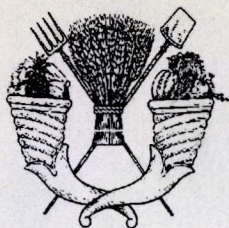


C. 1



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO



División de Ciencias Económico Administrativas

COORDINACIÓN DE POSGRADO

DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
SECRETARIA DE EXAMENES PROFESIONALES

**"LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL ESTADO DE TABASCO Y
PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA ELEMENTAL DE ASISTENCIA TÉCNICA
(PEAT) COMO INSTRUMENTO DE INDUCCIÓN TECNOLÓGICA".**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMIA
DEL DESARROLLO RURAL**

PRESENTA

OLGA PATRICIA AMADOR HERRERA



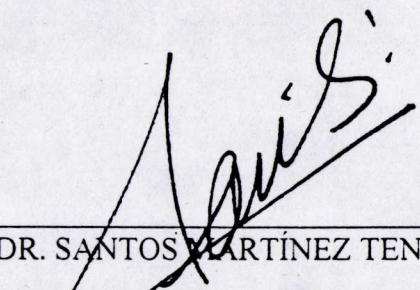
Bib 90094

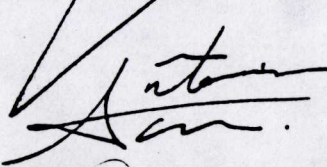
Chapingo México, 4 de Mayo de 1999

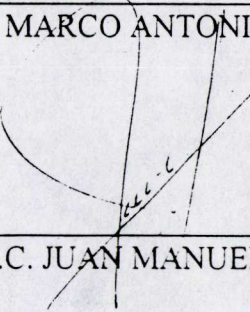
LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL ESTADO DE TABASCO Y PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA ELEMENTAL DE ASISTENCIA TÉCNICA (PEAT) COMO INSTRUMENTO DE INDUCCIÓN TECNOLÓGICA

Tesis realizada por **Olga Patricia Amador Herrera** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

DIRECTOR: 
DR. SANTOS MARTÍNEZ TENORIO

ASESOR: 
M.C. MARCO ANTONIO CASTRO MONTAÑEZ

ASESOR: 
M.C. JUAN MANUEL DE LUNA ESQUIVEL

34241

LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL ESTADO DE TABASCO Y PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA ELEMENTAL DE ASISTENCIA TÉCNICA (PEAT) COMO INSTRUMENTO DE INDUCCIÓN TECNOLÓGICA

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de **Olga Patricia Amador Herrera**, autor de la presente tesis de Maestría en Economía del Desarrollo Rural estuvo constituido por:

PRESIDENTE: _____

DR. SANTOS MARTINEZ TENORIO

ASESOR: _____

M.C. MARCO ANTONIO CASTRO MONTAÑEZ

ASESOR: _____

M.C. JUAN MANUEL DE LUNA ESQUIVEL

A mi esposo: M.C. Jesús Loera Martínez

A mi hijo: Alan

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo

**A la Coordinación General de Estudios de Posgrado de la Universidad
Autónoma Chapingo**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**A la Dirección de Estudios de Posgrado de la División de Ciencias Económico
Administrativas**

Al Dr. Santos Martínez Tenorio por su invaluable apoyo

**Al M.C. Marco Antonio Castro Montañez, M.C. Juan Manuel De Luna
Esquivel, e Ing. Hernán Pérez Camargo por su valioso apoyo y colaboración.**

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor cursó la **licenciatura** en el Departamento de Economía de la Universidad Autónoma Chapingo de 1984 a 1988. Cursó estudios de **Maestría en Economía del Desarrollo Rural** en la misma institución, de enero de 1996 a diciembre de 1997.

De 1988 a 1990 laboró en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática ocupando los siguientes puestos:

- Validador de Información.
- Responsable de un área geoestadística básica.
- Auxiliar Municipal encargada del Municipio de Texcoco.
- Enlace Administrativo del Municipio de Texcoco.

De 1990-1991 laboró en el Instituto Federal Electoral ocupando el siguiente puesto:

- Auxiliar Municipal encargado del Municipio de Texcoco.

De 1990 a la fecha labora en la Universidad Autónoma Chapingo, y ha ocupado los siguientes puestos:

- Asesor Técnico B de la Dirección General de Administración para el proyecto de reestructuración administrativa de la UACH.
- Jefe de Compras del Departamento de Alimentación.
- Jefe Administrativo del Departamento de Internado.
- Subjefe de Departamento del Área de Estudios Técnicos de la Subdirección de Recursos Humanos.
- Actualmente se desempeña como Auditor en la Contraloría General de la UACH.

Cursos Adicionales de Capacitación:

- Diseño de Papeles de Trabajo por computadora, impartido en la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM).
- Auditoría a los Servicios Personales, impartido en la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo.
- Auditoría de Obra Pública, impartido en la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo.

RESUMEN

Olga Patricia Amador Herrera¹, Santos Martínez Tenorio², Marco Antonio Castro Montañez³, Juan Manuel De Luna Esquivel².

LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL ESTADO DE TABASCO Y PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA ELEMENTAL DE ASISTENCIA TÉCNICA (PEAT) COMO INSTRUMENTO DE INDUCCIÓN TECNOLÓGICA.

Abril de 1999

Se analizó la eficacia y perspectivas del Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT) para inducir la adopción de tecnología en maíz en el estado de Tabasco. Se concluyó que el PEAT propició rendimientos superiores al promedio de la entidad, como resultado de la asistencia técnica, excepto para el ciclo P-V 1996. La Tasa de Adopción de Tecnología fue mayor para fertilización, control químico y mecánico de malezas y control de plagas y enfermedades. La Relación Beneficio/Costo fue muy alta para el Programa, hecho que favoreció su continuidad; pero fue baja para el cultivo, limitando la adopción de la nueva tecnología en forma sostenida, lo cual podría superarse si el PEAT diversifica la oferta tecnológica y propicia esquemas de asociación entre asesores y agricultores.

Palabras clave: Producción, Productividad, Asistencia Técnica, Adopción de Tecnología.

¹ Tesis con la que el autor es candidato a Maestro en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural. DICEA-UACH.

² Profesores-investigadores de la DICEA-UACH. Integrantes del Comité Asesor de la presente Tesis de Maestría.

³ Evaluador externo del PEAT en el estado de Tabasco. Integrante del Comité Asesor de la presente Tesis de Maestría.

Olga Patricia Amador Herrera⁴, Santos Martínez Tenorio⁵, Marco Antonio Castro Montañez⁶, Juan Manuel De Luna Esquivel⁵.

CORN PRODUCTION IN THE STATE OF TABASCO AND "PEAT" PERSPECTIVES AS AN INSTRUMENT FOR INTRODUCING TECHNOLOGY

April of 1999

ABSTRACT

Efficiency and perspectives of the Basic Technical Aid Program ("PEAT" in Spanish) for introducing technological adoption in corn production in the state of Tabasco were studied. It was found that the "PEAT" provided higher than average yields in the state as a result of technical aid, except during the Spring-Summer cycle of 1996. The rate of Technological Adoption was best for the use of fertilizers, chemical and mechanical weed control and for pest and disease control. The benefits-cost ratio was very high for the Program which favored supporting the program further. However, this ratio was low for the crop which limited a sustained adoption of this new technology. The problem, however, could be solved if the "PEAT" were to offer diverse technologies and promote a system of association between advisers and farmers.

Key words: Production, Productivity, Technical Aid, Adoption of Technology.

⁴Thesis of the author who is a candidate for a Master of Science Degree in Rural Development Economics. DICEA-UACH.

⁵Profesors and researchers of the DICEA-UACH. Members of the Advisory Committee of this thesis.

⁶External evaluator for the PEAT in Tabasco State. Member of the Advisory Committee of this thesis.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Objetivos	4
1.3 Hipótesis	4
1.4 Metodología	6
II. SITUACIÓN MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ	
2.1 Producción	9
2.2 Consumo	10
2.3 Precios Internacionales	10
2.4 Inventarios	11
III. SITUACIÓN NACIONAL DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ	
3.1 Producción	13
3.1.1 Sistema de producción comercial	13
3.1.2 Agricultura de autoconsumo	14
3.2 Consumo	15
3.2.1 Industria pecuaria	16
3.2.2 Industria almidonera	16
3.2.3 Industria de la masa y la tortilla	17
3.3 Precios del maíz y tendencias	18
3.4 Importaciones	19
3.5 Competitividad en maíz	20

IV. CARACTERÍSTICAS DE LA AGRICULTURA Y DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL ESTADO DE TABASCO

4.1 Características generales del estado de Tabasco	22
4.1.1 Ubicación geográfica	22
4.1.2 Relieve	22
4.1.3 Clima	23
4.1.4 Hidrografía	23
4.1.5 Suelos y su uso	24
4.1.6 Vegetación	25
4.1.7 Población	26
4.2 Actividad agrícola	26
4.3 Producción de maíz en el estado	27
4.3.1 Superficie cultivada	28
4.3.2 Rendimiento	28
4.3.3 Producción	29
4.3.4 Valor de la producción	29

V. ALGUNOS ASPECTOS QUE DEBEN SER CONSIDERADOS EN LOS ESTUDIOS DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA

5.1 Necesidad de los estudios de adopción de tecnología	30
5.2 Formas para evaluar la adopción de tecnología	31
5.3 Medición de la adopción de tecnología	32

5.4 Adopción y difusión	34
5.5 Medición de los efectos de la adopción de tecnología	35
5.6 Factores que influyen en la adopción de tecnología	36

VI. LA OPERACIÓN DEL PEAT A NIVEL NACIONAL Y EN EL ESTADO DE TABASCO

6.1 Objetivos y estrategias nacionales del PEAT	39
6.2 Objetivo y estrategia del PEAT en el estado de Tabasco	41

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Evaluación de los resultados del PEAT en el estado de Tabasco:	
producción, productividad y tasa de adopción de tecnología.	44
7.1.1 Evaluación de resultados del PEAT, ciclo P-V 1996	44
7.1.2 Evaluación de resultados del PEAT, ciclo P-V 1997	47
7.1.3 Evaluación de resultados del PEAT, ciclo P-V 1998	53
7.2 Evaluación de la rentabilidad del PEAT y del cultivo	58
7.2.1 Rentabilidad durante el ciclo P-V 1996	59
7.2.2 Rentabilidad durante el ciclo P-V 1997	59
7.2.3 Rentabilidad durante el ciclo P-V 1998	62
7.3 Perspectivas del PEAT para inducir la adopción de tecnología	64
7.3.1 Aspectos clave de su operación	64
7.3.2 Continuidad como programa gubernamental	65

7.3.3 Cambios de estrategia	66
-----------------------------	----

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones	70
------------------	----

8.2 Recomendaciones	72
---------------------	----

IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	75
------------------------------------	-----------

LISTA DE CUADROS Y GRÁFICAS

	Pág.
Cuadro 1. Superficie, rendimiento, producción de maíz y su valor en Tabasco. 1995-1996.	45
Cuadro 2. Impacto del PEAT en la producción y productividad de maíz de temporal. Ciclo P-V 1996. Tabasco.	46
Cuadro 3. Estimación de la Tasa de Adopción de Tecnología (TAT) para el cultivo de maíz bajo temporal en Tabasco. Ciclo P-V 1996.	47
Cuadro 4. Superficie, rendimiento, producción de maíz y su valor en Tabasco. 1996-1997.	48
Cuadro 5. Impacto del PEAT en la producción y productividad de maíz de temporal. Ciclo P-V 1997. Tabasco.	49
Cuadro 6. Estimación de la Tasa de Adopción de Tecnología (TAT) para el cultivo de maíz bajo temporal en el estado de Tabasco. Ciclo P-V 1997, comparación con el ciclo homólogo anterior y variación	50
Cuadro 7. Superficie, rendimiento, producción de maíz y su valor en Tabasco. 1997-1998.	53
Cuadro 8. Impacto del PEAT en la producción y productividad de maíz de temporal. Ciclo P-V 1998. Tabasco.	54
Cuadro 9. Estimación de la Tasa de Adopción de Tecnología (TAT) para el cultivo de maíz bajo temporal en Tabasco. Ciclo P-V 1998, comparación con el ciclo homólogo anterior y variación.	56
Gráfica 1. Comportamiento del rendimiento de maíz durante el periodo 1987-1997 en Tabasco.	28
Gráfica 2. Tendencia de la producción de maíz obtenida en Tabasco durante el periodo 1987-1997.	29

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La presente investigación se ubica en el marco de la problemática relacionada con la seguridad alimentaria nacional, dentro de la cual, los granos básicos, especialmente el maíz, tienen una importancia fundamental como componentes de la dieta de la mayoría de los mexicanos.

Cuando se habla de maíz hoy en día, pueden percibirse una serie de opiniones diversas que, al parecer, coinciden en dos hechos esenciales: por un lado, la importancia que tiene sobre todo para la alimentación popular en zonas urbanas y rurales, en la medida en que constituye más de la mitad del consumo diario en calorías y, por otro, su importancia social y económica, ya que involucra a más de dos terceras partes de los productores agrícolas en el país.

