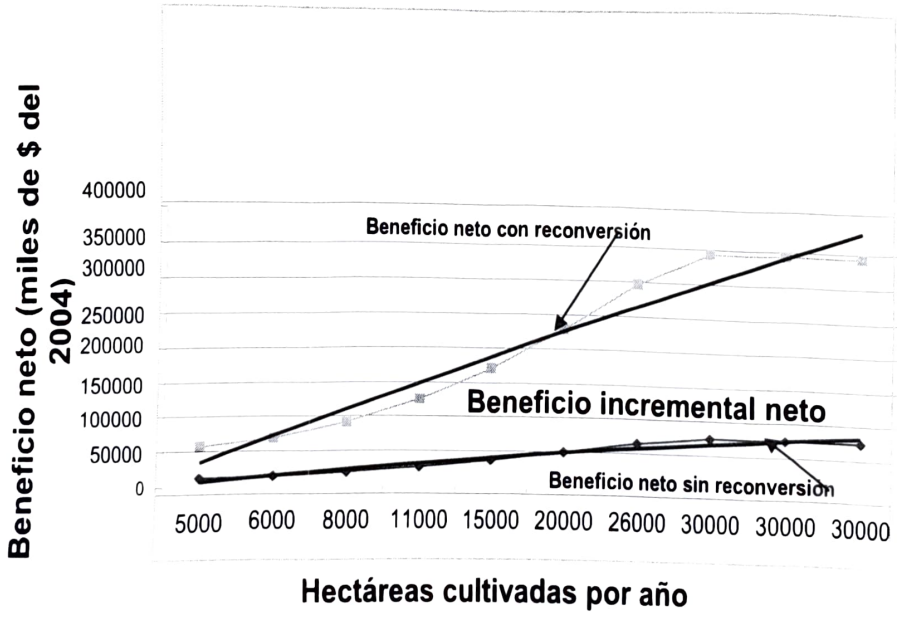
Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Beneficios netos sin y con reconversión productiva de maíz por canola

En la Figura 11, se realizó el mismo análisis que para la Figura 10, en que se calcularon los beneficios netos tanto sin y con reconversión y el beneficio incremental neto, en donde solo se consideró el cambio de precios en ambos cultivos, que fueron de $3,000.0 por tonelada y $7,500.00 pesos por la misma unidad de medida para el grano de canola, que como ya se dijo son los vigentes para el año del 2008. De esta manera se destaca que, para el caso del beneficio neto sin reconversión es positivo a diferencia del anterior que fue negativo, este representa una tendencia positiva, aunque menor en comparación con el de la canola; en tanto que los costos de producción no se consideró cambio alguno, se consideran los mismos que para el caso anterior que fueron los del 2004. Se asume que estos costos son similares para el 2008 en relación con los del 2004, ya que, mediante un sondeo que se realizó en este año con productores representativos del estado de Tlaxcala, los costos no han tenido para estos dos cultivos cambios significativos, excepto los del fertilizante. De acuerdo con estos cálculos, si bien existe un incremento en los costos de producción por efecto del aumento del precio de este insumo, esto se da en la misma proporción para ambos

cultivos, por lo que la comparación en de los beneficios netos proyectados de los dos cultivos es válida.

En este sentido la tendencia de los beneficios netos incrementales van desde los 44 mil 670.0 millones de pesos en el año uno, hasta los 268 mil 20 millones de pesos en el año diez, que es el horizonte de la evaluación exante del proyecto, todo esto es lo que representaría el ingreso adicional para los productores de concretarse la reconversión de maíz por canola, bajo la situación de cumplir con todos los apoyos para el fomento de la canola como se hizo en el año del 2004, con la condición solo de la oportunidad de de esos subsidios, así como el de la comercialización, donde los productores vean las ventajas que les puede ofrecer la producción de canola y que por ello sigan convenciéndose más raídamente de su adopción, asumiendo ellos también la parte que les corresponde, con la finalidad de salir con éxito y contribuyendo a la producción de alimentos para el estado de Tlaxcala y para el país.

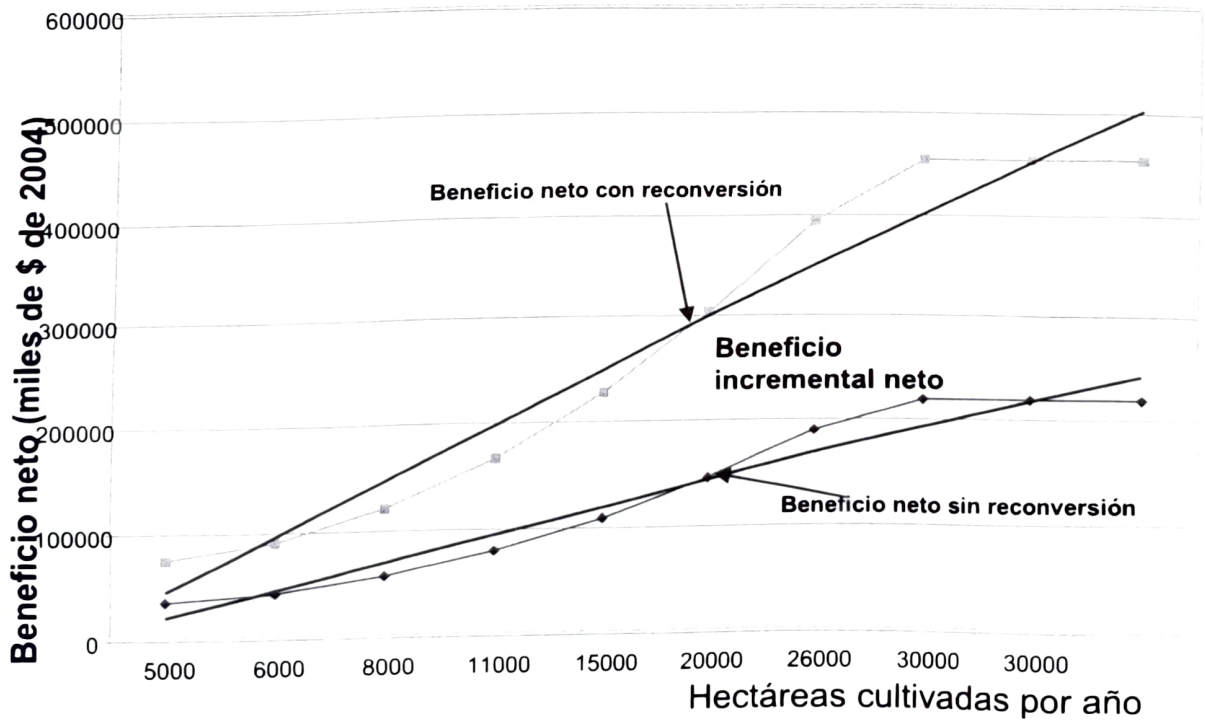


Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Beneficios netos sin y con reconversión productiva de maíz por canola

También en la Figura 12, se presenta el beneficio incremental neto que se proyectó, con los precios y costos de producción del maíz y de la canola igual que para

el caso anterior, solo que ahora se modificó el rendimiento, pasando de 2.4 a 4.0 t ha^{-1} en el caso del maíz y de 2.0 a 2.5 t ha^{-1} para el cultivo de canola, de acuerdo con la justificación anterior de la existencia de tecnología para la producción tanto de maíz como de canola. Con estas consideraciones el beneficio incremental neto pasó de 39 mil 420 millones de pesos en el año uno a 236 mil 520 millones de pesos para el año diez; esto representó una reducción del 18 por ciento de los beneficios netos en comparación con los de la Figura 11, como efecto de que el incremento del rendimiento en los cultivos no fue en la misma proporción. Incluso solo los beneficios netos sin reconversión generados en la Figura 12 están muy cercanos al beneficio incremental neto de la Figura 11, donde solo se modificaron los precios en relación con la Figura 10. Esto demuestra que en la medida que las condiciones de producción de maíz se mejoren, como se ha dicho, mediante estímulos adecuados y oportunamente el maíz será atractivo para los productores, por lo que en esas condiciones la canola será entonces una opción más bajo las circunstancias también señaladas de apoyos suficientes y cuando estos son requeridos, permitirá una mejor diversificación de los cultivos de los productores donde el riesgo en general será menor y así tendrán la oportunidad de obtener ingresos más seguros de la actividad agrícola.



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Beneficios netos sin y con reconversión productiva de maíz por canola

5.4.4. Análisis de sustitución del cultivo de maíz por canola

México importa el equivalente a 1,400,000.0 toneladas de grano de canola. Si se quisiera sustituir dicha cantidad por producción nacional se necesitarían más de 930,000 hectáreas cultivadas con esta oleaginosa, con un rendimiento promedio de 1.5 t ha^{-1}; 700,000 hectáreas con un rendimiento de 2.0 t ha^{-1} o 560,000 hectáreas con una productividad de 2.5 t ha^{-1}.

Bajo estas circunstancias, el estado de Tlaxcala con el cultivo de las 30,000.0 hectáreas planeadas con canola representaría el 3.2 % de las necesidades totales, con un rendimiento promedio de 1.5 t ha^{-1}, 4.3 % con un rendimiento de 2.0 t ha^{-1} y de 5.4 % con una productividad de 2.5 t ha^{-1}. Esto demuestra en términos generales una muy reducida participación. Si se quiere contribuir en forma importante al grave problema de importación de este producto, es necesario que los Gobiernos Municipales, Estatales y Federal emprendan acciones para fortalecer y fomentar la producción de esta oleaginosa, que como se ha demostrado, lleva una tendencia ascendente en cuanto a su importación.

Desplazar maíz por canola no tiene efectos negativos en la producción ni en el consumo de dicho grano. El consumo per cápita de maíz en México es de 124.6 kilogramos de acuerdo con la FAO. Si ese consumo se multiplica por un millón de habitantes que actualmente tiene el estado de Tlaxcala, la cantidad asciende a 124,600 toneladas de maíz. Esta cantidad satisface la demanda estatal de dicho producto. De tal manera que si se producen 292,186 toneladas de maíz como lo fue en el año 2004 (SAGARPA, 2005), se genera un excedente de 167,586 toneladas de maíz, equivalente a la producción de una superficie de 69,827 hectáreas, con un rendimiento promedio de 2.4 toneladas por hectárea; es decir, con alrededor de 52,000 hectáreas de las que se cultivan actualmente de maíz con dicho rendimiento es suficiente para generar lo que se consume en la Entidad. Aunque en el futuro se debe considerar el aumento de la población que se dé en el Estado.

En esta evaluación se considera que la canola pasará de 5,000 hectáreas cultivadas en el año uno a 30,000 hectáreas en el año diez, aunque dicha cantidad empieza desde el año ocho. Esto implica un incremento del 600 % en ese periodo, lo cual es posible. Como referencia, el cultivo de cebada en el estado de Tlaxcala, de acuerdo con las estadísticas oficiales reportadas a partir de 1940 a 1950 aumentó la superficie cosechada en alrededor de 300 % al pasar de 11,000 a casi 46,000

hectáreas, aun presentando problemas de comercialización, lo que no se presenta en el caso de la canola por la cantidad importada y que también es un producto que va a la industria para su transformación.

Cabe señalar que el potencial apropiado en superficie para el cultivo de canola asciende a 85,500 hectáreas (María, et al 2002); por lo que apenas se considera cubrir un poco más de una tercera parte de dicha superficie en el periodo de diez años.

Bajo esta circunstancia se desplazaría el 25 % de las 120,000 hectáreas, que actualmente se cultivan con maíz; aunque se espera que la superficie desplazada aun sea mayor a la propuesta y jamás debe considerarse el 100 %; ya que, la superficie con mayor potencial para la producción de maíz representa alrededor de 70,000 hectáreas en todo el Estado.

Con las 30,000 hectáreas se tendrá una participación de 6,000 productores de los 55,000 que se registran en la Entidad (INEGI, 1997); con una superficie de cinco hectáreas en promedio por productor y que representan alrededor del 11 % del total de productores.

5.4.5. Impacto del uso de la mano de obra con la reconversión

En la sustitución de maíz por canola se impacta de manera importante en el uso de mano de obra, factor de la producción cada vez más escaso para las actividades agropecuarias, debido al fenómeno de la migración que se presenta en nuestro país y del que el estado de Tlaxcala no es la excepción. Los productores mencionan que ya no existen personas para trabajar en el campo. No obstante esta situación, el cultivo de maíz requiere en promedio 21 jornales por hectárea para concluir su ciclo. En cambio la canola requiere nueve en promedio, con lo que se cuantifica un ahorro de 60 a 360 mil jornales con el cultivo de canola, para la proyección considerada (Cuadro 42). En este sentido cabe mencionar que con la canola no se propone desplazar mano de obra, al contrario se requieren desarrollar actividades que no necesiten demasiada fuerza de trabajo humano, debido a que ésta ya no es abundante y los mismos productores argumentan que en el caso de la canola se tiene que desyerbar en forma manual. Esto incrementa los costos de producción y que por lo tanto ganan menos. Desean que se utilice herbicida, lo que reduciría de manera importante el costo de producción; sin embargo para la semilla que por ahora se utiliza para siembra, no se le ha desarrollado algún tipo de control químico para la maleza.

Cuadro 43. Impacto en la mano de obra por sustitución de maíz por canola

Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.- Hectáreas programadas para canola (miles)	5	6	8	11	15	20	26	30	30	30
2.- Mano de obra para maíz (miles)	105	126	168	231	315	420	546	630	630	630
3.- Mano de obra para canola (miles)	45	54	72	99	135	180	234	270	270	270
4.- Diferencia (2-3)	60	72	96	132	180	240	312	360	360	360

Fuente: Elaboración propia

5.5. Reconversión productiva desde la perspectiva de la industria aceitera

La información vertida en este punto se obtuvo de una entrevista que se realizó en el mes de noviembre del año 2006 al Lic. Amadeo Ibarra Hallal presidente y representante no gubernamental del Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas, y secretario de la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles (ANIAME), A. C. El Licenciado tiene un conocimiento amplio de la problemática que vive nuestro país en cuanto a las oleaginosas en general y de manera particular en lo que se refiere a la canola. Por ello se ha considerado importante la visión que tiene del cultivo de canola y su relación con la industria. Vale aclarar que el Licenciado ha sido un impulsor importante de este cultivo en el estado de Tlaxcala, lo que le ha permitido vivir y comprender la problemática de la reconversión productiva.

