PN-ABE-769

Ventaja comparativa y políticas agrarias de la producción de trigo en zonas irrigadas y de secano en México

Derek Byerlee y Jim Longmire
Marzo de 1986

Programa de Economía del CIMMYT
Documento de trabajo No. 01/86

Prólogo

Este es el tercer estudio de una serie que prepara el personal del Programa de Economía del CIMMYT en forma conjunta con las instituciones nacionales de investigación de ciertos países en desarrollo, sobre las ventajas comparativas e incentivos de las políticas para la producción de otros cultivos como alternativas en determinadas regiones. Los estudios proporcionarán la experiencia necesaria para la elaboración de un manual que pueda servir a nuestros colegas para orientar una labor similar en programas nacionales.

Este trabajo aborda un problema importante para algunos países en desarrollo: los aspectos económicos de la producción de trigo en zonas irrigadas y de secano o temporal. Presenta un método para ponderar, tanto desde la perspectiva nacional como la del agricultor, la rentabilidad de cultivos alternativos en una región irrigada y en una de secano. Esto permite llegar a criterios más precisos para la asignación de tareas de investigación en las regiones.

Si se ampliara la cobertura de las regiones, la información obtenida probablemente constituiría un instrumento muy valioso para quienes dirigen las investigaciones. Mediante un sencillo análisis de sensibilidad de los rendimientos, los investigadores contarán con una estimación más exacta de los aumentos de la productividad necesarios para que los cultivos puedan competir en zonas específicas.

Además de representar un instrumento económico para asesorar a los directores de investigación, el método presentado proporciona considerable información sobre cómo las políticas gubernamentales influyen sobre los incentivos para los agricultores. Un mejor conocimiento de este aspecto ayudará a los investigadores agrícolas a comprender por qué a veces son decepcionantes las tasas de adopción y los aumentos de la producción de determinados cultivos.

En 1983 se preparó el primer borrador de este trabajo, que fue posteriormente actualizado y revisado para incluir los precios vigentes para los ciclos de cultivo de 1984-1985. Se pueden consultar las hojas de análisis empleadas, en VISICALC para microcomputadoras Apple, que se conservan en la sede del CIMMYT.

La elaboración de este trabajo no hubiera sido posible sin la participación activa de muchos colaboradores mexicanos, en particular del INIA, el CIAMEC y el CIANO, los sectores privado y agrícola y el personal de la sede del CIMMYT en México.

Como en el caso de todos los documentos de trabajo, aceptamos de buen grado comentarios, críticas y consejos para perfeccionar nuestro estudio.

Robert Tripp
Director Interino, Programa de Economía
Marzo de 1986

Agradecimiento

Se ha preparado este trabajo en el Programa de Economía del CIMMYT, con la colaboración del personal del INIA y organismos regionales de investigación, el CIANO en el estado de Sonora y el CIAMEC en el estado de Tlaxcala. La información para el estudio proviene de muchas fuentes, pero nos gustaría expresar nuestra especial gratitud a los agricultores de Tlaxcala y Sonora, que de tan buen grado nos proporcionaron datos. La información a nivel de fincas fue reunida y analizada por personal del CIMMYT, Dagoberto Flores, Laura Hernández, Edith Hesse de Polanco y Pedro Santamaría, a quienes estamos particularmente agradecidos. Manifestamos también nuestro reconocimiento a otras personas y entidades que nos dieron información, como el Banco de México, transportistas, proveedores de insumos agrícolas, bancos locales y organismos de comercialización agrícola. Scott Pearson y Donald Winkelmann revisaron minuciosamente este trabajo y aportaron valiosos comentarios. Agradecemos la excelente labor de mecanografía efectuada por Claudia de Alba, con la colaboración de Maribel Carrillo. Miguel Mellado E., José Manuel Fouilloux, Rafael de la Colina y Bertha Regadalo M. dibujaron las gráficas con su habitual pericia.

Contenido

	Página
Prólogo	i
Agradecimiento	iii
Indice	iv
Lista de figuras	vii
Lista de cuadros	viii
Resumen	x
1.0 Introducción	1
2.0 Metodología para evaluar la ventaja comparativa y los incentivos de las políticas	5
2.1 La relación entre los costos de los recursos	5
2.1.1 Influencia de la técnica de producción sobre la relación entre los costos de los recursos	9
2.1.2 Influencia de los costos de transporte sobre la ventaja comparativa	10
2.1.3 Empleo del análisis de los costos de los recursos nacionales en la asignación de recursos de la investigación	11
2.2 Evaluación de los incentivos de las políticas	13
2.3 Evaluación global de los subsidios	15
2.4 Fuentes y análisis de los datos	17
3.0 Función del trigo en el sector agrícola y aspectos más importantes de las políticas en México	20
3.1 El panorama macroeconómico	20
3.2 La producción reciente de trigo en comparación con la de otros cultivos	24
3.3 Perspectivas de la demanda de trigo	26
3.4 La transformación de exportador a importador de alimentos	27
3.5 La agricultura en zonas irrigadas y de secano en México	29
3.6 Comparación entre sistemas de cultivo del trigo en condiciones de riego y de secano	35
3.7 Técnicas de producción del trigo en Sonora y Tlaxcala	45
4.0 Política de fijación de precios agrícolas e incentivos para el productor	47
4.1 Precios de los productos	47
4.2 Precios de los insumos y otros factores	50

	Página
4.2.1 La semilla	50
4.2.2 El fertilizante	51
4.2.3 Los plaguicidas	55
4.2.4 La maquinaria	55
4.2.5 El combustible	58
4.2.6 Modificaciones generales de los costos de mecanización	58
4.2.7 El riego	61
4.2.8 Créditos y seguros	64
4.2.9 La mano de obra	66
4.2.10 La tierra	68
4.2.11 Servicios de investigación y extensión	69
4.3 El transporte a larga distancia	69
4.4 Coeficientes de protección nominal	70
4.5 Coeficientes de protección efectiva	78
4.6 Coeficientes de subsidio	83
5.0 Los presupuestos agrícolas y el calculo de la RCR	85
5.1 Los presupuestos agrícolas en Tlaxcala	85
5.2 Las relaciones entre los costos de los recursos en Tlaxcala	89
5.3 Los presupuestos y utilidades agrícolas en Sonora	93
5.4 Las relaciones entre los costos de los recursos en Sonora	97
6.0 Conclusiones	103
Apéndice A. Estimaciones de la ventaja comparativa y los incentivos de las políticas	106
Apendice B. Cálculo de los costos de la mecanización	109
Apéndice C. Cálculo del precio CIF del cártamo	114
Referencias bibliográficas	115

Lista de figuras

Página

Figura 3.1. Función del sector agrícola en el comercio exterior de México. 21

Figura 3.2 Estimación del porcentaje de sobrevaloración del peso mexicano, basada en el coeficiente diferencial entre las tasas de inflación en los Estados Unidos de América y México. 23

Figura 3.3 Importación de las principales categorías de cultivos en México durante 1965-1982. 28

Figura 3.4 Porcentaje de la superficie cultivada de distritos irrigados, correspondientes a los cereales, el algodón y las oleaginosas, 1958-1981. 32

Figura 3.5 Superficie y producción de trigo como cultivo de riego, como porcentajes de la superficie y producción totales de este cereal, México, 1960-1981. 34

Figura 3.6 Distancias entre Sonora, Tlaxcala, Veracruz y México. 37

Figura 3.7 Superficie y rendimientos del trigo en el Valle del Yaqui, 1960-1982. 39

Figura 3.8 Principales sitemas de cultivo en el Valle del Yaqui, Sonora. 41

Figura 3.9 Superficies y rendimientos de la cebada y el trigo en Tlaxcala, 1960-1980. 43

Figura 4.1 Relación entre el precio del algodón y el del trigo y entre las superficies ocupadas por esos cultivos, México, 1970-1983. 49

Figura 4.2 Importaciones y exportaciones mexicanas de fertilizantes, 1970-1981. 52

Figura 4.3 Relación entre el precio del nitrógeno y el del trigo, Sonora, 1970-1983. 54

Figura 4.4 Precio en México y precio mundial de la urea y el superfosfato triple, Sonora, 1970-1983. 56

Página

Figura 4.5 Precio real del diésel en México en comparación con el precio mundial estimado, 1970-1983. 59

Figura 4.6 Comparación de las tasas de interés de créditos agrícolas a corto plazo con el interés de los certificados de ahorro a un plazo de seis meses, 1971-1984. 67

Figura 4.7 Coeficientes de protección nominal en Sonora, 1970-1985. 75

Figura 4.8 Coeficientes de protección nominal en Tlaxcala, 1970-1985. 76

Figura 4.9 Coeficientes de protección nominal del trigo en Sonora, usando el tipo corregido de cambio, 1970-1985. 79

Figura 4.10 Coeficientes de protección nominal y efectiva de los cultivos en Sonora, 1970-1985. 80

Figura 4.11 Coeficientes de protección nominal y efectiva de los cultivos en Tlaxcala, 1970-1985. 82

Lista de cuadros

Página

Cuadro 2.1 Relaciones entre los costos de los recursos calculados de acuerdo con diversos supuestos relacionados con los costos de transporte y el lugar de consumo. 11

Cuadro 2.2 Interpretación de resultados que se pueden obtener con la relación entre los costos de los recursos y el coeficiente de protección efectiva. 18

Cuadro 3.1 Valores estadísticos medios correspondientes a los principales cultivos de México en 1980-1983. 25

Cuadro 3.2 Tasas de crecimiento de la superficie, el rendimiento y la producción de los principales cultivos en los decenios de 1960 y 1970. 25

Cuadro 3.3 Porcentajes de la superficie y la producción totales de zonas irrigadas, correspondientes a diversos cultivos. 31

Cuadro 3.4 Principales características del Valle del Yaqui, Sonora, y de la altiplanicie en Tlaxcala e Hidalgo. 38

Cuadro 3.5 Parámetros técnicos de la producción de trigo como cultivo de riego y de secano. 46

Cuadro 4.1 Tarifas de renta de maquinaria en Michigan, EUA, y en Sonora, México, en 1980 y 1982. 61

Cuadro 4.2 Indice de precios del agua y la electricidad, 1965-1978. 63

Cuadro 4.3 Costos medios del agua para la producción de trigo en el Valle del Yaqui, 1980-1985. 63

Cuadro 4.4 Costos reales de establecer el riego de nuevas tierras. 65

Cuadro 4.5 Tasas de interés de los préstamos agrícolas a corto plazo, 1983. 66

Cuadro 4.6 Costos del transporte de cereales por carretera, reajustados de acuerdo con el precio subsidiado del diésel, 1982 y 1983. 71

Página

Cuadro 4.7 Precios de importación, sitios de consumo y fórmulas utilizadas para calcular el coeficiente de protección nominal en Sonora. 74

Cuadro 4.8 Los subsidios a la producción de trigo en Tlaxcala, 1975-1984. 84

Cuadro 4.9 Los subsidios a la producción de trigo en Sonora, 1977-1985. 84

Cuadro 5.1 Parámetros técnicos para las empresas agrícolas en Tlaxcala. 85

Cuadro 5.2 Precios para el agricultor y precios mundiales correspondientes de los insumos y productos, Tlaxcala, 1984. 86

Cuadro 5.3 Presupuestos para la producción de trigo, cebada y maíz en Tlaxcala, usando los precios medios pagados por los agricultores, 1984. 87

Cuadro 5.4 Márgenes brutos y rendimientos del capital producidos por el trigo, la cebada y el maíz en determinados años. 88

Cuadro 5.5 Cálculo de las relaciones entre los costos de los recursos en Tlaxcala, 1984. 90

Cuadro 5.6 Relaciones entre los costos de los recursos para la producción de trigo, cebada y maíz en Tlaxcala. 92

Cuadro 5.7 Operaciones mecánicas e insumos incluidos en la elaboración de los presupuestos agrícolas para Sonora, 1985. 94

Cuadro 5.8 Precios para el agricultor y precios mundiales correspondientes de los insumos y productos, Sonora, 1985. 95

Cuadro 5.9 Presupuestos para la producción de trigo, cártamo, algodón, maíz y soya en Sonora, 1985. 96

Cuadro 5.10 Utilidades de cada cultivo para los agricultores de Sonora, 1977 a 1985. 97

Cuadro 5.11 Cálculo de las relaciones entre los costos de los recursos en Sonora, 1985. 98

Cuadro 5.12 Relaciones entre los costos de los recursos correspondientes a diversos cultivos, Sonora, 1977-1985. 99

VENTAJA COMPARATIVA Y POLITICAS AGRARIAS DE LA PRODUCCION DE TRIGO EN ZONAS IRRIGADAS Y DE SECANO EN MEXICO

Resumen

El trigo se ha convertido en un cultivo alimentario cada vez más importante en México a medida que consumidores con mayores ingresos, en particular consumidores urbanos, han sustituido los productos del maíz por los del trigo. Si bien la producción de trigo en México ha crecido con rapidez en los últimos 25 años, la importación de cereales alimentarios, incluido el trigo, ha aumentado desde comienzos del decenio de 1970.

La creciente demanda de productos de trigo y la situación comercial y económica de México harán aún más apremiante la necesidad de incrementar la producción de trigo. La expansión en zonas irrigadas se limitará a aumentos del rendimiento a menos que el trigo desplace a otros cultivos. Esto plantea un interrogante: ¿deberían las investigaciones y las políticas dedicar más atención a la producción de trigo en zonas de secano?

En este estudio se analizan las ventajas relativas de la producción de trigo en dos regiones de México que contrastan entre sí:

- el Valle del Yaqui en el estado de Sonora, la zona de cultivo de trigo más importante de México, donde anualmente se siembran con ese grano más de 100,000 ha irrigadas, con rendimientos medios actuales de más de 5 t/ha.

- la zona de tierras altas de secano en los estados de Tlaxcala e Hidalgo. A pesar de que tradicionalmente se ha cultivado trigo en la zona, este cereal ha sido reemplazado en gran parte por la cebada. Los costos del transporte a los principales mercados son aquí mucho más bajos que en Sonora; no obstante, los precios pagados a los agricultores por el

grano son los mismos. Los rendimientos de trigo son de alrededor de 2 t/ha.

Este estudio de los costos de los recursos en dos de las zonas productoras de trigo en México revela la considerable influencia del gobierno en la fijación de precios de insumos y productos de la industria mexicana del trigo. En general, los productores han recibido por el trigo precios inferiores a los mundiales, en particular en Tlaxcala, estado cercano a los centros de consumo y, por consiguiente, con costos de transporte mucho más bajos que otras fuentes de abastecimiento. La política también ha influido sobre la relación entre el precio del trigo y el de otros cultivos. En la mayoría de los casos, los agricultores han recibido por otros cultivos precios superiores a los mundiales, especialmente por el maíz y las oleaginosas. Al mismo tiempo, la producción de algodón resultó afectada cuando la sobrevaloración de los tipos de cambio provocó la reducción de los precios internos del algodón en la mayoría de los años del decenio de 1970 y en algunos años más recientes.

La política gubernamental ha compensado en cierta medida a los productores mediante subsidios aplicados a los insumos. Los subsidios para fertilizantes, combustible diésel, créditos, semilla (en zonas de secano) y agua (en las irrigadas), superaron todos el 50% en el período de 1979-1982. Desde entonces, los créditos y el agua siguen siendo las principales fuentes de apoyo, ya que los subsidios directos del gobierno se han reducido en términos relativos. No obstante, los niveles altos de los subsidios han fomentado tanto el uso intensivo de insumos como costos elevados en relación con los recursos nacionales.

En Sonora, el algodón ofrece mayores utilidades nacionales en los años en que es abundante la provisión de agua de riego y la tierra es el factor limitante. Sin embargo, cuando escasea el agua, la situación es más favorable para el trigo, en particular si se tiene en cuenta la considerable variación del rendimiento y de los precios internacionales del algodón.

La producción de los cultivos restantes, es decir, oleaginosas y maíz, parece no ofrecer ventajas relativas en Sonora. No obstante, en el caso de la soya, que a menudo se cultiva en rotación con el trigo y el algodón (algodón-trigo-soya, en un lapso de dos años), existe una ventaja cuando los costos fijos de producción no se atribuyen a la soya como un tercer cultivo en la rotación.

Por último, la principal oportunidad de investigación en relación con el trigo en Sonora planteada en este estudio es encontrar formas de reducir los costos de producción. Ahora que la política gubernamental tiende a reducir los subsidios, es preciso buscar formas de usar más eficazmente el agua, el combustible, los créditos y los fertilizantes.

En Tlaxcala, la producción de trigo ofrece también una ventaja comparativa en relación con otros cultivos, especialmente con el maíz. El potencial del trigo todavía no se ha convertido en realidad, en parte porque las políticas de precios en general no han estimulado su producción, y en parte porque aún no se han obtenido y/o distribuido entre los agricultores locales variedades de este cultivo que rindan mayores utilidades. Aun con variedades más apropiadas, el trigo seguirá siendo un cultivo de riesgo ligeramente mayor (a causa de su ciclo de crecimiento más prolongado) en comparación con la cebada.

A pesar de que muy pocas tareas de investigación y divulgación se han dedicado al cultivo del trigo en condiciones de secano en México, el análisis de la ventaja comparativa de la producción de trigo en dos regiones de México indica que el cultivo de secano de este cereal en las tierras altas centrales puede resultar tan competitivo como su producción en zonas irrigadas del noroeste. Nuestro estudio constituye un testimonio más de la necesidad de asignar recursos para la investigación y divulgación relacionadas con el cultivo del trigo en zonas de secano de México.

VENTAJA COMPARATIVA E INCENTIVOS DE LAS POLITICAS PARA LA PRODUCCION DE TRIGO EN ZONAS IRRIGADAS Y DE SECANO EN MEXICO

1.0 Introducción

Las instituciones de investigación agrícola, tanto nacionales como internacionales, encuentran exigencias cada vez mayores para justificar la asignación de recursos de investigación a cultivos y regiones. En el caso del trigo, por ejemplo, muchos programas nacionales de investigación, especialmente en los países tropicales, afrontan el dilema de invertir o no en programas de investigación y producción de trigo para introducirlo como cultivo nuevo (o ampliar la producción de trigo a partir de una base pequeña).

En un programa de investigación agrícola se pueden aplicar muchos criterios para adoptar decisiones en relación con la asignación de recursos (véase Scobie, 1984). Esos criterios a menudo incluyen el objetivo de la autosuficiencia alimentaria con el fin de evitar depender de un mercado mundial fluctuante, y el de una distribución más equitativa de los recursos. Sin embargo, un criterio fundamental para orientar la asignación de recursos serán -y deben ser- las utilidades previstas de la inversión en la investigación. Se han propuesto algunas normas sencillas para evaluar la asignación de recursos en función de la importancia económica del cultivo. La más frecuente consiste en estimar los recursos de investigación asignados a cada cultivo como porcentaje del valor bruto del cultivo. (Véase, por ejemplo, Daniels y Nestel, 1981). Ese tipo de cálculo es deficiente en al menos dos aspectos. En primer término, subestimará considerablemente los recursos asignados a cultivos potenciales, ya que el valor bruto de la producción de estos cultivos es bajo en el momento de adoptar la decisión; en consecuencia, esto tal vez provoque una subinversión en cultivos que podrían ser

importantes en el futuro[1] y una sobreinversión en cultivos que se mantienen estacionarios o están decayendo. En segundo lugar, el valor bruto de la producción, actual o en potencia, podría ser un indicador deficiente de la contribución del cultivo al ingreso nacional. Esto obedece en parte a que los cultivos de alto valor generalmente tienen también costos más altos de producción. Asimismo, es importante tener en cuenta que los precios pagados y obtenidos por los agricultores con frecuencia son malos indicadores del valor de los recursos cuando se aplican a otros usos. En particular, la rentabilidad de la producción de cereales para los agricultores suele reflejar los efectos de políticas de intervención, como los precios bajos al productor para proteger a los consumidores, o los subsidios aplicados a insumos específicos como incentivo para los productores.

Muchos sistemas de investigación encuentran ahora indicadores contradictorios provocados por las políticas gubernamentales que, por una parte, tratan de lograr la autosuficiencia alimentaria y, por otra, fomentan la producción de cultivos de exportación en un intento de superar el oneroso déficit de divisas. Para contar con una mejor orientación para la toma de decisiones sobre la investigación agrícola, se requiere un instrumento para evaluar los costos de esos objetivos en función de la rentabilidad para el país.

El problema de la asignación de recursos de investigación está estrechamente vinculado con la medida en que los incentivos de las políticas en conjunto estimulan o desalientan la producción de un determinado cultivo. Los científicos y quienes toman las decisiones en materia de investigación a menudo perciben que las tecnologías originadas en los sistemas de investigación no son adoptadas porque las políticas, especialmente las de precios, actúan como factor desalentador. No obstante, en la mayoría de

---

1 La soya en Brasil, el sorgo en México y el trigo en Bangladesh, son ejemplos de la reciente expansión en gran escala de cultivos nuevos

los casos se evalúan estos efectos de las políticas con instrumentos muy superficiales, como la deflación de los precios al productor según el índice de precios al consumidor, a fin de estimar las modificaciones de los precios reales obtenidos por el productor.

El propósito de nuestro trabajo es ilustrar la metodología de la ventaja comparativa y los incentivos de las políticas como forma de vincular la toma de decisiones sobre la investigación con el marco político en el que los investigadores y los agricultores toman las decisiones. Esta metodología hace hincapié en instrumentos que permitan evaluar recursos y resultados en términos que sean significativos para estimar la contribución actual o potencial de un cultivo al ingreso nacional, y se la aplica a un problema específico en México: la importancia relativa que, al planificar futuras investigaciones sobre el trigo, se debe dar a la producción de este cereal en zonas de secano, en contraste con el cultivo en zonas irrigadas.

La metodología que se presenta aquí no es nueva. Se ha aplicado recientemente en una serie de situaciones agrícolas (véase, por ejemplo, Pearson et al., 1981); sin embargo, no ha sido utilizada en la toma de decisiones relacionadas con la investigación. Tampoco se han analizado los resultados ni se han presentado éstos en forma tal que sean fácilmente comprendidos por los legos en economía.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta la metodología usando un ejemplo simplificado para mostrar los pasos básicos (en el Anexo A se ofrece un tratamiento más formal). Luego se analizan los problemas generales de la política alimentaria en México en relación con las decisiones sobre la investigación agrícola y, específicamente, con las que conciernen al trigo. Esto nos lleva a un análisis detallado de los incentivos que ofrecen las políticas para la producción en México, en el cual se evalúan los

efectos de la intervención gubernamental en los mercados de insumos y productos. Por último, estimamos la rentabilidad del trigo en una zona irrigada (el estado de Sonora) y en una de secano (los estados de Tlaxcala e Hidalgo) en comparación con otros cultivos. Se realizan dos conjuntos de cálculos, el primero, usando los precios reales al productor y, el segundo, ajustando los precios de acuerdo con los efectos de los impuestos y subsidios gubernamentales. Se efectúa la presentación en forma deliberadamente detallada para que los lectores (incluidos los legos en economía) puedan seguir la metodología y apreciar las decisiones tomadas en cada paso del análisis.