Los cambios en la política económica nacional, sobre todo durante las dos últimas décadas al dar inicio y concretarse la apertura comercial, han puesto de relieve tanto retos como oportunidades y deficiencias competitivas del sistema maíz en México. Sólo las regiones altamente productivas como Sinaloa, Jalisco y el Bajío muestran posibilidades de competir internacionalmente ante el esquema de bajos costos unitarios

de producción. Sin embargo, las zonas Centro, Sur y Sureste juegan un papel importante en el abasto nacional del grano, pese a que en estas regiones la productividad es menor y las economías de escala por tamaño son también inferiores, situación que se ha reflejado en la tendencia a la contracción de la producción interna de este grano y en la necesidad de recurrir a importaciones crecientes.

Por lo expuesto, se han implementado diversos programas de apoyo al campo, algunos de los cuales buscan revertir esa tendencia. Tal es el caso del Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT) para apoyar la producción de granos básicos, que en el último año se ha extendido a otros cultivos, y que constituye un instrumento del Gobierno Federal orientado a propiciar el uso de tecnologías de acuerdo con el potencial productivo de las zonas dedicadas a estos cultivos con la finalidad de elevar la producción nacional de maíz, frijol, arroz, sorgo y cebada, mediante acciones de asistencia técnica.

En el estado de Tabasco, en el sureste mexicano, este Programa se ha aplicado durante tres años consecutivos, con resultados distintos para cada uno de los ciclos primavera-verano de 1996 a 1998, por lo que resulta importante analizar si ha cumplido con su cometido en cuanto a elevar la producción de maíz particularmente y, además, documentar su eficacia en lo referente a la adopción de tecnología por parte de los agricultores maiceros.

Si bien el estado de Tabasco se distingue por poseer amplios recursos dedicados a las actividades agropecuarias, su vocación es más pecuaria que agrícola. En efecto, el 67% de la superficie de la entidad está destinada a actividades pecuarias, en tanto que la agricultura ocupa sólo el 8.5%, seguida por las actividades forestales con 4.9% y otros usos el 19.5%.

No obstante, la actividad agrícola es muy importante en Tabasco, sobre todo en términos relativos con otras entidades del país. Son aproximadamente 280,000 ha agrícolas en este estado, cuyo PIB agrícola ha representado en los últimos años el 1.10% del PIB agrícola total nacional, lo cual significa que Tabasco es un estado donde la agricultura juega un papel económico relevante.

Del total de la superficie agrícola en la entidad, el maíz ocupa poco más del 40%, lo cual revela que son muchas las familias rurales en el estado que dependen primordialmente de este cultivo para subsistir, por tal razón en esta región las acciones de inducción tecnológica promovidas por el PEAT, no sólo revisten gran importancia técnica y económica, sino que constituyen, además, iniciativas relevantes para propiciar un mayor nivel de vida de la población rural.

1.2 Objetivos

General

Aportar elementos de análisis y discusión en torno a la importancia social y económica de la instrumentación de programas de inducción tecnológica como estrategia para el desarrollo rural.

Específicos

- Contribuir al análisis de la eficacia del Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT) como instrumento de inducción tecnológica en el cultivo de maíz en el estado de Tabasco, bajo una perspectiva histórica durante los tres años consecutivos de su operación.
- Sugerir algunas estrategias para la operación de este Programa, que podrían permitirle a futuro, mejorar los resultados obtenidos.

1.3 Hipótesis

General

El PEAT es un instrumento gubernamental que permite redefinir las relaciones gobierno-productores en el nuevo marco socioeconómico nacional de apertura y liberación comercial, canalizando apoyos en asistencia técnica que buscan aumentar la producción de granos básicos principalmente y, en última instancia, contribuir al

desarrollo rural en el país pero tiene deficiencias tanto operativas como organizativas que dificultan el cumplimiento pleno de su cometido.

Específicas

- El PEAT ha impactado positivamente el cambio tecnológico en la producción de maíz en el estado de Tabasco, lo cual se refleja en el incremento de los niveles de productividad durante los años en que ha operado. Sin embargo, no contempla acciones precisas para garantizar que tal cambio sea sostenido, por lo que es previsible un proceso de abandono de las prácticas fomentadas por dicho Programa, una vez que éste deje de operar, sobre todo en predios con menor potencial productivo.
- Dos de las acciones de mayor relevancia que apoyarían la adopción de la nueva tecnología por parte de los productores, en un contexto de sostenibilidad, consisten en involucrarlos activamente en la selección del tipo de paquete tecnológico más acorde con sus necesidades y con las características de sus predios, así como propiciar la integración de sociedades de producción conformadas por asesores y productores.

- Es posible utilizar indicadores sencillos de evaluación que brinden una objetividad adecuada del nivel de rentabilidad del Programa y del cultivo, así como del grado de apropiación por parte de los productores de la nueva tecnología promovida por el PEAT en la región, a través de los servicios de asistencia técnica.

1.4 Metodología

La presente investigación se sustenta en los principios generales de la teoría de la producción desarrollados en la Teoría Económica Clásica, aplicados al desarrollo rural, los cuales definen, entre otras cosas, criterios específicos para analizar las relaciones que se establecen en todo proceso productivo, tales como la relación insumo-producto, insumo-insumo y producto-producto, buscando aquellas combinaciones eficientes en términos de la maximización de la utilidad. Los instrumentos de análisis consisten en la aplicación de algunas técnicas pertinentes derivadas de dicha teoría, como es el caso del análisis que se realiza usando la función de ganancia, misma que se expresa así: $G = IT - CT$; donde: G = ganancia, IT = ingreso total y CT = costo total.

Para medir la producción total se multiplicó la superficie cosechada por el rendimiento por hectárea en cada ciclo productivo. El rendimiento fue utilizado como medida de la productividad y se expresó en kg/ha.

La medida empleada para cuantificar el grado o nivel de adopción de tecnología fue la Tasa de Adopción de Tecnología, definida en la metodología empleada por los evaluadores externos del Programa como el porcentaje en que los productores aplicaron el conjunto de las recomendaciones que les hicieron los técnicos asesores pagados por el PEAT.

Para calcular la rentabilidad, tanto del Programa como del cultivo, se consideró suficiente emplear la Relación Beneficio/Costo, en virtud de que cada uno de los indicadores comúnmente empleados para este tipo de evaluaciones en esencia difieren en que proporcionan medidas con diferente interpretación del mismo fenómeno, pero todas conducen a saber acerca de si "es rentable o no tal o cual inversión". En efecto, a una $R B/C$ baja nunca le corresponderá un VAN o una TIR altos, y viceversa.

No se utilizó en dichos cálculos el Costo de Oportunidad del Capital en virtud de que se consideró que, al hacerlo, los resultados no varían en una magnitud significativa, puesto que el ciclo productivo del cultivo del maíz es corto, siéndolo también el plazo para la recuperación de los costos del cultivo.

La evaluación del impacto del Programa en cada variable de interés se realizó calculando la diferencia aritmética entre el ciclo productivo analizado y el homólogo anterior, además de hacer comparaciones contra el comportamiento de cada una de

esas variables a nivel estatal. En tanto que los materiales y datos utilizados en la investigación se integran por los resultados obtenidos en evaluaciones previas del PEAT para el ciclo P-V correspondiente a cada año de su operación en la región agrícola del estado de Tabasco. Dichas evaluaciones fueron realizadas por otros autores, pertenecientes al posgrado en economía de la División de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo, institución que participó en calidad de evaluador externo del Programa.

II. SITUACIÓN MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

Este capítulo y el siguiente, están basados en una extracción libre del Boletín Informativo no. 309 de FIRA-Banco de México (1998), salvo cuando se indique lo contrario.

2.1 Producción

El maíz es el cultivo de ciclo corto más importante del mundo, cada año la mayoría de los países dedican 1.5 hectáreas de cada cuatro cultivables a su producción. Representa el 65% del total de granos gruesos (maíz, sorgo, cebada, centeno y avena) producidos a nivel mundial.

Durante los últimos cinco años la producción de maíz ha oscilado entre 475 y casi 600 millones de toneladas anuales, siendo EUA el mayor productor seguido por China. En promedio ambos países participaron con el 40 y 19%, respectivamente, de la producción mundial durante el periodo 1993/94-1997/98.

La tasa media de crecimiento anual de la producción mundial de maíz, para el mismo periodo, fue de 5.2%, siendo Argentina el país que presentó el mayor crecimiento con 13.3%, seguido de EUA con 10.3%.

2.2 Consumo

El consumo a nivel mundial ha ido creciendo en los últimos años. Para el periodo 1993/1994-1997/98 se estima que fue de aproximadamente el 4% de la tasa media de crecimiento anual. Al igual que los principales productores de maíz, EUA y China son los mayores consumidores de este producto a nivel mundial. A pesar de la escasez de grano que se vivió durante 1995/96 el consumo de maíz no disminuyó sino que se incrementó, aunque en una proporción pequeña del 0.7% en relación al periodo anterior. Para 1996/97 el incremento fue del 5.3%.

2.3 Precios Internacionales

En 1983/84 el maíz alcanzó un precio de 211.15 dólares por tonelada siendo desde entonces el valor más alto registrado a partir de dicho periodo. En 1994/1995 el precio fue de 99.73 dólares por tonelada. Después de este periodo, el precio repuntó hasta los 162.23 dólares por tonelada siendo este valor el segundo más alto registrado después de 1983/1984.

Esta alza del precio se debió a las bajas producciones que se tuvieron a nivel mundial afectando a los inventarios, los cuales se vieron mermados para cubrir la demanda. Posterior a estos años el precio del maíz ha ido bajando hasta alcanzar niveles cercanos al promedio de los últimos años, debido en parte, al cambio en política

agrícola en los EUA; los productores de ese país aprovecharon la oportunidad de los altos precios ofrecidos en el mercado estadounidense por el maíz, con lo que aumentaron la superficie de cultivo y de esta manera aumentó la producción de grano en esa nación.

Esto ocurrió también a nivel mundial por lo que se empezaron a estabilizar tanto la demanda como la oferta. Durante 1998 los precios siguieron bajando debido, principalmente, a que se produjo mayor cantidad de maíz, y a que las exportaciones han disminuido por el problema económico de los países asiáticos. Estados Unidos ha logrado compensar esta situación debido al aumento en su consumo interno. Se puede esperar que los precios sigan a la baja por el exceso de oferta.

2.4 Inventarios

Los inventarios mundiales de maíz presentaron un gran incremento durante el periodo 1994/95, pasando de 72.2 millones de toneladas en el periodo anterior a 94.1 millones de toneladas. Para 1995/96 se presentó el problema de una baja en la producción y una gran demanda mundial, ocasionando que los inventarios bajaran mucho (30%) en relación al periodo anterior lo que afectó de manera significativa el mercado. Los inventarios se han recuperado paulatinamente y la demanda sigue en aumento, sin embargo, se han alcanzado buenos niveles de producción en China y Argentina.

La relación de inventario/consumo durante 1995/96 disminuyó notablemente en un 30% pasando del 17.4 al 12.1% en relación al periodo previo. Este valor fue el menor durante el periodo que va de 1993/94 a 1997/98. El promedio de la relación en dicho lapso fue de 14.2%

III. SITUACIÓN NACIONAL DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

3.1 Producción

3.1.1 Sistema de producción comercial

Este sistema de producción existe en las empresas agrícolas cuya producción está orientada al mercado; está basado en el uso intensivo de capital, cuya competitividad se sustenta principalmente en la producción a escala, por lo que la tecnología, escala de producción e integración al mercado son las bases de su eficiencia económica.

La tendencia en este sistema es utilizar las semillas de maíz más productivas y mejor adaptadas para cada una de las regiones (variedades e híbridos), y en cuanto a calidad el principal criterio es el color del grano, siendo el color blanco el comúnmente seleccionado.

La agricultura comercial de maíz se puede identificar en todas las regiones del país, sin embargo, es más característica en Sinaloa, Sonora, Jalisco, Tamaulipas y el Bajío. El principal problema que enfrenta actualmente esta agricultura es la comercialización, ya que la producción nacional se concentra en muy pocos meses, dificultando su venta,

lo cual, aunado a la alta dependencia de capital externo de las empresas (crédito), presiona a liquidar sus cosechas inmediatamente con el consecuente castigo de los precios, a fin de contar con los recursos suficientes para cubrir sus adeudos y poder iniciar el siguiente ciclo agrícola.