En este sentido inicia la entrevista, señalando que los procesos de reconversión agrícola con canola van muy lentos en nuestro país.

"Nosotros como industriales quisiéramos que fuera más rápido con la idea de producir lo que actualmente estamos importando como país. El millón de toneladas de canola que requiere la industria se puede producir en el campo mexicano, en el Estado de Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México, Puebla, Guanajuato, entre otros.

Es muy difícil convencer a los agricultores que siembren oleaginosas, en este caso canola. La costumbre de los productores de sembrar semillas de productos

tradicionales como: maíz, trigo y cebada. Está muy arraigada con ellos; aunque les den malos resultados los siguen cultivando.

Si bien el cultivo de la canola es relativamente nuevo, da mejores resultados económicos que los cultivos tradicionales. Lo que falta es saber comunicar y convencer a los productores de las ventajas que presenta dicha oleaginosa para que los productores se convenzan y la adopten.

La canola es una opción rentable para el productor, porque le va a producir mayores satisfactores económicos.

Por otra parte, el esquema de organización del sistema producto es de los productores; es decir, la base son ellos o deberían serlo, entonces el reto es poder entusiasmar a esas organizaciones. Pero curiosamente hay organizaciones de productores a las que no les interesa la reconversión. Solo quieren mantener el status que ya tienen o por otro tipo de intereses o por comodidad, dejan de lado las ventajas del sistema producto que representa, en este caso canola.

Se tienen ejemplos de organizaciones de productores que dicen sí, pero no actúan en consecuencia. Entonces la estrategia de comunicación y de difusión está fallando.

Algunas organizaciones de productores no siempre están interesados en promover los cambios, están muy a gusto el como obtienen sus ingresos como organización, no como productores.

Se tiene que identificar a grupos de productores que les interese la canola, para integrarlos a la cadena de oleaginosas, en este caso canola, no existe otra forma. Esto es muy interesante y muy difícil para nosotros como industria, debido a que como tal ella no está ubicada en esa fase, es decir, en la producción primaria. La participación de la industria está en la segunda parte de la cadena, que es la industrialización. Lo que hacemos como industria es comprar todo lo que se produce en México a precios internacionales y en algunos casos por arriba de dichos precios, con la idea de mejorar los ingresos de los productores. Esto es lo que está haciendo la industria promoviendo la siembra, la investigación; es decir, desarrollar el esquema básico del cultivo para que el productor pueda aprovechar lo que está desarrollado y lo que está investigado y decir aquí está: siémbralo. Ese espacio no lo encontramos. Incluso lo que hacemos como industria relacionado con la fase primaria no le corresponde y ni siquiera lo conocemos, ni sabemos cuál es el esquema de organización. Les corresponde en este caso a los gobiernos de los estados que han entendido esto, promover y conformar

estas organizaciones de productores para incorporarlos en las cadenas correspondientes.

El cultivo de canola tiene que ver con el tipo de productores, que tengan superficies que destinen a este cultivo que sean más de 50 hectáreas.

La expectativa de precios es muy alta. Ningún otro producto alcanza un precio de $3,500.00 por tonelada, que fue el ingreso objetivo establecido para este ciclo agrícola de primavera-verano (2006). Entre octubre y noviembre de ese año el precio internacional de canola alcanzó niveles por arriba de los $3,500.00 por tonelada. Además, el precio definido y pagado a los productores depende del tipo de cambio considerado; es decir, en la medida que nuestra moneda esté sobrevaluada como lo ha sido en los últimos meses del 2006, significa que una vez que se elimine esa situación y se establezca el tipo de cambio de equilibrio, el precio en pesos mexicanos será automáticamente mayor, lo que puede incrementar el ingreso neto de los productores de canola.

Como representante de los industriales de aceites considero que la asistencia técnica es fundamental, si esta no es adecuada, los resultados serán negativos. Deberá acompañar a toda promoción de canola un programa de asistencia técnica permanente desde la preparación del suelo, la siembra, desarrollo del cultivo, cosecha y almacenaje. Si no se tiene este esquema claro, no se puede incidir en una reconversión adecuada; incluso este aspecto se tiene solucionado, la industria está aportando en ello.

Lo que falta es un esquema de estímulo a los técnicos basado en rendimiento de las hectáreas que están asesorando, que el pago no sea fijo, sino en función de los rendimientos obtenidos. Esto sería un estímulo para el técnico, así tendría cuidado para que se apliquen los insumos y prácticas adecuadamente. Si no se obtienen buenos rendimientos, entonces el pago es menor, pero en la medida que se incrementen los kilogramos obtenidos en esa forma también aumentaría el pago, a menos que los bajos rendimientos sean por fenómenos naturales, ahí sí se haría un pago fijo. De lo contrario implica que el técnico no realizó su trabajo. Esto es un esquema de asistencia técnica transparente y así se aseguran los pagos.

En el mes de agosto del 2006, se planteó para el próximo año un programa en y para el Estado de Tlaxcala, en una reunión con los principales actores relacionados con la actividad agrícola; ahora solo falta echarlo a funcionar, sobre todo con técnicos leales al programa, porque existen algunos que solo van a cobrar.

De los técnicos que estuvieron en el Estado de Tlaxcala, solo algunos hicieron bien su trabajo; aunque, si los técnicos saben que no les van a pagar de acuerdo a como ellos esperan, no deberían entrarle a dicho programa; pero si aceptan entrarle a sabiendas que no les van a pagar de acuerdo con lo planeado, deben estar concientes que van a contribuir en algo. Por ello, el puente del éxito o fracaso está en los técnicos.

En un programa de reconversión son varios los actores que tienen cierta responsabilidad. Pero el primero que debe asumir su papel es el gobierno del Estado. Es la autoridad la que tiene el contacto directo y responsabilidad con sus productores. Si de ahí no nace el compromiso, está mal todo lo demás.

Tlaxcala es el mejor ejemplo de lo que no se debe hacer, porque iniciamos desde el 2002 y ha sido muy poco lo que se ha avanzado en términos de superficie destinada a la siembra de canola.

En el Estado de Hidalgo durante el ciclo primavera-verano 2006 con 15 días de promoción se llegaron a sembrar 700 hectáreas con canola. En cambio para Tlaxcala se dijo que se iban a sembrar 10 mil hectáreas, luego 5 mil, después 2500 y finalmente se establecieron mil hectáreas, no se les dio asistencia técnica adecuada, no se hizo la supervisión. Con todas estas deficiencias, quiere decir que algo está fallando, es una responsabilidad del Estado y de los municipios en esta promoción del cultivo, les debería interesar más la expansión del cultivo alternativo, se le está abriendo el abanico de siembra al productor.

Ahora existe un coordinador del cultivo de canola en Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México y uno a nivel nacional; con lo cual se pretende que en el altiplano se siembren 50 mil hectáreas. El gobierno que decida entrarle, con ese se trabajará, incluyendo el estado de Michoacán y Guanajuato. Aunque en Michoacán también se ha avanzado poco, debido a la poca visión del Director del INIFAP en ese estado. No aceptaron la variedad Hyola 401 F2, porque no existe semilla de Hyola 401. Apenas se ha descubierto una nueva variedad llamada "Armada" la cual tiene excelente rendimiento, aunque se debe decir no igual que la Hyola 401. El INIFAP está trabajando en la formación de nuevas variedades; se dice que es un proceso de mediano y largo plazo.

Mientras no se fomente la producción local de oleaginosas, las importaciones seguirán creciendo, debido a que el consumo va aumentando, lo que implica una mayor dependencia comercial con el extranjero, en este caso con Canadá".

5.6. Reconversión productiva desde la perspectiva del Seguro agrícola

De acuerdo con una experiencia en el seguro agrícola por más de 20 años, en su mayoría en el estado de Tlaxcala y ahora como responsable de la agencia "Proagro" de esta Entidad Federativa, el Ingeniero Ricardo Pérez León en una entrevista en el mes de octubre del año 2006 menciona que, *"existe potencial para el cultivo de canola; aunque manifiesta que muchos productores no quieren cambiar, quieren mantener su costumbre, su tradición de los mismos cultivos como, maíz, trigo y cebada. El problema con el desarrollo del cultivo de canola es la falta de conciencia e interés del productor.*

Para aquellos productores que reconocen la importancia del cambio a otros cultivos, enfrentan problemas en cuanto al abastecimiento de insumos oportunamente. Si los productores obtienen la semilla principalmente, a tiempo, estos pueden sembrar en una buena fecha, que garantiza una mayor posibilidad de mejor desarrollo del cultivo y de cosecha. De esta manera realizan las labores en el momento oportuno, desde la misma preparación adecuada del suelo, actividad fundamental para el establecimiento de dicho cultivo. De lo contrario, si en los primeros días de desarrollo de la planta de canola queda infestada con maleza, el productor empieza a tener problemas para su control; por lo tanto, esto dificulta su conducción, lo que representa un aspecto negativo para su impulso. Si en los primeros 20 días el cultivo está libre de malezas, esta condición le permite que siga desarrollándose sin problemas debido a que el follaje abundante que tiene la canola logra sombrear la superficie del suelo, con lo que la maleza no emerge y el cultivo se fortalece y crece sin mayor competencia.

En Tlaxcala se han identificado las áreas potenciales para producir canola, que son principalmente los municipios de Tlaxco, Calpulalpan, Sanctourum, Nanacamilpa. Hueyotlipan, Españita, Ixtacuixtla, Terrenate, Huamantla y Teacalco, de acuerdo con la experiencia del seguro agrícola.

En los últimos cinco años en que se ha convivido con el cultivo de canola, se ha visto que existe interés, empeño, las condiciones para producir canola por parte de los productores. Lo que falta es el respaldo económico para los técnicos. Éstos no tienen recursos para movilizarse hacia las parcelas de los productores. De esta manera no cumplen satisfactoriamente con la asesoría a los productores para la conducción del cultivo; es decir, queda a la deriva. Así, el productor pierde interés y el trabajo inicial ya no se aprovecha.

Como empresa de seguro agropecuario, se ha visto que el cultivo de canola es noble; pero si se le aplica un poco de fertilizante o un buen paquete tecnológico el cultivo es rentable. En el estado de Tlaxcala se ha observado que la densidad de población a nivel de parcela va de 70 mil a 140 mil plantas por hectárea, con lo cual se obtienen de 700 a 800 kilogramos de grano de canola. Cuando la densidad de población alcanza las 130 o 140 mil plantas por hectárea el rendimiento llega a los 1500 kilogramos por hectárea.

Desde el punto de vista asegurador, la empresa no tiene suficiente información estadística de producción y de siniestrabilidad en México del cultivo de canola. Por ello las aseguradoras consideran al cultivo como de experimentación, lo que condiciona a que el precio de la prima de aseguramiento se incremente en relación a otros cultivos de los que sí se dispone de información.

Actualmente "Proagro" ha establecido un precio de la prima de seguro del 11 % del costo de producción definido en $3,000.00 por hectárea. A su vez esta empresa reasegura con otra denominada "Muchender", de origen alemán, que es la más grande del mundo, donde al mismo tiempo "Proagro" es socio. Dicha empresa alemana para reasegurar establece una serie de condiciones para aceptar el reaseguramiento de un cultivo con escasa información de su comportamiento fenológico en siembras comerciales. Tal vez en otros países como Canadá, Estados Unidos y los de la Unión Europea, sí dispongan de mayor información que en México.

El problema principal que se ha visto es que si la canola se siembra fuera de la fecha de siembra, es afectada por heladas tempranas. Después del 30 de junio ya no se debería sembrar debido a que el riesgo es mayor. Lo adecuado es del 15 de abril al 15 de junio, es decir, durante estos dos meses se puede sembrar con menos riesgo.

Los productores interesados por dicho cultivo son aquellos que se preocupan desde su establecimiento por hacer bien las prácticas del cultivo. No están esperando solo los posibles apoyos que les pueda otorgar el Gobierno; en cambio piden que esté segura la comercialización, están atentos a recibir y aceptar las sugerencias técnicas para mejorar su sistema de producción de canola. El 40 % de los productores de Tlaxcala que aseguran la canola están seguros que esta oleaginosa les deja un mayor beneficio económico. Están bien convencidos de que la canola es un cultivo más rentable que el maíz y el trigo; siempre y cuando sea bien atendido, aplicando las recomendaciones de manejo técnico.

Los productores que iniciaron con el cultivo de canola en el año 2002 destinaron muy poca superficie en relación con la que cultivan en total. Algunos sembraron una hectárea y otros una superficie mayor, sin superar las cinco hectáreas. Parecido como lo que ocurrió con el cultivo de cebada hace más de 60 años, hasta que se logró cultivar en más de 40 mil hectáreas, con una industria maltera que se ubicó en la región de Calpulalpan, Tlaxcala. Por ello ahora, después de cinco años, existen productores que la siembran en superficies que rebasan las 10 hectáreas, que son los que continúan mostrando interés, porque quieren producir para ganar y si les llega el apoyo del seguro por parte del Gobierno qué bueno y sino, ellos lo aseguran por su cuenta.

Desde que inició el cultivo de canola a nivel comercial en el estado de Tlaxcala el Gobierno les paga a los productores el 50 % de la prima de aseguramiento y el otro 50 % lo pagan ellos. La mayoría de productores solo aseguran la proporción que les paga el Gobierno, no solo para la canola sino también para los otros cultivos. Esto ocurre a nivel nacional, lo que refleja en general la falta de cultura de los productores por el seguro. Antes existía otra forma de seguro, era subsidiadora, por ello la gente se quedó acostumbrada a esa situación, pero ahora el seguro funciona de otra manera, tratando de cumplir su verdadero papel como tal. Es lo que ahora muchos productores no comprenden, que se asegura la inversión que se realiza en el establecimiento y conducción del cultivo, y que el seguro responde en cuanto efectivamente se presenta algún siniestro considerado en el contrato respectivo, siempre y cuando lo que deje dicho siniestro en la parcela y que se pueda cosechar no represente un valor equivalente a la cantidad asegurada. Si es así, entonces el seguro no reconoce pago alguno; tendrá que ser pérdida total para que el seguro responda por la cantidad asegurada totalmente.