2.0 Metodología para evaluar la ventaja comparativa y los incentivos de las políticas

2.1 La relación entre los costos de los recursos

La ventaja comparativa es una expresión de la eficiencia en la uso de recursos para producir un determinado producto, evaluada en comparación con las posibilidades que ofrece el comercio internacional. En un ejemplo muy sencillo, supongamos que se pueden emplear una hectárea de tierra y una determinada cantidad de insumos para cultivar algodón o trigo. Si el rendimiento del algodón es de 1 t/ha, su exportación permitirá, de acuerdo con los precios internacionales recientes, comprar unas 10 toneladas de trigo. En consecuencia, el país gana relativamente más produciendo algodón e importando trigo, ya que es poco probable que se logre un rendimiento de trigo de 10 t/ha. Por supuesto, en este ejemplo sencillo no se consideran una serie de aspectos, como el hecho de que tal vez la producción de algodón requiera más insumos importados.

La relación entre los costos de los recursos (RCR) hace posible una estimación más útil de la eficiencia en el uso de los recursos. Supongamos que el país A, donde se cultiva trigo sólo en pequeña escala, importa cantidades considerables de trigo. Por consiguiente, se considera la posibilidad de efectuar una inversión cuantiosa en una campaña de investigación y producción de trigo para sustituir la importación. Como ejemplo sencillo, supongamos lo siguiente:

a) El gobierno ha fijado el precio del trigo en $300/t.
b) El principal insumo comprado para la producción de trigo será el fertilizante, que le cuesta al agricultor $50/ha.
c) De acuerdo con los precios del mercado, se calcula que la tierra, la mano de obra y el capital del agricultor empleados en la producción de trigo tienen un costo de $150/ha.

Evidentemente, si el rendimiento actual es de 1.3 t/ha, resulta bastante rentable para los agricultores cultivar trigo: Utilidades = (1.3 x 300) - 150 - 50 = $190, o sea, un rendimiento del 95% en una inversión de $200 (= 150 + 50).

Sin embargo, tal vez los recursos usados para cultivar trigo no se hayan empleado de manera redituable desde el punto de vista nacional. Supongamos que se puede importar trigo a la ciudad capital, la principal consumidora de trigo, a razón de $200/t, que cuesta $20 transportar trigo producido en el país a la capital y que el fertilizante está subsidiado por el gobierno en un 33%. En este caso, el valor nacional del trigo producido es de $180/ha (el costo de importación menos el costo del transporte local) y el valor del fertilizante empleado es, una vez deducido el subsidio, de $75/ha. Suponiendo como antes que el valor de mercado de la tierra y la mano de obra del agricultor es de $150/ha, la producción de trigo es apenas redituable (1.3 x 180 - 150 - 75 = 9, o sea, un rendimiento de la inversión inferior al 5%). A este cálculo, que considera los verdaderos costos y rendimientos para el país, lo llamamos rentabilidad nacional, en contraste con la rentabilidad para el agricultor.

El último paso en este cálculo de la rentabilidad nacional es tener en cuenta el costo de oportunidad de los recursos del agricultor (tierra, mano de obra, capital y agua de riego) aplicados a otros usos. En algunos casos, tal vez el valor de mercado de estos recursos refleje adecuadamente esos costos. Sin embargo, en la mayoría de los casos las políticas distorsionan los valores de mercado y ya no constituyen un buen indicador del valor de esos recursos en usos alternativos. Supongamos que un uso alternativo de los recursos del agricultor es la producción de algodón para el mercado de exportación. Para el agricultor, el valor de sus recursos aplicados al algodón es de $150, es decir, el valor según los precios del mercado. No obstante, como resultado de los impuestos a la exportación del algodón, el país en realidad obtiene un valor neto de $200/ha en divisas con el

cultivo de algodón (es decir, el valor en divisas del algodón menos el costo de los insumos utilizados al producir ese cultivo). En consecuencia, la rentabilidad nacional de la producción de trigo es negativa (1.3 x 180 - 200 - 75 = -$41/t) y, de hecho, la producción de trigo provoca una pérdida neta de divisas. Esto contrasta con los objetivos del gobierno de ahorrar divisas mediante la producción local de trigo.

La relación entre los costos de los recursos constituye una medida del costo de producción total si se ajustan los precios según los impuestos y subsidios y se considera el valor de los recursos cuando se aplican a otros usos. Esa relación se calcula agrupando los insumos y productos de la producción en rubros "comerciables" y "no comerciables" de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Son comerciables los artículos que se importan o exportan, como el trigo y el fertilizante en el ejemplo anterior.

b) Los artículos no comerciables son recursos como la tierra o la mano de obra, que comúnmente no forman parte del comercio internacional.

c) Se establece el valor de cada artículo comerciable de acuerdo con el precio mundial correspondiente. Este es el precio al que se puede importar (o exportar) el artículo, ajustado según los costos de transporte y anomalías en los tipos de cambio. Para comparar los precios de importación, es necesario fijar una ubicación común, por lo general el lugar de consumo del artículo.

d) Los insumos que son en parte comerciables y en parte de uso nacional (por ejemplo el transporte, que incluye artículos comerciables como el combustible y los repuestos, pero también la mano de obra, no comerciable), se dividen en sus elementos comerciables y nacionales.

e) Se establece el valor de los artículos no comerciables de acuerdo con sus rendimientos en distintas alternativas (también tasados según los precios internacionales).

Se calcula entonces la relación entre los costos de los recursos (RCR) como:

$$RCR = \frac{\text{Rendimientos producidos por los recursos nacionales no comerciables en la mejor de las otras alternativas de uso (tasados según los precios mundiales)}}{\text{Valor agregado a los artículos comerciables (tasados según los precios mundiales) = Valor de los productos comerciables - valor de los insumos comerciables}}$$

En el ejemplo anterior:

$$RCR = \frac{200}{(1.3 \times 180) - 75} = 1.26$$

Una relación superior a uno implica que el valor de los recursos nacionales empleados es mayor que el valor de las divisas ahorradas u obtenidas. En el ejemplo, ahorrar una unidad de divisas cuesta $1.3 en recursos nacionales. Por consiguiente, en este caso el cultivo no es redituable para el país y no hay ventaja comparativa en dedicar recursos a su producción.

Este ejemplo ilustra una situación en la cual las medidas políticas hacen que el cultivo de trigo sea redituable para los agricultores, si bien esa producción no constituye un uso eficiente de los recursos desde la perspectiva del país porque reduce el ingreso nacional. Existen por supuesto muchos casos en que se presenta la situación opuesta: la producción del cultivo resultaría eficiente, pero las medidas políticas, como los precios bajos al productor o los aranceles aduaneros sobre los insumos, hacen que no sea redituable para los agricultores producir el cultivo.

2.1.1. Influencia de las técnicas de producción sobre la relación entre los costos de los recursos

Es un error frecuente suponer que existe una sola ventaja comparativa para todo el país. De hecho, en la mayoría de los países, hay diferentes regiones productoras reales o potenciales de un cultivo que tienen distintas tecnologías, potenciales de rendimiento y opciones de otros cultivos. En consecuencia, es probable que la relación entre los costos de los recursos varíen de una región a otra. Esta es una observación importante, ya que define la eficiencia en el uso de los recursos en las regiones. Si es posible producir trigo tanto en zonas irrigadas como de secano, es evidente que se pueden usar dos estrategias muy diferentes para ampliar la producción interna de trigo. Asimismo, pueden existir en una misma región distintas técnicas, como las grandes explotaciones agrícolas mecanizados y las fincas pequeñas que dependen del trabajo manual y la tracción animal. A cada técnica corresponderá una relación entre los costos de los recursos diferente.

La gama de técnicas incluidas en el cálculo de la RCR puede incluir también técnicas potenciales. Esto puede servir como guía para las inversiones en investigación. Si en el ejemplo anterior los investigadores piensan que es posible aumentar el rendimiento a 1.6 t/ha mediante un gasto adicional de recursos locales equivalentes a $10/ha, con el fin de cultivar una variedad de madurez más precoz y emplear mejores técnicas de preparación de la tierra, entonces

$$RCR = \frac{210}{(1.6 \times 180) - 75} = 0.99$$

y el uso de recursos en el cultivo del trigo ahora es apenas eficiente. Si existe la posibilidad futura de cultivar una variedad tolerante al calor que tenga un rendimiento de 2 t/ha, la producción de trigo es en potencia eficiente y justifica otras inversiones en investigaciones relacionadas con ese cereal.

2.1.2 Influencia de los costos de transporte sobre la ventaja comparativa

La elección del sitio de consumo y el costo de transporte son también elementos importantes al analizar la ventaja comparativa. Volviendo al ejemplo anterior, supongamos que es posible producir trigo en una zona del interior que está a 1,000 km de la ciudad capital y puerto principal, situación bastante frecuente en muchos países en desarrollo. Si el costo de transporte desde la región productora a la capital es de $50/t, podemos calcular la relación entre los costos de los recursos a partir de dos supuestos: a) el trigo se consume en la región productora y, en consecuencia, compite con el trigo importado que debe ser transportado desde el puerto (es decir, desde la capital), y b) el trigo se consume en la capital y por lo tanto, es preciso ajustar el valor del trigo nacional de acuerdo con los costos de transporte. En el cuadro 2.1 se muestran las relaciones entre los costos de los recursos para cada sitio de consumo, suponiendo dos costos de transporte diferentes. Es evidente que, con el costo bajo de transporte, la producción de trigo es sólo marginalmente eficiente si el cereal se consume en el lugar de producción. No obstante, cuando el costo del transporte es alto, la producción de trigo se vuelve eficiente cuando el consumo es local, pero resulta muy ineficiente cuando se calcula el transporte hasta la capital. En general, las relaciones entre los costos de los recursos son bastante sensibles a la influencia del costo de transporte tanto nacional como internacional, y de la elección del sitio de consumo.

Cabe señalar que hay tres supuestos más que son implícitos en los cálculos anteriores. En primer término, si se va a consumir el trigo en el sitio de producción, la molienda se tendrá que hacer en el lugar. En los países importadores de trigo, la mayoría de las instalaciones de molienda están en el puerto. Es obvio que se pierde la ventaja de consumir el trigo en el lugar de producción cuando es necesario transportar el trigo hasta el puerto para molerlo y luego traer de regreso la harina. En segundo lugar,

Cuadro 2.1 Relaciones entre los costos de los recursos calculadas de acuerdo con diversos supuestos relacionados con los costos de transporte y el lugar de consumo.

	Costo del transporte desde la región productora a la ciudad capital y puerto	
	$ 20/t	$50/t
Trigo consumido en la región productora[a]	0.95	0.80
Trigo consumido en la capital y puerto	1.26	1.67

En este caso, se suman los costos de transporte al precio CIF. Es decir, con costos de transporte de $20/t, la RCR = 200/[(1.3 x (200 + 200)0 - 75].

también los costos de transporte están expuestos a intervenciones políticas. En particular, los gobiernos a menudo subsidian el transporte público, como los ferrocarriles, u otorgan subsidios para insumos del transporte, como el combustible. Al calcular las relaciones entre los costos de los recursos, hay que eliminar estas distorsiones de los costos de transporte. Por último, los costos de los insumos también son sensibles a los costos de transporte. Cuando el fertilizante es importado y trasladado al interior del país, s preciso ajustar su precio en la región productora según el costo más alto del transporte.

2.1.3. Empleo del análisis de los costos de los recursos nacionales en la asignación de recursos de la investigación

La relación entre los costos de los recursos es una medida de la ventaja comparativa y se puede usar para una serie de propósitos:

a) Ayudar a decidir si se debe invertir en un programa de producción. Teniendo en cuenta los coeficientes tecnológicos y

precios mundiales actuales, la producción interna de trigo en el ejemplo anterior representa un uso ineficiente de los recursos, si bien el gobierno puede continuar con ella basándose en otros criterios, como el de la seguridad alimentaria.

b) Ayudar a decidir si se debe invertir en la investigación. Cuando los demás factores son similares, los investigadores desearán asignar recursos a cultivos, técnicas y regiones en los que se utilicen eficientemente esos recursos desde la perspectiva del país. Son varios los tipos de situaciones en que se tomarán las decisiones.

   i) Asignación de los recursos de la investigación a un cultivo específico en una determinada región. Las relaciones entre los costos de los recursos correspondientes a técnicas potenciales, como en el ejemplo anterior, constituirán una base para la decisión.

   ii) Asignación de los recursos de la investigación a un cultivo específico en todas las regiones. Si la relación entre los costos de los recursos en las regiones productoras de trigo en condiciones de secano es inferior a la obtenida en las regiones irrigadas, las investigaciones sobre tecnología mejorada para condiciones de secano fomentarán la expansión del cultivo en las zonas donde el cereal ofrece esa ventaja comparativa.

   iii) Asignación de los recursos de la investigación a todos los cultivos en una región específica. Una clasificación de los cultivos según su relación entre los costos de los recursos proporciona una medida de su competitividad.

Siempre se debe tener en cuenta que las evaluaciones de la ventaja comparativa constituyen una medida de la eficiencia en el uso de los recursos. Al asignar los recursos, los gobiernos

tienen otros objetivos además de la eficiencia, en particular los objetivos relacionados con la distribución de los ingresos. No obstante, la eficiencia en el uso de los recursos es importante y toda evaluación que permita a quienes toman las decisiones cuantificar el costo de perseguir otras metas, proporcionará mucho más información de la que existe actualmente.

2.2 Evaluación de los incentivos de las políticas

La evaluación de los incentivos de las políticas se vincula estrechamente con la estimación de la ventaja comparativa. La divergencia entre la rentabilidad nacional y la rentabilidad privada representa una medida de los efectos de las políticas, inducidos por (a) impuestos y subsidios, (b) políticas relacionadas con las importaciones y los tipos de cambio, (c) políticas de precios y (d) defectos del mercado tales como los monopolios.

Se logra una evaluación sencilla de los incentivos de las políticas con la relación entre los precios nacionales y los precios mundiales (ajustados según los cargos por transporte). Este es el "coeficiente de protección nominal", definido para los productores como

$$CPN = \frac{\text{precio nacional al productor}}{\text{precio mundial correspondiente x tipo oficial de cambio}}$$

En el ejemplo anterior, $CPN = \frac{300}{200 - 20} = 1.7$,

donde los gastos de transporte desde el productor hasta la ciudad son de $20[1]. Este coeficiente de protección indica que medidas

1 Se pueden estimar los CPN ya sea en el lugar de producción o en el de consumo. En este trabajo usamos el sitio de producción, de tal modo que el denominador es el equivalente del precio mundial al salir de la finca. Es decir, en una situación de libre comercio, el agricultor recibiría el precio mundial menos el costo de transporte. En el sitio de consumo, CPN es igual a (300 + 200) / 200 = 1.6.

políticas, tales como aranceles aduaneros y otras medidas que limitan las importaciones, protegen vigorosamente a los productores locales de trigo.

Como los tipos oficiales de cambio a menudo son un mal indicador del valor real de las divisas extranjeras (es decir, el tipo de cambio está sobrevaluado), suele ser útil calcular también el coeficiente de protección nominal con un tipo "corregido" de cambio para hacer la conversión de los precios mundiales en precios locales. La dificultad de este procedimiento reside sin duda en el problema de escoger un tipo de cambio que sea realista.

Para evaluar mejor los incentivos de las políticas también se tienen en cuenta los efectos de éstas sobre los precios de los insumos, tales como un subsidio a los fertilizantes que aumenta los incentivos para la producción local. Este procedimiento se define como el "coeficiente de protección efectiva", CPE, que se expresa de la siguiente manera:

$$CPE = \frac{\text{Valor del producto a los precios nacionales} - \text{Valor de los insumos comercializados por unidad del producto, a los precios nacionales}}{\text{Valor del producto a los precios mundiales convertidos según el tipo oficial de cambio} - \text{Valor de los insumos comercializados por unidad del producto, a los precios mundiales convertidos según el tipo oficial de cambio}}$$

En el ejemplo:

$$CPE = \frac{300 - (50/1.3)}{180 - (75/1.3)} = 2.1$$

En este caso, el CPE es más elevado que el CPN porque existe un subsidio para el fertilizante. En general, el CPE es una síntesis de los incentivos o incentivos negativos creados por políticas de intervención gubernamental en los precios de los mercados de insumos y productos. Un CPE inferior a uno indica que la política constituye en potencia un incentivo negativo para la producción.

No obstante, el incentivo representado por la política de precios en relación con un determinado cultivo debe evaluarse en comparación con los incentivos para otros cultivos. Por ejemplo, si el CPE correspondiente al trigo es de 1.3, tal vez no represente un incentivo particularmente fuerte para la producción de este cereal si el CPE correspondiente a un cultivo rival es de 1.6.

Estas evaluaciones de los incentivos de las políticas pueden ser útiles para comprender las tendencias de la producción de trigo en un determinado país. Por ejemplo, una producción estancada tal vez se relacione con una medida que deteriora los incentivos que las políticas proporcionan a los productores. También se pueden comparar los incentivos en distintas regiones para estimar la medida en que modificaciones de las políticas han favorecido a determinadas regiones.

2.3 Evaluación global de los subsidios

El coeficiente de protección efectiva sólo tiene en cuenta las distorsiones de los precios de productos e insumos comercializados en el mercado internacional. Comúnmente los gobiernos también influyen en los precios de recursos usados en la producción agrícola otorgando subsidios, en especial para créditos y agua. En una situación en la que el CPE es inferior a uno, es útil saber si los efectos de esos subsidios a los recursos bastan para compensar a los agricultores por el impuesto implícito en el bajo precio al productor.

El coeficiente de subsidio efectivo constituye una medida del efecto global de la intervención gubernamental en los mercados de productos, insumos y recursos. En el ejemplo anterior, supongamos que los agricultores reciben $150/t por el trigo. El coeficiente de protección efectiva será entonces de:

$$CPE = \frac{150 - (50/1.3)}{180 - (75/1.3)} = 0.88$$

De este modo, los agricultores reciben por el trigo un precio inferior al mundial (CPN = 150/180 = 0.83) y el subsidio al fertilizante no es suficiente para compensarlos por el bajo precio al productor. Consideremos el caso en que los agricultores gozan de créditos subsidiados (es decir, préstamos con tasas de interés bajas) gracias a un programa del gobierno y que el subsidio (es decir, los costos para el gobierno menos los ingresos del programa) ascienden a $10/t de trigo producida. Se calcula entonces el coeficiente de subsidio efectivo como:

$$CSE = \frac{(150 - 180) + ((75 - 50)/1.3) + 10}{180} \quad \frac{-30 + 19 + 10}{180} = 0$$

El primer término del numerador es la diferencia entre los precios al agricultor y los precios mundiales (a la salida de la finca); el segundo término es la diferencia entre los costos de los insumos para el agricultor y los correspondientes precios mundiales de los insumos, y el tercero, el subsidio a los créditos. El denominador es el precio mundial del trigo (a la salida de la finca). En este caso, el efecto combinado de subsidios gubernamentales a fertilizantes y créditos compensa el bajo precio recibido por el trigo.

El coeficiente de subsidio efectivo, la evaluación global de los incentivos de las políticas y la relación entre los costos de los recursos (la estimación de la ventaja comparativa), están íntimamente vinculados entre sí. Se puede demostrar con

procedimientos algebraicos que, si el CSE es superior a cero (es decir, los incentivos de las políticas realmente fomentan la producción de un cultivo) y la RCR es inferior a uno (es decir, el cultivo ofrece una ventaja comparativa), la producción también es redituable para los agricultores (y viceversa).

En el cuadro 2.2 se muestran cuatro resultados posibles que se pueden obtener con la relación entre los costos de los recursos y el coeficiente de subsidio efectivo, y la interpretación de esos resultados. En las situaciones más frecuentes, los valores de ambos parámetros son inferiores a la unidad, o los dos son superiores a ésta. En el primer caso, los gobiernos usan la ventaja comparativa de la industria para mantener los precios bajos. Esto sucede a veces con los cultivos que constituyen alimentos básicos. En el segundo caso, la industria puede sobrevivir sólo gracias a los incentivos representados por la política de precios del gobierno.

2.4 Fuentes y análisis de los datos

Es obvio que se requerirán datos de fuentes muy diversas para evaluar la ventaja comparativa y los incentivos de las políticas. Una de las necesidades más importantes es información fidedigna reunida en las fincas sobre coeficientes técnicos tales como cantidades de insumo y rendimientos, así como precios pagados y obtenidos por los agricultores. En nuestro caso, usamos datos de encuestas a nivel de fincas, efectuadas en el transcurso de varios años en las dos zonas productoras de trigo seleccionadas. Esto se complementó con una miniencuesta entre propietarios de maquinaria para contar con un desglose más detallado de los costos de la maquinaria, como la depreciación, el combustible y el trabajo del operario.

Cuadro 2.2 Interpretación de resultados que se pueden obtener con la relación entre los costos de los recursos y el coeficiente de protección efectiva.

Coeficiente de protecció. efectiva	Relación entre los costos de los recursos	
	Inferior a uno	Superior a uno
Inferior a uno	La industria es eficiente y no está protegida. La política gubernamental explota la ventaja comparativa de la industria manteniendo los precios bajos.	La industria no es eficiente y no está protegida. Probablemente sea una industria estancada o en decadencia.
Superior a uno	La industria es eficiente y está también protegida. Por lo general gozará de fuertes incentivos a la producción.	La industria no es eficiente, pero una política de favorables precios permite la producción nacional.

Se obtuvieron datos sobre los costos de transporte mediante entrevistas telefónicas con las principales empresas camioneras y de informes anuales publicados sobre los ferrocarriles. Los precios fronterizos de productos e insumos se estimaron en su mayoría a partir de publicaciones. Dos de éstas, muy útiles en este aspecto, son el Monthly Bulletin of Agricultural Statistics publicado por la FAO, que proporciona los precios FOB y CIF de muchos artículos, y Agricultural Statistics, publicada anualmente por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, que suministra datos sobre precios al agricultor de los insumos en ese país.