3.1.2 Agricultura de autoconsumo

Este sistema de producción se identifica en explotaciones cuya producción está orientada al autoconsumo, lo cual está altamente relacionado con el minifundio (empresas cuya escala, por sí sola, no permite una producción comercial formal pero que constituye una unidad económica de producción familiar). Esta es una agricultura basada en el uso intensivo de mano de obra familiar, donde además se observan transferencias de recursos de los miembros de la familia por ingresos obtenidos fuera de la empresa. Además, la prioridad es asegurar el abastecimiento de comida para la familia, consecuentemente, sobre el criterio de productividad está el de calidad, es decir, maíz con las características para producir tortillas de buena calidad u otros productos alimenticios de acuerdo a sus hábitos culturales. Este factor es el que ha permitido que algunos maíces prehispánicos para usos muy diversos hayan podido sobrevivir a las presiones ejercidas por los programas orientados a la productividad, lo cual muchas veces es causa de frustración en los extensionistas, al no comprender las causas de rechazo o terquedad de los campesinos maiceros para adoptar paquetes

tecnológicos que incrementen la productividad, donde el cambio de variedad es la base para ello. Sin embargo, existe la posibilidad de incrementar la productividad de estos materiales genéticos mediante procesos de selección, sin cambiar las características de calidad.

3.2 Consumo

México produce maíz con calidad para el consumo humano; para 1997 se estimó una producción de 8'404,000 toneladas. De ese volumen 5 millones de toneladas fueron destinadas al consumo humano; el resto se canalizó a otros usos como el pecuario e industrial. En la industria pecuaria se usa maíz blanco fuera de norma cuya calidad, como alimento para humanos, no es la adecuada. Incluso si este producto se compara con el maíz amarillo de EUA que se ha desarrollado para actividades pecuarias, resulta de calidad inferior. Además el maíz amarillo es más barato que el blanco, tanto en México como en EUA, el maíz blanco norteamericano tiene un sobreprecio del 15 al 20% con respecto al maíz amarillo no 2.

Esto llevaría a pensar que es necesario establecer cultivos de maíz específicos para la industria pecuaria y almidonera, como son maíz amarillo, forrajero y ceroso. Con esto se evitaría producir maíz blanco para la industria pecuaria y pagado como tal a un precio menor, pudiendo también disminuir las importaciones del grano.

3.2.1 Industria pecuaria

Se estima que en 1997 la industria pecuaria consumió un total de 3'833,000 toneladas de maíz que corresponde al 26% del consumo total de maíz en México. De dicho consumo el 79% fue maíz nacional y el 21% maíz de importación. El maíz que se destina a la industria pecuaria, principalmente se dirige al consumo avícola, seguido del porcícola y el resto al consumo de otras especies, dependiendo de la disponibilidad y del precio de este grano, el cual puede ser sustituido por sorgo.

3.2.2 Industria almidonera

La industria del almidón llega a representar el 11% del consumo total nacional de maíz teniendo el almidón aplicaciones en la industria alimentaria, textil, farmacéutica, adhesivos, tintas, etc. Además del consumo de maíz nacional, la industria almidonera es uno de los principales importadores de maíz amarillo no.2 proveniente de EUA por considerar que la calidad del maíz nacional no satisface sus necesidades. Por otro lado, importan además maíces cerosos de EUA y maíces altos en amilosa que son considerados como productos de calidad especial y se les conoce como "Maíces con Valor Agregado" (Value Enhanced Corn: VEC) y se utilizan para la producción de almidones modificados que son empleados en diferentes tipos de industrias.

La industria almidonera además de su producción de almidón, almidones modificados, dextrinas, dextrosa, glucosa, “grits” de maíz para cervecería y aceite de maíz, elabora el jarabe de maíz rico en fructosa. Actualmente dos compañías están produciendo la fructosa: Arancia y Almidones Mexicanos; la primera está asociada con Archer Daniels Midland y la segunda con Stanley Manufacturing Co. La fructosa es un edulcorante sustituto del azúcar común (sacarosa) y se emplea principalmente en la industria refresquera.

3.2.3 Industria de la masa y la tortilla

El mercado de la tortilla en México alcanza un volumen superior a los 10 millones de toneladas anuales, lo cual representa un promedio de 122 kg por persona al año. Si todas las tortillas se produjeran a partir de harina de maíz se requerirían 5.8 millones de toneladas de esta materia prima, lo que representa un mercado potencial adicional de 4.4 millones de toneladas, tomando como base el mercado actual.

Las características culturales del consumo de tortilla por los mexicanos, quienes demandan un producto caliente y recién elaborado, implica una cercanía estrecha de las tortillerías con los consumidores, situación que no ha permitido hasta ahora la implementación de empresas grandes, salvo en la industria harinera; más bien, predominan los establecimientos de tipo familiar que presentan un alto nivel de concentración en zonas urbanas de elevada densidad demográfica.

Información de 1998 indica que existen alrededor de 40 mil tortillerías, además, cerca

de 8 mil molinos que generan en conjunto más de 160 mil empleos directos. Dentro de los principales problemas que se observan en esta industria son sus altos costos de producción (en comparación con la industria harinera) y su alto grado de contaminación generada por el nejayote (aguas residuales del nixtamal).

3.3 Precios del maíz y tendencias

En México el precio del maíz se encuentra subsidiado: el subsidio Procampo que es un apoyo directo al productor y el subsidio al maíz que se emplea para la producción de tortilla a precio controlado. Éste último se le entrega a molineros nixtamaleros y a las industrias de harina nixtamalizada y consiste en reembolsar el diferencial entre el precio pagado por el maíz en el mercado libre y el precio de indiferencia además, se tiene el subsidio manejado por ASERCA a la comercialización del grano.

El comportamiento de los precios del maíz en términos reales en México desde 1983 ha seguido una tendencia a la baja. El precio mínimo registrado durante el periodo 1983-1997 fue el de este último año con 1,290 pesos/tonelada, mientras que el mayor registrado se dio en 1987 con 2,902.59 pesos/tonelada.

Durante 1996 la tendencia a la alza fue mayor debido a la poca oferta de grano, por problemas de baja producción dados los problemas climáticos y bajos inventarios a

nivel mundial, alcanzó un precio de 1,658.92 pesos/tonelada para después seguir el desplome hasta el más bajo nivel alcanzado desde 1983.

Según el cálculo de la tendencia de precios, para 1998 se esperó un ligero repunte de 0.4%, sin embargo debido a los altos niveles de producción alcanzados, a la baja en las exportaciones mundiales por el problema de la crisis financiera de los países asiáticos y al aumento de la competencia internacional, el precio a nivel internacional no se recuperó de manera significativa, situación que se observa también durante los primeros meses de 1999.

3.4 Importaciones

Conforme aumenta la necesidad de abasto de maíz para el consumo humano, la de forraje para ganadería y para otros usos industriales, principalmente de almidones y ciertos productos de molienda, y estas necesidades del mercado no se pueden satisfacer con la producción nacional, o los precios del trigo extranjero son más accesibles que los nacionales, o los requisitos de calidad no se cubren, se dan las importaciones llegando éstas a los diferentes sectores solicitantes. Prácticamente el 99% de las importaciones de maíz es en grano. En el periodo 1990-1997 la tasa anual de crecimiento promedio se estima en 14%.

Este crecimiento está dado principalmente por las grandes cantidades importadas durante 1996, 5.8 millones de toneladas, debido a los problemas de baja producción nacional por factores climáticos, situación que se vivió a nivel internacional. Estas importaciones se están realizando sobre la base de la cuota de importación libre de impuestos que se generó con el Tratado de Libre Comercio, sin embargo los excesos que se han comprado también han sido sin impuestos debido a que el gobierno autoriza su libre internación por considerarlo un producto prioritario para el país.

3.5 Competitividad en maíz

El término competitividad suele confundirse con la rentabilidad, la segunda se refiere básicamente a la diferencia o el cociente entre los ingresos por ventas y los costos de producción totales en tanto que la Competitividad puede ser definida como la habilidad para vender productos a compradores nacionales o extranjeros a precios tan bajos o más bajos que otros oferentes potenciales. Desde luego, la relación entre ambos conceptos es muy estrecha.

La competitividad es usada con frecuencia en un contexto de globalización económica. En México, bajo las condiciones actuales, los maíces de los EUA compiten en nuestro propio país con los maíces nacionales, por las características deficitarias de México y

el superávit de los EUA, lo cual conjugado con la cercanía entre ambos países otorga un atractivo especial a la compra de granos provenientes de esa nación. En aquel país el maíz se produce en monocultivo intensivo, basado en insumos caros y ocupan superficies muy extensas.

En México, en cambio, el maíz es cultivado adoptando una gran variedad de sistemas de producción, que incluye tanto monocultivos como prácticas tradicionales basadas en cultivos mixtos, utilizando legumbres u otros cultivos. Aunado a lo anterior, se tienen en México factores que desfavorecen la Competitividad como son: política económica, tipo de cambio, escasos apoyos gubernamentales, la eficiencia técnica y económica, precios de los insumos utilizados en la producción y condiciones climáticas.

IV. CARACTERÍSTICAS DE LA AGRICULTURA Y DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL ESTADO DE TABASCO

4.1 Características generales del estado de Tabasco

4.1.1 Ubicación geográfica

El estado se ubica en el sureste del país, entre los 90°59' y 94°07' de longitud Oeste, y los 17°15' y 18°38' de latitud Norte. Limita al Norte con el Golfo de México y el estado de Campeche, al Este y Sur con Guatemala, al Sur con Chiapas y al Oeste con Veracruz. Cuenta con 2'526,700 ha de superficie total, representa 1.3% del territorio nacional, siendo el más pequeño de los estados del sureste de México.

4.1.2 Relieve

La totalidad de la superficie Tabasco se incluye dentro de la región geomórfica conocida como planicie costera suroriental, a la cual también corresponden pequeñas áreas de los estados adyacentes. Las tres cuartas partes del estado corresponden a depósitos aluviales recientes, el basamento de rocas sedimentarias aflora solamente en el sur del estado, es decir, en las estribaciones de la serranía del norte de Chiapas y en el extremo oriente limítrofe con Guatemala. La evolución geológica ha dado lugar a un relieve sumamente plano, a tal grado que más del 90% del territorio tiene apenas una altitud entre 0 y 200 msnm. Las únicas elevaciones montañosas corresponden a las

estribaciones septentrionales de Chiapas, éstas, dentro de Tabasco, no alcanzan en ningún sitio los 1,000 metros de altitud.

4.1.3 Clima

Es cálido húmedo con lluvias abundantes en verano (Am). Hacia las zonas montañosas del sur, aumentando la precipitación pluvial, se pasa entonces a un clima cálido con lluvias todo el año (Af); es esta última una de las regiones más lluviosas del país. Una pequeña área en torno al lugar donde el estado limita a la vez con Campeche y Guatemala, se halla bajo clima cálido con lluvias en verano (Aw). La mayoría del territorio tiene temperaturas medias anuales entre 26° y 28°C; la precipitación anual en las zonas más secas al este superan los 1,500 mm, mientras que en las más húmedas, al sur cerca de Teapa, llueve más de 3,500.

La presencia de la serranía de Chiapas, que actúa como barrera entre las masas de aire húmedo y la concurrencia de vientos alisios, monzones y “nortes” son causantes de las intensas precipitaciones.

4.1.4 Hidrografía

El sistema hidrológico de Tabasco lo integran esencialmente las cuencas bajas de los ríos Grijalva y Usumacinta. Los enormes caudales de los ríos, la escasa pendiente de las llanuras y las intensas precipitaciones que caracterizan el clima de la entidad son las

causas de las inundaciones que afectan grandes extensiones durante la época de lluvias. Se ha calculado que 52% del territorio estatal permanece inundado al menos ocho meses al año, 15% es zona pantanosa, y hay más de cinco mil lagos permanentes de más de tres hectáreas. El litoral de la entidad incluyendo lagunas costeras, se extiende por más de 250 kilómetros y es de playas bajas y arenosas con predominio de cordones litorales que dan lugar a las lagunas del Carmen, Machona, Tupilco, Mecoacán y otras, las cuales amplían el complejo deltaico Grijalva-Usumacinta.

4.1.5 Suelos y su uso

Los suelos de Tabasco reflejan las malas condiciones de drenaje del territorio; los dos tercios septentrionales presentan gleysoles, propios de lugares inundados por lo menos durante la época de lluvias; son principalmente arcillosos y en menor proporción arenosos, sobre todo en los terrenos adyacentes a los ríos. Los vertisoles existen como grupo dominante principalmente en el sureste, y en menor extensión en el este; en el sur predominan los oxisoles, producto de elevadas temperaturas y precipitaciones bajo condiciones apropiadas de drenaje. El depósito de aluviones por los ríos han propiciado en algunos puntos aislados el desarrollo de fluvisoles. A lo largo del cordón litoral se presentan suelos salinos por influencia del agua marina.

La actividad pecuaria es la que ocupa mayor superficie (67.1%) del estado, seguida por la agricultura (8.5%), las explotaciones forestales (40.9%) y de otros usos (19.05%).

De esto se desprende que la actividad principal en el estado es la ganadería, para la cual se tienen establecidas 1'654,514 ha de pastizales, de las que 837,072 son inducidas y 817,422 naturales; 98% de la superficie es de temporal. Este último dato ilustra claramente sobre la vocación de los terrenos en el estado de Tabasco. Corresponde al sector privado 60.9% de la superficie de labor y al sector ejidal 40%.