Anteriormente existiera o no siniestro del cultivo se les pagaba a los productores, como esto ya no se presenta, existe un número muy reducido de ellos que solos aseguran, pero la gran mayoría no lo hace. Para los que aseguran, como una situación de estímulo por parte de la empresa "Proagro" si establecen cultivos que no se siniestran fácilmente, la empresa les bonifica desde un 30 hasta el 70 % del costo de la prima pagada. Esto por supuesto que motiva a los productores, ya que el pago finalmente es mínimo con lo cual quedan protegidos de cualquier siniestro que pudiera presentarse aleatoriamente.

En el esquema de aseguramiento para el cultivo de la canola donde el gobierno del estado paga el 50 % de la prima, muchos productores solo aceptan ese pago, lo

que les corresponde a ellos no lo cubren, ya sea porque no tienen, no les interesa o no quieren. Es aquí donde se ve el interés que tienen los productores de canola que no quieren progresar. Solo están esperando los apoyos que les da el gobierno, no son productores que quieren cambiar y así mejorar sus condiciones de vida, prefieren continuar como lo han hecho hasta ahora, sin posibilidad de cambio alguno. Con ellos no se puede trabajar en un proyecto como el de canola. Si así fuera se empezaría mal, porque de antemano se sabe que no le van a echar ganas al cultivo, solo van a la parcela y siembran, con poco interés en el manejo y en la aplicación del paquete tecnológico, casi lo dejan al olvido.

Aquí es cuando surge el problema del pago del seguro, porque bajo esta situación el seguro no debe de pagar, ni lo correspondiente al 50 % que es lo que paga el Gobierno del estado, aunque el productor exija que se le pague, a sabiendas de que él no puso empeño en la conducción del cultivo.

Como empresa de seguros aquí en el Estado, ha trabajado cinco años asegurando el cultivo de canola, lo cual ha sido muy bueno para ambos lados, tanto para el productor como para la empresa; excepto el 2003, que fue un año que no llovió, por lo tanto por esta razón no hubo cosecha, incluso ni de los demás cultivos del Estado de Tlaxcala. Para los otros años, es decir, 2002, 2004, 2005 y este 2006 el seguro ha pagado en general por mitad de la superficie asegurada.

Con esto se ha podido dar una prima diferencial al Gobierno del Estado, no así para los particulares. Dicho diferencial va de 4.5 a 6.5 % para los cultivos de maíz, trigo y cebada. Con canola no se ha podido incluir este diferencial; porque el siniestro de este cultivo en el año 2002 y 2003, sobre todo 2002 fue más que otra cosa el deficiente manejo del productor con dicho cultivo. Por ello en el 2004 se reunieron los representantes de esta empresa "Proagro" con los técnicos y con funcionarios del Gobierno Federal y Estatal; donde como empresa se les planteó que no era posible continuar con esas estadísticas de siniestralidad del cultivo de canola, indicando que esa situación se debía a la escasa aplicación del paquete tecnológico por parte de los productores. En los primeros tres años se cobraron alrededor de $500,000.00 de prima de seguro y se pagaba el doble.

El objetivo de esta empresa como cualquier otra de la iniciativa privada es obtener ganancia, cuando esto no se da desaparece la empresa porque no tiene razón de ser. Pero también debe tener conciencia que en el campo el riesgo es muy alto de que los cultivos se siniestren, por lo tanto se tienen que pagar y se ha hecho.

Si un ciclo agrícola viene mal, la empresa tiene que pagar hasta el último centavo. Los riesgos se han administrado bastante bien aquí en Tlaxcala; Ahora la empresa tiene buenos números, ojalá y no se presente otro año como el 2002, donde la empresa cobró $6,000,000.00 de prima y pagó $11,000,000.00 por todos los cultivos asegurados en el estado de Tlaxcala. Esta diferencia la paga el reaseguro; es decir, "Proagro" a su vez reasegura el cultivo con el 70 % del pago de la prima y el 30 % restante del pago de las primas quedan para reserva técnica de la empresa. Si dicha reserva no rebasa ese 30 % ya ganó, de lo contrario entra el reaseguro.

La empresa a su vez recibe un subsidio del Gobierno Federal, por participar en el sector agropecuario, que asciende a un 30 % de lo que se paga de cualquier prima de aseguramiento. En los casos de que la empresa agote lo que llama reserva técnica, que también es un 30 % del pago de las primas, la empresa recibe el 30 % por subsidio, lo que significa para ella la ganancia neta en el caso de que haya pagado toda su reserva técnica, si solo ocupó una parte de esa reserva la ganancia es mayor".

5.7. Reconversión productiva desde la perspectiva Técnica

El Ing. Noé Serrano Hernández cuenta con una experiencia que rebasa los 30 años participando como funcionario público en el estado de Tlaxcala, tanto en el Gobierno Estatal como en el Federal, desde extensionista hasta subdelegado en la Secretaría de Agricultura; así como funcionario de la Secretaría de Fomento agropecuario del Estado. Además, también fue funcionario en la empresa de seguros AGROASEMEX y finalmente prestador de servicios profesionales de manera privada en el sector agropecuario. Con esta serie de actividades, le ha tocado impulsar el cultivo de colza/canola tanto como funcionario público por los años setenta y en el 2001, como de manera privada después del 2002 en adelante. Esto lo hace un conocedor importante de este cultivo desde la perspectiva del papel que ha jugado y el que debería desempeñar la asistencia técnica para dicho cultivo, para que esta sea efectiva y se alcancen los resultados que esperan los productores tlaxcaltecas.

Es en este contexto se le hizo una entrevista en el mes de noviembre del año 2006, con la finalidad de que diera a conocer su punto de vista de la perspectiva del cultivo de canola en el estado de Tlaxcala.

Señala que: *"Se ha visto que si se aplican los pasos adecuados en el proceso productivo, se tienen muy buenos beneficios, pero ahora se tienen problemas porque*

no se le ha dado todo el apoyo necesario al cultivo y como consecuencia se han tenido muchos problemas. Sobre todo en cuanto a la oportunidad de sembrarse en fecha adecuada y a que en ese momento el productor tenga todo lo que necesita el cultivo para que lo aplique. Para apoyar a los productores y que el cultivo salga adelante es fundamental que primero tenga la semilla adecuada, porque se ha visto año con año que se empieza con el problema de la semilla, esta no se tiene oportunamente y los que participan en este proceso se ven en apuros, lo que implica que la siembra se realice posterior a la fecha de siembra adecuada. Por ello los campesinos buscan otras alternativas de siembra. Si observan que el ciclo agrícola avanza, ellos siembran en los terrenos que supuestamente habían destinado para la canola otro cultivo. De esta manera el productor destina los terrenos más inadecuados para este cultivo, situación que se refleja en el resultado en cuanto al rendimiento que tampoco es el esperado.

Otro problema que se tiene es en cuanto a la asistencia técnica; en tanto que a los técnicos no se les paga oportunamente. Peor aún, ellos están sujetos a otra normativa que deben cumplir. Tienen dos patrones, la Secretaría de Fomento Agropecuario (SEFOA) del estado de Tlaxcala y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través del Programa de Alianza para el Campo, con lo que se les paga directamente a los técnicos llamados PRODESCAS. El problema es que ellos están sujetos a una serie de exámenes teóricos, en caso de que no pasen los exámenes quedan condicionados con los dos patrones, por lo que entonces ya no les pagan su sueldo. Esto da como consecuencia de que si un técnico es bueno en el campo, pero como no se le paga su sueldo, él ya no puede ir al campo porque no tiene recursos para trasladarse. En este sentido se debiera además considerar apoyo económico independiente del pago que recibe para que el técnico pueda desplazarse y realizar adecuadamente su trabajo con los productores. Si no se les paga y si no se les proporcionan estos recursos entonces trae como consecuencia que el técnico, dé una asistencia técnica francamente oral a través de platicarle al productor como debe sembrar, como debe fertilizar, deja la semilla y se olvida de él hasta dos o tres meses. Por ello se necesita fortalecerse.

En cuanto al abasto de insumos como el fertilizante que se requiere para este cultivo también es muy deficiente, solo existen promesas que se les va dar este producto por parte del Gobierno del estado de Tlaxcala y cuando se llega el momento de utilizarse simplemente no se cumple con ello. Así por el estilo se tiene una serie de

problemas que en conjunto trae como consecuencias que el programa no dé los resultados esperados como se planteó desde su inicio.

El año 2005 se sembraron 1800 hectáreas en la Entidad bajo la situación de que la semilla fue regalada. Cuando esta situación ocurre, se sabe que más productores quieren este insumo, de hecho sí hubo una mayor cantidad; sin embargo, en este año 2006 se sembraron apenas 1351 hectáreas debido, entre otros aspectos, a que se les dijo que la semilla era a crédito, es decir que ahora tendrán que pagarla a un precio de 60.00 pesos el kilogramo. Esto trajo como consecuencia que se redujera la superficie. Además, sólo se distribuyó a los productores semilla de canola F2, por la razón de que no hubo semilla certificada, situación que tendrá que resolverse en el mediano y largo plazo en nuestro país para evitar la dependencia de Canadá de este insumo.

No obstante lo anterior, en el año de 2005 se sembraron 1800 hectáreas, de las cuales se cosecharon de 1300 a 1400 hectáreas, con un rendimiento promedio de 800 kilogramos por hectárea; lo cual implica que hubo tanto pérdidas parciales como totales por las condiciones climáticas que se presentaron de exceso de agua en algunas parcelas y por abundante sequía en otros lugares.

En el año 2006 por no darles el fertilizante y la semilla oportunamente se espera que se obtenga alrededor de 1000 kilogramos por hectárea. Se ha observado que cuando se le proporciona todo adecuadamente al productor va conciente de que su objetivo es el de ganar, se han obtenido hasta más de 3 toneladas de canola por hectárea, como resultado de una combinación de diferentes elementos, incluida la experiencia de los técnicos que han participado en el Proyecto desde que se inició el proyecto comercial. Han demostrado que el método de siembra que genera mejores condiciones para obtener un rendimiento mayor con menor costo es el de siembra con tapadora. Esto es, como si fuera cebada, lo cual trajo como consecuencia que al productor se le facilitara dicho procedimiento, por la experiencia que ellos tienen en la región norte del Estado de Tlaxcala, donde mayormente se siembra o tapa cebada, porque además la mano de obra es escasa para realizar las labores que necesita la canola cultivada en forma similar al maíz, por lo que el productor busca opciones productivas que reduzcan las labores al cultivo y la participación manual de las actividades. No quiere saber nada de ello.

Para el control de la maleza aún no se ha encontrado un herbicida efectivo, aunque se reconoce que se han probado varios, cuyos resultados no han sido satisfactorios. La recomendación que se les hace a los productores es que realicen una

buena preparación del suelo y sembrar con casi todos los "chuzos" de la tapadora. Esto reduce de manera considerable el desarrollo de la maleza, debido a una densidad de población de canola abundante.

En la localidad de la Magdalena Sultepec del municipio de Tlaxco, que es un lugar representativo de la región norte del estado de Tlaxcala, se han obtenido más de 2 y media tonelada por hectárea con este método de siembra, lo cual es un aspecto positivo para los productores, debido a que se han enterado de que es una opción que reduce los costos de producción y eleva el rendimiento. En cambio, al trabajar con el método de siembra en surcos también se puede incrementar el rendimiento, pero a un mayor costo para el productor, lo cual sin duda alguna que rechazan como opción de un sistema de producción, porque además esto implica que se tenga que trabajar más, situación que tampoco se acepta por los campesinos. Pretenden minimizar el trabajo y maximizar su beneficio o su ganancia neta.

Ellos desean siempre realizar el mínimo esfuerzo físico, debido a que tienen ya la costumbre de que en el cultivo de cebada mediante la tapadora, solo depositan la semilla en la parcela donde se queda hasta la aplicación del herbicida y de ahí hasta la cosecha; por ello quieren hacer lo mismo con el cultivo de canola, pero en este se recomienda el método de siembra en surcos, por lo que tienen que realizar algunas labores de escardas y eso trae como consecuencia que al productor se le dificulte; y en ese sentido prefiere tapar ya sea cebada o trigo dependiendo de la expectativa de precios, aunado a que estos productores de la región norte del estado de Tlaxcala se caracterizan por dominar dichos cultivos y en muy baja proporción se cultiva maíz.

En este mes de noviembre ya se está cosechando la canola y se ha entregado a la empresa que procesa este grano como materia prima para convertirla en aceite, que se encuentra en la Ciudad de Puebla, Puebla, en la cual no se han tenido problemas, incluso ni en lo que se refiere al contenido de aceite. A contrario, el porcentaje de aceite está por arriba del promedio que es de un 42 % como la empresa lo requiere; de hecho alcanza entre un 44 a 46 % de acuerdo con los análisis químicos que realizan los especialistas de la industria, lo cual representa excelente calidad tanto para el productor que vende como para el empresario que lo procesa para la extracción de aceite, aun siendo en este caso la cosecha de una F2 de la Hyola 401, con menor rendimiento de grano.

No obstante lo anterior, por parte del productor se ha detectado algunos problemas en las normas de calidad. Existen algunos que le ponen agua al grano para

llevarla a entregar a la industria, con el objetivo de que ese producto tenga un mayor peso y de esa forma le represente un mayor ingreso; aún así no le han descontado en el peso como castigo por alterar el peso real de la canola. Hasta ahora solo han advertido que si siguen haciendo eso se verán obligados al momento de recibir el producto hacer un descuento que les reducirá el ingreso que recibirán y en la peor situación, será que ya no les van a recibir dicho producto.

Por lo que respecta al convenio de comercialización, este se está cumpliendo sin problema alguno y se espera que esto siga, corrigiendo los detalles que se pudieran presentar y de esa manera mantener dicho convenio en tanto que asegura la compra de la canola de acuerdo con las normas especificadas por los industriales que los productores ya conocen.