Se analizaron los datos en una microcomputadora Apple II usando el paquete de programas VISICALC, particularmente útil para este tipo de trabajo ya que es posible ordenar los datos y elaborar presupuestos. Una vez elaborados, se pueden efectuar análisis de sensibilidad o analizar con gran rapidez datos de otro año o

región, pues los métodos de cálculo de variables tales como las RCR están registrados en el programa.

Con el fin de obtener una perspectiva a más largo plazo de los incentivos de las políticas, analizamos los datos correspondientes a varios años. Esto es muy importante, sobre todo en México, dado que la situación económica reciente no es representativa del pasado ni, necesariamente, del futuro.

3.0 Función del trigo en el sector agrícola y aspectos más importantes de las políticas en México

En esta sección se ofrece un breve panorama general de las principales tendencias de la producción, consumo e importación de cultivos alimentarios y forrajeros en México, haciendo hincapié en la función que desempeña el trigo. El propósito es presentar un marco para el análisis de los aspectos más importantes de las políticas, en particular los que se relacionan con la autosuficiencia alimentaria en contraste con el fomento de cultivos de exportación.

3.1 El panorama macroeconómico

El decenio de 1970 fue un período de importantes ajustes estructurales en la economía mexicana. Si bien la tasa de crecimiento del PIB fue elevada, con un promedio de 5.2% anual entre 1970 y 1980, el crecimiento del sector agrícola sólo alcanzó un valor medio de 2.3% anual, cifra considerablemente inferior a la tasa de incremento demográfico.

La función desempeñada por la agricultura en el comercio exterior constituyó el cambio más importante. En 1970, las exportaciones agrícolas representaban más del 50% del total de ingresos por la exportación de bienes y servicios. En el período de 1980-1982, la participación de las exportaciones agrícolas en el comercio había disminuido al 9% (véase la figura 3.1), en gran parte como resultado del aumento de los ingresos aportado por el petróleo. Hasta hace poco, el algodón era la principal fuente de ingresos en concepto de exportaciones agrícolas[1]. A comienzos del decenio de 1960, el algodón representaba el 50% de las exportaciones agrícolas. Para 1980-1982, ese porcentaje había descendido a menos del 20%.

1 El café es ahora la exportación agrícola más importante de México.

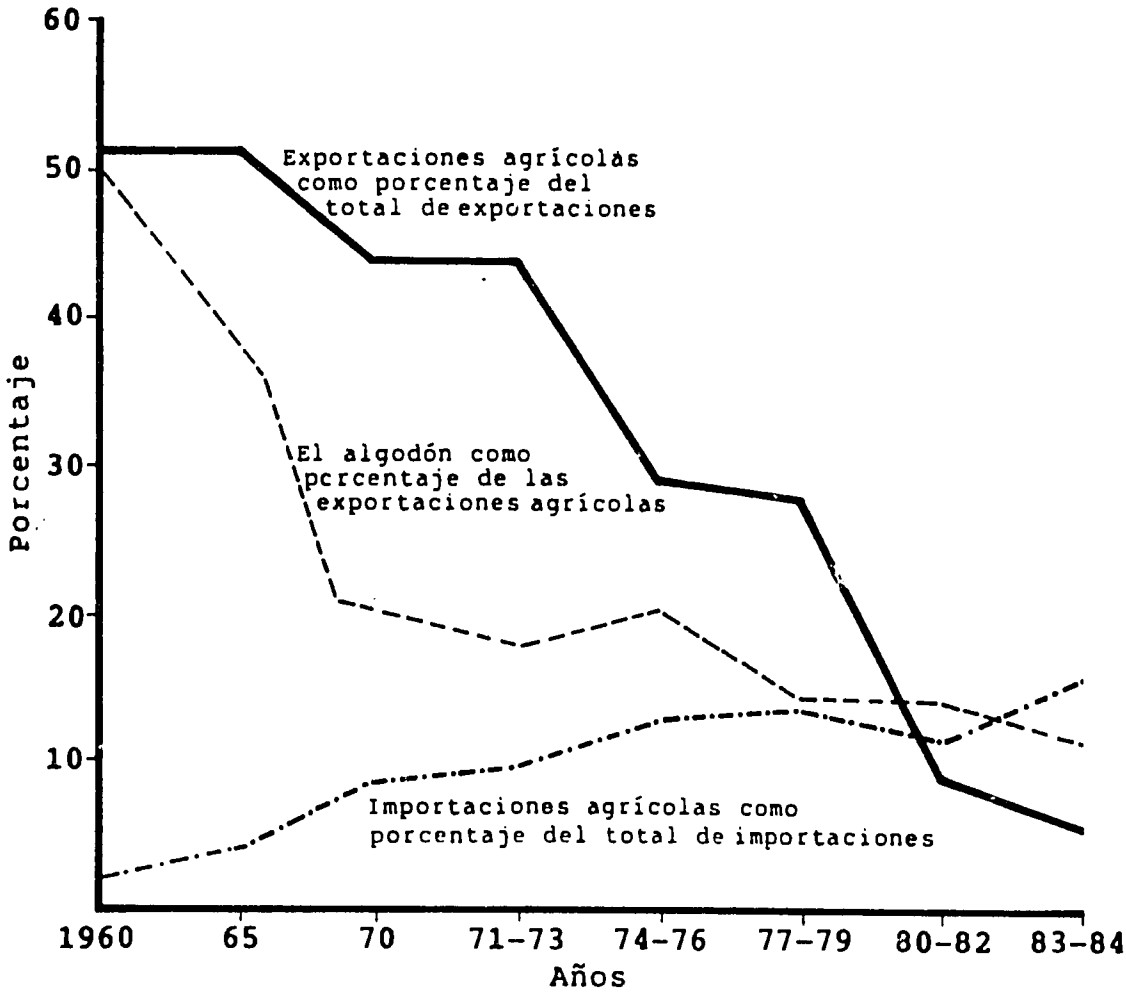


Figura 3.1. Función del sector agrícola en el comercio exterior de México.

Fuente: Informe Anual del Banco de México, S.A.

En general, han tendido a aumentar las importaciones agrícolas como proporción del total de importaciones (figura 3.1) y, en 1981, por primera vez se registró en México un déficit neto de la balanza comercial del sector agrícola. No obstante, las importaciones agrícolas como porcentaje del total de importaciones son inferiores al promedio del 14% correspondiente a todos los países en desarrollo de ingresos medianos.

Un aspecto importante de la política macroeconómica durante el decenio de 1970 fue el manejo de la inflación y ajustes de los tipos de cambio. En general, la inflación interna en México ha superado la de los países con los que mantiene intercambio comercial. Se fijaron y mantuvieron los tipos de cambio mediante el control de importaciones y préstamos del exterior hasta que fue forzosa una devaluación brusca. En consecuencia, el tipo de cambio estuvo sobrevaluado durante gran parte del decenio. Se obtiene una estimación aproximada de la sobrevaluación del tipo de cambio mediante el procedimiento de ajustar el tipo de cambio según el coeficiente diferencial entre las tasas de inflación de México y los Estados Unidos, y usando como base el año de 1954 (un año de devaluación). Según esta estimación, el tipo de cambio estaba sobrevaluado en cerca de un 20% a comienzos del decenio (véase la figura 3.2). Ese porcentaje subió a 45% en 1975, diferencia en gran parte eliminada con la devaluación de 1976. La continua inflación interna provocó el retroceso hacia una sobrevaloración del 50% en 1981. Desde ese año, el peso se devaluó marcadamente y, para 1982, probablemente estaba subvaluado. La devaluación ha estado acompañada de elevadas tasas de inflación, que se acercan al 100% anual.

En 1983 funcionaba un doble sistema cambiario, con un tipo oficial para exportaciones, importaciones esenciales y amortización del servicio de la deuda, y un tipo de mercado para otras transacciones con divisas. Esto complica nuestro análisis, ya que las exportaciones agrícolas y la importación de alimentos estaban sujetas al tipo de cambio más bajo, mientras que muchos

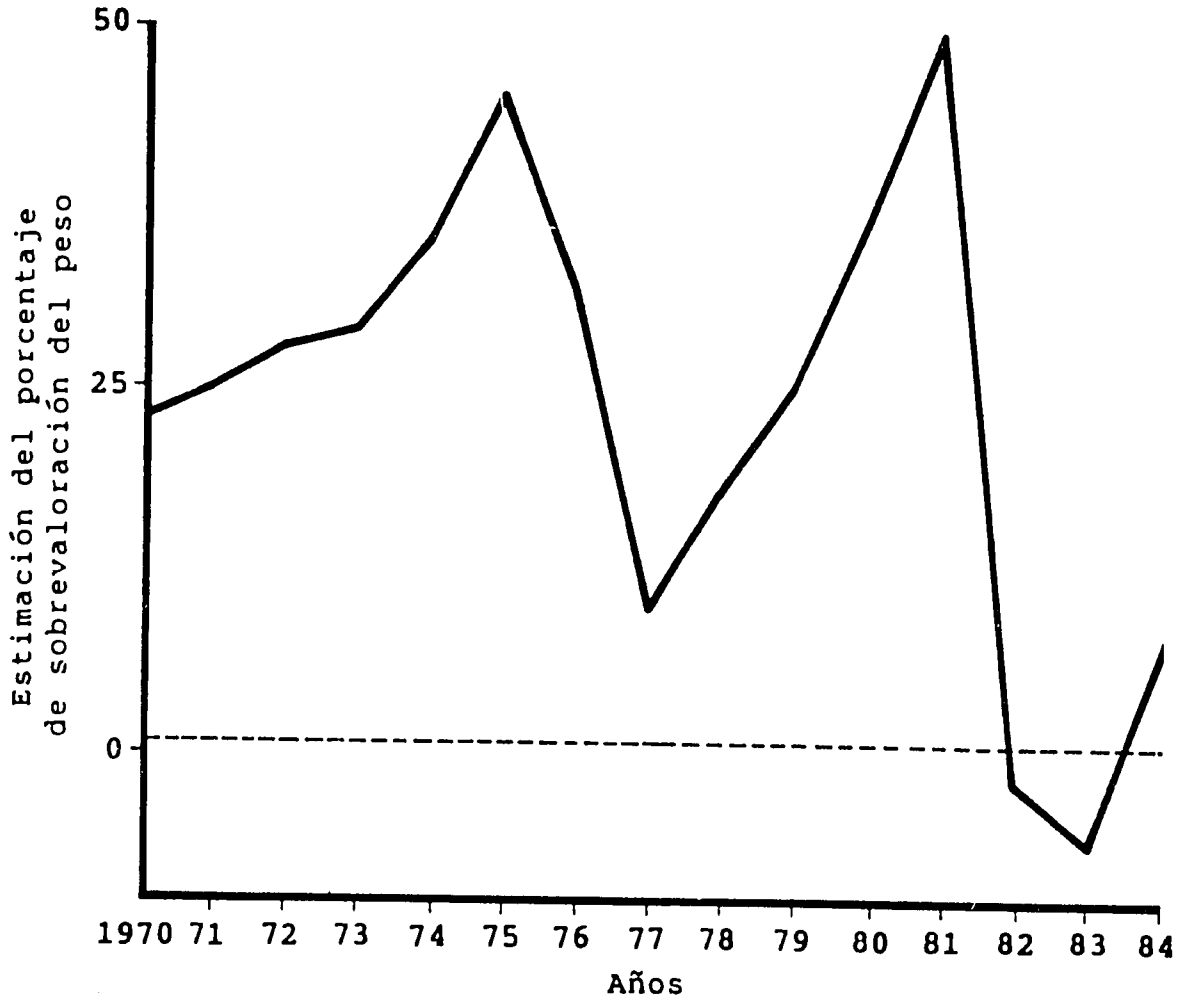


Figura 3.2 Estimación del porcentaje de sobrevaloración del peso mexicano, basada en el coeficiente diferencial entre las tasas de inflación en los Estados Unidos de América y México.

insumos, como los productos agroquímicos y repuestos, se importaban según el tipo más elevado. Para facilitar el análisis, usamos el promedio de ambos tipos de cambio, unos 130 pesos por dólar estadounidense, como tipo de cambio correspondiente a 1983.

También representó un problema para el análisis la alta tasa de inflación en 1982 y 1983. Los precios se modificaron drásticamente entre el comienzo y el fin del ciclo de cultivo. (Por ejemplo, los precios del diésel en el ciclo de cultivo del trigo 1982/1983 fueron de 4 pesos/l para la preparación de la tierra, pero de 14 pesos/l para la cosecha y transporte). También fue difícil comparar la rentabilidad de distintos cultivos a causa de los ciclos diferentes. Al mismo tiempo, la política gubernamental hacia el sector agrícola ha cambiado en el decenio de 1980 como consecuencia de tener que adaptarla a las nuevas realidades económicas. Por esta razón, usamos resultados correspondientes a un período de varios años para obtener una perspectiva a más largo plazo de los efectos de las políticas en el sector agrícola.

3.2 La producción reciente de trigo en comparación con la de otros cultivos

En los cuadros 3.1 y 3.2 se sintetizan estadísticas de la producción de trigo en comparación con otros cultivos. Se agrupan los cultivos en cereales alimentarios, cereales para consumo animal, oleaginosas y cultivos de exportación. Todos ellos, excepto el sorgo, el arroz y los frijoles, compiten con el trigo en una de las zonas escogidas para este estudio. (El maíz es un rival del trigo en ambas zonas).

El maíz es el principal cereal alimentario en México. Sin embargo, al aumentar los ingresos y la urbanización, el trigo tiende a sustituir al maíz en la dieta y disminuye el consumo per cápita de este último grano (no obstante, es probable que se use cada vez más como alimento animal).

Cuadro 3.1 Valores estadísticos medios correspondientes a los principales cultivos de México en 1980-1983.

	Superficie (1000 ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (1000 t)	Importaciones netas (1000 t)	Importaciones como porcentajes del consumo aparente
Cultivos alimentarios					
Maíz	6938	1.82	12615	1706	12
Trigo	892	4.08	3642	567	13
Arroz	159	3.44	547	60	10
Frijoles	1868	0.71	1323	257	16
Oleaginosas					
Cártamo	314	1.06	334	0	0
Soya	336	1.79	603	966	62
Algodón (semilla)	272	1.48	403	60[a]	13
Cereales para consumo animal					
Sorgo	1518	3.43	5204	1725	25
Cebada	267	2.04	545	68	11
Cultivos de exportación					
Fibra de algodón	272	0.94	256	-154	-151

[a] No se incluyó el ciclo 1982-1983.

Cuadro 3.2 Tasas de crecimiento de la superficie, el rendimiento y la producción de los principales cultivos en los decenios de 1960 y 1970.

	1961-1963 a 1970-1972			1970-1972 a 1980-1982		
	Superficie	Rendimiento	Producción	Superficie	Rendimiento	Producción
Cultivos alimentarios						
Maíz	1.5	2.5	4.0	-0.5	4.0	3.5
Trigo	-1.0	4.6	3.6	1.8	3.2	5.0
Arroz	1.1	1.6	2.8	0.6	3.1	3.7
Frijoles	0.8	2.4	3.2	0.4	2.0	2.4
Oleaginosas						
Cártamo	20.0	2.0	21.9	4.4	-3.0	1.2
Soya	22.0	-1.1	20.6	6.9	0.0	6.9
Algodón (semilla)	-6.2	2.8	-3.4	-4.2	1.0	-3.2
Cereales para consumo animal						
Sorgo	21.4	1.5	23.0	4.6	2.5	7.1
Cebada	0.1	5.2	5.2	2.9	4.2	7.1
Cultivos de exportación						
Algodón	-6.2	3.9	-2.8	-4.2	1.1	-2.9

La producción de trigo creció con rapidez durante los decenios de 1960 y 1970, en gran medida gracias a incrementos del rendimiento. Sin embargo, hay que señalar que, en las cifras correspondientes al período entre 1970-1972 y 1980-1982, influyó en forma considerable 1982, un excelente año para el trigo, cuando tanto la superficie cultivada como el rendimiento fueron excepcionalmente elevados en comparación con años anteriores. La producción de maíz ha incrementado con casi tanta rapidez como la del trigo y ese crecimiento obedece en gran parte a los rendimientos obtenidos en el decenio de 1970.

En los dos últimos decenios, el algodón ha dejado de ser el principal cultivo entre las oleaginosas; el cártamo y la soya predominan ahora en ese grupo. Estos dos cultivos fueron introducidos a comienzos del decenio de 1960 y su superficie se amplió con celeridad. Sin embargo, en ninguno de los dos casos se han dado aumentos considerables de los rendimientos.

Es bien conocida la rápida expansión del sorgo entre los cereales para consumo animal. Sin embargo, a pesar de que la cebada es mucho menos importante, su rendimiento ha incrementado continuamente a lo largo de los dos últimos decenios. De hecho, el rendimiento de este cultivo de secano ha aumentado en forma más acelerada que el del trigo, en gran medida un cultivo de zonas irrigadas.

Por último, la producción de algodón, un cultivo de exportación, ha declinado constantemente a causa de la reducción de la superficie sembrada. Esto obedece en gran parte a su reemplazo por cultivos que sustituyen la importación, como las oleaginosas y el sorgo.

3.3. Perspectivas de la demanda de trigo

El consumo de trigo en México ha aumentado en un 4.5% en el último decenio. Esto refleja el rápido crecimiento demográfico,

el aumento de los ingresos, la urbanización y la disminución de los precios reales del trigo. Las proyecciones de la demanda de trigo indican que habrá una tasa mínima de crecimiento del 3.5% anual. La población aumentará según una tasa anual del 2.5% entre 1980 y el año 2000. En general, se supone que la elasticidad-ingreso de la demanda de los productos de trigo es de 0.4 a 0.5 (Lamartine-Yates, 1981), si bien en algunas estimaciones esa elasticidad es algo más elevada (por ejemplo, 0.6 según Bredahl (1981) y 0.6 a 1.0 según Lustig (1980)). Suponiendo que el aumento del ingreso por cápita sea de 2.0 a 2.5%, se estima que, como consecuencia de ese aumento, el consumo per cápita de trigo se elevará un 1.0% al año.

Con una tasa de crecimiento de 3.5% anual, el consumo de trigo alcanzará un mínimo de 5.1 millones de toneladas en 1990 y 7.2 millones de toneladas en el 2000. En otras proyecciones se calcula un consumo aun mayor. Por ejemplo, Lamartine-Yates (1981) pronostica que el consumo incrementará en un 5.5% anual y llegará a 6.3-6.8 millones de toneladas para 1990. Esto también depende mucho de la futura política de fijación de precios del pan. Si se reducen los subsidios al pan, disminuirá el crecimiento del consumo de este alimento.

3.4 La transformación de exportador a importador de alimentos

A pesar del marcado aumento de la producción de la mayoría de los cultivos principales, en el decenio de 1970 ha incrementado notablemente la dependencia de la importación de alimentos. México se convirtió en un exportador neto de cereales alimentarios en el decenio de 1960, en gran medida como resultado de la mayor producción de trigo. Sin embargo, para 1970-1972 ese excedente se había convertido en un déficit que ha crecido continuamente. En la figura 3.3. se muestran esas importaciones reunidas en tres categorías. La importación de cereales alimentarios (trigo, maíz, arroz y frijoles) ha llegado a más de tres millones de toneladas en los últimos años, cifra que

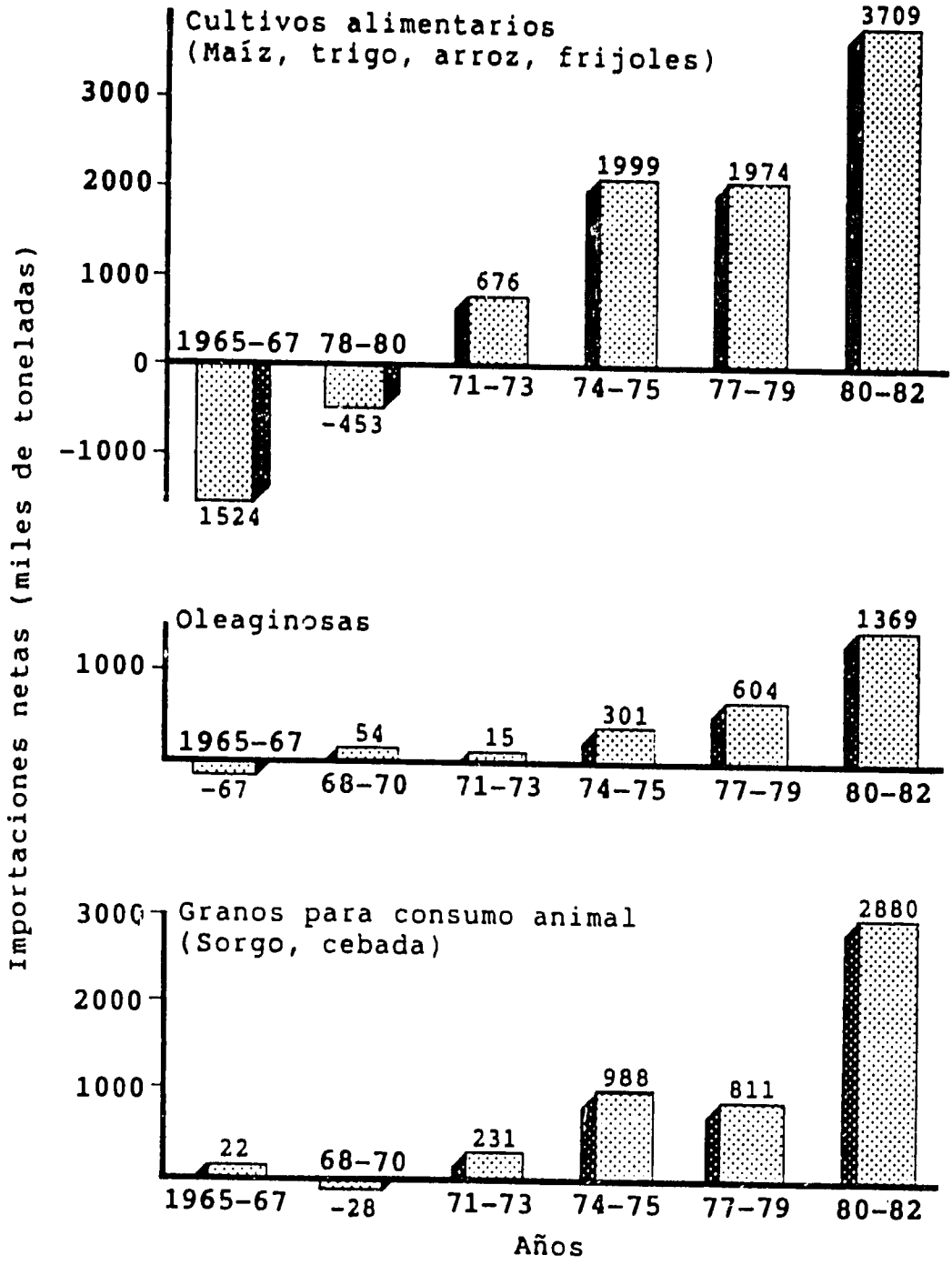


Figura 3.3 Importación de las principales categorías del cultivo en México durante 1965-1982.

equivale aproximadamente al 15% de la producción nacional. La importación de granos para consumo animal ha aumentado con una rapidez aún mayor, a pesar del crecimiento acelerado de la producción interna. Por último, aun cuando también fue muy elevada la tasa de crecimiento de la producción nacional de oleaginosas, en los últimos años ha incrementado en forma considerable la importación de estos productos.