En el estado se presenta una desigual distribución de la tierra, ya que amplias superficies se concentran en un reducido número de productores. Es claro que grandes superficies pueden ser destinadas al pastoreo extensivo o al establecimiento de grandes plantaciones de frutas, mientras que las pequeñas superficies se dedican a la producción de maíz y/o frijol para su comercialización en pequeña escala o bien para autoconsumo.

4.1.6 Vegetación

Originalmente las porciones meridionales de Tabasco estuvieron cubiertas de selva alta perennifolia, de las cuales sólo quedan pequeñas áreas en la zona de Huimanguillo y Tenosique. En los terrenos no inundados se presenta la asociación herbácea de sabana y árboles aislados, y en los inundados existe vegetación como el popal, acuática y manglar.

4.1.7 Población

De acuerdo con el censo de 1990, Tabasco cuenta con 1'501,744 habitantes (h) y tenía una densidad de 60.9 h/km², un 49% de la población era urbana y 51% rural, siendo Villahermosa, Cárdenas y Comalcalco las ciudades más pobladas debido a su desarrollo agrícola, industrial, comercio y servicios. En 1990, la población de habla indígena fue 30.7% (47,967 personas) y representó el 0.9% a nivel nacional, siendo el chontal el grupo dominante. El estado presenta una tasa de crecimiento anual de su población de 3.4%, superior al promedio nacional 2.2%.

4.2 Actividad agrícola

En los últimos años, el estado de Tabasco ha tenido una participación en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional en alrededor del 1.48% y en el PIB agropecuario del país de 6.64%, por lo que si consideramos la relación entre la aportación estatal al PIB agrícola con respecto al PIB total, ésta es de 1.10% lo que significa que Tabasco es un estado donde la agricultura juega un papel económicamente importante.

En 1995 se sembraron en el estado 269,790 ha. de las cuales 55.7% correspondió a cultivos perennes y 44.3 % a cultivos anuales. De estos últimos, 54.2% correspondió al ciclo primavera-verano y el restante 45.8% al ciclo otoño-invierno.

Sólo 2,582 ha son irrigadas a través de bombeo, canales o por medio de acuíferos subterráneos, mientras que el resto es de temporal. Del total de la superficie sembrada, seis cultivos cubren 95.4%: maíz (40.4%), cacao (23.%), caña de azúcar (9.9%), coco (9.7%), naranja (7.3%) y plátano (1.5%).

La Secretaría de Agricultura divide al estado en tres regiones que son: La Chontalpa, con una superficie de siembra de 137,147 ha (63.4%) que se concentran en los municipios de Cárdenas, Huimanguillo, Comalcalco, Paraíso, Cunduacán, Jalpa de Méndez y Nacajuca, y que corresponde un 79.2% de la superficie estatal cubierta por los cultivos perennes y frutales; Los Ríos, con un 21.1% de la superficie (45, 581 ha) que se agrupa en los municipios de Centla, Jonuta, Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique, donde se concentra 84.6% de las hortalizas del estado; Centro Sierra, con 33,582 ha (15.5%) abarca los municipios de Centro, Macuspana. Jalapa, Teapa y Tacotalpa, que está cubierta en un 84.6% por maíz, frijol y plátano.

4.3 Producción de maíz en el estado

El cultivo cíclico más importante en el estado de Tabasco es el maíz, seguido por el frijol y el arroz, en condiciones de temporal, aunque también se cultiva con riego en algunas zonas. El ciclo primavera-verano es el más importante, ya que en él se establece 54.2% (64,778 ha) de la superficie cultivada con cultivos anuales.

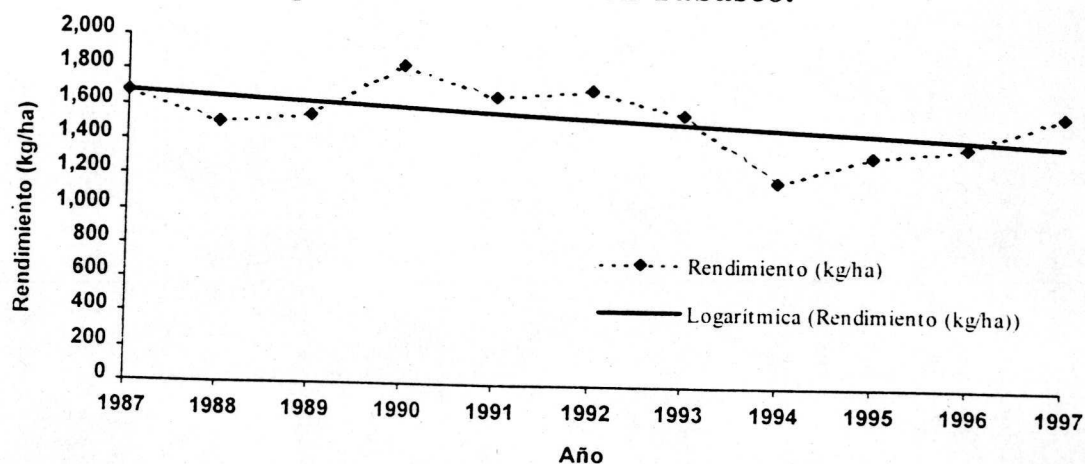
4.3.1 Superficie cultivada

La superficie cultivada con maíz ha variado año con año; durante el período de 1980 a 1996 se estableció en un mínimo anual de 37,259 ha en 1981, y un máximo de 109,910 ha en 1994, año en que representó 0.5% de la superficie sembrada en el país, variación que se explica en función del nivel de rentabilidad que presenta para los productores, en comparación con otros cultivos.

4.3.2 Rendimiento

Como se muestra en la gráfica 1, para el período 1987-1997, los rendimientos se han mantenido entre 1,194 kg/ha (en 1994) y 1,839 kg/ha (en 1990). La logarítmica muestra una tendencia a la baja en este rubro a lo largo del período considerado.

Gráfica 1. Comportamiento del rendimiento de maíz durante el periodo 1987-1997 en Tabasco.

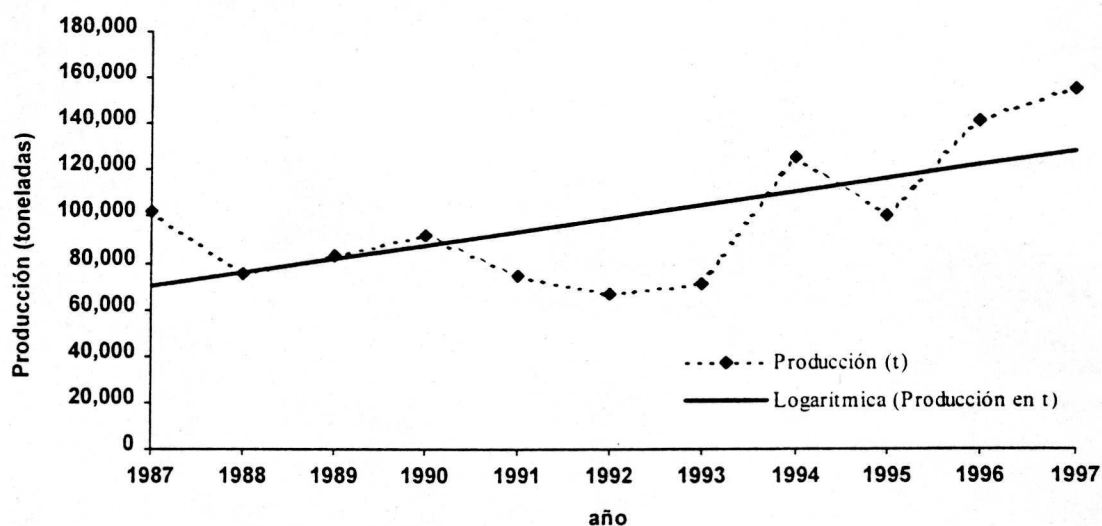


Fuente: SAGAR, Anuario Estadístico, 1998.

4.3.3 Producción

En la producción estatal de maíz (gráfica no 2), se observan oscilaciones considerables a causa, por una parte, de las variaciones en la superficie sembrada y por otra, de las oscilaciones en los rendimientos obtenidos. No obstante, la logarítmica muestra una tendencia a la alza en el volumen total de producción en la entidad.

Gráfica 2. Tendencia de la producción de maíz obtenida en Tabasco durante el periodo 1987-1997.



Fuente: SAGAR, Anuario Estadístico, 1998.

4.3.4 Valor de la producción

El valor más alto de la producción de este grano (en valores estimados en pesos de 1980), se presentó en los años 1987 (\$623,643) y 1994 (\$764,820), lo cual está relacionado con la producción obtenida y con los precios para el año correspondiente.

V. ALGUNOS ASPECTOS QUE DEBEN SER CONSIDERADOS EN LOS ESTUDIOS DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA

Este capítulo está basado principalmente en una extracción libre de la obra referida de CIMMYT (1996), salvo cuando se indica lo contrario.

Una de las características distintivas de la agricultura es su especial dinámica. Los cambios de las condiciones naturales, la disponibilidad de recursos y el desarrollo de los mercados plantean retos y oportunidades a los que responden los agricultores perfeccionando la forma en que manejan sus cultivos.

La existencia de tecnologías nuevas producidas por diversos organismos, programas y proyectos dedicados a la investigación, la extensión o al desarrollo rural contribuyen de manera especial a tal propósito. Esos organismos generan variedades, insumos y prácticas de manejo nuevos y fomentan su empleo, y es esencial que evalúen cómo ocurre la aceptación de esas recomendaciones por parte de los agricultores en el marco del complejo patrón de cambios en que participan éstos últimos.

5.1 Necesidad de los estudios de adopción de tecnología

Hay varias razones para estudiar la adopción de tecnologías agrícolas y son, entre otras, mejorar la eficiencia de la generación de tecnología, evaluar la eficacia de la transferencia de éstas, conocer la función de las políticas en la adopción de tecnologías

nuevas y cuantificar los efectos de la inversión en la generación de tecnologías. Los estudios de adopción también son útiles para ilustrar el grado en que la aceptación de tecnologías nuevas es limitada por la insuficiencia de insumos, asistencia técnica, créditos o infraestructura de comercialización con la finalidad de presentar esa información a las instancias encargadas de formular las políticas pertinentes.

5.2 Formas para evaluar la adopción de tecnología

La mayoría de los estudios académicos sobre la adopción dan por hecho que la tecnología en cuestión es apropiada y, por tanto, tienden a concentrarse en identificar las características de los agricultores que probablemente la adopten. Un tipo de estudio más completo es aquél que no sólo describe los patrones de la adopción sino que también determina si la tecnología y su entorno institucional concuerdan o no con las necesidades y recursos de los agricultores.

Teniendo en cuenta esto, una vez que se ha comenzado la difusión de una tecnología es importante efectuar el monitoreo constante de las opiniones y experiencias de los agricultores y efectuar algún tipo de evaluación después de que se ha recomendado o introducido una tecnología nueva. El intercambio continuo entre técnicos y agricultores da lugar a una interacción que proporciona la primera indicación de si es o

no aceptable una tecnología nueva. Otra forma de estimar las posibilidades de aceptación es observar lo que hacen durante el año siguiente los agricultores en cuyos campos se está aplicando la nueva tecnología.

Los resultados de los estudios de adopción se pueden combinar con otros datos de los cambios en la producción agrícola, los ingresos agrícolas o los beneficios para el consumidor, con el fin de hacer estudios más completos sobre las repercusiones de la difusión de la nueva tecnología. Otras formas de estudiar la difusión son el uso de los datos registrados en censos o las encuestas dirigidas a los comerciantes de insumos cuando se trata de un paquete tecnológico con varios de estos componentes.

5.3 Medición de la adopción de tecnología

Al diseñar un estudio de adopción, deben contemplarse los siguientes aspectos:

1. Definición de los criterios para delimitar la adopción. Se debe precisar si aquellos agricultores que han sembrado apenas unos surcos bajo el esquema recomendado han adoptado la recomendación o si en cambio existe una proporción mínima de su parcela que deban sembrar para dar por hecho la adopción. En ocasiones puede ser suficiente registrar la proporción de agricultores que usan la tecnología recomendada en un nivel definido, en otras,

será preciso estimar la proporción real de la superficie donde se usa la tecnología nueva.

2. Es importante tener en cuenta que si las recomendaciones son presentadas en paquete, algunos componentes de éste pueden ser adoptados primero, otros más tarde, y algunos tal vez nunca lleguen a tener una aceptación amplia. Por consiguiente, el estudio de adopción debe evaluar en este caso cada componente del paquete teniendo en cuenta que cada uno de ellos puede ser adoptado en diferentes momentos o en condiciones distintas.
3. Se debe evaluar si la adopción de una tecnología nueva puede tener repercusiones en el resto del sistema de cultivo. Por ejemplo, los técnicos pueden sentirse complacidos al ver la adopción amplia de una variedad nueva, pero este cambio quizá tenga efectos en el uso de otras variedades y en la diversidad genética en los campos de los agricultores, o en algunas prácticas de manejo del cultivo.
4. Realizar el estudio de adopción analizando los cambios en una perspectiva histórica para proyectar la demanda futura de insumos, determinar si es necesario fortalecer la asistencia técnica o cuantificar el cambio en el tiempo del número de usuarios de la tecnología con el fin de evaluar los efectos.