Así es como se aplica la agricultura por contrato, donde en la firma de dicho convenio participan: la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), como parte de la intervención del Gobierno Federal; la Secretaría de Fomento Agropecuario (SEFOA), como representante del Gobierno del estado de Tlaxcala; la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles (ANIAME) A.C., por parte de la Iniciativa Privada y la Fundación Produce Tlaxcala en representación de los productores; de tal manera que se pretende con esto que se le dé seriedad a este esquema de agricultura por contrato, donde cada instancia cumpla con su responsabilidad y/o compromiso que se plasma en el contrato, donde se ve que el sector oficial, el privado y los productores, están cumpliendo con su responsabilidad en el desarrollo del sector productivo agrícola donde el beneficiario principal es el productor.

Con base a este panorama que se ha explicado, la perspectiva para este año de 2006 en cuanto a rendimiento no será muy buena, debido a que los productores no cumplieron con ciertos aspectos técnicos, después de haber recibido la semilla y aceptado participar en la siembra de la misma; por lo que su ingreso será disminuido.

Para el 2007 se espera que se retome la experiencia de los años anteriores y que se aproveche para que no se cometan los mismos errores y que este proyecto de reconversión productiva avance y mejore sus resultados; es decir, se trata ahora de que todas las instancia participantes pongan todo su esfuerzo y cada una que cumpla con lo que le corresponde; de lo contrario el proyecto no crecerá y se verá estancado, situación no conveniente para el Estado debido a que Tlaxcala fue uno de los Estados pioneros en el cultivo de canola a nivel Nacional y ahora pareciera que estamos en los

últimos lugares, cuando bajo las condiciones de la agricultura en general del estado, en ciertas circunstancias puede competir por el uso de los recursos productivos con maíz, trigo y cebada que son los cultivos principales en dicho Estado. Incluso se ha observado que mientras se tenga una correcta asistencia técnica, los insumos de manera oportuna, terrenos propicios, paquete tecnológico requerido y participen los productores adecuados, se obtienen muy buenos resultados que se reflejan en rendimientos de alrededor de las tres toneladas por hectárea

Para el año 2007 se va a tener el problema de la semilla, debido a que si en el 2006 se utilizó la F2, ahora lo que se dispondrá es F3; aunque se establecieron algunas parcelas con siembras de F1, esta cosecha es lo que se podrá utilizar como semilla para el siguiente ciclo, pero sigue siendo limitado la disponibilidad de este insumo. El problema de abasto de semilla de canola F1 para siembras comerciales como lo que se está impulsando en el estado de Tlaxcala, es que Canadá ya no la produce porque ha incorporado otros genotipos en sus siembras. Esta situación obliga a que se tenga que producir semilla adecuada para siembra en nuestro país, por ello el INIFAP ya realizó algunas pruebas de diferentes genotipos, cuyos resultados demostraron que existen algunas que son competitivas con la Hyola-401, que es la que se ha importado. Sin embargo no se han difundido dichos genotipos que se han encontrado con altos rendimientos hasta ahora, por lo que se le pide al INIFAP que dé a conocer esos resultados finales. Con ello lo que se pretende es buscar que si esos genotipos las produce Canadá como semilla para siembra, se tendrá que buscar el mecanismo de importar dichas semillas oportunamente para cuando el productor las requiera para su siembra.

Aunque se reconoce que de seguir así se observa otro problema, que se refiere al de la dependencia de otro país para que se pueda impulsar el proyecto de reconversión productiva con este cultivo. INIFAP puede decir cuales variedades son las de mejor rendimiento, pero si Canadá dice que tampoco las producirá dentro de dos o tres años, entonces el problema de abasto sigue, aunque sería de mala suerte, porque debido a la información que han dado es que con otros genotipos no tienen problema alguno.

La instancia operativa de este proyecto es el Gobierno del Estado, porque es él quien nombra al responsable o coordinador de manera directa y se le paga con recursos del Programa del Sistema Producto de los que opera la SAGARPA, dentro de los programas de la Alianza para el Campo, pero antes de que se definiera la situación

anterior el Ing. Noe Serrano Hernández tenía la responsabilidad del proyecto, pero ahora solo funciona como asesor.

Se espera que para el año 2007, el esquema anterior permanezca, debido a que el cultivo de canola es prioritario para nuestro país; esto obliga a que se busquen esquemas funcionales para la operatividad de proyectos como el presente, no solo para el estado de Tlaxcala, sino también para otros estados de la República Mexicana.

En lo que corresponde al estado de Tlaxcala se ha observado que tanto superficie como número de productores se han incrementado en la medida que transcurre el tiempo, aunque cabe mencionar que muchos productores han obtenido muy buenos rendimientos, situación que les ha permitido aumentar su superficie cultivada con canola en el transcurso de los años que se ha desarrollado el proyecto. También existen productores con resultados negativos, por lo que en este momento no quieren saber nada del cultivo de canola, aunque esta situación se debe principalmente a que no recibieron apoyo de ningún tipo o porque se siniestró totalmente su cultivo. Se ha demostrado que si al proyecto se le proporciona todo lo necesario para su operatividad, los resultados son muy buenos con tendencia a mejorarse si no falta la semilla, la asistencia técnica y los demás insumos, se considera que los resultados del 2007 serán positivos con tendencia a incrementarse.

Para que todo lo anterior tenga el éxito que se busca es necesario sin duda alguna todo el apoyo que sea necesario, tomando en cuenta que es un cultivo nuevo donde un elemento fundamental es la asistencia al productor para la innovación, como ocurrió con el cultivo de cebada; que se empezó con parcelas de 1 a 3 hectáreas hasta alcanzar la superficie después de 40 ó 50 años de 40 a 50 mil hectáreas en el Estado, hasta que se estableció una Industria para el procesamiento de dicha cebada. En el caso de canola se piensa como un sueño que se pudiera establecer una planta procesadora de aceite en este Estado, que de acuerdo con los actuales esquemas de financiamiento, podría ser de los mismos productores, donde estarían apropiándose de mayor valor de su cosecha a través del valor agregado que aportarían por industrializar dicha materia prima, adueñándose de otras fases de la cadena productiva. Esto sería lo ideal, sin embargo para llegar a ello se requiere un esfuerzo mayor de los productores, del Gobierno Federal y del Estatal para estructurar adecuadamente un proyecto estratégico de impulso al cultivo de canola que no se deje fuera ningún aspecto que lo perjudique y se alcancen los objetivos y metas establecidas.

En este sentido deben adquirir mejor conocimiento y conciencia para resolver los problemas que en campo presenta el cultivo durante las diferentes etapas fenológicas. El Gobierno Federal tendrá que asumir la responsabilidad que le corresponde de dar los apoyos oportunamente, para que no exista justificación alguna de que no se puede atender este proyecto por falta de recursos. En el caso del Gobierno estatal también se requiere que asuma el compromiso de otorgar el apoyo que le corresponde adecuadamente, esto depende directamente del Gobernador en turno. El actual sabe que se está trabajando en este cultivo, pero si no se le informa correctamente de la problemática que enfrenta, no tomará decisiones que permitan avanzar de mejor manera el proyecto. De conducirse bien, esto es una nueva opción que puede quedar como una buena aportación de este Gobierno para los campesinos del Estado, de lo contrario quedará en el olvido y los productores no tendrán más opciones que los cultivos básicos que se tienen en el estado de Tlaxcala, con lo que enfrentan bajos precios y elevados costos de producción con rentabilidad muy baja o solo logran recuperar sus costos de producción".

5.8. Reconversión productiva desde la perspectiva de Investigación

Con la experiencia de participar como investigador en el cultivo de canola en el estado de Tlaxcala durante seis años, al Ingeniero Rogelio Fernández Sosa también se le hizo una entrevista en el mes de noviembre del año 2006, en la cual plantea que no obstante la problemática que enfrenta el cultivo de canola, desde la perspectiva de la asistencia técnica, de los productores, de investigación, de la industria, de mercado, de comercialización, de la participación de los funcionarios de los diferentes niveles de gobierno; se puede decir que el cultivo cumple con la expectativa de ser una muy buena opción. "*Sin embargo, hasta ahora el cuello de botella ha sido el abasto de la semilla para siembra, debido a que se ha generado una dependencia de Canadá principalmente. Por ello se aprecia que esto limita el crecimiento de dicho cultivo. También la falta de recursos destinados a la investigación como ocurrió en el año 2004, cuando no se realizaron acciones de investigación en el estado e Tlaxcala; esto hace que se pierda la secuencia de dicha investigación y si después se dispone ya no es lo mismo porque hay que volver a empezar y lo anterior solo puede servir de referencia mas no de continuidad.*

El aspecto de la coordinación entre todas las instancias que participan no ha sido del todo adecuada, mientras una dependencia requiere un aspecto, otra requiere otro elemento. Si esto no se da en condiciones establecidas de antemano, será difícil llegar al mismo objetivo, que finalmente será lo importante en este proceso de reconversión productiva.

Hasta ahora se ha visto que la canola en el contexto actual es rentable al producirla con un manejo adecuado, aunque se presentan algunos aspectos negativos en el manejo técnico por parte de los productores y que éstos no saben como resolverlos. Es donde hace falta la conducción de la asistencia técnica por los técnicos responsables, pero como a éstos no les pagan o lo hacen muy atrasadamente, no cumplen con este servicio y el resultado no es el esperado desde el punto de vista del rendimiento; aunque, la comercialización de este grano está completamente asegurada con los industriales que a su vez producen aceite, situación que difícilmente presentan otros productos de este mismo Estado.

En esto hay que considerar que los productores actúan de diferente manera. Algunos sí están convencidos de las ventajas que les representa el cultivo de canola, otros solo buscan los apoyos que se otorgan de manera inmediata sin mucho interés de lo que implica una reconversión productiva y solo exigen los apoyos al Gobierno, como lo de fertilizantes, lo de la semilla de canola, lo de reconversión productiva, ya que una vez recibiendo todos estos subsidios, lo que se obtenga del cultivo es bueno, sin poner el empeño suficiente para alcanzar un mejor resultado como productores. A esta situación, se le puede agregar otro problema como el ocurrido el año pasado (2005), que no se cultivó la variedad que el INIFAP había sugerido, por la razón de que no existió disponibilidad de esa semilla; sino que se consiguió una semilla de ciclo más largo, lo que ocasionó que muchos productores tuvieran pérdidas considerables de su producción principalmente por la presencia de heladas.

Por otro lado, recientemente se han nombrado representantes de los productores de canola en el Estado, pero aquí se presenta el problema de que el principal dirigente no tiene la experiencia ni el conocimiento del proyecto de reconversión productiva, mucho menos tiene claro el objetivo y la visión como representante, hacia donde se quiere llegar con el cultivo, también en el aspecto de investigación, porque aquí se debe dar otro paso: el de la adopción, que es lo fundamental desde la óptica del impacto que se persigue con este proyecto. Para mejorar esta posibilidad se planea que para el siguiente año (2007) se introduzcan genotipos mexicanos de polinización

abierta, mismos que se empezarán a validar y evaluar su comportamiento en cuanto a rendimiento y así recomendar los sobresalientes, con lo que se habrá generado una opción que los productores aprovecharían y para así no depender del extranjero en cuanto al abastecimiento de semilla para siembra.

Para el 2008 se empezaría el proceso de validación de las primeras colectas, para evaluar su comportamiento ante las condiciones edafoclimáticas del estado de Tlaxcala, en las áreas de mediano y bajo potencial para la producción de maíz y de esta manera estar en posibilidad de liberar los genotipos de mejor respuesta de rendimiento. Dichas colectas llegarán a Tlaxcala proveídas por el Programa Nacional de Canola las cuales también se generaron en nuestro país. Se está considerando llevarla afuera con productores en extensiones semicomerciales, dependiendo de la disponibilidad de semilla, aunque con poca que se pueda sembrar es posible generar la suficiente para incrementar considerablemente la superficie sembrada en el siguiente ciclo

Si existieran los recursos financieros suficientes, ya se hubiera empezado a generar los híbridos de polinización abierta, también llamados genotipos sintéticos. De esta manera se tendrían las primeros genotipos en el año 2010 optimistamente, debido a que apenas empezaría el proceso de obtener las líneas y posteriormente evaluarlas para conocer su comportamiento.

En el INIFAP a nivel nacional existe un responsable del mejoramiento genético de la canola que es el M.C. Nemecio Castillo Torres, investigador del Campo Experimental Valle del Yaqui, en Ciudad Obregón Sonora, quien ha presentado el proyecto nacional que comprende dos partes, una es lo relacionado con la validación y transferencia de tecnología y la otra se refiere al mejoramiento genético, el cual ha sido el único que le ha interesado a la SAGARPA, mismo que aprobó para asignarle recursos y que inicie esta investigación. Sin embargo, lo que corresponde a la validación y difusión de tecnología también es muy importante que se realicen acciones en campo de los productores, de lo contrario significa mantener una visión muy limitada y más difícil se hace dar ese paso, que es lo que le interesa más a los productores que son el objetivo final de todo lo que se investigue y que sea adoptado por ellos, con lo cual se pretende que se mejore su nivel de ingreso.

Modificar para mejorar el paquete tecnológico es lo que se hace en la validación y transferencia de tecnología, aquí es donde se prueba la funcionalidad de la misma y se corrige lo que no funcione a nivel del productor. Cualquier paquete tecnológico tendrá

que superar al que se usa con Hyola 401, aunque cabe mencionar que ya no existe semilla para siembra de este genotipo producido por el mejoramiento genético convencional, pero seguirá siendo la referencia para cualquier genotipo de canola. Existe y existirá de esa semilla, pero transgénica, que por ahora está totalmente prohibido su uso en nuestro país y por lo pronto ello no representa ninguna posibilidad de incorporarse en el campo mexicano desde el punto de vista legal.

De manera general, el aspecto de transferencia de tecnología en el INIFAP sigue quedando marginado para los proyectos de generación de tecnología, por ello cuando alguien le da un empujón en ese sentido, pareciera que se está adelantando en ese proceso de investigación. Pero igual si no lo hacemos, ahí se queda la tecnología.