Esta mayor dependencia de la importación de alimentos naturalmente ha provocado un debate sobre la necesidad de alcanzar la autosuficiencia en alimentos básicos. Si bien esa autosuficiencia ha sido una meta importante de las políticas durante gran parte del decenio de 1970, no se hicieron esfuerzos importantes para revertir la tendencia a la mayor importación de alimentos hasta fines del decenio, cuando el SAM (Sistema Alimentario Mexicano) ofreció incentivos especiales para aumentar la producción de alimentos básicos. Si bien se eliminaron en gran parte esos incentivos en 1983, la autosuficiencia alimentaria sigue siendo una meta declarada del Plan Nacional de Desarrollo (De la Madrid, 1983).

Al mismo tiempo, con las actuales restricciones crónicas en cuanto a divisas, nuevamente se habla de aumentar la producción de los cultivos de exportación. No obstante, como los cultivos de exportación, en especial el algodón, compiten en cuanto a tierras y recursos hídricos con algunos alimentos básicos y oleaginosas, como el trigo, el cártamo y la soya, obviamente existe un conflicto entre las metas de autosuficiencia alimentaria y de ingreso de divisas gracias a los cultivos de exportación.

3.5 La agricultura en zonas irrigadas y de secano en México

El debate sobre la ventaja comparativa de los cultivos alimentarios en comparación con los cultivos de exportación en México, está íntimamente vinculado con el debate acerca de la agricultura de riego en contraste con la de secano.

Tradicionalmente, la mayoría de las inversiones en el sector agrícola se han orientado hacia la agricultura de riego. Todavía en 1971-1974, la proporción de inversiones agrícolas en irrigación era superior al 70%. La proporción del total de la superficie cultivada que corresponde a la agricultura de riego se ha elevado a más del 23% en el decenio de 1970 y comienzos del de 1980, en comparación con un porcentaje de aproximadamente 18% en 1965. A causa de los rendimientos bajos en gran parte de las zonas de secano, la proporción del valor de la producción agrícola obtenida en zonas irrigadas era de casi la mitad.

Existe una marcada separación entre los cultivos producidos mediante riego y los de zonas de secano. Como se muestra en el cuadro 3.3, el trigo, el algodón, el cártamo y la soya se producen en gran medida en zonas irrigadas. El maíz, los frijoles y la cebada son principalmente cultivos de secano, a menudo producidos en condiciones climáticas difíciles. El sorgo es el único cultivo producido en gran escala en condiciones tanto de riego como de secano.

Naturalmente, se discute mucho si se debe dedicar una proporción mayor de las zonas irrigadas a cultivos que constituyen alimentos básicos, como el maíz y los frijoles. De hecho, el cultivo del maíz en condiciones de riego es muy importante, pues en 1981 abarcaba alrededor del 20% de la superficie irrigada. Dados los rendimientos considerablemente más elevados que en las zonas de secano, esto equivale más o menos a la tercera parte de la producción nacional de maíz y tal vez a casi la mitad del excedente comercializado, ya que la mayor parte del maíz de zonas irrigadas es de producción comercial[1].

Han disminuido la proporción de tierras irrigadas dedicadas a cultivos de exportación, en particular al algodón, mientras que

1 La superficie cultivada con maíz en zonas irrigadas aumentó durante 1981 y 1982 como resultado de los incentivos especiales del SAM.

Cuadro 3.3. Porcentajes de la superficie y la producción total de zonas irrigadas, correspondientes a diversos cultivos.

	1960-64		1972-76	
	Porcentaje de la superficie irrigada	Porcentaje de la producción total en zonas irrigadas	Porcentaje de la superficie irrigada	Porcentaje de la producción total en zonas irrigadas
Cultivos alimentarios				
Trigo	50[a]	73[a]	91[b]	97[b]
Maíz	6[a]	12[a]	18[b]	29[b]
Arroz	47	60	46	65
Frijoles	3	9	15	25
Cereales para consumo animal				
Cebada	2	7	22	46
Sorgo	61	70	44	53
Oleaginosas				
Cártamo	80	82	80	87
Soya	50	44	78	85
Cultivos de exportación				
Algodón	65	nd	79	95

a Calculado para 1960-62
b Calculado para 1975-77
nd No se dispone de datos

ha aumentado la producción de oleaginosas y otros cultivos (figura 3.4). Los cereales abarcan más del 50% de la superficie cultivada y el trigo sistemáticamente ha representado aproximadamente el 20% de la superficie de cultivo de riego.

Al considerar el futuro, parece que la superficie irrigada se expandirá con más lentitud porque se ha vuelto cada vez más costoso establecer nuevas zonas irrigadas. Lamartine-Yates (1981) estima que se podrá irrigar, como máximo, un millón de hectáreas de nuevas tierras entre 1975 y el 2000[2]. Por consiguiente, es particularmente importante la utilización eficiente de las zonas que ya están bajo riego.

2 También hay posibilidades de un aprovechamiento más eficiente del agua en las zonas irrigadas ya existentes. Se estima que la eficiencia en la utilización del agua es inferior al 50% (Palacios, 1975).

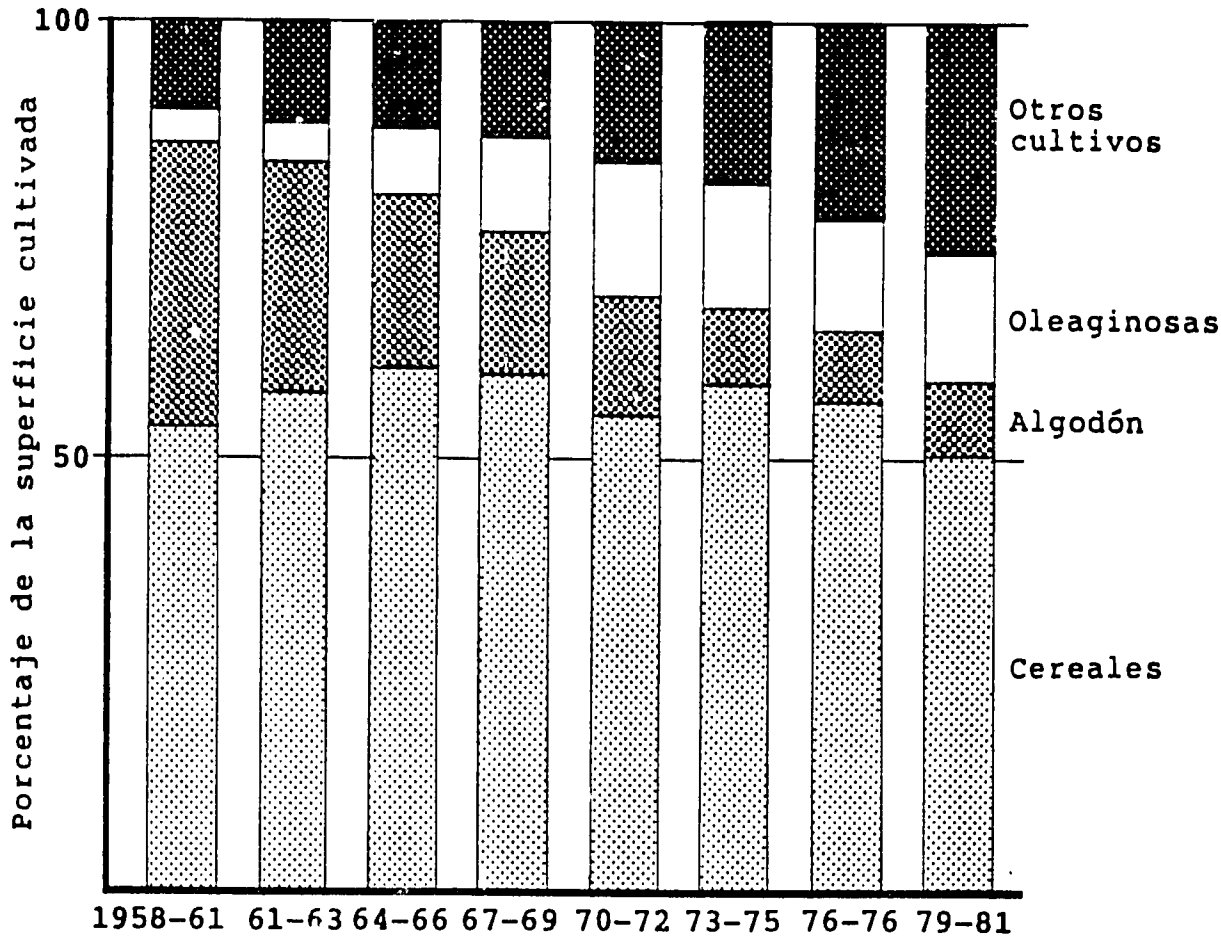


Figura 3.4 Porcentajes de la superficie cultivada de distritos irrigados, correspondientes a los cereales, el algodón y las oleaginosas, 1957-81.

Fuente: Informe estadístico, SARH.

El trigo, un cultivo de riego, brinda una oportunidad especial de diversificar la producción de distritos irrigados sin sacrificar la meta de la autosuficiencia. El trigo ha representado sin duda un gran éxito, con una rápida expansión de la producción durante los decenios de 1960 y 1970. Su producción aumentó de 1.35 millones de toneladas en 1960-1962 a 3.48 millones de toneladas en 1980-1982, mientras que la superficie cultivada con trigo permaneció relativamente constante. El rendimiento incrementó gracias a los rápidos aumentos logrados en las zonas irrigadas, pero también a causa del traslado de zonas de secano a otras de riego. Tradicionalmente, se ha producido trigo en condiciones de secano durante el ciclo de verano. En la época colonial, la altiplanicie mexicana (incluye los estados de Tlaxcala, México, Hidalgo y Puebla) producía un excedente de trigo que se exportaba a las colonias del Caribe. Aún en 1962, la mitad de la superficie sembrada con trigo en México correspondía a zonas de secano. No obstante, a partir de entonces ha disminuido la importancia del trigo como cultivo de secano y, en 1974, sólo abarcaba el 8% de la superficie sembrada (figura 3.5). En la altiplanicie, donde se cultivaban con trigo más de 100,000 ha en el decenio de 1950, prácticamente ha desaparecido este cereal. Esta reducción obedeció en parte a que la política gubernamental ha hecho hincapié en el fomento de la investigación y producción del trigo en zonas irrigadas, y también al aumento de cultivos rivales en zonas de secano, en particular la cebada de calidad maltera.

Las posibilidades de una mayor expansión del trigo en las zonas irrigadas son limitadas. Una expansión considerable de la superficie sólo es viable si el trigo sustituye a otros cultivos. Asimismo, se espera que el rendimiento del trigo de riego, que en los últimos años ha superado las 5.0 t/ha, aumente con más lentitud en el futuro. Teniendo en cuenta esto, el gobierno mexicano otorgó mediante el SAM subsidios especiales para la producción de trigo de secano que, sumados al reciente lanzamiento de variedades mejoradas para zonas con esas condiciones, lograron revertir en parte la disminución del

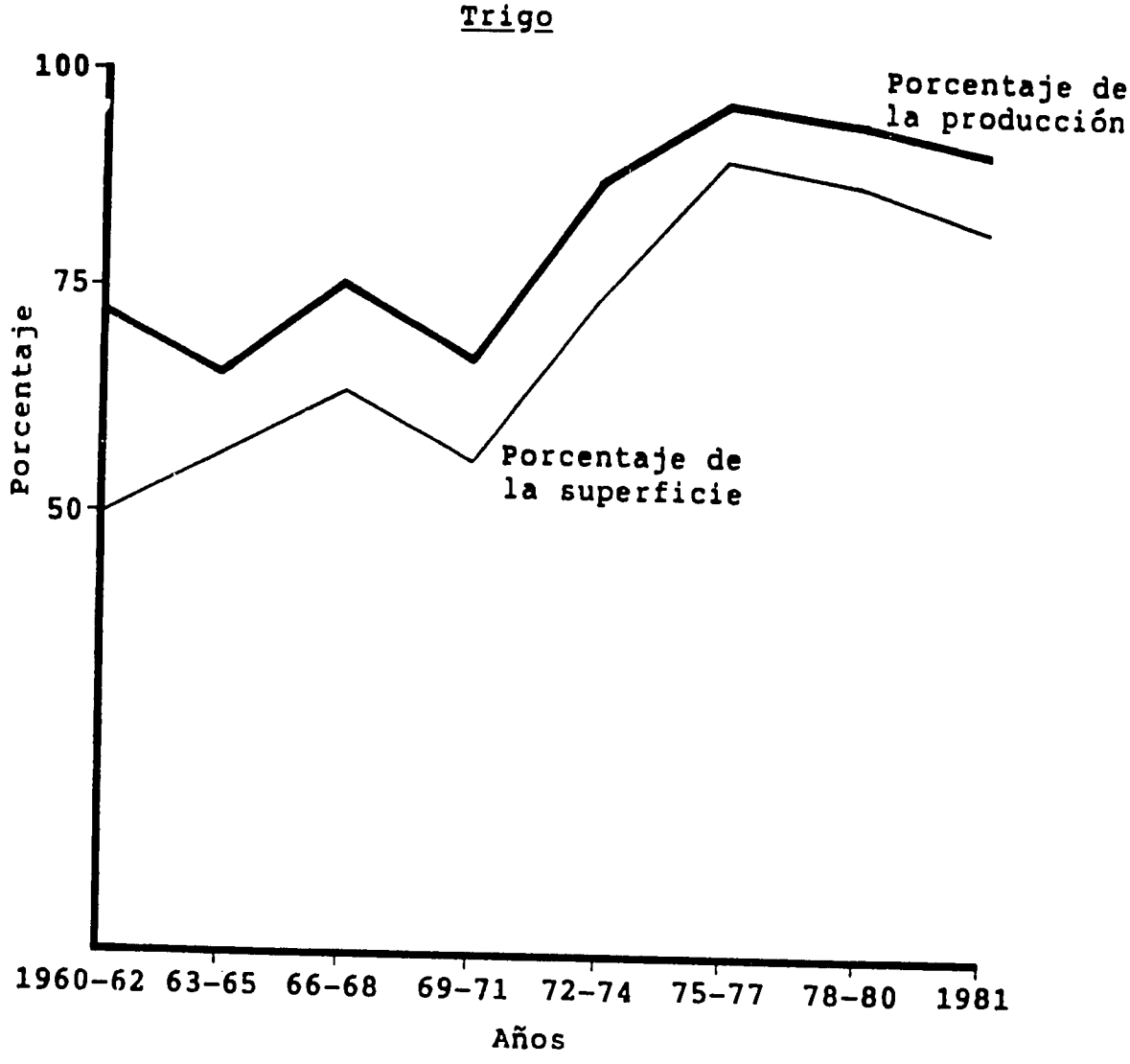


Figura 3.5 Superficie y producción de trigo como cultivo de riego, como porcentajes de la superficie y producción totales de este cereal, México, 1960-81.

cultivo de secano. En 1981, la superficie de cultivo del trigo en condiciones de secano llegó a las 154,000 ha, es decir, 18% del total de la superficie sembrada con trigo.

Como consecuencia del rápido crecimiento de la demanda de trigo y del limitado potencial de expansión de este cultivo en condiciones de riego, el gobierno proyecta dar más importancia al trigo de secano en el futuro, con la posibilidad de llegar a 1.5 millones de hectáreas cultivadas con trigo de secano para el año 2000 (es decir, el doble de la superficie destinada al cultivo de riego de este cereal) (Rodríguez Vallejo, 1982). Otra ventaja del trigo de secano es que, en gran parte, es posible producirlo más cerca de los sitios de consumo y, por consiguiente, se reduce considerablemente la necesidad de un largo transporte desde el noroeste del país.

3.6 Comparación entre sistemas de cultivo del trigo en condiciones de riego y de secano

En este estudio se analiza la función del trigo en dos regiones contrastantes de México. La primera es el Valle del Yaqui, en el estado de Sonora, la zona productora de trigo más importante de México. Anualmente se siembra un promedio de más de 100,000 ha de trigo de riego, cuyo rendimiento varía entre 4.5 y 5.1 t/ha. La segunda es la región de secano de los estados de Tlaxcala e Hidalgo, que abarca los valles de Calpulalpan y Apan y la parte baja de las estribaciones montañosas que los rodean. Si bien tradicionalmente el trigo se ha cultivado en esta zona, en los últimos decenios se ha sustituido este cultivo por la cebada, cuya producción fue estimulada por la demanda de cebada de calidad maltera para las cervecerías de la cercana ciudad de México.

Se escogieron estas regiones porque se habían efectuado encuestas a nivel de las fincas como parte de un programa de investigación y capacitación en fincas realizado en ellas. El Valle del Yaqui

es una región donde se ha establecido el cultivo de riego del trigo, pero tiene la gran desventaja de los costos de transporte ya que está muy alejada de los principales sitios de consumo. En la otra región, el trigo es un cultivo secundario, pero su potencial es considerable (figura 3.6). En el cuadro 3.4 se presentan las características generales de cada región.

El Valle del Yaqui. La producción de trigo en la región ha crecido con rapidez como resultado de la tecnología para aumentar el rendimiento (figura 3.7). Se incrementaron los rendimientos en forma muy acelerada durante el decenio de 1960 mediante el empleo de variedades de trigo semienano y las prácticas de cultivo mejoradas. Los rendimientos aumentaron menos en el decenio de 1970; no obstante, el lanzamiento continuo de nuevas variedades, la reducción de la diferencia entre el desempeño de los pequeños agricultores ejidatarios y el de los grandes productores particulares, y las mejoras de la calidad de la tierra gracias a obras de nivelación y avenamiento y al control de la salinidad, han permitido obtener rendimientos medios cercanos a las 5 t/ha en los últimos años.

En esta región, el trigo compite en gran medida con el cártamo y el algodón por la tierra y el agua de riego disponibles; esta última ha escaseado durante muchos años. El algodón era el cultivo principal en el valle, pero ha perdido terreno frente al trigo y las oleaginosas después del decenio de 1950. Esto es consecuencia de una caída de los precios mundiales del algodón durante el decenio de 1960, de los rápidos cambios tecnológicos en la producción del trigo y de la política gubernamental para fomentar la producción de este cereal. La distribución de los cultivos está determinada por la asignación de agua, que en la mayoría de los años da preferencia al trigo sobre el algodón. Esto refleja una política de fomento de los cultivos alimentarios, pero también el hecho de que el algodón requiere por lo menos un 50% más de agua que el trigo. Los agricultores consideran que el algodón es un cultivo de gran riesgo a causa de

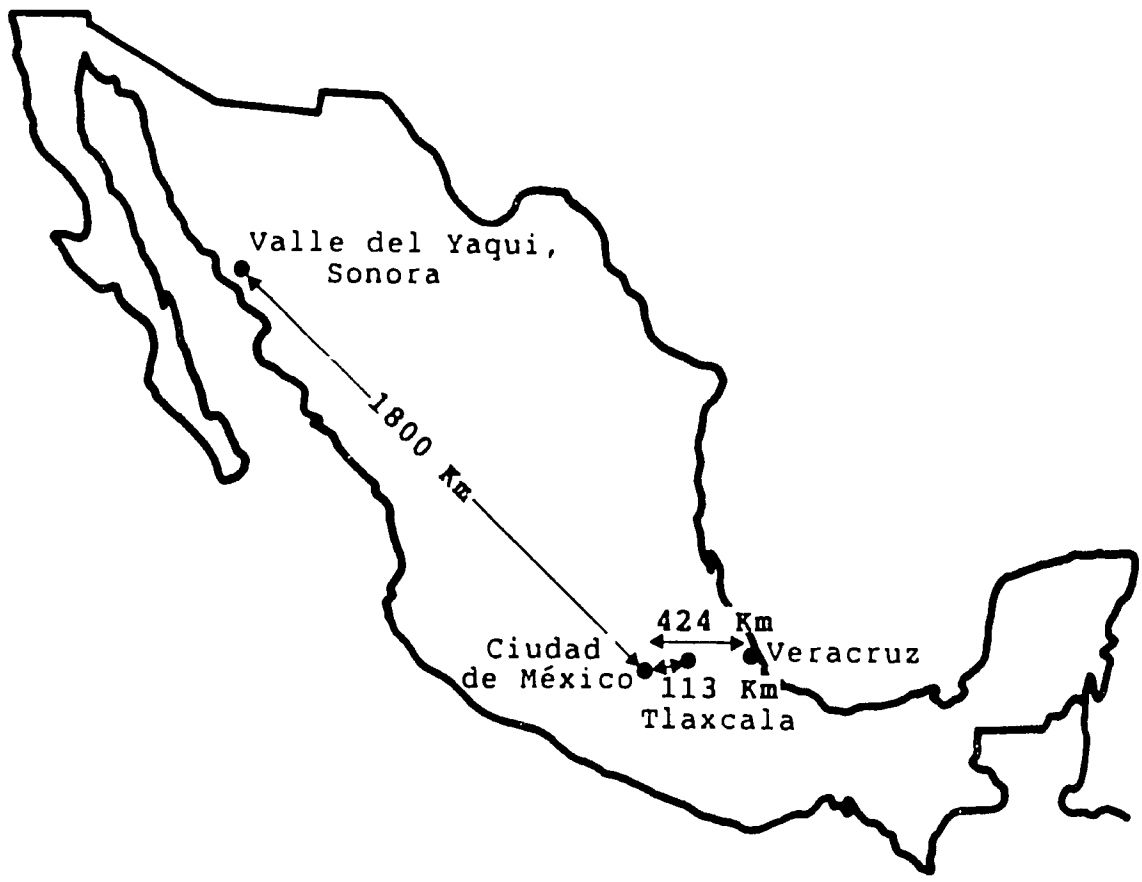


Figura 3.6 Distancias entre Sonora, Tlaxcala, Veracruz y México.