5.4 Adopción y difusión

Es conveniente distinguir entre la adopción, que se mide en un punto en el tiempo, y la difusión, que es la propagación de una tecnología nueva en una población en el transcurso del tiempo. Gran parte de la literatura sobre la difusión supone que la proporción acumulada de adopción sigue una curva en forma de S, en la cual hay un crecimiento inicial lento en el empleo de la tecnología nueva, seguido de un incremento más rápido y luego una desaceleración a medida que la proporción acumulada de adopción se acerca a su porcentaje máximo. Ahora bien, la difusión de una práctica nueva entre los agricultores no sólo es un proceso gradual sino que el ensayo individual de la tecnología por cada agricultor puede seguir el mismo tipo de curva. Si es posible, el agricultor ensayará una tecnología nueva en una pequeña parte de su predio y, cuando los resultados son positivos, gradualmente incrementará el uso de la tecnología en una mayor superficie.

Se debe tener en cuenta que los patrones reales de difusión tal vez no sigan las curvas teóricas lisas, pero los datos históricos de la adopción proporcionan información valiosa sobre las tendencias y perspectivas de una nueva tecnología; además, permiten hacer una estimación de la tasa de adopción y predicciones acerca del comportamiento futuro.

Sin embargo, un problema con estas estimaciones es que suponen una adopción acumulativa, es decir, que una vez que el agricultor comienza a usar la tecnología, continuará haciéndolo. En algunos casos esto no es exacto, ya que muchos agricultores experimentan uno o más años con la tecnología sólo para abandonarla posteriormente.

Por ello, disponer de una información más detallada sobre los patrones históricos de la adopción (el uso o abandono de la práctica recomendada) requiere averiguar el uso de la tecnología año con año, lo cual a menudo es bastante difícil.

5.5 Medición de los efectos de la adopción de tecnología

Las formas de estimar el grado de adopción de una tecnología nueva incluyen las mediciones de la proporción de agricultores que la usan, la superficie cultivada o la cosechada. Es útil convertir esas cifras de tal modo que se pueda estimar la cantidad o el valor real del aumento de la producción (u otros beneficios) resultantes de la adopción.

Cuando los beneficios de la nueva tecnología se expresan principalmente como aumentos del rendimiento, el primer paso es estimar los cambios del rendimiento causados por la adopción. Se debe tener en cuenta que los factores climáticos pueden causar variaciones de un año a otro en los rendimientos, lo cual hace muy difícil efectuar correctamente estos cálculos.

Una vez estimada la diferencia de rendimiento, el segundo paso es asignar un valor al rendimiento incremental atribuible a la nueva tecnología y calcular el valor total del aumento de la producción que resulta de la adopción en la zona estudiada. La forma más sencilla es suponer que una extensa adopción no afecta los precios relativos, pero cuando no es así es preciso cuantificarlos.

También es importante obtener una estimación del aumento de los ingresos de los agricultores que han adoptado la tecnología nueva. Cuando se ha documentado la magnitud y el valor del cambio tecnológico atribuible al programa de extensión, se comparan los beneficios del cambio con los costos de ese programa. Al tener en cuenta los costos y beneficios, es posible examinar la sostenibilidad a largo plazo de una práctica nueva.

5.6 Factores que influyen en la adopción de tecnología

La adopción de nuevas tecnologías está en función de un conjunto de factores que generalmente se encuentran relacionados entre sí. Estos factores se indican a continuación:

1. Disponibilidad de recursos en los predios: tamaño, mano de obra, crédito, maquinaria y equipo, tenencia de la tierra.

2. Las características de los agricultores: escolaridad, edad, sexo, etnia y religión, nivel de riqueza.
3. El sistema agrícola: cultivos asociados o en rotación; el calendario de asignación de la mano de obra familiar o contratada durante el año; las condiciones biológicas que están asociadas con la presencia de malezas, enfermedades y plagas; el tipo de suelos que determinan ciertas prácticas de manejo como fertilización y conservación; el clima que define los cultivos que se pueden producir y regulan las fechas de siembra y cosecha; el riesgo que asumen los agricultores en el sistema de producción actual comparado con el que asumirían al hacer uso de la nueva tecnología.
4. El uso poscosecha del producto y los mercados: gustos y preferencias de los agricultores sobre todo si el producto se genera para el autoconsumo; la aceptación de la variedad nueva de producto en el mercado; las variaciones de precios y su estacionalidad, lo cual puede influir, por ejemplo, en que los agricultores no acepten una variedad que se siembra más temprano; la capacidad de almacenamiento y la vida de anaquel del producto; el tamaño del mercado y su capacidad para absorber la producción incremental; la existencia o no de un mercado de insumos, su lejanía, la regularidad en la oferta de los productos y la calidad de éstos, el precio que debe pagar el agricultor.

Una tecnología nueva puede inducir aumentos considerables en la producción, pero si no se dispone de los insumos necesarios o no se puede utilizar efectivamente la producción incremental, puede ser rechazada.

5. La información disponible: si el agricultor está enterado o no de que existe una nueva tecnología, si lo supo por un técnico extensionista, por un amigo o por otros medios; si está suscrito o no a una revista técnica; si escucha con frecuencia la radio, lee algún periódico o ve programas televisivos de capacitación; si los servicios de extensión utilizan adecuadamente medios de difusión como días de instrucción en campo, parcelas demostrativas, dialogar con los agricultores para conocer sus necesidades y opiniones acerca de la alternativa que se les ofrece.

En resumen, para la adopción de una tecnología nueva es importante el grado en que ésta es apropiada para las condiciones de los agricultores (tanto por las características de éstos como por los recursos con que cuentan en sus predios), la compatibilidad de la tecnología recomendada con el sistema agrícola presente, la existencia o no de mercados que apoyen la nueva tecnología tanto en el abasto de los insumos requeridos como en la comercialización de los productos excedentes, y la forma en que es presentada la nueva tecnología a los agricultores por los servicios de extensión y otros sistemas de información.

VI. LA OPERACIÓN DEL PEAT A NIVEL NACIONAL Y EN EL ESTADO DE TABASCO

6.1 Objetivos y estrategias nacionales del PEAT

El Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT) es un instrumento del Gobierno Federal para promover la aplicación de tecnología, de acuerdo con el potencial productivo de las zonas dedicadas a la producción de granos básicos, a fin de incrementar la producción nacional de maíz, frijol, arroz, sorgo y cebada. El apoyo del PEAT a los productores consistió principalmente en la provisión de asesoría técnica y de gestión en relación con los demás programas de la Alianza para el Campo.

Objetivo General

Coadyuvar en el incremento de la producción y productividad de granos básicos, mediante la aplicación de tecnologías validadas por el INIFAP, acordes con las condiciones de potencial productivo de las zonas dedicadas a dichos cultivos a través de la asesoría técnica directa al servicio de los productores.

Objetivos Específicos

- a) Dotar a las comunidades de asistencia técnica como medio para la adopción de tecnologías en el establecimiento y desarrollo de los cultivos de granos básicos.

- b) Apoyar a los productores de granos básicos, dando prioridad a las zonas o regiones con mayor potencial productivo y mayor posibilidad de respuesta al cambio tecnológico.
- c) Impulsar el servicio de asistencia técnica con la participación efectiva de las comunidades.
- d) Contar con información actualizada sobre el nivel tecnológico existente en la producción de granos básicos.

Las estrategias del PEAT

Las estrategias del PEAT son: inducir a los productores a usar una adecuada densidad de siembra, asistirles en la programación de prácticas y tiempos de fertilización, en la selección de los fertilizantes adecuados y en la realización oportuna de las labores recomendadas, con el fin de elevar la productividad, para lo cual se planteó atender en el país la superficie dedicada a la producción de granos básicos, dándose prioridad de atención con el servicio a las zonas o regiones con mayor potencial productivo, y de bajo riesgo donde existe una mayor posibilidad de respuesta al cambio tecnológico.

Lo anterior, mediante la contratación de técnicos los cuales organizaron, con el apoyo de las instancias oficiales y las autoridades municipales, módulos con una superficie recomendada de entre 500 y 800 ha cada uno de acuerdo al tipo de agricultura dominante, dispersión de las áreas, vías de comunicación y capacidad de organización de los productores, quienes recibieron los servicios de asistencia técnica integral, intensiva y concertada pactadas en el contrato de servicios respectivos. Por cada diez técnicos hubo un coordinador, quien se encargó de verificar que la asistencia técnica se hiciera efectiva, procurando apoyar a los técnicos en las gestiones requeridas para tal efecto, integrando al mismo tiempo los esfuerzos de otros programas y/o acciones enfocadas hacia el mismo objetivo.

Además, como una función indirecta del programa, se buscó contribuir para el flujo de recursos financieros a la producción y la instrumentación de acciones que apoyan la oferta de insumos al campo.

6.2 Objetivo y estrategia del PEAT en el estado de Tabasco

Objetivo

Incrementar la producción de maíz y arroz en la entidad, mediante la aplicación del paquete tecnológico generado por el INIFAP, aprovechando los apoyos de la Alianza para el Campo, y buscando un acercamiento entre el productor y el agente de cambio que es el asesor técnico que propicie la adopción de tecnología.

La estrategia

Consistió en llevar hasta los productores los paquetes tecnológicos validados por instituciones de investigación, especialmente el INIFAP, mediante la asesoría técnica para la preparación de sus terrenos, la adecuada densidad de siembra, la programación de prácticas y tiempos de ejecución, la selección de fertilizantes, agroquímicos e insumos apropiados en el control y combate de plagas y enfermedades.

Para hacer efectivas estas acciones se integró la comisión de regulación y seguimiento, conformada por las instancias relacionadas con el sector como son: Delegación estatal de la SAGAR, SEDAFOP, INIFAP, INCA Rural y los ayuntamientos municipales en conjunto con los Distritos de Desarrollo Rural.

Previo al arranque del programa y durante su desarrollo se impartieron una serie de cursos de capacitación a técnicos y coordinadores, para uniformar criterios en la implementación y control del PEAT.

La SAGAR, a través de los coordinadores estatales y los Distritos de Desarrollo Rural, se encargó de dar seguimiento al programa, recabando los informes de los técnicos y los coordinadores y cotejando la información contenida en ellos en los módulos, la Secretaría de Fomento Económico se encargó de la administración de los recursos

asignados al Programa, realizando los pagos al personal en funciones; el INIFAP se encargó de validar los paquetes tecnológicos a emplear; INCA Rural fue la instancia que coordinó la capacitación a técnicos y coordinadores.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Evaluación de los resultados del PEAT en el estado de Tabasco: producción, productividad y Tasa de Adopción de Tecnología

7.1.1 Evaluación de resultados del PEAT, ciclo P-V 1996

Producción y productividad de maíz a nivel estatal

Durante 1995 la superficie sembrada con maíz en el estado de Tabasco fue de 108,885 ha, en tanto que la superficie cosechada fue de 74,757 ha. El rendimiento promedio ascendió a 1,338 kg/ha. Con estos datos se calculó el Índice de Cosecha (IC) dividiendo la superficie cosechada entre la superficie sembrada y se multiplicó el resultado por 100. Así, el IC=68.6%. Durante este mismo año, el precio medio rural vigente fue de \$889.15/t lo cual, al multiplicarse por la producción total arroja un valor de la producción total de \$88'937,109.60.

Por su parte, durante 1996 se sembraron 108,125 ha con maíz, de manera que esta superficie fue menor en 1% en relación con 1995; no obstante, se puede considerar que en general 1996 fue un mejor año agrícola, pues se cosecharon 100,424 ha, generando un IC=92.8% y una producción incremental de 40,870 t.

Asimismo, se obtuvo un incremento de 4.8% en la productividad (65 kg/ha adicionales), en virtud de que el rendimiento registrado fue de 1,338 y 1,403 kg/ha para 1995 y 1996, respectivamente.

CUADRO 1. Superficie, rendimiento, producción de maíz y su valor en Tabasco. 1995-1996.

ANO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha) A	SUPERFICIE COSECHADA (ha) B	INDICE DE COSECHA (%) B/A	RENDIM. (Kg/ha)	PROD. TOTAL (t)	PMR (\$/t)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN TOTAL (\$)
1995	108,885	74,757	68.6	1338	100,024.8	889.15	88'937,109.60
1996	108,125	100,424	92.8	1403	140,894.8	1,305.12	183'880,000.00

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Evaluación PEAT'96. INCA-Rural. 1997.

Producción y productividad de maíz a nivel de las áreas PEAT'96

Durante 1996, el PEAT atendió 40,276 ha sembradas con maíz, cifra que representa un 37.2% del total cultivado con dicho grano en la entidad para ese año. Se reportaron siniestradas 2,210 ha.

El presupuesto erogado por el Programa ascendió a \$1'212,000.00. con lo cual se atendieron 44,191 ha durante el ciclo P-V 1996. De esa superficie correspondieron 40,276 ha sembradas con maíz y 3,915 con arroz. El costo de la asistencia técnica fue de \$27.42/ha (cuadro 2).