Al menos por lo que corresponde a este proyecto en lo relacionado con la transferencia de tecnología, se han impartido varios cursos de capacitación a los técnicos y a los productores para la mejor conducción del cultivo de canola, con lo cual se han aportado una serie de elementos para que los productores obtengan los mejores resultados. De esta manera se ha demostrado en campo que en una parcela de una hectárea solo se utilizó un jornal para el control de maleza, sin embargo, siempre se está planteando que el control de la maleza es un gran problema en el cultivo de canola, aunque esto se da por el hecho de que cuando llega la semilla es demasiado tarde y el productor ya sembró en la mayor parte de sus terrenos y decide sembrar canola en aquellos infestados de maleza, por lo que ahora efectivamente tendrá problemas. El productor desde inicio de año distribuye donde va a sembrar maíz, cebada y canola, si llega la semilla a tiempo para este último, pero si esta llega hasta mayo, entonces la siembra la realiza en el terreno donde no ha podido sembrar, donde no tiene acceso fácil, de esta manera la canola va con muchas desventajas en relación a los otros cultivos que sí sembró oportunamente, como en el caso de la cebada que desde febrero ya tienen la semilla y desde entonces el productor asigna la superficie en que va a tapar cebada, esto es lo que habría que hacer con la canola.

Algunos productores siembran canola por los apoyos que recibirán sin tener la conciencia de lo que significa el cuidado que debe tener el cultivo para alcanzar los resultados esperados; aunque también existen productores que ya están aplicando un buen nivel tecnológico para el desarrollo del cultivo y lo hacen porque ya están convencidos de las ventajas que representa esta oleaginosa para ellos.

También se ha observado que en un año participan varios productores y que dependiendo de los resultados obtenidos, le siguen o dejan de cultivarla, por lo que

para el siguiente año son otros los productores que se incorporan al proceso de cambio de cultivo y así sucesivamente, de tal manera que para alcanzar la meta tardará más tiempo del considerado de no darse esos cambios.

Los malos resultados que han obtenido los productores no solo corresponden a la acción de los mismos, sino que también se deben a las malas decisiones de quienes son los responsables de fomentar su cultivo y que no tienen la información suficiente para decidir adecuadamente. El año pasado (2005) se sembró una variedad que no se conocía y solo se dijo que habría que distribuir semilla del genotipo llamado Magallan, que por supuesto el INIFAP no recomendaba debido a que en evaluaciones previas se obtuvo información donde se midió su ciclo, este resultó de alrededor de 200 días, lo cual para las condiciones ambientales del estado de Tlaxcala no alcanza a madurarse antes de que se presenten las heladas en la Entidad, lo que conduce a que los genotipos recomendados sean de ciclo más corto. Pero cuando se tomó la decisión de sembrar ese genotipo no se consultó al INIFAP, aquí se tenía la respuesta para que los productores no corrieran con un alto riesgo, como lo que vivieron muchos de ellos, razón suficiente para no volver a cultivar canola en sus terrenos. Debido a que solo se pudo cosechar el 50 por ciento de la superficie sembrada. A esto hay que agregarle que no se aseguró el cultivo, en el cien por ciento, por lo que la pérdida fue total para aquellos que no aseguraron.

En cuanto a la expectativa de incrementar la superficie cultivada con canola, esto dependerá de la disponibilidad de semilla para siembra, sobre todo de la que genere el INIFAP en coordinación con los productores, debido a que éstos ya tienen el instrumento o figura estatal para la producción comercial de semilla certificada, solo hay que esperar que se libere el genotipo de mejor respuesta para que sea multiplicado de acuerdo a las normas de certificación; situación que exigen muchos productores del estado de Tlaxcala, debido a que ellos consideran que este cultivo es una verdadera opción de reconversión productiva o de diversificación para la agricultura del Estado y que solo esperan que la semilla esté disponible tanto en cantidad como en calidad y oportunamente".

5.9. Reconversión productiva desde la perspectiva de los productores

Con experiencia de cuatro, tres y un año en el cultivo de canola, se entrevistaron productores en relación a la perspectiva del cultivo de canola. Esto se realizó en el mes

de agosto del año 2005 en la parcela con canola del señor Luciano Cabrera Hernández, de la localidad de la Magdalena Soltepec municipio de Tlaxco. *En dicha entrevista opinaron que el seguro no funciona, debido a que no responde por los siniestros para lo cual se contrata, ellos saben que los siniestros que se reconocen para un cultivo son, falta de agua al cultivo y que por ello no se desarrolle la planta, exceso de humedad, heladas y granizo. Cuando se reportan alguno de estos fenómenos que afectó al cultivo, el Seguro no le da ninguna respuesta positiva en beneficio de los productores.*

La empresa de seguros que atiende a estos productores de canola es PROAGRO. Por todos los aspectos negativos que los productores conocen del seguro, se desaniman y no contratan el seguro para el cultivo. Ellos dicen que un seguro es para defender al producto y al productor, pero la verdad es que a veces el productor se desanima de participar en el cultivo y de pagar el Seguro, porque han visto como lo ocurrido el año pasado que hubo buenas cosechas en la localidad de Buenavista, estuvo la planta de canola un poco más grande que la canola que se encuentra en esta parcela, y con más "vainas" o "silicuas" que las que tienen estas plantas, por lo que se puede deducir entonces que si es bueno este cultivo, pero luego se presentan situaciones como lo de este año que por falta de agua no se desarrollaron adecuadamente las plantas. Ahora se tienen a decir de ellos "20 días que no nos llueve", si no es que más, por eso están así los cultivos, si estuviera lloviendo homogéneamente el cultivo de la canola estuviera parejo, lo que se observa de algunas plantas con mayor crecimiento es por efecto de variedad. Hace alrededor de 15 días cayó un "aguacero" en Calpulalpan, no fue homogéneo, nada más en una parte, pero en este momento si se visita esa área la tierra está bien seca. Esta situación es más difícil para el maíz comparado con canola; ellos mismos como productores se dan cuenta que el maíz necesita mayor cantidad del vital líquido.

Estos productores afirman que son ejidatarios y que poseen una superficie de 8 hectáreas todas de cultivo, aunque aclaran que existen algunos ejidatarios que pertenecen a la ampliación de la dotación del mismo ejido que les correspondió de 3 a 4 hectáreas. Ellos dicen que trabajan en tierras rentadas, a veces al tercio. Por ahora, comentan los dos productores con menos experiencia en canola, que nada más destinaron una hectárea, aunque han sido invitados desde que inició el proyecto de fomento del cultivo de canola en el Estado, pero no habían participado en gran parte porque no les ha llegado la semilla a tiempo, es decir, cuando ésta llega para entonces

ya sembraron otro cultivo. Otra razón por la cual estos productores no habían sembrado canola es porque han visto al nabo silvestre como maleza en las milpas, planta muy parecida con la canola, el hecho es que no conocían o no tenían información relacionada con su cultivo y que en realidad no es la misma planta exactamente, aunque sean de la misma familia de canola. Finalmente se han dado cuenta que son diferentes y que la canola se utiliza para la extracción de aceite comestible y están viendo que tiene algunas ventajas en relación con los cultivos tradicionales como el maíz, trigo incluso cebada.

También piensan que ellos pueden producir cierto producto y que después el problema es su comercialización, casi siempre han vivido así, por lo que mantienen cierta desconfianza ante las propuestas que se les presente y no es fácil incorporarlos a un cambio de cultivo. Además buscan y quieren que en las propuestas se les asegure por el lado de los costos de producción que éstos sean menos y por supuesto que piensan en obtener una ganancia, no quieren trabajar por trabajar.

Los productores nuevamente se refieren al seguro agrícola, con una idea de que sea este quien les resuelva el problema de ingreso. No les queda claro que el seguro es para cubrir la inversión en el cultivo, reconocen que el seguro es para cuando se trabaja con crédito, como que el que se asegura es el que presta el dinero, mientras que a ellos como productores, no les beneficia dicho aseguramiento. La prima que se pagó en el año de 2005 por el cultivo de canola por parte de los productores fue de $75.00 pesos, que cubrió el riesgo de helada, granizo y sequía, que correspondió a una inversión en el cultivo de $3,700.00 pesos, el gobierno del Estado pagó el 80 por ciento, que equivalió a $300.00 pesos. Pero esto es un programa de seguros que se aplica a otros cultivos en el estado de Tlaxcala, entre ellos maíz, trigo y cebada. Pero también se da el caso en que a veces el productor no paga lo que le corresponde, es decir, el 20 por ciento y lo que se paga es solo lo que le corresponde al gobierno el 80 por ciento. Ante esta última situación el seguro solo responde por el equivalente a dicho porcentaje de la inversión total y no por el cien por ciento de dicha inversión. Con estos esquemas, el Gobierno pretende la participación de los productores, aunque el mayor porcentaje es para el gobierno como instrumento para fomentar la actividad agrícola y de manera particular cuando se trata de promover e impulsar un cultivo específico como es el caso de la canola.

Señalan que algunos productores que sembraron canola el año pasado fueron afectados por la presencia de heladas y por ello sus rendimientos limitados, en el

sentido de que no alcanzaron a cubrir sus costos de producción y que ante esa situación el seguro no les cumplió. La primera helada se presentó a fines de Octubre del año 2004, pero esta no fue la más fuerte, la que sí afectó fuertemente al cultivo fue la registrada el 6 de noviembre de ese mismo año. Lamentablemente el seguro venció para estos productores de canola el 31 de octubre, pero el ciclo se prolongó debido a que se sembró tarde. Por ello el seguro ya no pudo responder por esos siniestros presentados fuera de la fecha que amparaba la póliza de seguro

Ante esta situación los productores plantean la necesidad de que se les proporcione una variedad de canola de ciclo más corto, que les permita librarse de las heladas que se presentan en las áreas donde se cultiva canola. Esto es el trabajo de la investigación, se están buscando aquellas variedades de menos días a su madurez, para que cuando se presenten las heladas ya no sea afectado el grano.

Se reconoce que el clima en general ha cambiado, porque estos desplazamientos de las fechas de siembra, por supuesto que tienen que ver con la temporada en se establece el temporal, como lo señalan los productores, hace 50 años llovía desde marzo y de inmediato se empezaba a sembrar, quien sembraba más tarde lo hacía a fines de abril y ahora se siembra hasta los primeros días de julio.

5.10. Comentarios a las entrevistas

En las cinco entrevistas se ha expresado la visión que representa cada uno, de acuerdo con la información que tienen respecto a lo que han visto y con base en ello dan su pronóstico del cultivo de la canola para el estado de Tlaxcala.

En el caso del representante de la industria de aceites comestibles es muy claro cuando menciona que el éxito del cultivo de canola depende del impulso que le den los Gobiernos Estatal y Federal, así como del interés de los productores al cambio de cultivo y de los técnicos comprometidos a participar en el proyecto, dando la asistencia técnica en forma eficiente. Destacando una perspectiva muy positiva en cuanto a los precios altos que se esperan en el futuro de este grano; lo cual considera que es en beneficio sin duda de los productores y del país, en la medida que se produzca cada vez una mayor cantidad de esta oleaginosa y así disminuir las importaciones que se realizan actualmente desde Canadá principalmente, con una fuga de divisas importantes para el país. También señaló que el cultivo de canola se debe fomentar con productores que destinen al menos 50 hectáreas, entre otros aspectos.

No obstante lo que comentó el representante de los industriales, él lo ve desde la perspectiva de lo que le interesa a la industria, como es su deber defender, no considera las condiciones en que viven los medianos y pequeños productores, que son los más para el caso el estado de Tlaxcala, que el 85 % de las unidades de producción agrícola solo dispone hasta cinco hectáreas, esto no quiere decir que todos tengan las cinco hectáreas, sino que pueden tener menos superficie, lo que da idea de la atomización de la tierra que existe en esta Entidad Federativa; el 15 % dispone de una superficie mayor a las cinco hectáreas.

Aquí habría que definir lo que se quiere lograr, beneficiar a un número mayor de productores o a una menor cantidad de ellos. Para el primer caso se tendría que atender aquellos medianos y pequeños, lo cual implica un mayor esfuerzo para atenderlos, considerando los esquemas de apoyos que han impulsado los gobiernos, incluida la iniciativa privada a través de los industriales mencionados, mediante esquemas organizativos que permitan asegurar el buen funcionamiento de la relación con todas las instancias que intervienen en la operación de esta actividad productiva. Si fuera la decisión el segundo caso, no implica gran problema, debido a que con pocos productores se puede concentrar la superficie que permita cumplir la expectativa de producción sin mayor complicación que la básica para atender los grandes productores.

Sin embargo se pueden considerar ambos tipos de productores, con lo que por un lado se deben atender a los de bajos recurso con la idea de que tiendan a mejorar su situación económica con esta opción de cultivo. Pero también atender a los grandes productores permitirá incrementar fácilmente la productividad y en consecuencia la producción de canola, esto favorece positivamente a la Balanza Comercial Agropecuaria, disminuyendo su importación.

Así la situación los industriales jamás aceptarán que ellos tienen algo de responsabilidad en los efectos negativos que se han presentado del cultivo de canola, cuando ellos al momento de celebrar los contratos con los productores, quedan con el compromiso de abastecer la semilla para siembra. Como la tienen que comprar en el extranjero y debido a los trámites que deben cumplirse se prolonga el tiempo para que ese insumo llegue al productor. Si esta llega tarde, en que se ha pasado la época de siembra, por lo tanto, si la llega a sembrar el resultado ya no será el esperado. Esto ha sido lo que ha pasado en el estado de Tlaxcala a decir de muchos productores y de los técnicos que dieron la asistencia técnica.

En cuanto al Seguro Agrícola, también el entrevistado afirma que gran parte del éxito del cultivo de canola en el estado depende del interés de los productores por dejar cultivos tradicionales, acepten un cambio de cultivo y que apliquen el paquete tecnológico recomendado. Sin embargo, el Seguro no ha cumplido con su función, es decir, darle al productor mayor seguridad para que siembre canola y que derivado de ello cada vez más productores se incorporen a dicho cultivo y que a esta fecha se hubiera incrementado considerablemente la superficie sembrada de esta oleaginosa.

El Seguro es muy claro como empresa privada que persigue la ganancia, en la medida que esta no se obtiene simplemente no existe, no es empresa de subsidio como lo era en el pasado. Por ello en la medida que existe un cierto cultivo con un mayor desconocimiento en cuanto al comportamiento de las etapas fenológicas, la empresa no asegura ese cultivo, que es el caso de la canola, por ello su participación en este proyecto ha sido limitado, tanto por esta empresa como por los mimos productores que no tienen confianza en el Seguro de cómo funciona ahora. Esto último sobre todo ha limitado el crecimiento de la superficie asegurada, en forma general para todos los cultivos básicos y en particular para la canola.