Cuadro 3.4 Principales características del Valle del Yaqui, Sonora, y de la altiplanicie en Tlaxcala e Hidalgo

	Valle del Yaqui, Sonora	Altiplanicie en Tlaxcala e Hidalgo
Lluvia	Irrigado	500-800 mm/año
Cultivos principales	Trigo, algodón, cártamo	Cebada, maíz, trigo, maguey
Segundo cultivo	Soya, maíz	Ninguno. Pastoreo de animales
Tamaño de las fincas y tenencias de la tierra	Agricultores particulares (20-100 o más ha) Ejidatarios (10-20/ha) Ejidos colectivos (5 ha/integrante)	Agricultores particulares (1-100/ha) Ejidatarios (3-20/ha)
Maquinaria	Mecanización completa durante muchos años. Servicios de renta de maquinaria bien establecidos	Mecanización de las principales operaciones. Servicios de renta de maquinaria bien establecidos
Mano de obra	Activo mercado de trabajo y considerable inmigración	Activo mercado de trabajo y empleos rivales no agrícolas
Créditos	Casi todos los agricultores trabajan con bancos y cooperativas	La mayoría de los agricultores usan ahora créditos bancarios
Distribución de los insumos	Mercados de insumos bien desarrollos	Algunos problemas en la disponibilidad de insumos
Comercialización	Mercados bien desarrollados. Se vende directamente el trigo al gobierno, agentes de compra, molinos o cooperativas	No se compró trigo hasta 1981. La mayoría de los agricultores vende su cosecha a comerciantes particulares

la variabilidad del rendimiento, consecuencia de plagas de insectos y condiciones climáticas desfavorables. Como no existe un precio de garantía para el algodón, es además elevado el riesgo relacionado con los precios, que varían de acuerdo con los

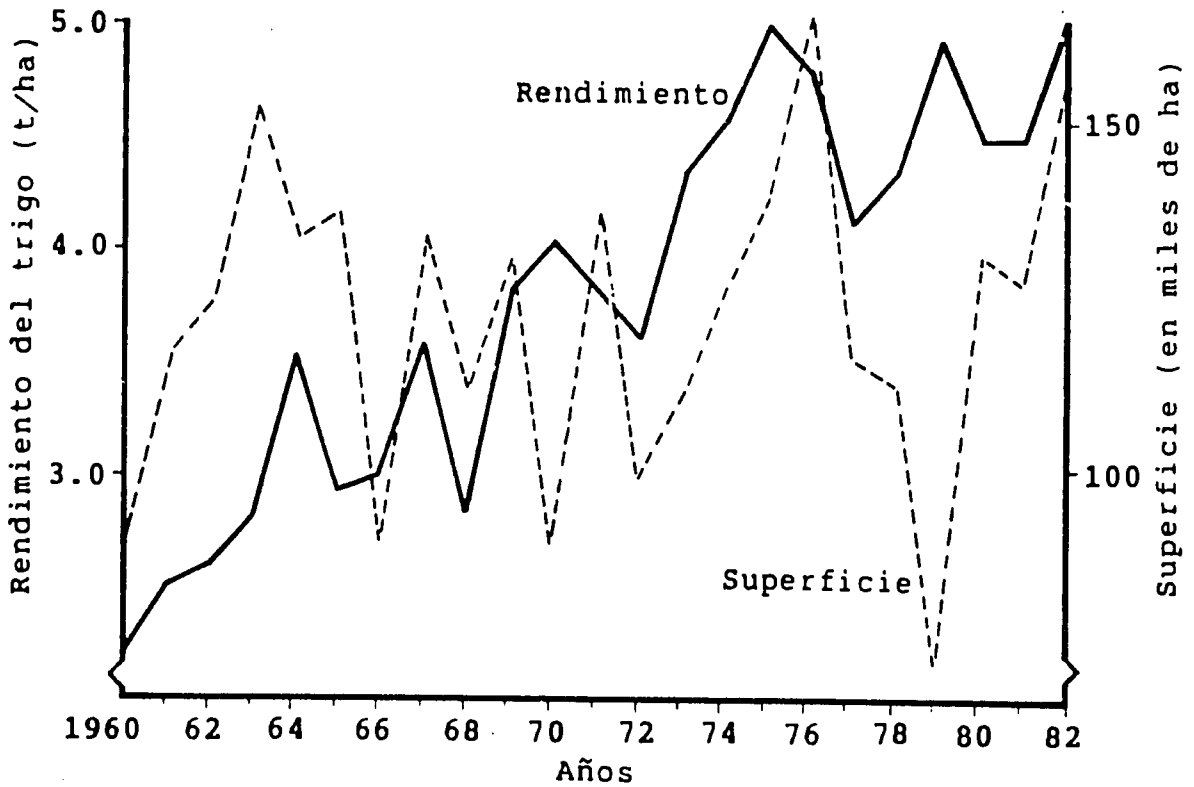


Figura 3.7 Superficie y rendimientos del trigo en el Valle del Yaqui, 1960-1982.

precios y los tipos de cambio internacionales, y también según las deducciones cobradas por los despepitadores de algodón del lugar.

El cártamo es un cultivo comparativamente nuevo, cuya superficie creció en forma notable en el decenio de 1970, si bien se han modificado poco sus rendimientos. Es en particular adecuado para suelos aluviales más livianos. Tiene también la ventaja de que requiere una cantidad relativamente escasa de agua, alrededor de dos terceras partes de la que necesita el trigo.

Tanto el algodón como el cártamo se cultivan comúnmente en rotación con el trigo. El algodón y el cártamo requieren un cultivo en hileras durante los meses más fríos del invierno; esto permite erradicar las malezas gramíneas, la hierba cinta y la avena loca, que constituyen serios problemas en el caso del trigo. De hecho, en una reciente encuesta sobre el terreno (Byerlee, 1981), se comprobó que la rotación de trigo y algodón era una medida eficaz para combatir las malezas. Del mismo modo, una rotación de ese tipo resulta benéfica para el algodón, expuesto a graves plagas de insectos. Por consiguiente, existen ventajas considerables en mantener la rotación de cultivos, en lugar de depender de un solo cultivo como el trigo o el algodón.

El maíz y la soya son los segundos cultivos. Generalmente el maíz se siembra en agosto y se cosecha entre enero y marzo; a menudo constituye un cultivo de "relleno" entre el trigo y el algodón (véase la figura 3.8). La soya es con frecuencia el segundo cultivo en la rotación. La mayoría de los agricultores prefieren la rotación de trigo-soya-trigo-soya. Sin embargo, la gran necesidad de agua de la soya (alrededor del 50% más que el trigo) limitan la superficie dedicada a su cultivo en la mayoría de los años.

La agricultura en el Valle del Yaqui está muy comercializada. Casi todas las operaciones están mecanizadas y la mayor parte de

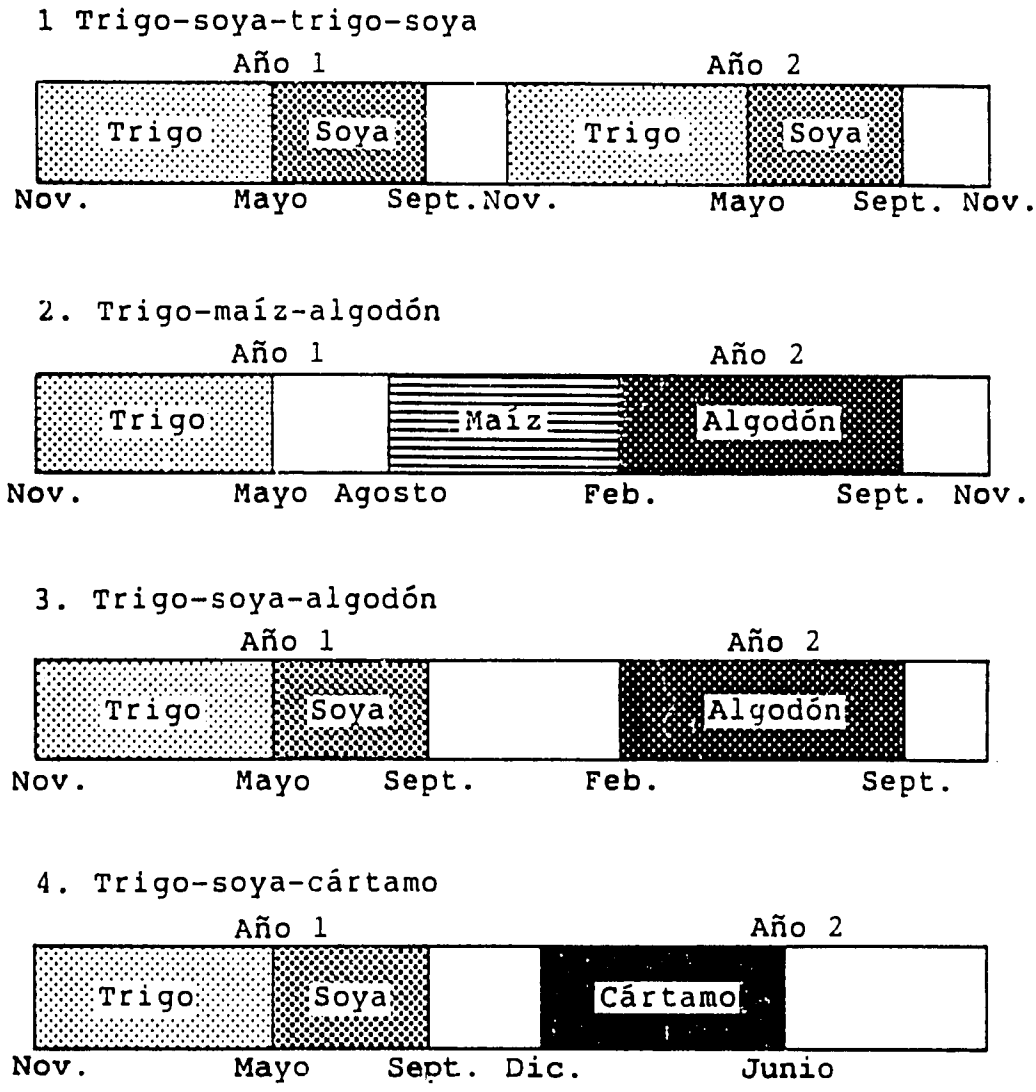


Figura 3.8 Principales sistemas de cultivo en el Valle del Yaqui, Sonora.[a]

[a] El maiz y la soya son segundos cultivos en estas rotaciones, supeditadas a la disponibilidad de agua.

la mano de obra se emplea en la irrigación y para combatir las malezas en los cultivos en hilera. En el caso del algodón, la necesidad de obreros depende de que se coseche a mano o con maquinaria. En los últimos años ha sido más frecuente la cosecha mecánica. Los sistemas de mercado de insumos y productos están bien desarrollados. Los agricultores en general cobran el precio de garantía en sus ventas y la mayoría de ellos reciben créditos a corto plazo ya sea de instituciones oficiales, bancos privados o cooperativas de crédito. Los servicios de divulgación agrícola aún son deficientes, pero se adoptan con rapidez las variedades nuevas, en gran medida gracias a un eficaz programa de distribución de semillas.

Tlaxcala e Hidalgo[1]. A diferencia de Sonora, en Tlaxcala e Hidalgo la agricultura es de tipo tradicional, con un gran número de pequeños agricultores y, hasta hace poco, escasa repercusión del progreso tecnológico. Un factor que influye mucho en la selección de cultivos y tecnologías en esta región es la incidencia de riesgos climáticos, especialmente la sequía y heladas. En el período de junio a agosto es más probable que haya lluvia y hay menor incidencia de heladas. Esto favorece en particular los cultivos de ciclo corto como la cebada. Tradicionalmente la cebada se cultivaba para el consumo animal, pero ahora se produce para la elaboración de malta.

La producción de cebada recibió un importante estímulo a fines del decenio de 1960, cuando se lanzaron variedades mejoradas con buena calidad maltera. Se adoptaron con rapidez las variedades mejoradas, herbicidas para malezas de hoja ancha y fertilizantes y, a finales del decenio de 1970, casi todos los agricultores los utilizaban (véase Byerlee y Hesse de Polanco, 1982). Los rendimientos de cebada casi se triplicaron en este período (véase la figura 3.9), si bien el abrupto aumento en 1976 tal vez

1 Para más detalles sobre los sistemas de cultivo y prácticas de producción en la región, véase Byerlee, Harrington y Marko (1981).

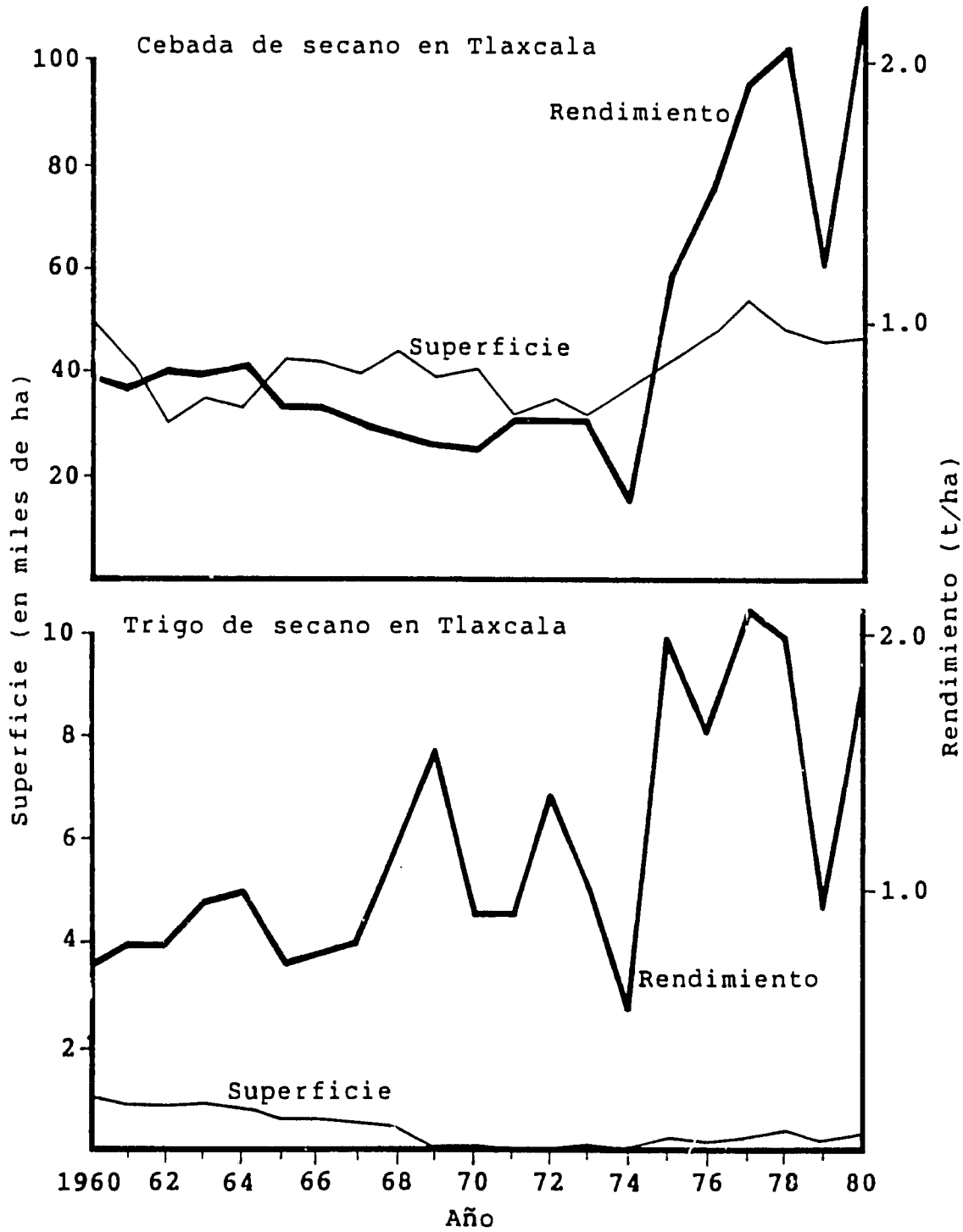


Figura 3.9 Superficies y rendimientos de la cebada y el trigo en Tlaxcala, 1960-1980.

refleje una revisión de los procedimientos de estimación estadística.

La producción de trigo decayó hasta hace poco tiempo (véase la figura 3.9) como consecuencia de (a) la carencia de una salida de distribución comercial, (b) las variedades poco adecuadas y (c) la falta de estímulos activos, a diferencia de la producción de cebada, fomentada por una asociación privada de cervecerías. Para 1980 se habían eliminado casi todos estos obstáculos. El INIA había lanzado dos variedades de trigo, Cleopatra y Zacatecas, para condiciones de secano. El organismo gubernamental de comercialización, la CONASUPO, comenzó a recibir trigo y, con el SAM, llegó a haber créditos e incentivos especiales para la producción de trigo. Como resultado, la superficie cultivada con trigo aumentó de 2,900 ha en 1980 a más de 13,000 ha en 1982. No obstante, aún habrá que resolver algunos problemas antes de que el trigo pueda reemplazar en gran escala a la cebada. Se requieren variedades más resistentes a las enfermedades y de madurez más precoz[1]. La semilla constituye un problema: a menudo se ha proporcionado a los agricultores semilla de variedades más antiguas muy poco apropiadas para la región. Es preciso mejorar la comercialización ya que los agricultores reciben un precio muy inferior al precio de garantía, en parte a causa de problemas relacionados con la calidad e impurezas del grano, pero en gran medida como consecuencia de las prácticas corruptas del organismo de comercialización.

Los otros cultivos principales, el maguey y el maíz, están decayendo o se han estancado. La decreciente demanda de pulque, el producto más importante obtenido del maguey, y la cantidad de mano de obra que requiere este cultivo han influido en la reducción de la superficie dedicada al maguey. El maíz sigue siendo esencialmente un cultivo de autoconsumo. Su prolongado ciclo de cultivo lo expone a una incidencia elevada de riesgos

1 En 1982, el INIA lanzó dos variedades nuevas, de madurez más precoz que Cleopatra.

climáticos. Los cambios tecnológicos y el aumento del rendimiento han sido reducidos en el caso del maíz y, en gran parte, son resultado del empleo de fertilizantes en cantidades moderadas. Existe un considerable potencial para aumentar el rendimiento del maíz, pero los riesgos climáticos serán un factor importante que puede desalentar un gasto mayor en la producción de este cereal. También la mano de obra intensiva requerida en la producción de maíz, en particular durante la cosecha, contribuye a restringir la expansión de la superficie dedicada a este cultivo.

3.7 Técnicas de producción de trigo en Sonora y Tlaxcala

En el cuadro 3.5 se presentan parámetros técnicos usados como base para calcular la relación entre los costos de los recursos correspondientes a cada técnica de producción. Se obtuvieron estos parámetros en encuestas sobre el terreno efectuadas en la región, y representan las técnicas de producción más comunes. Como era de esperar, el uso de insumos por hectárea es considerablemente superior en el caso del trigo de riego. Sin embargo, cuando se convierten en insumos utilizados por tonelada de trigo producido, los coeficientes de insumos y productos no son muy diferentes. Para el cultivo de riego del trigo se requiere mucho más mano de obra pero menos insumos, tales como maquinaria y semilla.

El progreso técnico puede modificar estas posibilidades. En las zonas de secano, las variedades mejoradas y una sincronización más adecuada de las operaciones permitirán obtener rendimientos medios de 2.5 t/ha, cifra cercana a los rendimientos obtenidos en los experimentos en fincas de la región a lo largo de cinco años. En zonas irrigadas, las variedades mejoradas lanzadas en 1981, el control de malezas, la irrigación más eficiente y una posible modificación de las prácticas de siembra, aumentarán los rendimientos a 5.5 t/ha para 1990. En ambos casos,

Cuadro 3.5. Parámetros técnicos de la producción de trigo como cultivo de riego y de secano.

Rendimiento	Trigo de secano 2.0 t/ha		Trigo de riego 4.7 t/ha	
Insumo	Por ha	Por tonelada de trigo	Por ha	Por tonelada de trigo
Tractor (horas)	7.5	3.75	12.5	2.66
Segadora-trilladora (horas)	1.0	0.50	1.25	0.27
Mano de obra (día-hombre)	2.6	1.30	9.5	2.02
Semilla (kg)	120	60	170	36
Nitrógeno (kg)	70	35	190	40
Fósforo (kg)	30	15	30	6.4
Herbicida para malezas de hoja ancha (1)	0.75	0.38	2	0.43
Insecticida (no. de aplicaciones)	0	0	1	0
Agua de riego (m3)	0	0	85	18

particularmente en Sonora, existe la posibilidad de reducir los costos de las operaciones mediante la disminución de la labranza, densidades de siembra menores y un mejor manejo de los fertilizantes, medidas que aumentarán la eficiencia de la producción de trigo.

4.0 Política de fijación de precios agrícolas e incentivos para el productor

4.1. Precios de los productos

México ha tenido un sistema de precios de garantía para la mayoría de los cultivos para el alimento humano, para consumo animal y para las oleaginosas. Como hemos visto, estos precios de garantía funcionan como precios efectivos para el agricultor en las zonas de riego, pero están sujetos a descuentos en las zonas de secano. Los precios de garantía son los mismos en todo el país, de modo que no se tienen en cuenta los costos diferenciales de transporte en diversas regiones del país.

El algodón es el principal cultivo, analizado en este estudio, que no tiene precio de garantía. Se fijan los precios del algodón de acuerdo con los precios mundiales, convertidos de acuerdo con el tipo de cambio oficial, e incrementan según un factor (alrededor de 5 pesos/100 lb de fibra en 1982/83) para obtener el precio local en Sonora. Sin embargo, la semilla de algodón sí tiene un precio de garantía.

Gran parte de los análisis anteriores de los precios al productor en México se centraron en los precios reales decrecientes y los índices de precios se usaron como factores de deflación. No obstante, los precios reales no son un buen indicador para los agricultores ni para quienes formulan las políticas. La comparación entre el precio relativo del trigo y los precios de otros cultivos, los precios de los insumos y los precios mundiales del trigo, constituye un mejor indicador.