CUADRO 2. Impacto del PEAT en la producción y productividad de maíz de temporal. Ciclo P-V 1996. Tabasco.

SUPERFICIE ATENDIDA (ha) A	% DEL TOTAL DEL EDO. B	SUPERF. COSECH. (ha) C	INDICE DE COSECHA (%) C/A	RENDIM. PROM. EDO. (Kg/ha)	RENDIM. ÁREA PEAT (Kg/ha)	PROD. TOTAL (t)	PMR'96 (\$/t)	VALOR DE LA PROD. TOTAL (S)
40,276	37.2	38,066	94.5	1,403	1,320	50,247.12	889.15	44'667,226.75

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Evaluación PEAT'96. INCA-Rural. 1997.

Como puede observarse en el cuadro anterior, el rendimiento promedio de maíz obtenido en las áreas asesoradas por el PEAT'96 fue inferior en 83 kg/ha con respecto al promedio que se obtuvo a nivel estatal. En este resultado, influyó el hecho de que se siniestrasen 2,210 ha del total asesorado, además de que el PEAT'96 inició tarde en relación con lo que se tenía programado. La primera hipótesis de este estudio no puede, por lo tanto, ser corroborada para este ciclo productivo, en el sentido de que el Programa ha propiciado incrementos en la productividad de maíz en la entidad.

No obstante, es de interés observar que sí hubo un efecto importante de la asistencia técnica en lo que respecta a la adopción de la tecnología promovida por los técnicos del Programa, según se muestra en el cuadro 3.

CUADRO 3. Estimación de la Tasa de Adopción de Tecnología (TAT) para el cultivo de maíz bajo temporal en Tabasco. Ciclo P-V 1996.

ACCIONES USO RECOMENDADO DE:	% APLICACIÓN
SIEMBRA	
Variedad mejorada	32.64
Densidad adecuada	29.70
Oportunidad en la fecha	47.65
FERTILIZACIÓN	
Fórmula adecuada	21.36
Número de aplicaciones	17.75
Oportunidad de aplicación	18.81
Aplicación correcta	18.52
CONTROL DE MALEZAS	
Manual	59.40
Químico	31.75
Mecánico	7.13
Oportunidad de control	38.25
PLAGAS Y ENFERMEDADES	
Producto y dosis	36.66
Oportunidad	30.12
COSECHA	
Método	73.89
Oportunidad	62.11

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Evaluación del PEAT'96. INCA-Rural. 1997.

7.1.2 Evaluación de resultados del PEAT, ciclo P-V 1997

Producción y productividad de maíz a nivel estatal

Como se observa en el Cuadro 4, durante 1997 la superficie sembrada y cosechada de maíz en el estado fue menor en 2.3 y 2.6%, respectivamente, en relación al año anterior. Sin embargo, se registró un incremento de 12.9% en el rendimiento, lo cual

condujo a obtener una producción incremental de 13,979.2 toneladas durante 1997, cantidad que significa un 9.9% de incremento en el volumen producido con respecto a 1996.

CUADRO 4. Superficie, rendimiento, producción de maíz y su valor en Tabasco. 1996-1997.

ANO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha) A	SUPERFICIE COSECHAD A (ha) B	INDICE DE COSECHA % B/A	RENDIMIENTO (Kg/ha)	PROD. TOTAL (t)	PMR (\$/t)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN TOTAL (\$)
1996	108,125	100,424	92.8	1403	140,894.8	1,305.12	183'880,000.00
1997	105,600	97,774	92.5	1584	154,874.0	1,395.20	216'080,204.80

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Evaluación PEAT'97. INCA-Rural. 1998.

En función del precio medio rural (PMR) vigente en cada año, el valor de la producción total pasó de \$183'880,000.00 en 1996 a \$216'080,204.80 en 1997.

Producción y productividad de maíz a nivel de las áreas PEAT'97

El PEAT'97 atendió 33,312 ha sembradas con maíz, superficie que representa un 31.5% de las 105,600 ha ocupadas con dicho cultivo en la entidad durante 1997, y 17.2% menor que la superficie asesorada por el Programa durante 1996. Se reportaron 2,712.4 ha siniestradas. La erogación presupuestal del Programa fue de \$1'738,470.00, es decir, 43.4% más que lo ejercido durante 1996. Con estos recursos se asesoraron 41,330 ha, mismas que se integraron por 33,312 ha con maíz. 7,291 ha con arroz y 727 ha con sorgo. El costo de la asistencia técnica significó \$42.06/ha en 1997, es decir, 53.4% mayor al costo por ese rubro durante 1996.

CUADRO 5: Impacto del PEAT en la producción y productividad de maíz de temporal. Ciclo P-V 1997. Tabasco.

SUPERFICIE ATENDIDA (ha) A	% DEL TOTAL DEL EDO. B	SUPERFICIE COSECHADA (ha) C	INDICE DE COSECHA (%) C/A	RENDIM. PROM. EDO. (Kg/ha)	RENDIM. ÁREA PEAT'96 (Kg/ha)	RENDIM. ÁREA PEAT'97 (Kg/ha)	PROD. TOTAL (t)	PMR'9 7 (\$/t)	VALOR DE LA PROD. TOTAL (\$)
33,312	31.5	30,599.6	91.8	1,584	1,320	1,587.4	48,573.8	1,395.2	67'770,165.7

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Evaluación PEAT'97. INCA-Rural. 1998.

En el cuadro 5 se aprecia que la producción total de maíz en las áreas asesoradas por los técnicos del Programa durante el ciclo P-V 1997 fue menor en 1,673,3 toneladas (3.3% menos) en relación con el ciclo homólogo anterior. Resalta, sin embargo, el hecho de que también la superficie atendida por el Programa en ese periodo disminuyó en 6,964 ha, es decir, se brindó asistencia técnica a una superficie menor en 17.2% con respecto al ciclo P-V 1996.

No obstante la reducción de la superficie atendida por el PEAT'97, la asistencia técnica que brindó el Programa a los productores maiceros en el estado permitió lograr un incremento de 20.25% en el rendimiento por hectárea, es decir, 267.4 kg/ha adicionales con relación a lo obtenido durante el ciclo P-V 1996.

Lo anterior, a pesar de que las condiciones climáticas no fueron del todo favorables para el desarrollo del cultivo, según se observa en el descenso del Índice de Cosecha, el cual fue de 91.8% para el ciclo P-V 1997, evidentemente menor al 94.8% logrado en el

ciclo P-V 1996. Lo expuesto permite sustentar ampliamente la primera hipótesis específica de esta investigación

Si se parte del supuesto de que las parcelas atendidas por el PEAT'97 fueron esencialmente las mismas que se asesoraron con la implementación del PEAT'96, se tendría un avance importante en el manejo óptimo del nuevo paquete tecnológico por parte de los productores, toda vez que se logró una producción incremental de 8,182.33 toneladas. Tal resultado se explica exclusivamente por el incremento en la productividad, y no por un aumento de la superficie, puesto que de hecho la superficie bajo la influencia del Programa en dicho año disminuyó, tal como se señaló líneas atrás.

En apoyo a lo expuesto, el Cuadro 6 muestra la magnitud de la Tasa de Adopción de Tecnología (TAT) en relación a cada una de las recomendaciones efectuadas mediante el servicio de asistencia técnica proporcionado por los técnicos asesores.

Cuadro 6: Estimación de la Tasa de Adopción de Tecnología (TAT) para el cultivo de maíz bajo temporal en Tabasco. Ciclo P-V 1997, comparación con el ciclo homólogo anterior y variación.

ACCIONES USO RECOMENDADO DE:	% APLICACIÓN CICLO P-V/96	% APLICACIÓN CICLO P-V/97	VARIACIÓN
SIEMBRA			
Variedad mejorada	32.64	48.57	15.93
Densidad adecuada	29.70	48.58	18.87
Oportunidad en la fecha	47.65	60.04	12.38
FERTILIZACIÓN			
Fórmula adecuada	21.36	32.08	10.71
Número de aplicaciones	17.75	28.40	10.65
Oportunidad de aplicación	18.81	30.64	11.82
Aplicación correcta	18.52	32.32	13.79
CONTROL DE MALEZAS			
Manual	59.40	56.79	-2.60
Químico	31.75	47.08	15.33
Mecánico	7.13	10.18	3.05
Oportunidad de control	38.25	53.69	15.43
PLAGAS Y ENFERMEDADES			
Producto y dosis	36.66	53.37	16.71
Oportunidad	30.12	47.51	17.39
COSECHA			
Método	73.89	75.49	1.59
Oportunidad	62.11	71.00	8.88

FUENTE: Elaboración propia con datos de Evaluación PEAT'97. INCA-Rural. 1998.

De acuerdo con las cifras contenidas en el cuadro anterior, se observa una mayor incorporación de las recomendaciones efectuadas por los técnicos particularmente en las prácticas de fertilización, control de plagas y enfermedades y control químico de malezas. Tales resultados son alentadores sobre todo al tener en cuenta las restricciones impuestas por la escasez de recursos financieros de algunos agricultores, situación que dificulta o, inclusive, imposibilita la adquisición de los insumos requeridos con la nueva tecnología.

Debe señalarse, sin embargo, que el incremento de la TAT observado con el PEAT'97 en relación con los logros del PEAT'96, por sí mismo, no es concluyente para afirmar que los productores maiceros estén adoptando la nueva tecnología, o algunos componentes de ésta, bajo una perspectiva sostenible. Lo anterior, en virtud de que es necesario observar el comportamiento de dichos productores en una perspectiva histórica para analizar si las prácticas que les fueron recomendadas, y que aplicaron durante el ciclo productivo P-V 1996 con buenos resultados, las hayan efectuado realmente durante el ciclo siguiente.

Para tal fin, es conveniente que en la instrumentación del Programa exista continuidad en el sentido de asegurar que los productores tengan una participación constante de un ciclo productivo a otro, lo cual, al parecer, no ocurrió como se hubiese deseado puesto que únicamente un 21.6% de los productores maiceros participantes en el PEAT'97 manifestaron haber participado en el PEAT'96.

La situación descrita no constituye, desde luego, un error de omisión o de falta de visión operativa del Programa en tal sentido; más bien, es producto de un proceso de ajuste que se hizo necesario implementar a raíz de que durante la operación del PEAT'96 fue alto el porcentaje de la superficie incorporada que no se apegó a la normatividad establecida. De esta forma, sólo el 35% de la superficie atendida posteriormente por el PEAT'97 no se ajustó a dicha normatividad. Lo señalado líneas

antes constituye parte de los elementos de prueba de la hipótesis general de este estudio.

7.1.3 Evaluación de resultados del PEAT, ciclo P-V 1998

Producción y productividad de maíz a nivel estatal

Durante 1998 la superficie sembrada con maíz en la entidad aumentó en 1,570 hectáreas en relación con el año anterior. Pero el área cosechada disminuyó en 18,724 hectáreas debido a efectos climáticos adversos, dando lugar a que el Índice de Cosecha cayera al 73.7% durante ese mismo año, siendo inferior al Índice de Cosecha obtenido durante 1997, el cual fue de 92.5%. En forma análoga, tanto la producción total como el rendimiento se redujeron sensiblemente en 30.6 y 14.2%, respectivamente. Lo anterior, aunado a un descenso de 4.6% en el precio medio rural (PMR), condujo a que el valor de la producción total del grano en el estado se redujera (cuadro no. 7).

CUADRO 7. Superficie, rendimiento, producción de maíz y su valor en Tabasco. 1997-1998.

AÑO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha) A	SUPERFICIE COSECHADA (ha) B	INDICE DE COSECHA % B/A	RENDIM. (Kg/ha)	PROD. TOTAL (t)	PMR (\$/t)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN TOTAL (\$)
1997	105,600	97,774	92.5	1584.0	154,874.0	1,395.20	216'080,204.80
1998	107,170	79,050	73.7	1,358.0	107,357.0	1,331.00	142'890,000.00

FUENTE: Elaboración propia con datos de Evaluación PEAT'98. INCA-Rural. 1999.

Producción y productividad de maíz a nivel de las áreas PEAT'98

El PEAT'98 atendió 43,993 ha sembradas con maíz, superficie que representa un 41% del área total ocupada con dicho cultivo en la entidad durante 1998, y 32% mayor que la superficie asesorada por el Programa durante 1997. El área siniestrada aumentó considerablemente a 9,168 ha, muy por arriba de las 2,712.4 ha siniestradas durante la instrumentación del PEAT'97. Por tal razón, el Índice de Cosecha del ciclo P-V 1998 fue de 79.1%, muy por abajo del 91.8% logrado durante el ciclo P-V 1997.

La erogación presupuestal del Programa fue de \$2'559,860.00, es decir, 47.2% más que lo ejercido durante 1997. Con estos recursos se asesoraron 52,364.5 ha, mismas que se integraron por 43,993 ha con maíz. 6,893.5 ha con arroz y 1,478 ha con sorgo. El costo de la asistencia técnica significó \$48.88/ha en 1998, es decir, 16.2% mayor al costo que se tuvo durante 1997.