El Seguro deberá entrarle con lo que le corresponde aunque sea empresa privada, con el riesgo que implica cualquier negocio, aunque se sabe que en el caso de las actividades agrícolas el riesgo es mayor, por lo que además el costo de la prima es más alto en comparación con los cultivos de mayor superficie sembrada. Su participación representaría una preocupación y acción real de contribuir en la producción de alimentos en nuestro país.

Entre los aspectos que tienen que ver con el impulso de la canola en el estado de Tlaxcala, está lo relacionado con la asistencia técnica para los productores, en este sentido se realizó una entrevista al Ing. Noé Serrano Hernández, como un conocedor del aspecto técnico de la canola, quien plantea una serie de cuestionamientos en cuanto a la operación de los técnicos contratados para atender dicho cultivo. Menciona que a ellos no se les da los elementos suficientes para cumplir con su función, se ha llegado a la situación de que ni tan siquiera les pagan por sus servicios como técnicos, lo que provoca que los técnicos no realicen adecuadamente sus actividades con los productores. De tal manera que así no funciona la asistencia técnica y por lo tanto los resultados jamás serán los esperados, debido a que como cultivo de reciente incorporación a la agricultura de Tlaxcala, existen varios aspectos que los productores desconocen, por lo que es fundamental el seguimiento del mismo desde la perspectiva

técnica, junto con los productores y así adopten más rápido la tecnología y el cultivo, que bien manejado aporta mejores beneficios que otros.

Además, hace énfasis en el desequilibrio del abasto de la semilla con la operación del programa de siembra, señalando que la empresa que la abastece no cumple en tiempo, porque su siembra necesariamente tiene que ver con cierta fecha de siembra, como se ha indicado y que después de esa fecha es susceptible al siniestro de baja temperatura entre fines de septiembre y principios de octubre, esto ocasionaría una pérdida total del cultivo. También señala que existe escases de semilla certificada para siembra, al menos de la que se está usando actualmente, puesto que se ha tenido que utilizar semilla F2 para completar la superficie comprometida con los productores para el cultivo. Cuando se ha demostrado que el rendimiento disminuye en promedio un 30% en esta condición, lo que castiga el ingreso de los productores en esa misma proporción.

Desde el punto de vista de los investigadores la canola representa una opción de cultivo en la agricultura del estado de Tlaxcala, y que por eso se ha venido realizando investigación con la finalidad de aportar mejores elementos técnicos para su cultivo, que son validados y difundidos mediante estrategias que el INIFAP ha implementado con los productores y con capacitación para los técnicos involucrados en estas actividades.

La instancia de investigación está realizando su papel, puesto que de ahí ha salido la información que hasta ahora se conoce del cultivo de canola y lo seguirá haciendo, a tal situación que se ha comprometido en el mediano plazo con la producción de semilla certificada para siembra de los genotipos que han dado los mejores resultados, en cuanto a calidad industrial del grano y del rendimiento físico de la parcela, con lo cual se espera resolver el problema de abasto de semilla y sobre todo una semilla sin riesgos de contaminación de transgénicos, como ha ocurrido en otros países, donde después existen juicios del dueño de la patente de dicha semilla, cuando la contaminación se da en forma involuntaria.

CONCLUSIONES

En el contexto que se ha planteado el presente trabajo, la información analizada permite plantear una serie de conclusiones como las siguientes:

1. Si bien la reconversión productiva de maíz por canola constituye una respuesta a ciertos problemas de la agricultura y de los productores en el estado de Tlaxcala, esta debe ser impulsada y acompañada de los de instrumentos de política agrícola, como precios atractivos para el productor por la venta de su producto, apoyos directos para la compra de insumos, que se asegure la disponibilidad de semilla y estímulo por participar en la reconversión.

2. Dicha reconversión productiva en el estado de Tlaxcala no se ha conducido con la coordinación adecuada entre las diferentes instancias federales, estatales, privadas y productores que participan en la promoción, fomento y adopción de esa actividad.

3. La transferencia de tecnología y conocimiento es un proceso complejo, en el que se deben considerar aspectos y circunstancias que permitan a los productores tomar la decisión de adoptar la tecnología, conocimiento o cultivo, de acuerdo a dichas condiciones con la seguridad de que van a incrementar su ganancia.

4. Para lograr una mayor efectividad en la transferencia de tecnología agrícola, en la concepción de mayor complejidad, deberá realizarse de acuerdo con las necesidades de los productores, donde el contexto le sea favorable en el que todo lo que se defina como incentivos se materialice adecuadamente.

5. La perspectiva de mercado y precio del grano de canola es muy favorable, debido a la tendencia de producción de esta oleaginosa tan limitada en muchos países, que ocasiona elevados precios del aceite y del grano de canola en el mercado internacional por el aumento mundial en la demanda.

6. Las perspectivas actuales de precios de la canola son positivas, en tanto que se espera que podría ubicarse en el año 2009 entre los 674 y 696.5 dólares

americanos la tonelada de esta oleaginosa en Winnipeg, Canadá, en donde se cotiza este producto, de acuerdo con el mercado de futuros.

7. El cultivo de canola ha demostrado durante cuatro años una mayor rentabilidad que los otros cultivos básicos, debido a que el precio es mayor y en gran parte por los apoyos que los gobiernos estatal y federal han destinado hasta el 2004, como estímulo para que los productores adopten la tecnología y el cultivo, los cuales se mantienen, aunque con limitaciones para su aplicación.

8. No obstante lo anterior, ha sido difícil alcanzar la meta de superficie sembrada desde el año 2002, en que se consideraron 3000 hectáreas para el ciclo primavera-verano como inicio del proyecto a escala comercial; debido a la descoordinación para aplicar los apoyos por los responsables del fomento con los productores.

9. No cumplir con los apoyos que se prometen cuando estos son requeridos, de acuerdo al ciclo productivo, provoca que el cultivo se atrase lo cual se refleja al final en menores rendimientos físicos y económicos, lo cual genera incertidumbre y desconfianza de los productores para continuar en dicho proyecto.

10. Para lograr el éxito deseado en cuanto a reconversión productiva del maíz por canola en áreas no aptas para el primero, se tendrán que aplicar instrumentos de apoyo, como mejores precios de producto e insumos, aseguramiento del mercado del producto y de insumos incluido el crédito, todo esto de acuerdo a las condiciones del productor, para alcanzar las metas propuestas.

11. No obstante que se ha demostrado que el cultivo de canola es más rentable hasta ahora que el cultivo de maíz, esto no ha sido suficiente para incrementar la superficie cultiva con canola, sino que ello depende de la efectividad de los estímulos que se otorguen a los productores, por ser un cultivo de reciente incorporación en la agricultura del estado de Tlaxcala.

12. La reconversión productiva que se propone de la superficie cultivada con maíz por canola, es una opción que mejora el nivel de ingreso de los productores, pero no es suficiente para que los productores se incorporen de inmediato al proceso y mejoren su situación económica, sino que se dará en forma paulatina.

13. Los beneficios netos de la producción agrícola en el estado de Tlaxcala se pueden aumentar mediante una ampliación de la superficie cultivada, incrementando los rendimientos físicos y una tercera con un cultivo que genere mayor valor por unidad de superficie que los otros, lo que finalmente exigen los productores para el mejoramiento de sus condiciones en que viven con sus familias.

14. La estructura productiva del sector agrícola está sujeta a cambios rápidos originados en el comercio exterior, que se refleja en la rentabilidad; por ello las instituciones de investigación deben ser capaces de reaccionar ante esos cambios, con la idea de generar aquellas opciones tecnológicas que permitan a los productores ser cada vez más eficientes.

15. Para alcanzar plenamente el potencial de las nuevas opciones tecnológicas, es necesario tanto un conjunto de políticas macroeconómicas y sectoriales adecuadas, así como oportunidades de mercados favorables y acceso a recursos, capacitación, asistencia técnica, insumos y crédito con la finalidad de incrementar la productividad agrícola.

16. La adopción de genotipos mejorados de cultivos alimentarios que dependen del uso de insumos comprados, tales como semillas mejoradas y fertilizantes, está fuertemente determinada por las políticas que inciden en la oferta y los precios de estos insumos, como ha sido el caso del cultivo de canola con la semilla certificada.

17. Es muy difícil aumentar la tasa de adopción de tecnología en un contexto donde los agricultores, sobre todo medianos y pequeños carecen del acceso a los mercados de insumos o son económicamente inalcanzables por los elevados

precios, como es el caso de la canola con la semilla hasta ahora para su siembra oportuna.

18. Uno de los principales retos es encontrar la viabilidad de involucrar en el proceso de investigación y transferencia de tecnología agrícola a las universidades, fundaciones, asociaciones de productores y a las empresas privadas mediante convenios que aseguren la participación de cada instancia.

19. Desde la perspectiva de los productores es fundamental el desarrollo del capital social como instrumento de mayor efectividad en la transferencia de tecnología y conocimiento, como lo demuestra la metodología de los GTT y que como resultado de ello aumenta la tasa de adopción, con lo cual se incrementa la productividad del sistema de producción.

20. Para que Tlaxcala sea competitivo en la producción de canola, deberá alcanzar con tecnología adecuada un rendimiento de al menos 2.0 t ha^{-1}, lo cual es posible en tanto que se incorpore tecnología adecuada, como se ha demostrado para en el caso de Tlaxcala, que existen productores con ese nivel de rendimiento, en condiciones normales del temporal con la aplicación de la tecnología en oportunidad y cantidad adecuada.

21. Con una planeación del cultivo de canola, en la que productores, gobiernos, representantes de la industria de aceites comestibles, el representante del seguro agrícola, investigadores y técnicos actúen con lo que les corresponde oportunamente, es posible alcanzar hasta más de las 2.0 t ha^{-1} de grano comercial de canola.

22. La agricultura de contrato celebrada entre la industria y los productores, es un medio eficaz para la transferencia de tecnología; siempre y cuando se respeten los compromisos adquiridos por cada una de las partes; de lo contrario ambos pierden y no se alcanza el objetivo, uno de recibir buena calidad de producto y los productores de recibir el precio acordado al momento de entregar su producto, así como otros apoyos.

23. El capital social en México está poco desarrollado, por lo que el estado de Tlaxcala no es la excepción, sin embargo, lo poco que existe se puede aprovechar para promover la agricultura por contrato, aprovechando ese reducido potencial organizativo que han alcanzado los productores para la producción y comercialización de sus productos.

24. Bajo la situación evaluada, existe un gran potencial de incremento de los beneficios netos con la reconversión productiva para el estado, lo que puede ser aprovechado por los productores con la idea de mejorar su situación económica.

25. El peor escenario evaluado indica que los beneficios netos con la reconversión productiva de canola por maíz, son superiores que los que se obtienen sin la reconversión productiva, incluso, la tendencia de los beneficios netos son negativos, si se continuara produciendo como se hacía hasta el año 2004 en el estado de Tlaxcala, sin cambios en los precios ni en los rendimientos del maíz.

26. Solo con los cambios de precios en ambos cultivos, el beneficio incremental neto en ambos casos, tanto con, como sin reconversión productiva se incrementan, por lo que la tendencia para el cultivo de maíz se convierte en positivo, mientras que con la canola es mayor en cuanto al primer escenario.

27. Los beneficios netos aumentan significativamente para cada cultivo en la tercera evaluación exante, que incorporan cambios en los precios de ambos productos y en la productividad de ambos cultivos, lo que ocasiona que el beneficio neto incremental sea menor en comparación con los otros escenarios evaluados.

28. Los productores deciden que producir en función de maximizar su ganancia, tomando en cuenta las condiciones que se presenten del temporal, en cuanto a la fecha en que empieza la lluvia en cada ciclo productivo, desplazan cultivos que requieren mayor cantidad de días para su madurez fisiológica.

29. Debido a la migración de la mano de obra del campo hacia las ciudades de nuestro país, Tlaxcala, Puebla, D.F. y otras por un lado, y por otro hacia el

extranjero, como Estados Unidos y Canadá, queda en el estado de Tlaxcala menos disponibilidad de ese recurso humano para las labores agrícolas, por lo que los productores exigen tecnologías con menor uso de trabajo humano.

30. El cultivo de canola ocupa menos mano de obra por unidad de superficie, lo que representa en la proyección realizada el 43 % de lo que se ocupa con el cultivo de maíz, que llevado a las 30 mil hectáreas con este último, se ocuparían 360 mil jornales más en relación con la canola por ciclo productivo.

31. De acuerdo con la información obtenida de los productores interesados y participantes en el proyecto inicial, se deriva un importante potencial de adopción del cultivo y de la tecnología para la producción de canola en el Estado; siempre y cuando se adapte a los recursos y demás características del predio, así como a los objetivos del agricultor, tomando en consideración elementos del entorno que pueden influir en la toma de decisiones del plan productivo por parte del productor.

BIBLIOGRAFÍA

Ablin, R. E. y S. Paz. 2000. Productos transgénicos y exportaciones agrícolas: Reflexiones en torno de un dilema Argentino. Dirección Nacional de negociación internacional.

Abcagro, 2002. http.//www.abcagro.com/herbaceas/oleaginosas/colza.asp

Adelman, I. 1974. Teorías del desarrollo económico. FCE. México.

Agromail, 2002. agromail.net/agos/datos/a457-2605.hotmail. Edición: Lic. Enrique Van Oppen.

Aguilar A., J. 2004. Transferencia de tecnología en la producción de granos: lecciones y propuestas para México. Tesis doctoral. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 209 p.

Alicsa. Alicsa/industrias alicon/aceite/canola.

Altieri, M. (2004). Riesgos ambientales de los cultivos transgénicos: Una evaluación Agroecológica. Universidad de California, berkeley. USA. (publicado en suplemento de la Jornada en riesgos ambientales).

Appendini, K. 2004. "La situación de la agricultura y las estrategias económicas de la población rural". En "El nuevo movimiento campesino mexicano". Fundación Heberto Castillo, A.C. México.