En cuanto a los cultivos protegidos con precios de garantía, los precios están muy relacionados entre sí. En general, los precios del maíz y el trigo avanzan juntos, con un ligero margen a favor del maíz. Los precios de la soya y el cártamo también se mueven juntos, pero el precio de la soya es por lo común un 10-20%

superior al del cártamo. Los precios del trigo habitualmente han sido equivalentes al 45-50% de los precios del cártamo.

La relación entre el precio del trigo, fijado por el gobierno, y el precio del algodón, determinado por los precios de exportación vigentes, fluctúa notablemente de un año a otro, como se muestra en la figura 4.1. En 1974 y 1975, el precio relativo del trigo aumentó mucho a causa de un incremento del precio de garantía del trigo. Sin embargo, en 1976 el aumento de los precios internacionales del algodón, combinado con una devaluación del peso mexicano, hizo que el precio relativo del trigo equivaliera tan sólo al 40% del correspondiente al año anterior. A partir de entonces, el precio relativo del trigo subió, en gran parte gracias a una sobrevaloración del tipo de cambio durante el período, que mantuvo los aumentos de los precios internos del algodón muy por debajo de la tasa de inflación. En 1982, dos grandes devaluaciones restablecieron la relación entre el precio del algodón y el del trigo. Desde ese año, la relación ha disminuido a medida que el peso oficial se ha revalorizado en términos reales frente al dólar estadounidense, por lo menos hasta que en julio de 1985 se modificaron las disposiciones vigentes.

Estas variaciones en los precios relativos del algodón y el trigo a menudo provocan grandes desplazamientos de las superficies cultivadas con algodón y con trigo. Por ejemplo, la superficie cultivada con algodón llegó a su registro más bajo en 1976, en respuesta a los precios bajos en relación con los del trigo en los años anteriores. De igual forma, en 1982, la superficie cultivada con trigo en zonas de riego estaba muy por encima de la normal como consecuencia de la reducción de la superficie cultivada con algodón (véase la figura 4.1). Las posibilidades de aumentar la superficie cultivada con algodón mediante precios favorables (como sucedió, por ejemplo, en 1983), se ven limitadas por las restricciones de agua y el temor de los agricultores a los riesgos.

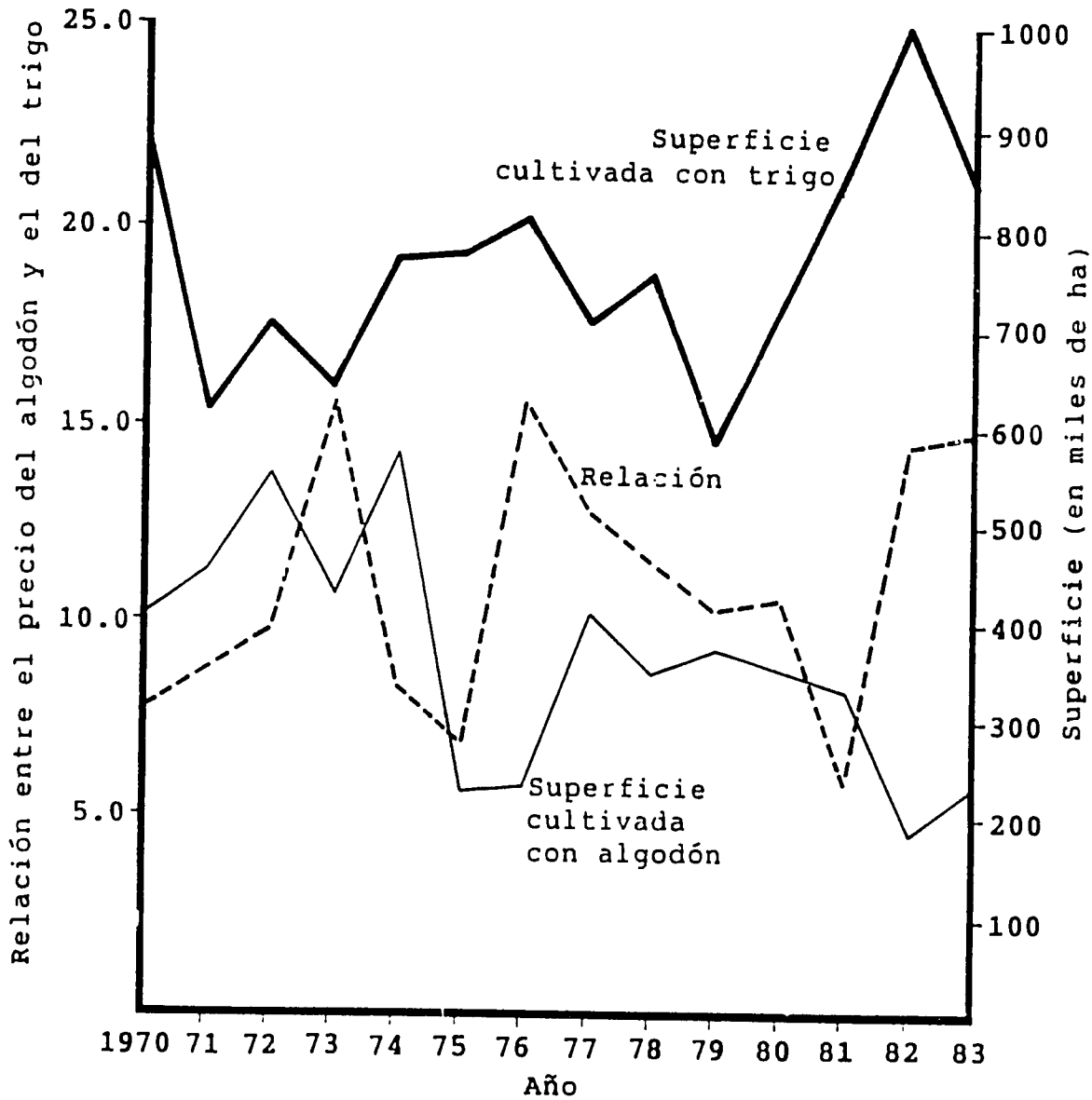


Figura 4.1 Relación entre el precio del algodón y el del trigo y entre las superficies ocupadas por esos cultivos, México, 1970-1983.

Fuente: Econotecnia Agrícola VII, No. 9, septiembre de 1983. Agenda Económica Agrícola 1983.

En las zonas de secano, el principal cultivo que compite con el trigo es la cebada. En general, los precios de la cebada que recibe el agricultor han sido un poco más altos que el precio de garantía del trigo, pero estos precios fluctúan juntos. En el período comprendido entre 1980 y 1983 los precios del trigo tendieron a ser iguales o un poco mayores que los de la cebada. No obstante, es probable que otros factores, como la disponibilidad de variedades apropiadas y un adecuado sistema de comercialización, sean más importantes para el agricultor cuando decide cultivar trigo o cebada, que las pequeñas variaciones en los precios relativos.

El efecto de estas intervenciones en los precios dependerá de la respuesta de la producción de trigo ante los cambios de los precios de este cereal y de los cultivos rivales. Análisis econométricos recientes de la respuesta de la oferta indican que la producción de trigo es sólo moderadamente sensible al precio. Un aumento del 1% en el precio real del trigo provocará un incremento de 0.2-0.4% en su producción (Bredahl, 1981 y Rosales, 1982). Existen pruebas de que la producción de trigo es bastante sensible a las modificaciones del precio del cártamo (Rosales, 1982). Si bien ninguno de los estudios analizó la respuesta del trigo ante los precios del algodón, en los últimos años los agricultores de Sonora han hecho grandes cambios en la asignación de tierras al cultivo del algodón y el trigo, de acuerdo con los precios relativos de ambos.

4.2 Precios de los insumos y otros factores

4.2.1 La semilla

La fijación de los precios y la distribución de los insumos se encuentran en manos del sector privado y del público. PRONASE, una empresa pública, multiplica la semilla y en todas las regiones productoras se vende semilla certificada a un precio fijo. En general, la semilla de trigo ha costado el doble del precio comercial del trigo.

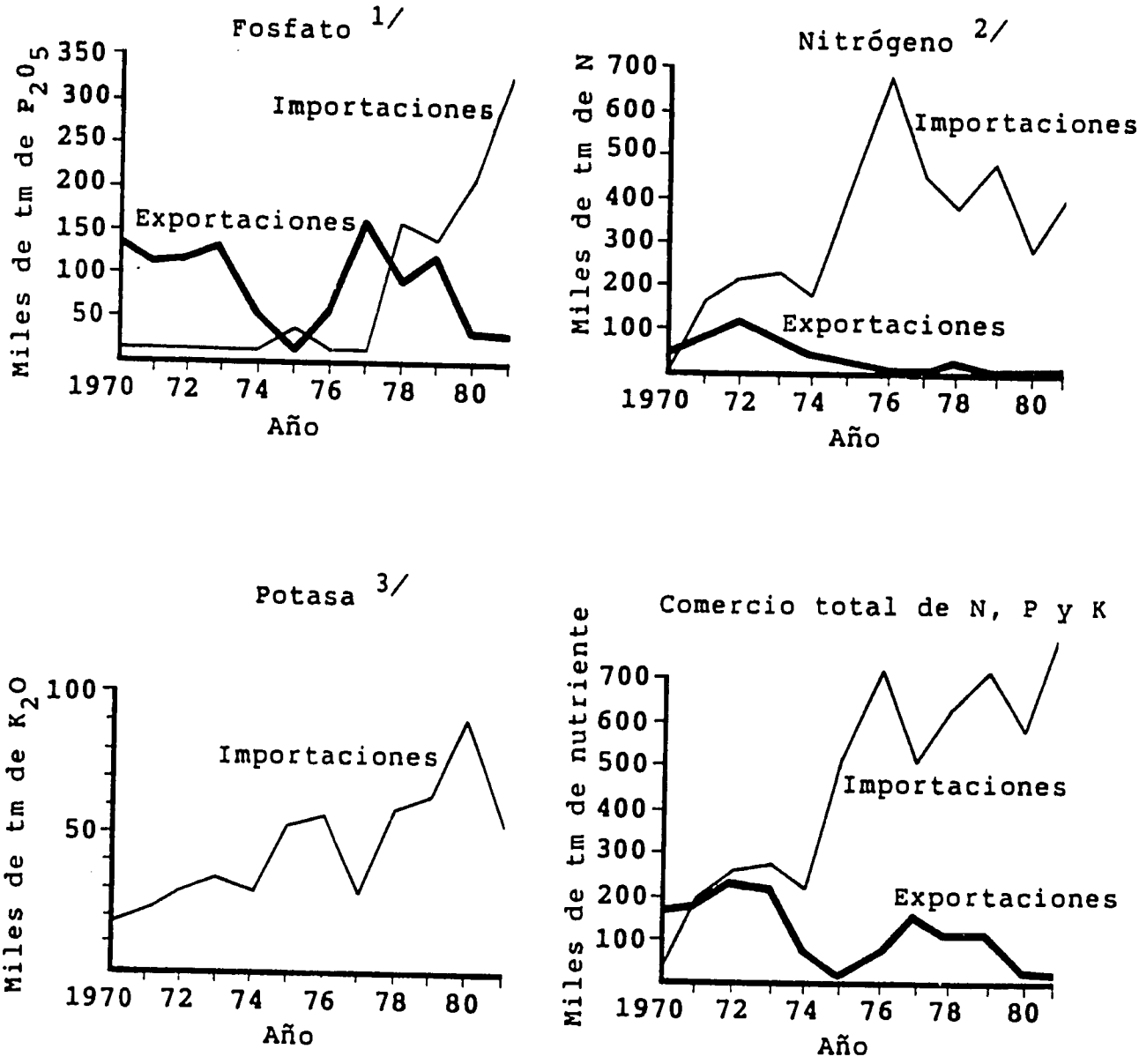
No sabemos si PRONASE está subsidiada, pero la relación entre el precio de la semilla comercial y el del grano indicaría que hay un margen suficiente para cubrir los costos de procesamiento y distribución de la semilla. En el caso del trigo, los productores reciben por su semilla 10% más que el precio de garantía. Luego se trata, embala y clasifica la semilla, y se vuelve a vender a los agricultores en el siguiente ciclo de cultivo a un precio un 50-100% superior. Se puede considerar que la semilla es un producto comerciable ya que se han exportado cantidades importantes de semilla de trigo. El precio recibido por la semilla de exportación ha estado muy por encima del precio nacional (existe un considerable impuesto a la exportación de la semilla de trigo), pero, en vista de que el mercado es muy limitado, supondremos en este estudio que el precio que los agricultores pagan por la semilla es un reflejo razonable de su costo de oportunidad.

4.2.2 El fertilizante

En México, el consumo de fertilizantes ha aumentado desde 1960 según una tasa anual del 12.6%[1]. A pesar de que la producción nacional de fertilizante se duplicó en el decenio de 1970, México ha sido un importador neto durante este período (figura 4.2). El país comenzó a exportar amoníaco en 1978, pero se continuaron importando grandes cantidades de fertilizante nitrogenado seco hasta 1981. México ha producido un importante excedente de fosforita para la exportación. La demanda creciente provocó un déficit al final del decenio, que se compensó con la importación. Sin embargo, los actuales planes de explotación en gran escala de los depósitos locales de fosforita modificarán este panorama para mediados del decenio de 1980.

En 1980, México importó el 18% del fertilizante necesario para cubrir sus necesidades, principalmente fertilizante nitrogenado.

1 Para un panorama general de la industria mexicana de fertilizantes, véase IFDC (1981) y Secretaría de Programación y Presupuesto (1981).



1/ Incluye fertilizantes fosfatados y ácido fosfórico.
2/ Incluye fertilizantes nitrogenados y amoniaco.
3/ México no exporta potasa.

Figura 4.2 Importaciones y exportaciones mexicanas de fertilizantes, 1970-1981.

Fuente: México, the Fertilizer Industry, IFDC, 1980; Plan de Desarrollo de la Industria Mexicana de los Fertilizantes, Vol II, Productos Terminados, Fertimex, S.A. 1982.

Las cifras preliminares de 1981 muestran que se importó un millón de toneladas de fertilizante. Por lo tanto, se puede pensar que en los últimos años México ha importado productos fertilizantes terminados, en especial urea, superfosfato triple y fosfato diamónico, los fertilizantes más comunes en la producción de cultivos.

El grueso de la producción nacional de estos fertilizantes se localiza en el estado de Veracruz, cerca de las fuentes de gas natural, y se transporta en ferrocarril a todo el país. FERTIMEX controla la producción y distribución y cobra por el fertilizante un precio uniforme en todo el país. Los precios de los fertilizantes han disminuido mucho en términos reales desde 1970. La figura 4.3 muestra que la relación entre el precio de una unidad de nitrogeno y el precio del trigo disminuyó de más de cuatro en 1970 a menos de uno en el ciclo del trigo invernal en 1982/83. Existen grandes subsidios explícitos e implícitos en los precios de estos fertilizantes, como resultado de los hechos siguientes:

a) FERTIMEX compró gas natural a precios muy inferiores al precio mundial para usarlo en la fabricación de fertilizantes.
b) FERTIMEX operó con pérdidas durante muchos años, y el gobierno tuvo que otorgar un subsidio del 10% del ingreso para cubrir el déficit.
c) El transporte del fertilizante está muy subsidiado. (Véase la sección 4.3).

Se intentó estimar las dimensiones de estos subsidios, calculando un precio mundial equivalente en la zona productora. En vista de que la mayor parte del fertilizante que se usa en Sonora se transporta desde el sur, el precio mundial se calculó como el precio FOB más los costos de transporte sin subsidio[1/]. Los

1/ En este caso se tuvieron en cuenta los costos de comercialización y almacenamiento, que representaron casi la midat de los costos de distribución en 1980.

Figura 4.3 Relación entre el precio del nitrógeno y el del trigo, Sonora, 1970-1983.

resultados que aparecen en la figura 4.4 indican que los subsidios al fertilizante comenzaron en el período de 1974/75, cuando los precios mundiales eran extremadamente altos. En los últimos años, esos subsidios han aumentado en forma considerable hasta alcanzar casi el 50% de los costos de la urea para los agricultores a principios de 1983. Desde hace dos años, el aumento de los precios de los fertilizantes ha revertido esta tendencia.

4.2.3 Los plaguicidas[2/]

Los herbicidas, en particular el 2,4-D para combatir la maleza de hoja ancha, son las principales sustancias químicas utilizadas en la producción de trigo en México. En Sonora también se recurre con frecuencia a otros herbicidas más especializados para la mala hierba y a una aplicación de insecticida. En los cultivos rivales, en especial el algodón y la soya, se utilizan cantidades considerables de insecticidas.

Se fabrica en el país el 30% de los productos agroquímicos de uso aprobado en México, cantidad que representa el 70% de la demanda total. Entre estos productos químicos se encuentran casi todos los utilizados en la producción del trigo y el algodón. Sin embargo, los precios en México han sido mucho más altos que los precios mundiales. Los agricultores mexicanos pagaron un 50% más que el precio mundial por esos productos, excepto en 1983, cuando la devaluación acercó los precios mexicanos a los estadounidenses. No obstante, en el caso del trigo estos productos químicos representan una pequeña parte de los costos totales de producción.

4.2.4 La maquinaria

El costo de la mecanización está determinado fundamentalmente por los costos de la maquinaria y el combustible. El decenio de 1970

2/ Para un análisis de la industria mexicana de plaguicidas, véase Secretaría de Programación y Presupuesto (1981).

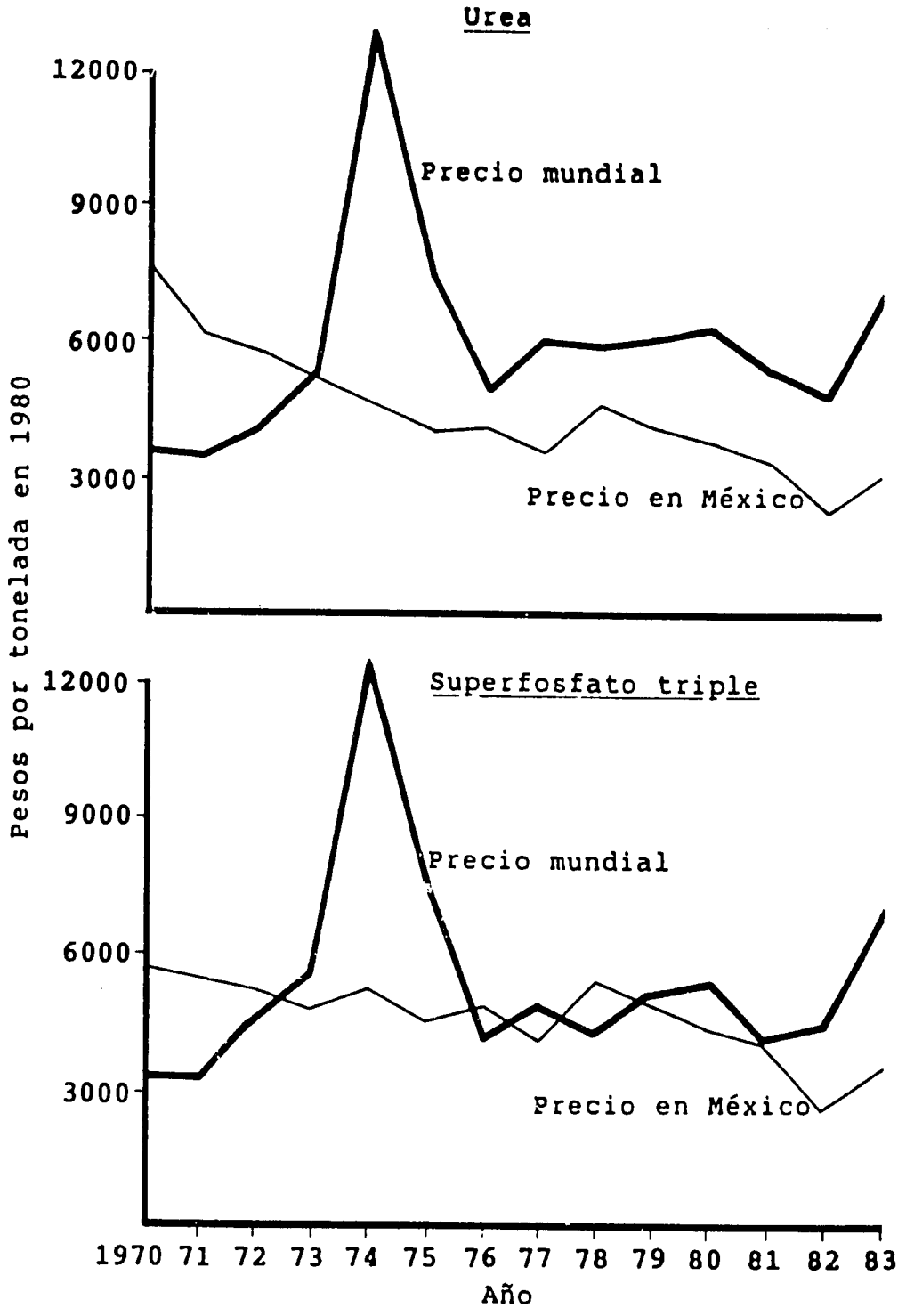


Figura 4.4 Precio en México y precio mundial de la urea y el superfosfato tripe, Sonora, 1970-1983.

fue un período de mecanización de la agricultura mexicana particularmente rápida. Entre 1979 y 1980, la demanda de tractores aumentó según una tasa anual de crecimiento de casi el 10%. El número de tractores vendidos anualmente casi se duplicó desde 1976 a 1981 y llegó a las 23,000 unidades. Gran parte de este aumento de la utilización de tractores se produjo en las zonas de secano, ya que las irrigadas ya estaban muy mecanizadas en 1970.

En México se ha seguido la política de fomentar la fabricación nacional de tractores[1/]. El porcentaje de las ventas totales de tractores correspondiente a máquinas importadas ha caído de más de la mitad en 1970 al 20% en 1980. Por supuesto, entre el 40-60% de las piezas de los tractores fabricados en México son importadas directamente. En 1980, se importaban principalmente tractores de más de 130 HP, sin restricciones y exentos de derechos. Como los tractores pequeños y grandes pueden en potencia entrar al mercado internacional, se puede considerar que son productos comerciables.