CUADRO 8. Impacto del PEAT en la producción y productividad de maíz de temporal. Ciclo P-V 1998. Tabasco.

SUPERFICIE ATENDIDA (ha) A	% DEL TOTAL DEL EDO. B	SUPERFICIE COSECHAD A (ha) C	INDICE DE COSECHA (%) C/A	RENDIM. PROM. EDO. (Kg/ha)	RENDIM. ÁREA PEAT'97 (Kg/ha)	RENDIM. ÁREA PEAT'98 (Kg/ha)	PROD. TOTAL (t)	PMR'98 (\$/t)	VALOR DE LA PROD. TOTAL (\$)
43,993	41	34,825	79.6	1358.0	1,587.4	1,786.0	62,197.45	1,608.27	100'030,292

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Evaluación PEAT'98. INCA-Rural. 1999.

Con base en las cifras del cuadro 8, la producción total de maíz en las áreas asesoradas por los técnicos del Programa durante el ciclo P-V 1998 superó en 13,623.6 toneladas (28% más) al ciclo homólogo anterior. Este resultado es producto de la combinación tanto del aumento de la superficie cosechada en 4,226 ha, como del incremento de 12.5% en el rendimiento, mismo que significó una producción adicional de 198.6 kg./ha. Es decir, la producción incremental atribuible al efecto rendimiento es de 6,916.2 toneladas; mientras que las 6,707.3 toneladas restantes se atribuyen al aumento de la superficie.

Debe resaltarse, además, que el rendimiento obtenido de maíz en las áreas PEAT'98 superó en 31.5% al rendimiento promedio que se logró en el estado para ese año. Asimismo, el Índice de Cosecha de la superficie asesorada por el Programa superó también al que se obtuvo a nivel de todo el estado.

Vistos en conjunto, estos datos indican el mayor éxito relativo alcanzado por el PEAT durante este último año de su operación, ya que las experiencias de los dos años anteriores permitieron instrumentar las medidas necesarias para eficientar su aplicación en tiempo y forma. Los datos del siguiente cuadro permiten apoyar también esta idea.

Cuadro 9. Estimación de la Tasa de Adopción de Tecnología (TAT) para el cultivo de maíz bajo temporal en Tabasco. Ciclo P-V 1998, comparación con el ciclo homólogo anterior y variación.

ACCIONES USO RECOMENDADO DE:	% APLICACIÓN CICLO P-V/97	% APLICACIÓN CICLO P-V/98	VARIACIÓN
SIEMBRA			
Variedad mejorada	48.57	52.75	4.18
Densidad adecuada	48.58	56.07	7.49
Oportunidad en la fecha	60.04	66.23	6.19
FERTILIZACIÓN			
Fórmula adecuada	32.08	47.48	15.40
Número de aplicaciones	28.40	51.03	22.63
Oportunidad de aplicación	30.64	51.69	21.05
Aplicación correcta	32.32	53.25	20.93
CONTROL DE MALEZAS			
Manual	56.79	53.53	-3.26
Químico	47.08	51.60	4.52
Mecánico	10.18	33.51	23.33
Oportunidad de control	53.69	73.33	19.64
PLAGAS Y ENFERMEDADES			
Producto y dosis	53.37	72.43	19.06
Oportunidad	47.51	68.11	20.60
COSECHA			
Método	75.49	86.94	11.45
Oportunidad	71.00	81.95	10.95

FUENTE: Elaboración propia con datos de Evaluación PEAT'98. INCA-Rural. 1999.

Las cifras del cuadro 9 indican que, en general, se sostienen las tendencias observadas en el ciclo P-V 1997. Aún más, se perciben importantes incrementos en lo referente a una mayor incorporación de las recomendaciones efectuadas por los técnicos, con especial énfasis en las prácticas de fertilización, control de plagas y enfermedades y control mecánico de malezas.

Llama la atención el incremento, aunque modesto, en el uso de variedades mejoradas; en ésto influyó particularmente el inicio oportuno de la operación del Programa antes de que los productores realizaran la siembra, en contraposición a lo que ocurrió durante los dos ciclos anteriores de su operación, especialmente en 1996. También fue importante la puesta en marcha de un conjunto de programas por parte de los Ayuntamientos, apoyados por los CADER en algunos casos, mediante los cuales los productores tuvieron acceso a la semilla del programa "kilo x kilo" y agroquímicos a crédito, y en algunos casos de manera gratuita. Esto permitió ampliar los beneficios a aquellos agricultores con parcelas de alto riesgo y/o de baja rentabilidad.

Asimismo, se han estado operando algunos apoyos para equipamiento rural y mecanización, de manera que los grupos de productores o comunidades beneficiadas cubren únicamente los costos de combustible y mantenimiento de la maquinaria, teniendo así acceso a este importante insumo en forma relativamente económica.

Así, el cambio tecnológico observado en la producción de maíz en Tabasco durante el ciclo P-V 1998 es plausible, puesto que casi el 85% de los productores participantes en el PEAT de ese año se habían incorporado desde el ciclo homólogo anterior, lo cual da mayor certidumbre en la continuidad de su capacitación, al igual que en las expectativas de que se apropien de la nueva tecnología en forma permanente.

7.2 Evaluación de la rentabilidad del PEAT y del cultivo

Es necesario llevar a cabo la evaluación de la rentabilidad del Programa en cada año para cuantificar su impacto económico y mostrar su eficacia, de tal forma que este criterio constituya un factor a considerar por el Gobierno respecto a la preferencia por canalizar mayores recursos financieros y dar continuidad a este Programa, el cual, desde luego, compite por recursos con otras acciones gubernamentales que son también de interés nacional

Por otra parte, la adopción de tecnología de manera sostenible está influenciada grandemente por las condiciones de riesgo y rentabilidad de los cultivos. Los productores de maíz de los distintos sistemas de producción existentes en Tabasco, al igual que ocurre en otras regiones y cultivos, orientados o no al mercado, enfrentan año con año diferentes condiciones de productividad y riesgo, y por lo tanto, de rentabilidad.

El comportamiento relativo de los precios de los insumos y de los productos, el acceso o no a canales de comercialización eficientes, la posibilidad de que se presenten eventualidades climáticas adversas al cultivo, entre otros factores, constituyen escenarios de variada índole frente a los cuales los agricultores reaccionan actuando bajo criterios de racionalidad, mismos que esgrimen para proteger su economía.

En tal sentido, resulta de interés también evaluar la rentabilidad del cultivo de maíz para cada uno de los ciclos de operación del PEAT en la entidad, con el propósito de visualizar si los productores cuentan con la base económica mínima necesaria para acceder a la adopción de nueva tecnología en forma sostenida.

7.2.1 Rentabilidad durante el ciclo P-V 1996

Del Programa

No se cuenta con información suficiente para proceder al análisis de rentabilidad del PEAT para este ciclo agrícola.

Del cultivo

Tampoco se tiene la información suficiente para efectuar el análisis de rentabilidad del cultivo para este ciclo agrícola.

7.2.2 Rentabilidad durante el ciclo P-V 1997

Del Programa

INFORMACIÓN BASE PARA EL CÁLCULO

Superficie de maíz asesorada:	33,312 ha
Costo promedio de la asistencia técnica:	\$42.06/ha

Costo total de la asistencia técnica en maíz:	\$1'401,102.72
Producción incremental respecto al ciclo P-V 1996:	267.4 kg/ha
Producción incremental total:	8,182.33 t
Precio medio rural (PMR'97	\$1,395.2/t
Valor de la producción incremental:	\$11'415,986.82

CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (R B/C)

La R B/C = $(\$11'415,986.82)/(\$1'401,102.72) = 8.14$; esto significa que por cada \$1.00 invertido por el PEAT'97 en asistencia técnica se generaron \$8.14, lo cual indica que la rentabilidad del Programa fue alta, sin incluir el Costo de Oportunidad del Capital; pero aunque éste fuera considerado, no disminuye sensiblemente la R B/C puesto que el ciclo del cultivo, y por lo tanto el plazo de recuperación del costo, es corto.

AHORRO O GENERACIÓN DE DIVISAS

La producción incremental de maíz atribuible al PEAT'97 por su impacto en el rendimiento con respecto al PEAT'96, fue de 8.182.33 toneladas. Si se considera un precio internacional del grano de US\$121.96/t. se tendría un ahorro de divisas por US\$997,916.96 al no tener necesidad de importar esa cantidad de producto.

Del cultivo

INFORMACIÓN BASE PARA EL CÁLCULO (DATOS PROMEDIO)

Rendimiento (producción):	1,587.4 kg/ha
Precio medio rural (PMR'97):	\$1,395.2/t
Valor de la producción:	\$2,214.74/ha
Costo de producción:	\$1,463.21/ha
Utilidad:	\$751.53/ha

CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (R B/C)

La $R\ B/C = (\$2,214.74)/(\$1,463.21) = 1.51$; esto significa que por cada \$1.00 invertido por los productores en el cultivo de maíz, se generaron \$1.51; o bien, que se obtuvo una utilidad de \$0.51 por cada \$1.00 erogado, lo cual indica que la rentabilidad del cultivo fue aceptable pero baja, sobre todo si se considera el factor riesgo en la producción. No se incluye el Costo de Oportunidad del Capital; pero aunque éste fuera considerado, no impacta sensiblemente la $R\ B/C$ puesto que el ciclo del cultivo, y por lo tanto el plazo de recuperación del egreso, es corto.

7.2.3 Rentabilidad durante el ciclo P-V 1998

Del Programa

INFORMACIÓN BASE PARA EL CÁLCULO

Superficie de maíz asesorada:	43,993 ha
Costo promedio de la asistencia técnica:	\$48.88/ha
Costo total de la asistencia técnica en maíz:	\$2'150,337.84
Producción incremental respecto al ciclo P-V 1997:	198.6 kg/ha
Producción incremental total:	6,916.24 t
Precio medio rural (PMR'98):	\$1,608.27/t
Valor de la producción incremental:	\$11'123,189.35

CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (R B/C)

La $R B/C = (\$11'123,189.35) / (\$2'150,337.84) = 5.17$; esto significa que por cada \$1.00 invertido por el PEAT'98 en asistencia técnica se generaron \$5.17. lo cual indica que la rentabilidad del Programa fue alta, sin incluir el Costo de Oportunidad del Capital; pero aunque éste fuera considerado, no disminuye sensiblemente la R B/C puesto que el ciclo del cultivo, y por lo tanto el plazo de recuperación del costo, es corto.

AHORRO O GENERACIÓN DE DIVISAS

La producción incremental de maíz atribuible al PEAT'98 por su impacto en el rendimiento con respecto al PEAT'97, fue de 6,916.24 toneladas. Si se considera un precio internacional del grano de US\$98.00/t, se tendría un ahorro de divisas por US\$677,791.52 al no tener necesidad de importar esa cantidad de producto.

Del cultivo

INFORMACIÓN BASE PARA EL CÁLCULO (DATOS PROMEDIO)

Rendimiento (producción):	1,786 kg/ha
Precio medio rural (PMR'98):	\$1,608.27/t
Valor de la producción:	\$2,872.37/ha
Costo de producción:	\$1,729.48/ha
Utilidad:	\$1,142.89/ha

CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (R B/C)

La $R B/C = (\$2,872.37)/(\$1,729.48) = 1.66$; esto significa que por cada \$1.00 invertido por los productores en el cultivo de maíz, se generaron \$1.66; o bien, que se obtuvo una utilidad de \$0.66 por cada \$1.00 erogado, lo cual indica que la rentabilidad del cultivo fue aceptable pero baja, sobre todo si se considera el factor riesgo en la producción. No se incluye el Costo de Oportunidad del Capital; pero aunque éste fuera

considerado, no impacta sensiblemente la R B/C puesto que el ciclo del cultivo, y por lo tanto el plazo de recuperación del egreso, es corto.

7.3 Perspectivas del PEAT para inducir la adopción de tecnología

7.3.1 Aspectos clave de su operación

La operación del Programa durante varios ciclos consecutivos ha permitido identificar y corregir una serie de problemas operativos que fueron más frecuentes sobre todo durante el primer ciclo productivo en 1996. Lo anterior ha permitido mejorar sustantivamente el cumplimiento de los objetivos del PEAT durante los últimos ciclos.

No obstante, de acuerdo con la evaluación externa del Programa correspondiente al ciclo P-V 1998, aún persisten deficiencias operativas en cuanto al alcance e incluso difusión de los objetivos del PEAT.

Por señalar algunos ejemplos: las áreas incorporadas al Programa que no cumplen con la normatividad establecida representan un porcentaje relativamente alto, repercutiendo en el logro de los objetivos; todavía más del 50% de los productores no conocían los objetivos del Programa, debido a la deficiente estrategia de difusión de éste, a la falta de claridad en las exposiciones de los técnicos frente a los productores, a

circunstancias propias de los productores tales como la escolaridad y la edad, entre otros factores; las recomendaciones hechas por los técnicos no son aplicadas al ciento por ciento por los productores, manifestando estos últimos su disposición a aplicar completamente las recomendaciones siempre y cuando aquéllos logren gestionar los apoyos de otros programas de la Alianza para el Campo para tener acceso a los insumos requeridos con la nueva tecnología; todavía se identifica en cierto grado la falta de continuidad en las parcelas y productores seleccionados para integrar los módulos, así como en los técnicos responsables de cada módulo.