Aranda, J. 2002. Constructivismo y análisis de los movimientos sociales. Revista Ergo Sum, vol. 9 (3) 218-230 pp.

Ardilla V., J. 2003. Investigación agropecuaria en América Latina: desempeño y transformaciones necesarias para el futuro. Presentado a la segunda reunión del CATIE. Costa Rica.

Arnon, I. 1989. Agricultural research and tecnology transfer. El servier applied Science London. Pp. 680-696.

ASERCA, 1999. Agricultura por contrato cosecha nacional de trigo O/I 1999/2000. México. D. F.

ASERCA, 2007. Claridades agropecuarias. Rev. No. 172. SAGARPA. México, D. F. [En línea]. Disponible en internet:
http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/172/cal172.pdf#page=3
(consultado en marzo de 2008)

Baca U., G. 1990. Evaluación de proyectos. Análisis y administración de riesgos. Mc Graw-Hill. Segunda Ed. México, D.F. 283 p.

Bartra, A. 1982. La explotación del trabajo campesino por el capital .Ed. Macehual. México.

Bartra, A. 2003. "Cosechas de ira". ITACA. Instituto de Estudios Mayas, A.C. México, 2003.

Baum W., C. y Stokes, M. T. 1986. La inversión en desarrollo. Banco Mundial, Editorial Tecnos. Madrid, España.

Beal M., G. y Rogers E., M. 1960. The adoption of two farm practices in a central Iowa Community. Iowa Agricultural and Home Eco, report 26. Iowa.

Beattie, J. 1966. Other Cultures: Aims, Methods and Achievements in Social Anthropology, Londres, Routledge.

Becerra R., L. 2000. El abc de los GTT. Ministerio de Agricultura de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA No. 77. 33. Chillan, Chile. 23pp.

Bourdieu, P. 1985. "The forms of capital", Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education, J. Richardson (comp.), Nueva York, Greenwood.

Bradfiel, S. 1980. La tecnología específica para los minifundistas del trópico húmedo de México. INIA-SARH. México.

Brambila P., J. J. y O. González L. 1992. Conceptos básicos de ingeniería económica. FIRA. Boletín informativo. No. 241 Vol. xxv.

Byerlee, D., Michael C., *et al.* 1984. Planeación de tecnologías Apropiadas para los Agricultores: Conceptos y procedimientos. CIMMYT, México.

Canbra. 2000: http://Canbra@Canola.com 2000.

Castro B., S. A. 2002. Estudio sobre el perfil del empresario agrícola GTT de la quinta región y metropolitana. Tesis profesional. Pontificia Universidad Católica de Chile. 117 p.

Castro S., G. 2005. El Campo y el Tratado de Libre Comercio (TLC): ¿Quién pierde y quien gana?. Disponible en: htpp://www.ecoportal.net/content/view/full/21405.

Casas, R. 2001. La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México. México, D. F. Antropos. Instituto de Investigaciones sociales. UNAM.

Chaparro, F. 2000. La investigación agrícola internacional en un mundo globalizado. II Reunión de FORAGRO. Agricultura con conocimiento. Foro global de investigación agropecuaria (FGIA/GFAR). [en línea]. Disponible en internet: http://www.iicanet.org/foragro//Reunio/ListaDoc.asp (consultado en mayo de 2008).

Chapela, Ma. del C. y E. Jarillo C. (s/f). El capital social en el futuro de la Universidad. UAM. México, D.F. Disponible en: http://www.xoc.uam.mx/~cuaree/no40/ocho/social.html (consultado en mayo del 2008).

CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Edición completamente revisada. México, D. F. 59 pp.

CEPAL-NACIONES UNIDAS, 1999. Tecnología y pobreza en el Istmo Centroamericano. 77 pp. [En línea]. Disponible en internet: http//www.cepal.org/publicaciones/xml/9/9559/lcl376.pdf

CEPAL, 2006. Pauta metodológica de evaluación de impacto exante y expost de programas sociales de lucha contra la pobreza. 132 pp. [En línea]. Disponible en internet: http//www.eclac.org/publicaciones/xml/8/24158/manual48.pdf

Cliemént B., J. B. 1987. Extensionismo para el desarrollo rural y de la comunidad. Ed. Limusa, México, D. F.

CNSPO. 2007. Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas. [En línea]. Disponible en internet: http://www.oleaginosas.org/art_150.shtml (consultado en enero de 2008).

CNSPO. 2007. Comité Nacional Sistema Producto Oleaginosas. [En línea]. Disponible en internet: http://www.oleaginosas.org/art_151.shtml (consultado en diciembre de 2007).

Coase, R. 1937. "The nature of the firm", Economics, Nº 4, New Series.

Cohen, J.I. 1994. "Biotechnology priorities, planning and policies. A framework for decision making"; ISNAR Research Report 6; The Hague.

Coleman J., S. 1990. Foundations of Social Theory. Cambridge, MA: Harvard University Press.

De la Piedra, E. 1989. Como recuperar el progreso social en América Latina. Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial. Washington, D.C.

De la vega L., A. 2008. Seguridad alimentaria. [En línea]. Disponible en internet: http//www.gestiopolis.com/canales3/ger/segalim.htm (consultado en abril de 2008).

Diouf, J. 2002. "27º. Conferencia regional contra el hambre". FAO-ONU. La Habana, Cuba.

Durston, J. 1999. "Construyendo capital social comunitario", Revista de la CEPAL, N° 69. (LC/G.2067-P), Santiago de Chile, diciembre.

Durston, J. 2002. El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural. Libro de la CEPAL 69. Naciones Unidas. 156 pp.

Espino E., J. 2005. La agricultura ecológica en el proceso de la sustentabilidad en Tlaxcala, México. Tesis doctoral. Departamento de Sociología Rural. UACH. Chapingo, México. 213 p.

Espinoza G., J. A. *et al.* 2001. Análisis del contexto y funcionamiento de las instituciones financiadoras, administradoras y operativas de la investigación agropecuaria en México. CIMMYT – INIFAP. México D. F. 47 pp.

Evans, P. 1996. "Government action, social capital and development: reviewing the evidence on synergy", World Development, vol. 24, Nº 6.

FAO. 2003. Informe del cuadro de expertos eminentes sobre la ética en la agricultura y alimentación. Segunda reunión del 18 al 20 de marzo del 2002. Roma, 2003.

Fischer G., Fronhberg, K y Gulbrandsen, O. 1986. "Interdependencia creciente de la economía mundial de productos agroalimentarios: panorama en los próximos 20 años". Revista Agricultura y Sociedad 38-39. Enero-junio de 1986. MAPA. Madrid, España.

Fundación Chile. Departamento agroindustrial. 2000. Centros de Gestión en Dinamarca, Francia y España. Visión de su experiencia. Santiago, Chile. [En línea]. Disponible en internet: http://www.agrogestion.com/images_agro/publicaciones/Centros_Europa.pdf

García J., P. 2006. Transferencia de tecnología agrícola para el campo cañero. Tesis de Maestría. Sociología Rural. UACH. Chapingo, México.

García, H, F. R. 2006. Aproximación a un debate psico-sociológico sobre los transgénicos y la biotecnología. Crítica cl. Revista digital de ensayo, crítica e historia del arte fundada en Santiago de Chile en 1997. [En línea]. Disponible en internet: http://www.critica.cl/html/ciencias_sociales/garcia_hernandez_02.htm

Gavilán, J. (2008). Sistemas de producción agrícola y transferencia de tecnologías.[en línea]. Disponible en internet: http://bananasiste.galeon.com/transferencia.html (consultado en abril de 2008)

Garrigos, J. Antonio H. 2003. Las redes transnacionales de transferencia de tecnología. Un análisis del estado del arte y de la red Europea de IRCs. Revista Madrid No. 18.

Gimenes, G. 1996. Territorio, cultura e identidades. La región sociocultural. UNAM.

Gittinger J., P. 1987. Análisis económico de proyectos agrícolas. Editorial Tecnos S.A, Segunda edición. Madrid, España.531p.

Gómez U., M., M. Sánchez P., y De la Puerta, E. (comp.) 1992. El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio: debates y nuevas teorías. FUHEM/ICARIA. Madrid España.

González E., A. 1991. Análisis del Desarrollo, evolución y perspectivas de la investigación del Programa de Socioeconomía. 10 años de investigación agrícola en la región central de México. SARH-INIFAP - CIFAP México. Chapingo. México.

Grammont, H. 2004. "La nueva ruralidad en América Latina". Revista Mexicana de Sociología, año 66. Número especial. IIS.UNAM. México.

Guerrero G., A. 1992. Cultivos herbáceos extensivos. Quinta edición. Mundi-prensa. Pp 497-498.

Hernández M., A. 1989. Producción extensiva e intensiva y productividad regional en la Agricultura Mexicana. Tesis de licenciatura. UACH. Chapingo, México.

Hogg, D. 2000. Technological change in agriculture: Locking in to genetic uniformity. Macmillan Press LTD. Reino Unido.

How, D. 2000. Technological change in agricultura: locking in to genetic uniformito. Macmillan Press LTD. Reino Unido.

Ibarra, S. 2004. Normatividad relacionada con bioseguridad y organismos genéticamente modificados (Socio de Trigo, Ibarra y Alfonso, S. C.).

INEGI, 2004. Anuario estadístico del estado de Tlaxcala. Aguascalientes, Aguascalientes. México.

INEGI, 2000. XII. Censo de población y vivienda 2000. México.

INEGI, 2001. Cuadernos de información oportuna, México.

INEGI. 1994. Anuario estadístico del estado de Tlaxcala. Aguascalientes, Aguscalientes, México. 270 p.

INEGI. 1996. Conteo 95 de Población y Vivienda. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Aguascalientes. México.

INEGI. 1997. Anuario estadístico del estado de Tlaxcala. Edición 1997. Aguascalientes, Aguascalientes , México.

INEGI. 1998. Anuario estadístico del estado de Tlaxcala. Aguascalientes, México.

Infante V., A. 1988. Evaluación financiera de proyectos de inversión. Editorial Norma, México, 1988.

Instituto Mexicano de Aceites, Grasas y Proteínas (IMAP). 1987. Colza / Nabo (Canola). Boletín Técnico No. 1 de la serie de oleaginosas. México D. F.

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) 1981. Guía para la asistencia técnica agrícola en el área de influencia del Campo Experimental Valle de México. Campo Agrícola Experimental Valle de México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

ISNAR. 1998. Nuevas demandas tecnológicas: Marco metodológico de un proyecto INIAs/BID/ISNAR. La Haya. Internacional Service for Nacional Agricultural Research.

Jiménez S., C. 2006. Acción colectiva y movimientos sociales. Nuevos enfoques teóricos y metodológicos. Departemento de sociología rural. UACH. Chapingo, México. [En línea]. Disponible en internet: http://www..alasru..org/cdadasru 2006/10 GT Carlos Jiménez Solares.pdf.

Jones, H. 1993. Introducción a las teorías modernas del crecimiento económico. Antoni Bosch editor. Barcelona España.

Kroeber A., I. 1968. Difusionismo. En los cambios sociales. Fuentes, tipos y consecuencias. Compilado por Amintai Etzioni y Eva Etzioni. Fondo de Cultura Económica. México.

Lascaris, T. 2002. Estructura organizacional para la innovación tecnológica. El caso de América Latina. Revista Iberoamericana de ciencia tecnológica, sociedad e innovación. [En línea]. Disponible en internet: http://www.oei.es/revistactsi/numero3/art02.htm (consultado en Febrero de 2008)

Leff, E. 1998. Ecología y capital: Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. Editorial Siglo XXI. UNAM. México.

León L., A. y M. Flores de la V. 1991. Desarrollo rural un proceso en construcción. UAM. Xochimilco, México.

Linck, T. 1985. La mecanización de la agricultura de temporal. ¿Cuál sociedad elegir? Revista de comercio exterior. Banco Nacional de Comercio Exterior. Vol. 35 No. 2. México.

Llewellyn, H. 2008. Fidel lo dijo primero: Cultivar alimentos para etanol generará más hambre. [En Línea]. Disponible en internet: http://www.alternativabolivariana.org/modules.php?name=News&file=article&sid=2 680

Longmire, J. y Winkelman, D. 1986. Agricultura y Sociedad no. 38-39. Madrid España.

Loza P., A., N. Castillo T. y A. María R. 2003. Guía para la producción de canola de temporal en el estado de Tlaxcala. Folleto para productores No. 4. INIFAP-ANIAME-SEFOA-FUNDACION PRODUCE TLAXCALA A. C.

Loza P., A. 1998. Metodología para el análisis de rentabilidad en explotaciones agrícolas. Folleto técnico número 7. INIFAP-Fundación Produce, Tlaxcala A. C. 23 pp.

_____ 2004. Adopción de tecnología agrícola mejorada para la agricultura en el estado de Tlaxcala. Campo Experimental Tlaxcala del INIFAP.- Fundación Produce Tlaxcala. (Informe final).

Loza P., A. y R. Fernández S. 2002. Informe Anual de Actividades del 2001 del Proyecto "Tecnología para la Producción de Canola (Brassica napus y rapa) en el Estado de Tlaxcala". INIFAP-C. E. Tlaxcala.

_____ 2003. Informe Anual de Actividades del 2002 del Proyecto "Tecnología para la Producción de Canola (Brassica napus y rapa) en el Estado de Tlaxcala". INIFAP-C. E. Tlaxcala.

_____ 2004. Informe Anual de Actividades del 2003 del Proyecto "Tecnología para la Producción de Canola (Brassica napus y rapa) en el Estado de Tlaxcala". INIFAP-C. E. Tlaxcala.

María R., A. *et al* 2002. CD Sistema de información de zonas potenciales para producción de cultivos en el Estado de Tlaxcala,. INIFAP – C. E. Tlaxcala.

Martínez G., A. 1982. Métodos econométricos. Colegio de Postgraduados. Segunda Edición Corregida.

Martínez, J. M. 2008. Precios del maíz presionan a la tortilla. [En línea]. Disponible en internet: http://www.cnnexpansion.com/economia/2008/04/18/precios-del-maiz-presiona-a-la-tortilla/view (consultado en abril de 2008)

Massieu, T. Y. C. 1999. El fallido protocolo de Cartagena: ¿hacia un mundo sin bioseguridad?. El cotidiano 97, año 15, sep-oct.1999.