A pesar de las restricciones cuantitativas a la importación de los tractores pequeños, el precio de los tractores de fabricación nacional ha seguido en general el precio estadounidense del modelo equivalente. Se fijan los precios en relación con los precios estadounidenses y, de hecho, han estado por debajo de éstos en períodos inmediatamente posteriores a una devaluación. Esto ha permitido a México exportar tractores en pequeña escala como, por ejemplo, en 1983. Los arados y rastras también se fabrican en el país y sus precios son similares a los de Estados Unidos. En 1983, México exportaba estas herramientas a los Estados Unidos para aprovechar las oportunidades ofrecidas por la devaluación. Se importa otro equipo especializado, como las sembradoras de trigo y las segadoras-trilladoras. Normalmente no

1/ Para más información sobre la industria mexicana de tractores, véase Secretaría de Programación y Presupuesto (1981).

se pagan derechos por estas máquinas, con la excepción de las segadoras-trilladoras que tenían un impuesto del 10% en 1983.

4.2.5 El combustible

Tanto en Tlaxcala como en Sonora, el diésel usado en las operaciones mecánicas es un insumo importante de la producción. También es un elemento importante para determinar los costos de transporte hacia los sitios de consumo. El diésel ha estado muy subsidiado en todo el período, como parte de los esfuerzos gubernamentales para mantener bajos los costos de transporte. En consecuencia, los precios del diésel, calculada la deflación mediante el CPI o el precio del trigo, en general disminuyeron en el decenio de 1970, un período durante el cual los precios mundiales estaban subiendo con rapidez. Esta situación se revirtió en forma espectacular en 1982 y 1983, cuando el precio del diésel aumentó un 1,400% en 14 meses. Como resultado, el precio del diésel en equivalentes de trigo incrementó un 460%.

No contamos con un precio FOB equivalente del diésel para calcular el subsidio a este combustible. En su lugar, hemos utilizado el 85% del precio al productor agrícola en los Estados Unidos para aproximarnos a los precios mundiales. Este ajuste refleja el hecho de que México es exportador de petróleo y que en los precios estadounidenses están incluidos los impuestos. El subsidio implícito al diésel, calculado con este método, aumentó al 85% en 1981 y bajó al 50% en 1983, con el cambio en la política gubernamental (véase la figura 4.5).

4.2.6 Modificaciones generales de los costos de mecanización

Los costos totales de mecanización están determinados por los costos de la inversión inicial, los costos de la mano de obra correspondiente al operario, las reparaciones y el combustible. En el apéndice B se presenta un modelo sencillo para separar estos costos, que se comparan con los costos de alquilar la

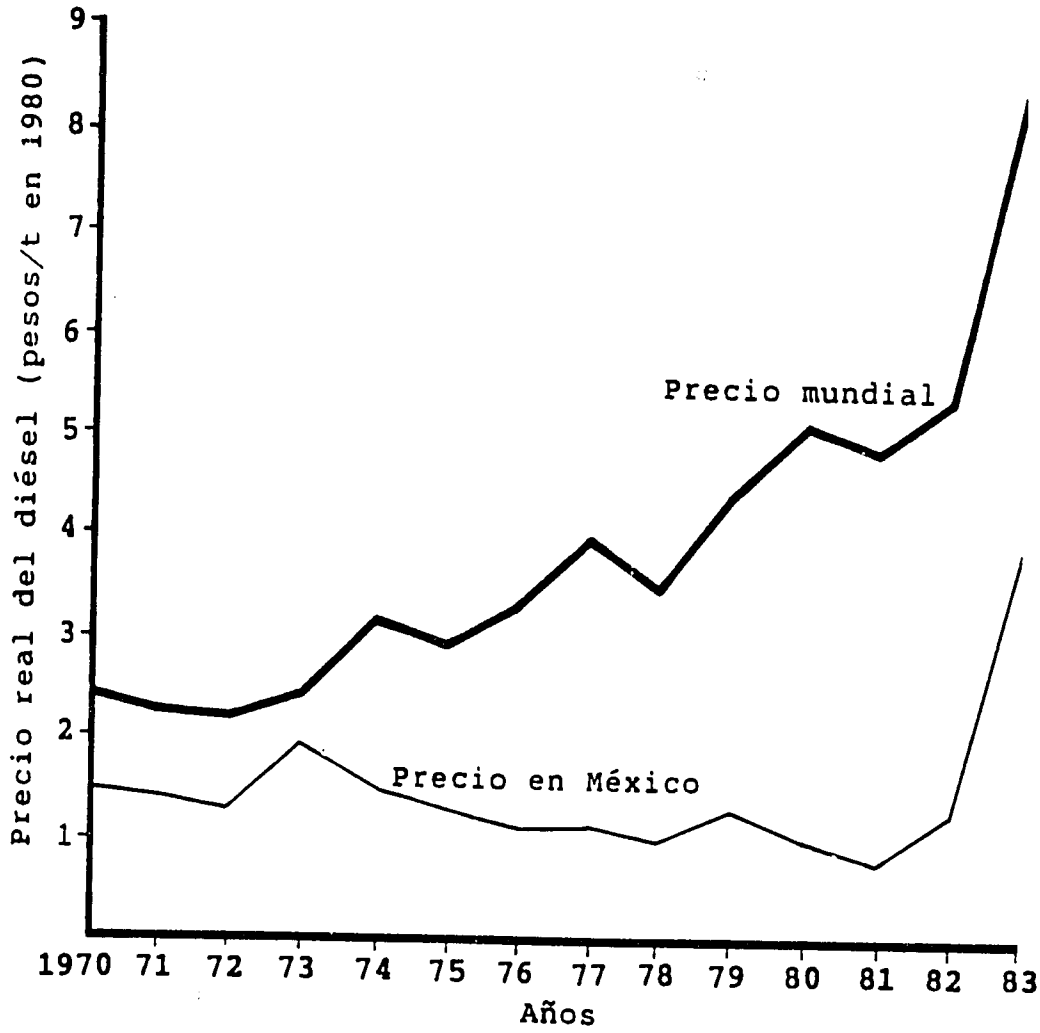


Figura 4.5 Precio real del diésel en México en comparación con el precio mundial estimado, 1970-1983.

maquinaria (una práctica muy común entre los pequeños agricultores de Tlaxcala y Sonora). En Tlaxcala, los costos del alquiler disminuyeron en términos reales de 1975 a 1980 (véase Byerlee y Hesse de Polanco, 1982). Esto refleja una disminución del precio del diésel y también el hecho de que los intereses sobre el capital que reciben los propietarios de la maquinaria se han reducido notablemente, de más del 20% en 1975 a menos del 10% en 1981. Es probable que esto sea el resultado de la mayor competencia en el mercado de renta, ya que el número de tractores en la región aumentó mucho en relación con la cantidad de tierras preparadas con tractor. Tal vez también sea consecuencia de la mayor disponibilidad de préstamos con tasas de interés subsidiadas para comprar tractores.

En 1982 y 1983, las tarifas de alquilar maquinaria aumentaron con rapidez, pero no lo suficiente para compensar los costos de operación más elevados. Para 1983, los rendimientos del capital para el propietario se redujeron casi a cero. Por supuesto, los propietarios habían ganado debido a los altos índices de inflación del costo de su maquinaria, pero el aumento de sus tarifas por el alquiler no bastó para cubrir los cargos de depreciación. El alto precio del diésel también tuvo gran repercusión en el costo de operación de los tractores. En 1975, el diésel representaba sólo el 8% del costo de alquilar un tractor, pero, para 1983, ese porcentaje había subido a más del 30%.

La situación en Sonora es semejante, salvo que la tasa de rendimiento del capital es un poco menor como resultado del mayor número de tractores y un mercado de renta más competitivo.

Los costos de alquilar maquinaria en México están muy cerca de los precios pagados en los Estados Unidos. El cuadro 4.1 muestra los costos equivalentes en Michigan, convertidos según el tipo oficial de cambio, y los de Sonora. En 1980, los precios de renta eran casi los mismos, pero, con la devaluación de 1982, los precios de Sonora disminuyeron en relación con los de Michigan.

Cuadro 4.1 Tarifas de renta de maquinaria por contrato en Michigan, EUA, y en Sonora, México, en 1980 y 1982.

	Para arar[a/]	Para el rastreo[b/]	Para segar y trillar[c/]
	(pesos/ha)	(pesos/ha)	(pesos/ha)
1980 - Michigan	550	265	920
- Sonora	550	275	900
1982 - Michigan	1150	750	1634
- Sonora	1000	500	1500

a/ Arado con vertedera en Michigan, y arado de discos en Sonora.
b/ Rastra de discos
c/ Cosecha de cereales

Fuente: Michigan, G. Schwab, Universidad del Estado de Michigan, comunicación personal; Sonora, entrevistas a los agricultores.

En general, es probable que los costos de maquinaria en México se redujeran gracias a un subsidio explícito al diésel, los tipos de cambio sobrevaluados durante gran parte del decenio de 1970 y, más recientemente, los créditos subsidiados para comprar o rentar maquinaria. En este estudio, sólo consideramos el subsidio al diésel y los tipos de cambio sobrevaluados cuando hacemos un reajuste con respecto a los precios mundiales. La supresión del subsidio al diésel hubiera aumentado los costos de los servicios de tractor un 34% en 1981.

4.2.7 El riego

Las autoridades del Distrito de Riego, que depende de la Secretaría de Agricultura, administran los servicios de riego en Sonora. A los agricultores se les cobra el agua por hectárea para cada cultivo, si bien se están instalando medidores para determinar el volumen de agua usada. El precio del agua que pagan los agricultores ha tendido a disminuir mucho en términos reales

(véase los cuadros 4.2 y 4.3). En 1982/1983, para pagar los costos del agua se necesitaba menos del 5% de un rendimiento total del trigo de cerca de 5 t/ha.

Se han logrado estos precios bajos del agua aumentando los subsidios a la operación y mantenimiento de los distritos de riego. Los subsidios incrementaron continuamente en el decenio de 1970. Considerando todos los distritos de riego en México, los subsidios representaban el 30% de los servicios de riego a principios del decenio de 1970 y, para 1976, se habían elevado a más del 50%. No se dispone de datos oficiales sobre los ingresos y costos desde 1976, pero informes confiables indican que los subsidios llegaron a más del 80% en 1982. En Sonora, los niveles de subsidio son probablemente algo menores que el promedio nacional a causa de los mejores sistemas de riego establecidos y de una administración más eficiente. No obstante, un informe sobre el Valle del Yaqui a mediados del decenio de 1970 indicaba que el subsidio llegaba casi al 50%.

Un resultado de los subsidios y la escasez de agua es el surgimiento de un mercado libre de agua. En 1981 y 1982, los agricultores con frecuencia compraban derechos de agua a sus vecinos a precios casi tres veces superiores al oficial. A fines de 1982 se prohibió esta práctica, pero ahora los agricultores arriendan las tierras con derechos de agua y la renta que pagan refleja el valor del agua escasa para un determinado cultivo.

Se ha criticado mucho el subsidio alto al agua porque conduce a la utilizacion ineficiente y el desperdicio (por ejemplo, Palacios, 1982). En particular, los agricultores tienen pocos incentivos para ahorrar agua reduciendo el número de riegos y escogiendo cultivos eficientes en relación con el agua usada.

En los distritos de riego existen otros subsidios que son más difíciles de cuantificar. Entre ellos se encuentran los programas especiales de mejoramiento de la tierra, como el control de la

Cuadro 4.2 Indices de precios del agua y la electricidad, 1965-1978.

	Precios del riego		Electricidad	
	Indice de precios	Indice de precios reales[a/]	Indice de precios	Indice de precios reales
	(1960=100)		(1960=100)	
1965	111	93	96	81
1970	159	113	96	68
1975	294	116	73	29
1976	306	99	75	24
1977	300	74	137	34
1978	316	66	140	29

a/ Se calculó su deflación según el Indice de Precios Implícitos del PIB.

Fuente: Lamartine-Yates (1981).

Cuadro 4.3 Costos medios del agua para la producción de trigo en el Valle del Yaqui, 1980-1985.

Ciclo del trigo	Cargos totales por el agua	Costo del agua en relación con el trigo
	(pesos/ha)	(kg de trigo)
1980/81	1,500	326
1981/82	1,700	245
1982/83	2,200	157
1984/85	5,722	155

Fuente: Entrevistas a agricultores.

salinidad, la nivelación del terreno y el socavado. Los costos de la mayoría de estas operaciones no se incluyen en los costos de operación de las autoridades de riego. Por ejemplo, en Sonora se ha realizado un amplio programa de nivelación del terreno con préstamos del banco oficial de crédito. El gobierno paga dos terceras partes de los costos y están subsidiadas las tasas de interés sobre la tercera parte restante de los costos.

El costo de establecer una infraestructura de riego es en sí mismo un costo significativo del agua de riego. Se puede considerar que el Valle del Yaqui es un sistema completamente

desarrollado y que los costos son esencialmente costos "amortizados". El problema radica en cómo utilizar esta infraestructura valiosa con más eficacia. Al mismo tiempo, se crean nuevas zonas de riego y, si el objetivo es producir trigo, los costos de establecer el riego deberán incluirse junto con los costos de operación y mantenimiento.

En general, los costos de crear nuevas zonas de riego han aumentado, simplemente porque ya se han construido los proyectos más sencillos. El cuadro 4.4 proporciona algunos datos sobre los costos del establecimiento del riego en el transcurso del tiempo. No pudimos obtener información más reciente, pero, si los costos han crecido en la misma proporción que el índice general de precios, se podría estimar conservadoramente que en 1983 eran de $500,000/ha, equivalente a US$4,200/ha.

4.2.8. Créditos y seguros

Un componente importante de los incentivos que el gobierno da a la agricultura ha sido el otorgamiento de créditos por los bancos oficiales y el sector de la banca antes privada. La disponibilidad de créditos para el sector agrícola aumentó muy rápidamente en la segunda mitad del decenio de 1970, en especial en zonas de secano. Mientras que la mayoría de los agricultores de Sonora han trabajado por mucho tiempo con créditos de bancos y cooperativas de crédito, los de Tlaxcala operaban principalmente con sus propias fuentes de fondos. En 1979, el 37% de los agricultores entrevistados en una encuesta sobre la cebada trabajaban con el banco oficial de crédito. En 1982, esta cifra era de más del 67% y aún más alta en el caso del trigo. La financiación privada sigue siendo importante sólo en la producción de maíz.

Existen muchos subsidios explícitos e implícitos en el otorgamiento de créditos oficiales. El más obvio es conceder créditos con tasas de interés subsidiadas. Las tasas de interés

Cuadro 4.4 Costos reales de establecer el riego de nuevas tierras.

	Pesos/ha en 1970
1959-1964	51,346
1965-1970	45,833
1970-1974	81,162

Fuente: Lamartine-Yates (1981).

varían de acuerdo con el tipo de productor (por ejemplo, el agricultor pequeño o grande); además, en los últimos años cada cultivo ha tenido una tasa de interés específica. El cuadro 4.5 muestra las tasas de interés vigentes en 1983. Nótese que las tasas oficiales sólo se aplicaron a una parte del costo, que varió entre el 50% y el 90% del costo estimado de producción. Cuando es necesario, los agricultores deben obtener fondos de otras fuentes de financiación para cubrir lo que resta del costo, a las tasas de interés vigentes.

En la figura 4.6 se comparan las tasas de interés para agricultores pequeños y medianos que producen cultivos básicos, con la tasa de los certificados de ahorro a un plazo de seis meses. En los primeros años, los subsidios parecían favorecer al pequeño agricultor. En los últimos años, los niveles de subsidio han aumentado para todo tipo de agricultores. En particular, la tasa de interés para cultivos alimentarios básicos representó tan sólo una cuarta parte de la tasa de ahorros comerciales en 1982. También se debe señalar que, en la mayoría de los años, la tasa real de interés actualizada según la inflación es negativa.

Existen otros subsidios implícitos en los servicios bancarios. Por ejemplo, el banco de crédito oficial a menudo proporciona insumos, en especial productos químicos, a precios de mayoreo. Además, los agricultores que reciben préstamos de instituciones de crédito deben asegurar la cosecha y ese seguro también está subsidiado (especialmente en el caso del SAM).

Cuadro 4.5 Tasas de interés de los préstamos agrícolas a corto plazo, 1983.

Grupo de agricultores[a]	Proporción del préstamo cubierta por tasa de interés	Tasa de interés, enero de 1983: Maíz, frijol, trigo secano	Otros productos básicos	Cultivos industriales (por ejemplo, algodón)
		(Porcentaje anuàl)		
Pequeños agricultores	90	12*	27	27.5
Agricultores medianos	80	12*	34	34.5
Grandes agricultores	70	12*	37	60

* 27% en abril de 1983.

a Los agricultores pequeños y medianos tienen ingresos respectivamente inferiores a 1000 veces y 1000-3000 veces el salario mínimo rural de la region.

Fuente : FIRA.

4.2.9 La mano de obra

En ambas regiones existen activos mercados de mano de obra. En Tlaxcala, los agricultores a menudo afrontan una escasez de mano de obra no calificada a causa de las oportunidades de trabajo en fábricas de la región y en el mercado de trabajo de la cercana ciudad de México. En consecuencia, la mecanización avanzó con rapidez en el decenio de 1970 y, para 1982, los agricultores comenzaron a mecanizar la última operación que exigía una gran cantidad de mano de obra: la cosecha del maíz.

En Sonora, la existencia de una clase de trabajadores agrícolas, la considerable inmigración y la migración de trabajadores temporales también han creado un competitivo mercado de trabajo. El riego, el deshierbe manual de los cultivos en hilera y la cosecha del algodón son las actividades que requieren más mano de

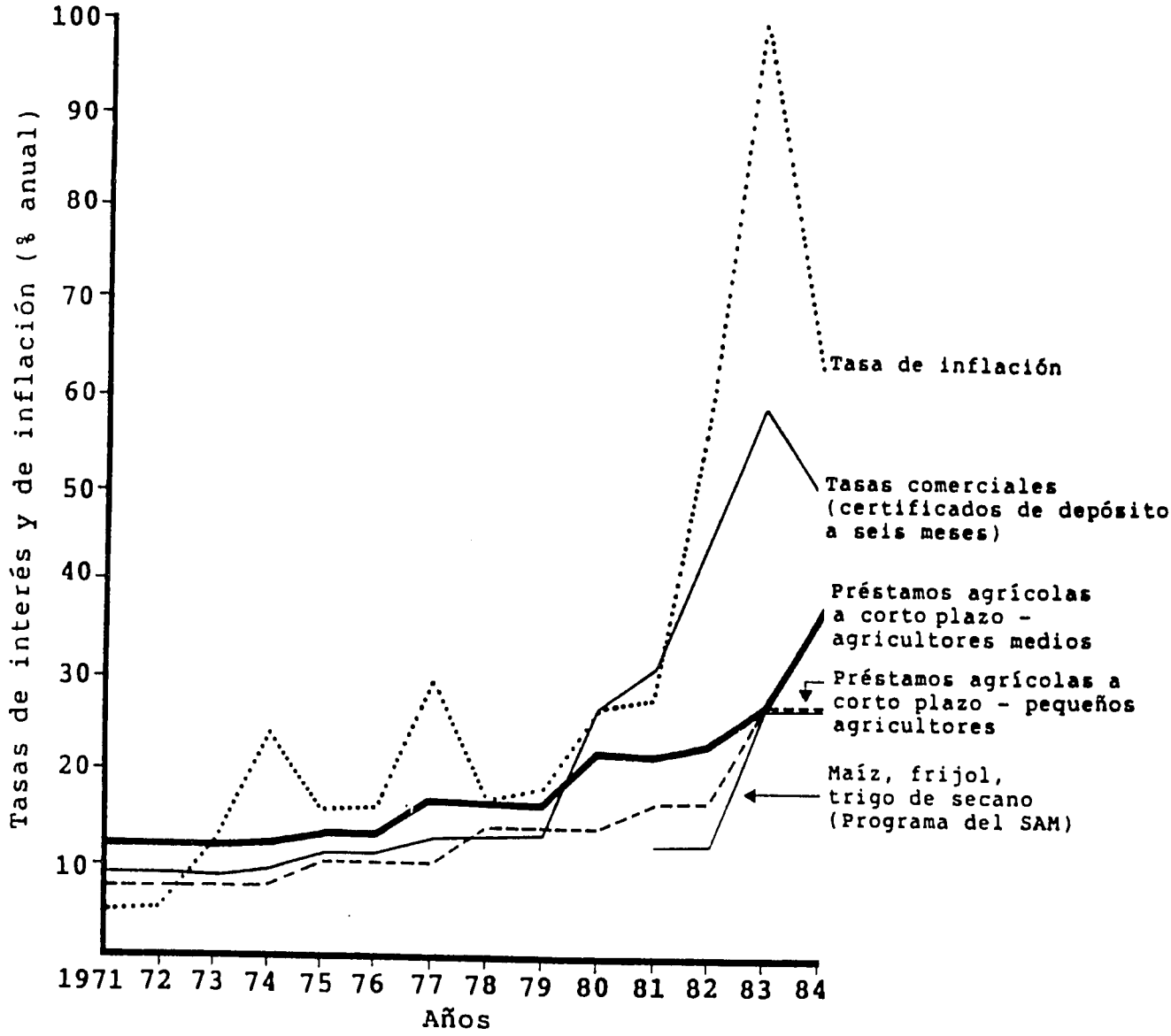


Figura 4.6 Comparación de las tasas de interés de créditos agrícolas a corto plazo, con el interés de los certificados de ahorro a un plazo de seis meses, 1971-1984.

Fuente: FIRA y Banco de México.

obra. La cosecha del algodón se mecanizó rápidamente en el decenio de 1970 y es probable que ahora menos de la mitad del algodón producido se coseche a mano.

El precio de la mano de obra, estimado según el salario mínimo rural que se relaciona estrechamente con los salarios diarios pagados por el trabajo agrícola, ha aumentado en términos reales durante este período. Entre 1971 y 1981, el salario rural ajustado para la deflación con el índice de precios al consumidor, aumentó un 16%. Sin embargo, el alza en los salarios se quedó atrás de las altas tasas de inflación en 1982 y 1983.

4.2.10 La tierra

En ambas regiones existen mercados de la tierra bien desarrollados, en especial mercados de arrendamiento de tierras. A pesar de que legalmente les está prohibido a los ejidatarios arrendar su tierra, muchos lo hacen. Un gran número de agricultores privados también arriendan tierras. El precio de la tierra, estimado según su valor de arrendamiento en Sonora, refleja principalmente los derechos de agua asociados con la tierra. Los costos de arrendar tierras para el cultivo de la soya son en general similares al precio de la compra de agua en el mercado libre; así pues, en el caso de los cultivos secundarios, el factor limitante es el agua y no la tierra.