7.3.2 Continuidad como programa gubernamental

En su origen, el PEAT se concibió en un marco de escasez nacional de granos básicos que obligó a realizar importaciones considerables para abastecer la demanda interna. Para 1996 la producción doméstica mostraba pocas esperanzas de superar dicha escasez debido a los efectos adversos de la sequía que afectó las principales áreas agrícolas en 1995. Así que se puso en marcha el PEAT para apoyar las áreas con buen potencial productivo. Por fortuna, 1996 fue un año agrícola mejor a lo esperado, lo cual, aunado a otros factores, propició su continuación después de concluido el ciclo P-V 1996.

Este Programa, en conjunción con otros programas gubernamentales de la Alianza para el Campo, ha propiciado el incremento en el uso de nuevas tecnologías e insumos de

alto impacto productivo, que en otras circunstancias difícilmente estarían al alcance de los agricultores. Es decir, bajo condiciones de alto riesgo y baja rentabilidad de los cultivos básicos, es difícil que los productores se aventuren a probar nuevas tecnologías sin el apoyo gubernamental. Aún cuando los agricultores ya hayan probado una nueva tecnología en sus parcelas, existe la posibilidad de que un buen porcentaje de ellos dejen de utilizarla al desaparecer el estímulo económico que ejerce el gobierno mediante dichos programas.

Por lo expuesto, es importante que exista voluntad política para que la instrumentación de este Programa trascienda más allá de los ciclos productivos apoyados hasta ahora en el estado de Tabasco. No es exagerado plantear esta posibilidad, puesto que el PEAT muestra una Relación Beneficio/Costo alta que sustenta las bondades y conveniencia de continuar su ejecución.

7.3.3 Cambios de estrategia

Es posible que existan varios aspectos en la estrategia operativa del PEAT que son perfectibles. A pesar de ello, aquí se señalarán únicamente dos planteamientos que se consideran de mayor relevancia porque su implementación es relativamente sencilla y porque pueden impactar en el corto plazo generando efectos duraderos en la inducción de tecnología, además de que no implican incursionar en el delicado terreno

relacionado con las reducciones del poder y pérdida de control del Programa por parte de las instancias de gobierno que han participado en la instrumentación del mismo.

La estrategia del PEAT en el estado de Tabasco ha consistido en llevar hasta los productores los paquetes tecnológicos validados principalmente por INIFAP, mediante la asistencia técnica para la preparación de terrenos, la adecuada densidad de siembra, la programación de prácticas y tiempos de ejecución, la selección de fertilizantes y su aplicación en las dosis correctas de agroquímicos e insumos apropiados para el control de plagas, enfermedades y malezas. Debe, sin embargo, reconocerse que los paquetes tecnológicos de alto impacto productivo se caracterizan por el elevado uso de insumos comerciales que son relativamente caros y, además, no siempre son acordes con las necesidades de los productores, por un lado, ni con las características de sus predios, por el otro. Esta realidad se manifiesta en que las recomendaciones de los asesores no se aplican totalmente por los productores que las adoptan, en tanto que otros casi no las llevan a cabo, a pesar de que sí hay avances muy importantes con aquellos agricultores cuyas condiciones para producir no son tan restrictivas.

Ante esta situación, un cambio de estrategia que propiciaría la adopción de tecnología en forma más amplia y sostenible consiste en diversificar la oferta tecnológica teniendo en cuenta las particularidades de los distintos sistemas de producción, de manera tal

que los productores puedan tener acceso a un conjunto de opciones y elegir la que mejor se adapte a sus necesidades y a las condiciones de sus predios. Esto es, una vez que se han entendido las limitaciones impuestas por la baja rentabilidad del cultivo ante la utilización de tecnologías intensivas en el uso de agroquímicos, pueden difundirse tecnologías alternativas de menor costo cuya sostenibilidad desde los puntos de vista técnico, económico y ambiental no dependería en igual magnitud de la presencia del gobierno.

Algunos ejemplos de tales tecnologías son: el control biológico de plagas y enfermedades, el control mecánico de malezas e incorporación de éstas al suelo para mejorar su fertilidad, el manejo integral de plagas, los mosaicos de cultivos, la preparación de compostas con residuos de cosechas, entre otras. Estas tecnologías alternativas son más acordes a las condiciones de aquellos productores cuyo recurso escaso es el capital, por lo que, manteniendo fijo el recurso tierra, la opción que les queda es hacer uso intensivo de su recurso más abundante que es la mano de obra.

Por otra parte, la apropiación de las nuevas tecnologías por parte de los productores, es decir, la factibilidad de que las apliquen más allá del tiempo que permanezcan los apoyos otorgados por la Alianza para el Campo, depende en gran medida de qué tan dispuestos estén ellos a pagar por los servicios de asistencia técnica. Un cambio de estrategia importante en la instrumentación del PEAT'98 en relación con los años

previos fue la incorporación de despachos para llevar a cabo la asistencia técnica en lugar de contratar a extensionistas de manera individual.

Se debe reconocer que esa decisión tiene gran acierto. Pero es recomendable profundizar los beneficios de este importante paso, mediante una estrategia que propicie la asociación entre asesores y productores, de manera tal que los primeros cobrarán no en función del número de hectáreas atendidas, sino de los incrementos en producción por hectárea. De esta manera, asesores y productores en sociedad, forman una especie de *Joint Venture (Juntos en la aventura)*, esforzándose ambas partes por obtener en todo momento los mejores resultados posibles, mediante la planeación y el registro contable de las labores del cultivo. Desde luego, los despachos estarían interesados en ampliar su área de influencia, pudiendo utilizar los campos de sus primeros socios como parcelas demostrativas hacia otros productores.

La estrategia del PEAT podría consistir, pues, en bonificar un monto a los despachos por cada campo habilitado como parcela demostrativa y/o por cada cierta cuota que logren incrementar la productividad por hectárea. Así, sería más factible crear un mercado privado de servicios al campo capaz de sostenerse por méritos propios.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

En el estado de Tabasco el PEAT tuvo un impacto notable en la producción y productividad de maíz, superando considerablemente el rendimiento promedio logrado en la entidad durante los ciclos P-V 1997 y 1998. Este resultado fue producto del cambio tecnológico que indujo el Programa en los productores a través del servicio de asistencia técnica.

Sin embargo, es factible mejorar dichos logros incorporando algunos cambios de estrategia que propicien una participación más amplia y protagónica por parte de los productores, desde la identificación del tipo de tecnología más apropiada a sus características y las de sus predios, hasta la definición de esquemas de asociación con los técnicos asesores para eficientar el proceso de asesoría y la continuidad de ésta más allá de los subsidios del Programa.

Es fundamental también que dentro de los esquemas de control del Programa se hagan más ágiles algunos trámites internos y que se procure una mayor coordinación entre las instancias gubernamentales participantes.

La Tasa de Adopción de Tecnología (TAT), la cual indica el nivel de ejecución de las prácticas recomendadas a los productores con el nuevo paquete tecnológico, fue de mayor magnitud en siembra, fertilización, control químico y mecánico de malezas y control de plagas y enfermedades.

Los factores que limitaron la adopción masiva de la tecnología recomendada fueron la baja rentabilidad y riesgo del cultivo; el escaso acceso de los productores a créditos fuera de los programas de gobierno, para adquirir los insumos que demanda la nueva tecnología; y el incipiente nivel de organización de productores y comunidades, lo cual limitó su acceso a otros programas complementarios pero igualmente importantes de la Alianza para el Campo, tales como el de mecanización y equipamiento rural, kilo x kilo, entre otros.

La Relación Beneficio/Costo del cultivo durante los ciclos P-V 1997 y 1998 es mayor que uno en ambos casos, pero es baja si se considera que los productores no invirtieron en el pago de la asistencia técnica, la cual fue cubierta por el Programa; además, el precio medio rural del maíz en la zona fue superior en ambos ciclos al precio internacional o de referencia, favoreciendo la obtención de utilidades positivas por hectárea cultivada. Por lo expuesto, puede considerarse que la baja rentabilidad del cultivo, el cual está sujeto además a imponderables climáticos, ofrece pocas

posibilidades para que los productores adopten de manera sostenida la tecnología promovida por el PEAT, sobre todo al desaparecer el Programa.

Los productores de maíz en la entidad, como seguramente ocurre en otros lugares, responden sensiblemente a los estímulos económicos que incrementen la posibilidad de obtener mayores beneficios con el cultivo, por lo que la continuidad del PEAT en ciclos agrícolas futuros reviste una importancia económica y social relevante, toda vez que resultan beneficiadas muchas familias rurales que dependen en gran medida de los frutos de su parcela para subsistir.

La alta Relación Beneficio/Costo del PEAT durante los ciclos agrícolas P-V 1997 y 1998, es un indicador importante de su viabilidad económica, por lo que el Gobierno podría basar en ello su preferencia para canalizar mayores recursos financieros y darle continuidad a este Programa, el cual, desde luego, compite por presupuesto con otras iniciativas gubernamentales que son también de interés nacional.

8.2 Recomendaciones

Es pertinente señalar algunos aspectos que permitirían brindar mayor dinamismo y sostenibilidad a los resultados logrados hasta ahora por el PEAT.

En primer lugar, como se ha señalado reiteradamente, si las instancias gubernamentales correspondientes deciden dar continuidad al PEAT para atender los ciclos agrícolas futuros en la entidad, es recomendable que tal resolución se difunda ampliamente entre los productores, lo cual les crearía a éstos un escenario de certidumbre y confianza para seguir produciendo bajo la nueva tecnología ante el estímulo de los subsidios que recibirían.

Con cierta frecuencia las actividades de investigación o de extensión no alcanzan sus metas debido a la falta de coordinación entre las instituciones participantes. Es de vital importancia definir lineamientos claros y expeditos para superar tales escenarios.

No es acertado partir del supuesto de que los paquetes tecnológicos que se promueven son apropiados para la amplia diversidad de predios y productores que han sido beneficiarios del Programa. Por lo tanto, deben realizarse esfuerzos por diversificar la oferta tecnológica partiendo de una regionalización agrícola en función de una serie de características (edáficas, climáticas, agronómicas, entre otras) inherentes a los distintos sistemas de producción, así como de una estratificación de productores diseñada a partir de las características intrínsecas de éstos (económicas, sociales, culturales, entre otras).

Además, se recomienda canalizar recursos para fomentar la participación directa de los productores en la identificación de aquellas tecnologías de mayor impacto en función de las particularidades indicadas, involucrando inicialmente a productores líderes con influencia sobre los demás miembros de la comunidad.

Es aconsejable destinar mayor presupuesto para la evaluación de los resultados logrados; además, así como se tiene en cuenta la opinión de los extensionistas y productores para evaluar los resultados del Programa, es necesario incorporar también el punto de vista de los investigadores que hayan generado el nuevo paquete tecnológico.

Debe tenerse presente que el fin último de la inducción tecnológica no debería ser el incremento de la producción en sí misma, sino mejorar el nivel de vida de los productores. Para muchos de ellos, lo anterior podría significar elevar sus ingresos monetarios, lo cual frecuentemente requiere garantizar la realización de sus productos en el mercado, siendo aconsejable entonces dar importancia a las implicaciones que esto tiene. No es raro encontrar productores que esgrimen argumentos como el siguiente: "para qué quiero producir más, si ya no sé qué hacer con lo que ahora cosecho". Esto es, se requiere asesoría tanto en producción como en comercialización de excedentes.

IX. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ASERCA. 1999. Compendio Agropecuario 1998. En: Revista Claridades Agropecuarias. Febrero 1999. México.

CIMMYT (Programa de Economía). 1996. La adopción de tecnologías agrícolas: Guía para el diseño de encuestas. México.

FIRA-Banco de México. 1998. Oportunidades de desarrollo del maíz mexicano: alternativa de competitividad. En: Boletín Informativo Vol. XXX, Núm. 309,. Octubre de 1998. México.

INCA-Rural. 1997. Evaluación del Programa en el estado de Tabasco. Programa Elemental de Asistencia Técnica PEAT'96. México.

INCA-Rural. 1998. Evaluación del Programa en el estado de Tabasco. Programa Elemental de Asistencia Técnica PEAT'97. México.

INCA-Rural. 1999. Informe preliminar de la Evaluación del Programa en el estado de Tabasco. Programa Elemental de Asistencia Técnica PEAT'98. México.

Mellor, J.W. 1975. Economía del desarrollo agrícola. Fondo de Cultura Económica, Primera reimpresión. México.

SAGAR. 1998. Anuario Estadístico. México.

SAGAR -FAO-IMTA. 1996. Bases de datos agrícolas. México.

SEP. 1997. Monografía del estado de Tabasco. México.