Massieu, T. Y. C y Luz, G. R. 2000. Ingeniería Genética y biodiversidad: la necesidad de la regulación. Ponencia presentada en el XXII Congreso Internacional. Latin American Studies Association. Miami 16 al 18 de marzo de 2000. (Departamento de Sociología, Universidad Autónoma Metropolitana).

Mauss, M. 1990. The Gift: The Form and Reason for Exchange in Archaic Societies, Nueva York, Norton.

Max-Neef, M. 1986. Una opción para el futuro. El desarrollo a escala humana. UPPSALA: Fundación Dang Hammarksjold, Suecia.

Mata G., B. 1999. Desarrollo rural en México. Una propuesta centrada en los pobres del campo. Tesis doctoral. Departamento de Sociología Rural. UACH. Chapingo, México. 310 p.

_____ 2002. Innovación tecnológica en la agricultura de los pobres: caso de México. En La participación campesina en la innovación tecnológica. Memoria de los seminarios anuales 2001-2002 de INTECAP. Chapingo , México.

Meier G., M. 1984. La política de precios para la gestión de desarrollo. Instituto de Desarrollo Económico, Banco Mundial, editorial Tecnos. Madrid, España.

Méndez A., A. *et. al.* 1981. Factores socioeconómicos relacionados con la adopción de tecnología agrícola: el caso del maíz en el Distrito No. 2 de Huamantla, Tlax. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F.

Mendizábal, A. 1995. "Internacionalización, globalización y desvertebración de las sociedades periféricas y las naciones sin Estado" en "FMI, Banco Mundial y GATT, 50 años bastan". TALASA Ediciones. Madrid. 170 p.

Morett S., J. L. 2005. Sistema agroalimentario, ruralidad y medio ambiente en México. Tesis de Maestría. Chapingo, México. Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo, 208 p.

Monroy I., H. 1978. Boletín Técnico. IMAP. Colza/nabo, Instituto mexicano de Aceites Grasas y Proteínas A. C. México, D. F. 16 p.

Muñoz V., S. *et al.* 1999. Guía para producir canola en el sur de Sonora. Folleto para productores No. 33. Campo Experimental del Valle del Yaqui. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Fundación Produce Sonora. México. 28 p.

Muñoz, M. *et al.* 2004. Redes de Innovación. Un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural. Universidad Autónoma Chapingo-Fundación Produce Michoacán. México. 134 p.

Muro B., P. 1993. Problemas del campesinado y desarrollo rural alternativo. UACH. Chapingo, México.

Muñox, D. *et al.* 2006. Evaluación del impacto social de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico: Una aplicación en el sector de las comunicaciones industriales. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. México. [En línea]. Disponible en internet: http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa6/m06p17.pdf (consultado en febrero del 2008).

Nadal, A. 2007. Maíz y etanol: escenarios problemáticos. Publicado en La Jornada el 14 de junio del 2007.

Narayan, D. 1999. Bonds and Bridges: Social Capital and Poverty, Washington, D.C., Banco Mundial.

North, D. 1990. Institutions, Institutional Change and Economic Performance, Cambridge, Massachusetts, Cambridge University Press.

Oakley, P. 1988. Extensión and technological transfer: The need for an alternative. In Hort Science 23-3. 482-485.

OCDE-FAO. 2007. Perspectivas de la agricultura 2007-2016. [En línea]. Disponible en internet: http://www.agri-outlook.org/dateoecd/56/22/39098372.pdf (consultado en enero de 2008)

OPS/OMS. 1999. Redes o coaliciones en violencia intrafamiliar, serie género y salud pública 2. San José Costa Rica.

Ortega R., C. y R. Ochoa B. 2003. La colza/canola, una oleaginosa por explotarse en nuestro país. Revista de "Claridades Agropecuarias". ASERCA. Marzo del 2003. pp. 3-18.

Ortega, J.; Valenzuela, R.; Pérez, O. 1997. Descripción del método de imputación contable del excedente económico y su aplicación en la evaluación financiera de los proyectos de investigación y desarrollo en caña de azúcar. Centro Guatemalteco de investigación y capacitación de la caña de azúcar, Guatemala. Documento Técnico No. 13. 41 p. [En Línea]. Disponible en internet: http://www.cengicana.org/Portal/Biblioteca/PublicacionesCENGICANA/DocumentosTecnicos/0706/Documentostecnicos13.pdf

Ostrom, E.1999. "Principios de diseño y amenazas a las organizaciones sustentables que administran recursos comunes", ponencia presentada en la Conferencia Electrónica de FIDAMÉRICA.

Osorio M, C. 2002. Enfoque sobre la tecnología. [En Línea]. Disponible en internet: http/www.oei.es/revistactsi/numero2/ososrio.htm; ó http://www.oei.es/salactsi/osorio5.htm

Paré, L. y F. Julia. 1994. La costa de Yucatán: desarrollo y vulnerabilidad ambiental. Cuadernos de investigación No. 23. IIS-UNAM.

Phillips A., J. A. Soares T. y S. Calderoni. 2002. Política científica, innovación, financiamiento y transferencia de tecnología para el desarrollo sustentable. En la transición hacia el desarrollo sustentable, perspectivas de América Latina y el Caribe. Coordinado y compilado por Enrique Leff, Exequiel Ezcurra, Irene Pisanty y Patricia Romero Lankao. Instituto Nacional de Ecología de SEMARNAT, Universidad Autónoma Metropolitana y Programa de Naciones Unidas. 580 p.

Phillips P., W. y G. Khachatourians G. 2001. Approaches to and measurement of innovation. En: Phillips, P. W. B. y G. Khachatourians, G. 2001. The Biotechnology revolution in global agriculture: innovation, invention and investment in the canola industry. CABI Publishing. Canada.

Portes, A. y Patricia L. 1996. "The downside of social capital", The American Prospect, vol. 7, Nº 26.

Portes, A. 1998. "Social capital: its origins and applications in modern sociology", Annual Review of Sociology, vol. 24, Nº 1.

PNUD. 2001 Informe sobre desarrollo humano 2001: "Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano". Publicado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Ediciones Mundi-Prensa. México, D. F. 279 p. [En línea]. Disponible en internet: http://www.mujeresenred.net/zonaTIC/IMG/pdf/hdr_sp_2001.pdf

Putnam, R. 1993a. Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy, Princeton, Princeton University Press.

_____ 1993b. "The prosperous community: social capital and public life", The American Prospect , vol. 13.

Queitsch J. y Gómez, G. 1983. La agricultura de contrato en México. UNAM. México D. F.

Quintero S., Ma. L. 2004. Recursos naturales y desarrollo sustentable: Reflexiones en torno a su problemática. Cámara de Diputados. UNAM. Miguel Ángel Porrúa. México.

Reyes H., F. 2005. Entre las bestias y los dioses. Del espíritu de las leyes y de los valores políticos. Editorial Océano de México. México D. F. 250 p.

Reyna C., E. *et. al.* 1981. Adopción de tecnología agrícola para el impulso de la producción de maíz de temporal en el estado de Tlaxcala. INIA-SARH (Folleto de Investigación No. 61). Pp.26-27.

Rodríguez, *et al.* 2003. Redes virtuales para la gestión del conocimiento: el caso de las universidades. Revista del centro para la gestión del conocimiento en la universidad. Universidad del país Vasco

Rodríguez, E. 1992. Evaluación del impacto económico de las inversiones en PROMECAFE. IICA, Guatemala. 78 p.

Rogers E., M. y F. Floyd S. 1971. La comunicación de innovaciones, un enfoque transcultural. Centro Regional de Ayuda Técnica-Agencia para el Desarrollo Internacional. Editorial Herrero. México.

Rogers, E. y G. Shoemaker F. 1974. Comunicación de innovaciones, un enfoque transcultural. Trad. De la 2ª. Edición por Ricardo Vinos Cruz López. Hnos. Herrera. México.

Rogers E., M. 1983. Diffussion of innovations 3rd. Ed. The Free Press. New York. USA.

Rogers E., M. 1995. Diffussion of innovations 4th ed. The Free Press. New York. USA. 519 p.

Rubio, B. 2000. Los campesinos latinoamericanos frente al nuevo milenio. Revista de Comercio Exterior, Vol. 50, número 3, México.

———.2001. Explotados y excluidos" "Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal". Ed. P y V. UACH, México.

Ruiz, A. 2002. Ponencia presentada por la Subsecretaría de Desarrollo Rural de la SAGARPA, en el "Taller de metodologías de medición y certificación de captura de carbono y su comercialización en laderas". Oaxaca, México, junio.

Ruiz O., M. 1985. Tratado Elemental de la Botánica. ed. E.C.L.A.L.S.A., S.A. México. 231 p.

Rutan, V. 1984. Agricultural research policy. University of Minnesota Press, Minneapolis.

Ryan, B. 1948. A study in technological difusión. Rural Sociology. 273-285 pp.

SAGARPA, 2002. Estadísticas de la delegación estatal de Tlaxcala.

SAGARPA, 2003. Estadísticas del cierre de cosechas del estado de Tlaxcala. Delegación estatal.

Cámara de Diputados LVIII Legislatura. 2001. La ley de Desarrollo Rural Sustentable.

SAGARPA, 2005. Estadísticas del cierre de cosechas del estado de Tlaxcala. Delegación estatal.

SAGARPA-SIAP.2006. Estadísticas agrícolas nacionales 2000-2005.

Sábato, J. y M. Mackenzie. 1982. La producción de tecnología. Autónoma o trasnacional. Editorial Nueva Imagen, México.

Salinas C., E. 2004. "Balance general del campo mexicano 1988-2002". Revista "El cotidiano" No. 124. UAM-A Marzo-abril de 2004. México.

Sánchez A., A. 1999. Plan Estatal de Desarrollo 1999-2005. Gobierno del Estado de Tlaxcala.

Sánchez de Puerta, F. 1996. Extensión agraria y desarrollo rural. Sobre la evolución de las teorías y praxis extensionistas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España. 551 p.

Santander E., J. S/F. Sistemas utilizados para la transferencia de tecnología en Chile.

Sapag CH., N. y R. Sapag CH. 1989. Preparación y evaluación de proyectos. Editorial McGraw Hill. 2ª. Edición, México. 390 pp.

Schaefer K., W. 1981. Metodología de análisis de las inversiones en explotaciones agrícolas. Nota de curso 030/031. Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial. 40 pp.

Schejtman, A. 1982. Economía campesina y Agricultura empresarial. CEPAL. Siglo XXI. México.

Sebastián, J. 2000. Las redes de cooperación como modelo organizativo y funcional para la I+D. [En línea]. Disponible en internet: http://www.oei.es/cursoctsi/uruguay/redes.pdf. (consultado en diciembre de 2007)

Sepúlveda G., I. 1992. El cambio tecnológico en el medio rural. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

_____ 2000. Transferencia de tecnología para pequeños y medianos productores agropecuarios. Valoraciones y propuestas. Tesis doctoral. Doctorado en ciencias agrarias. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 287 pp.

_____ 2006. Tecnología agrícola. Estrategias de desarrollo. Trillas. México, D. F. 198 p.

Solleiro, J.L. 1994. Evaluación de proyectos de investigación y desarrollo. ¿alguna solución a este viejo problema?. Espacios Vol. 15 (1) 1994. Venezuela Caracas. [En línea]. Disponible en internet: http://www.revistasespacios.com/a94v15n01/70941501.html/ (consultado en marzo de 2008).

Solleiro, J.L. y Quintero, R. 1993. "Prioridades de Investigación y Desarrollo en biotecnología agroalimentaria"; Reporte de investigación; Centro para la Innovación Tecnológica, UNAM; México.

Soto R., H. 1978. La formulación y evaluación técnico económica de proyectos industriales. Editorial Visual Ceneti. México. D.F. 304 pp.

Swanson B., E. 1987. La extensión agrícola. Manual de consulta. Food and Agriculture Organization. Roma. Pp. 1-20.

_____ 1997. Strengthening research-extension-farmer linkages. In: Swanson, B. E. et al 1997. Improving agricultural extensión. A reference manual Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia.

Téllez K., L. 1994. La modernización del sector agropecuario y forestal. F.C.E. Primera edición. México, D. F. 307 pp.

Tendler, J. 1997. Good Government in the Tropics, Baltimore, Johns Hopkins Press.

Toledo, A. 1998. Economía de la biodiversidad. PNUMA. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Red de Formación Ambiental, serie de Textos Básicos para la Formación Ambiental. México.

Torres C., G. 1991. Modernización de la agricultura en México. Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición. 245 pp.

Vargas, J. 2003. Teoría de la acción colectiva. Sociedad Civil y movimientos sociales en las nuevas formas de gobernabilidad en Latinoamérica. Revista Nómadas, No. 7

Vargas V. y G. Irizar M. 2003. Informe anual del proyecto Tecnología de producción de canola (Brassica napus y rapa) en los valles altos del Estado de México.

Volke H., V. e I. Sepúlveda, G. 2004. La agricultura de subsistencia y desarrollo Rural. Ed. Trillas. Tercera edición. México. 158 pp.

Wilson, M. 2001. Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma-2001.

Woolcock, M. 1998. "Social capital and economic development: toward a theoretical synthesis and policy framework", Theory and Society, vol. 27, Nº 2.

Yotopoulos P., A. y J. B. Nugent. 1981. Investigaciones sobre el desarrollo económico. Traducción de Eduardo L. Suárez. Primera edición en español 1981. F.C. E. México. 742 p.

http://www.inta.gov.ar/
http://www.canola-council.org
http://www.canola.council.org
http:www.as.com.mx/aceite_as.html
http://www.consumaseguridad.com
http://www.ecoportal.net
http://www.sierraexportadora.gob.pe/img/canola

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA RURAL

CAMBIO TECNICO EN LA AGRICULTURA: PERSPECTIVAS DE RECONVERSION PRODUCTIVA EN EL ESTADO DE TLAXCALA, MEXICO

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS EN CIENCIAS AGRARIAS

PRESENTA:

ALVARO LOZA PEÑA

CHAPINGO, EDO. DE MEX., OCTUBRE DE 2000