Por lo general, los precios de arrendamiento han subido con más rapidez que la tasa de inflación o el precio del trigo. Se informó que en 1970 la renta de tierras para cultivar trigo era de $400/ha (Hewitt de Alcántara, 1978), pero en 1981 había alcanzado los $4,000/ha, un incremento del 70% en términos reales. Esto refleja el hecho de que la tecnología mejorada y la disminución de los costos reales de muchos insumos se han capitalizado en el valor de la tierra. Con las altas tasas de inflación y el rápido incremento de los costos, el valor de arrendamiento de la tierra disminuyó en términos reales en 1982 y 1983.

En Tlaxcala, el valor de arrendamiento de la tierra equivale a aproximadamente dos terceras partes del de Sonora, a pesar de que los rendimientos sonorenses son mucho más del doble de los de Tlaxcala. Esto también es consecuencia de las estructuras de los costos diferenciales, así como el "valor de emplazamiento" en Tlaxcala, que está más cerca de grandes poblaciones urbanas.

4.2.11 Servicios de investigación y extensión

En las dos regiones, los agricultores reciben los beneficios de los servicios de investigación. Por ejemplo, la mayoría de las variedades cultivadas han sido producidas por el servicio de investigación. En Sonora, los agricultores pagan una parte del costo de la investigación mediante contribuciones al presupuesto del CIANO, el instituto oficial de investigaciones. En Tlaxcala, las contribuciones de las cervecerías financiaron en parte la obtención de variedades mejoradas de cebada. Estos costos de investigación se podrían cuantificar para incluirlos en los cálculos de las relaciones entre los costos de los recursos, pero, como representan una parte insignificante de los costos totales, no los hemos tenido en cuenta.

Las actividades de extensión en ambas regiones se realizan principalmente a través del banco oficial de crédito. En general, los agricultores no utilizan el servicio de extensión como fuente de información. Por esta razón, no hemos calculado los costos de los servicios de extensión, salvo en Sonora, donde muchos agricultores emplean los servicios de organismos privados de extensión.

4.3 El transporte a larga distancia

Tanto el transporte ferroviario como el transporte por carretera se utilizan para trasladar cereales. Sin embargo, el sistema de ferrocarriles mexicano se ha estancado o deteriorado de tal modo que es más importante el transporte por carretera. Para finales

del decenio parecía que ésta era la principal forma de transportar los cereales desde Sonora y los puertos.

El transporte ferroviario sigue siendo importante por sus bajos costos, resultado de un gran subsidio que llegaba al 50% de los costos de operación en 1981. El transporte por carretera se beneficia con el subsidio al diésel y, además, parece que los precios de los camiones se han mantenido algo más bajos que los precios mundiales.

En este estudio, los cargos por transporte se basan en los costos reales del transporte por carretera con un reajuste apropiado para tener en cuenta los precios subsidiados del diésel. Se estimó que el consumo de combustibe era de 30 km-t/l desde Sonora a la ciudad de México y de 20 km-t/l desde Veracruz a la ciudad de México, ya que en este último caso el camino sube a través de las montañas y las tarifas de transporte por cada km-t son mucho más elevadas. En el cuadro 4.6 se presentan las tarifas de transporte reajustadas de acuerdo con estos supuestos. Se supone que, en el caso de Tlaxcala, las tarifas equivalen a una cuarta parte de las de Veracruz a la ciudad de México. El subsidio al diésel representó un subsidio global del 25% a los costos de transporte en 1982, porcentaje que se redujo al 20% en 1983, cuando aumentaron notablemente los precios del combustible. En 1983, el subsidio al combustible, en combinación con un precio uniforme para el trigo y los fertilizantes en todo el país, benefició a los agricultores de Sonora más que a los de Tlaxcala, beneficio que llegó a aproximadamente el 10% del valor del fertilizante.

4.4. Coeficientes de protección nominal

El coeficiente de protección nominal, CPN, compara los precios que reciben los agricultores con el correspondiente precio mundial del producto. Para obtener ese coeficiente, es necesario estimar el precio mundial apropiado, los principales sitios de consumo y los costos adecuados de transporte.

Cuadro 4.6 Costos del transporte de cereales por carretera, reajustados de acuerdo con el precio subsidiado del diésel, 1982 y 1983.

	De Veracruz a la ciudad de México		De Sonora a la ciudad de México	
	Junio de 1982	Junio de 1983	Junio de 1982	Junio de 1983
Distancia (km)	425	425	1800	1800
Consumo de diésel (l) a/	21	21	60	60
Precio nacional del diésel (pesos/l)	2.5	14.0	2.5	14.0
Precio mundial del diésel (pesos/l)	10.2	29.8	10.2	29.0
Costos reales del transporte (pesos/t/km)	1.27	3.64	0.75	2.15
Costo del transporte sin subsidio (pesos/t/km)	1.67	4.43	1.00	2.68
Costo total del transporte sin subsidio (pesos/t)	703	1884	1810	4821
Porcentaje de subsidio	24	18	25	20

a/ Basado en 20 km/t/l para Veracruz, y 30 km/t/l para Sonora.

Fuente: Entrevistas telefónicas con transportistas y conversaciones con camioneros en la gasolinera loca...

Todos los cultivos considerados en este estudio, exceptuando el algodón, son productos de sustitución de la importación durante la mayor parte del período en cuestión. En el caso de la fibra de algodón, hemos supuesto que el precio que reciben los agricultores es un reflejo real de los precios mundiales convertidos según el tipo de cambio oficial[1/]. El impuesto a la exportación del algodón es tan bajo que no se toma en cuenta.

1/ Por lo general, el algodón se exporta desde Sonora a través del puerto cercano de Guaymas. Los costos de transporte y distribución son pequeños y no hemos considerado ninguna distorsión.

Para facilitar el trabajo, no hemos considerado el valor de la semilla de algodón. Este valor es pequeño en relación con el valor de la fibra y en general equivale a los costos del despepitado. Por lo tanto, se puede suponer que el CPN del algodón es uno: los agricultores reciben el equivalente de los precios mundiales menos un margen para la comercialización.

Fue necesario obtener un precio CIF de importación para otros cultivos. En México, no es fácil obtener estos precios. Casi todas las mercancías se despachan según un precio CAF, es decir, sin seguro y otros cargos. Se utilizan tanto las vías marítimas como las terrestres, pero la forma más común de importación es a través de los puertos de Veracruz y luego, por tierra, hasta los principales centros de población en el interior del país.

Como precio CIF, elegimos el precio CIF correspondiente a Rotterdam. En 1983, los fletes de Nueva Orleans, EUA, a Veracruz, México, eran similares o un poco más altos que los fletes hasta Rotterdam, y es poco probable que varien mucho los otros costos de seguro y capital.

México ha importado fundamentalmente trigo de invierno Hard Red No. 2, aunque esta política ha cambiado en los últimos años, cuando se comenzó a importar trigo canadiense y australiano de menor calidad (y, por lo tanto, más barato). Hemos usado la ciudad de México como el sitio de consumo del trigo. Se estima que sólo la ciudad de México consume alrededor de un millón de toneladas de trigo. Las estadísticas disponibles de mediados del decenio de 1970 indican que aproximadamente dos terceras partes del trigo que se transportó por ferrocarril desde Sonora se destinaba a la región central de México (la ciudad de México, Puebla y el estado de México)[1/]. En consecuencia, el precio del trigo a la salida de la finca, basado en los precios mundiales, es igual al precio CIF del cereal más los cargos por transporte

1/ El trigo que se produce en Tlaxcala normalmente se envía a la ciudad de México, a causa de la ventaja en cuanto a fletes.

desde Veracruz a la ciudad de México, menos los cargos de transporte para llevar el trigo producido en Sonora o Tlaxcala a la ciudad de México. Los costos de transporte se basaron en los precios del diésel sin subsidio, según se señaló en la sección 4.3.

En el cuadro 4.7 se presentan los precios CIF y los sitios de consumo correspondientes a otros cultivos. Se supone que el maíz se consume a nivel local, mientras que, en cuanto a la soya, se suponen dos casos extremos: el consumo local y el envío a la ciudad de México. En cuanto al cártamo, se supone que el aceite se envíe a la ciudad de México y que la torta se utiliza a nivel local en la industria de alimento animal. En el caso del consumo local en Sonora, no se añadió ningún cargo por transporte interno y se da por hecho que se pueden desembarcar las importaciones en los puertos de Sonora al mismo precio CIF que en Veracruz.

No se cuenta con información confiable sobre el precio internacional del cártamo ya que el mercado mundial de esta semilla oleaginosa es insignificante. Se estableció el correspondiente precio limítrofe basado en el precio de aceites vegetales rivales (por ejemplo, el aceite de girasol) y el precio de la torta de soya, reajustado de acuerdo con el contenido proteínico más bajo de la torta de cártamo. En el apéndice C se muestran los cálculos.

Se presentan los coeficientes de protección nominal (CPN) calculados en la figuras 4.7 y 4.8. Todos los cultivos presentan un patrón general muy semejante durante todo el decenio. A principios del decenio, los CPN estaban cerca de uno o un poco más para la generalidad de los cultivos. A pesar de que la mayoría de los precios nacionales se elevaron en el período de altos precios mundiales comprendido entre 1973 y 1975, estos aumentos fueron inferiores a los precios mundiales y, por consiguiente, disminuyeron los CPN. Estos se elevaron en 1975 y 1976, al caer los precios mundiales y México devaluó su moneda.

Cuadro 4.7 Precios de importación, sitios de consumo y fórmulas utilizadas para calcular el coeficiente de protección nominal en Sonora.

Artículo	Precio de importación	Sitio de consumo	Fórmula para calcular el CPN[a/]
1. Trigo	a) CIF del HRW No. 2 en Rotterdam	Ciudad de México	
	b) FOB del HRW No. 2 en puertos del Golfo + tarifas de flete desde puertos del Golfo a Rotterdam		$P_f/(P_i+T_v-T_s)$
2. Cártamo	Estimado como en el apéndice C	Aceite: ciudad de México	$Pf/(P_i+T_v-0.34T_s)$
		Torta: local	P_f/P_i
3. Maíz	CIF del Amarillo No. 2 en Rotterdam	Local	P_f/P_i
4. Soya	CIF en Rotterdam	a) Local	a) P_f/P_i
		b) Ciudad de México	b) $P_f/(P_i+T_v-T_s)$

a/ P_f = Precio a la salida de la finca.
P_i = Precio de importación.
T_v = Costo del transporte desde Veracruz a la ciudad de México.
T_s = Costo del transporte desde Sonora a la ciudad de México.

Si bien los precios mundiales fueron generalmente altos en 1979 y 1980, los CPN subieron mucho durante ese período como resultado de los esfuerzos gubernamentales para estimular la producción de cultivos alimentarios básicos y del hecho de que el peso mexicano estaba cada vez más sobrevaluado. Las devaluaciones de 1982 provocaron una rápida caída de los CPN de todos los cultivos.

El trigo es el menos protegido de los cultivos. De hecho, los precios mexicanos del trigo sólo excedieron los precios mundiales

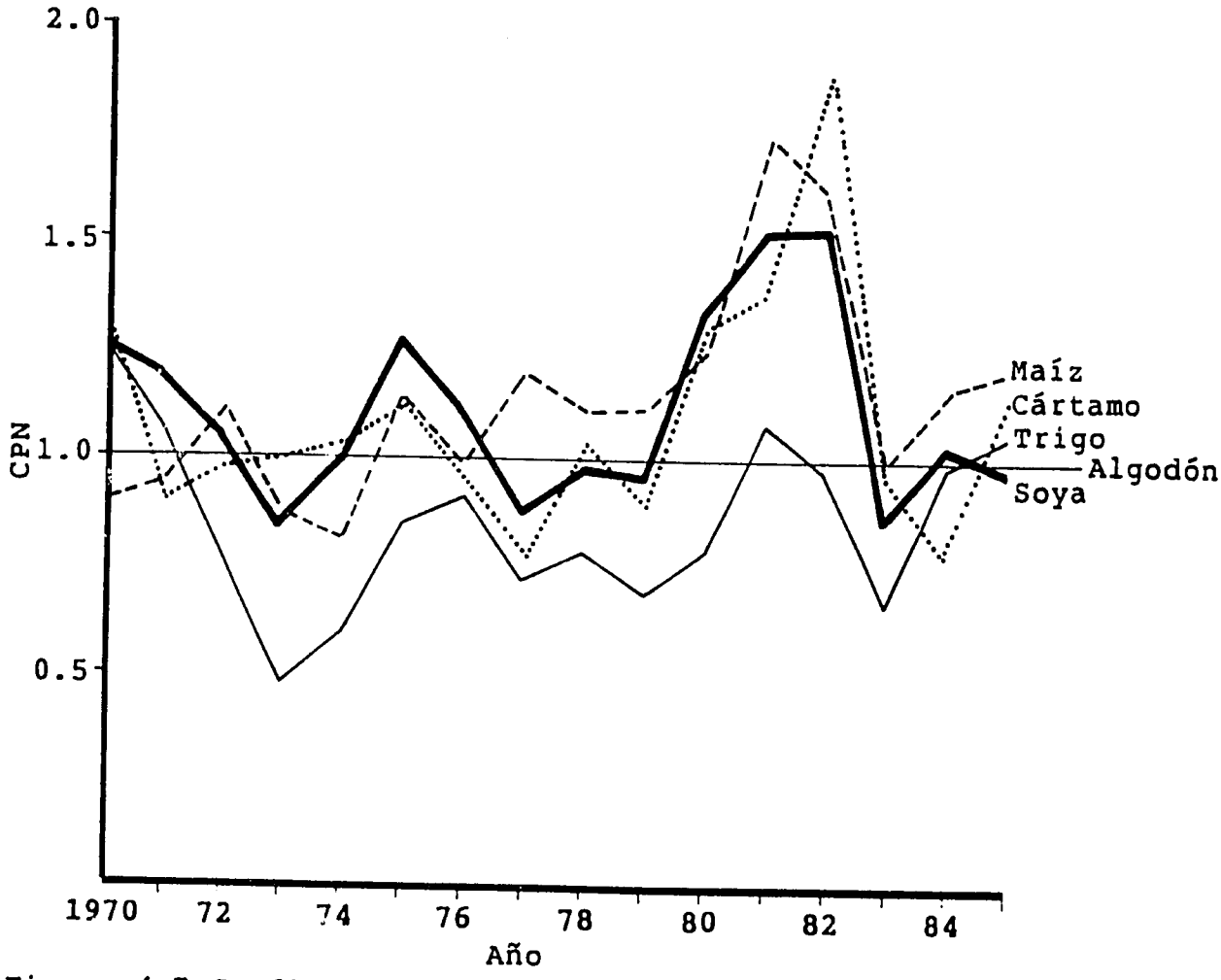


Figura 4.7 Coeficientes de protección nominal en Sonora, 1970-1985.

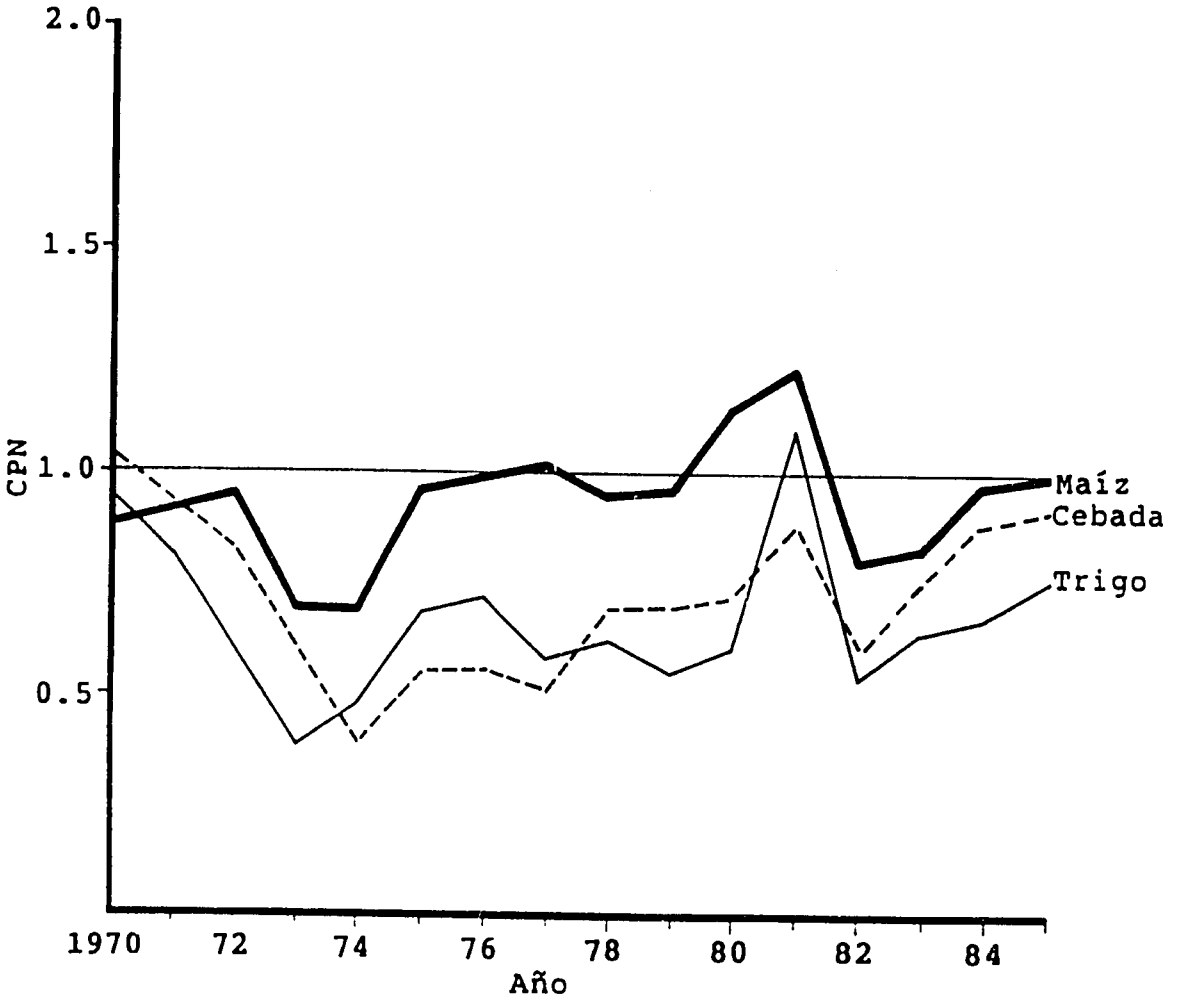


Figura 4.8 Coeficientes de protección nominal en Tlaxcala, 1970-1985.

a principios del decenio de 1970, cuando estos últimos precios eran muy bajos (y las exportaciones estadounidenses estaban subsidiadas), y en 1981. Durante gran parte de este período, los agricultores de Sonora recibieron sólo el 80% del precio mundial correspondiente, y la diferencia es aun mayor en Tlaxcala, que ofrece más ventajas con respecto al transporte. Sin embargo, hubo un manifiesto esfuerzo por parte de quienes formulan las políticas gubernamentales para fijar los precios del trigo de acuerdo con las tendencias de los precios mundiales.

En las zonas irrigadas, los otros cultivos tenían CPN superiores a uno, en especial en el período de 1979 a 1982. El mayor grado de protección del maíz, en comparación con el trigo, refleja el hecho de que el maíz es mucho más barato que el trigo en los mercados mundiales, aunque el precio que se le paga a los agricultores mexicanos es por lo general superior a los precios del trigo. La fuerte preferencia de los consumidores por el maíz blanco es la razón de que el maíz mexicano, en su mayor parte maíz blanco, tenga un precio superior al maíz amarillo importado[1/]. Por lo tanto, el grado de protección del maíz puede estar sobrestimado.

Las semillas oleaginosas, el cártamo y la soya, en general han gozado de los grados más altos de protección. Incluso en 1982, cuando los precios mexicanos estaban muy por debajo de los precios mundiales en lo que respecta a otros cultivos, los precios del cártamo y la soya eran semejantes a los mundiales. Durante el período, estos cultivos han recibido un grado medio de protección del 6% en el caso del cártamo y del 14% en el de la soya.

En la región de secano, los precios del trigo han estado en promedio un 36% por debajo de los precios mundiales durante los últimos diez años. Esto es resultado de los costos bajos del

1/ En los mercados mundiales se vende poco maíz blanco y, si bien éste tiene un sobreprecio en comparación con el maíz amarillo, es difícil obtener información confiable sobre su precio.

transporte a los centros de consumo y del hecho de que los agricultores de esta región recibían sólo el 90% del precio de garantía a causa de un sistema deficiente de comercialización del trigo. Los CPN de la cebada suelen semejantes o un poco mayores que los del trigo. Los CPN del maíz fueron considerablemente más altos y a menudo estuvieron por encima de uno.

También se calcularon CPN corregidos teniendo en cuenta la considerable sobrevaloración del peso mexicano en algunos períodos. El CPN corregido del trigo, como se muestra en la figura 4.9, estuvo comúnmente muy por debajo del CPN no reajustado. El impuesto global implícito del trigo fue de 30-40% durante gran parte del período.

4.5 Coeficientes de protección efectiva (CPE)

La política del gobierno a menudo trata de compensar los bajos precios que reciben los agricultores por medio de subsidios a los insumos. El coeficiente de protección efectiva tiene en cuenta la diferencia entre los precios nacionales y los precios mundiales de los insumos y los productos. Se han calculado los CPE de cada cultivo y región sobre la base de los coeficientes técnicos (por ejemplo, unidades de nitrógeno por tonelada de trigo) vigentes en los últimos años. Los coeficientes técnicos fijos supuestos en Sonora no representan un problema ya que no han cambiado mucho en la región durante el decenio de 1970. Los cambios tecnológicos han sido más rápidos en Tlaxcala.

La figura 4.10 compara los CPN y los CPE de los cultivos en Sonora. Como los precios mexicanos del fertilizante eran superiores a los precios mundiales a principios del decenio de 1970, el CPE fue inferior al CPN. A partir de ese año, los coeficientes fueron similares hasta 1980, cuando los subsidios al fertilizante y el combustible alcanzaron niveles tan altos que el CPE fue considerablemente superior al CPN. No obstante, en el caso del trigo el CPE sobrepasó ampliamente el valor de uno sólo

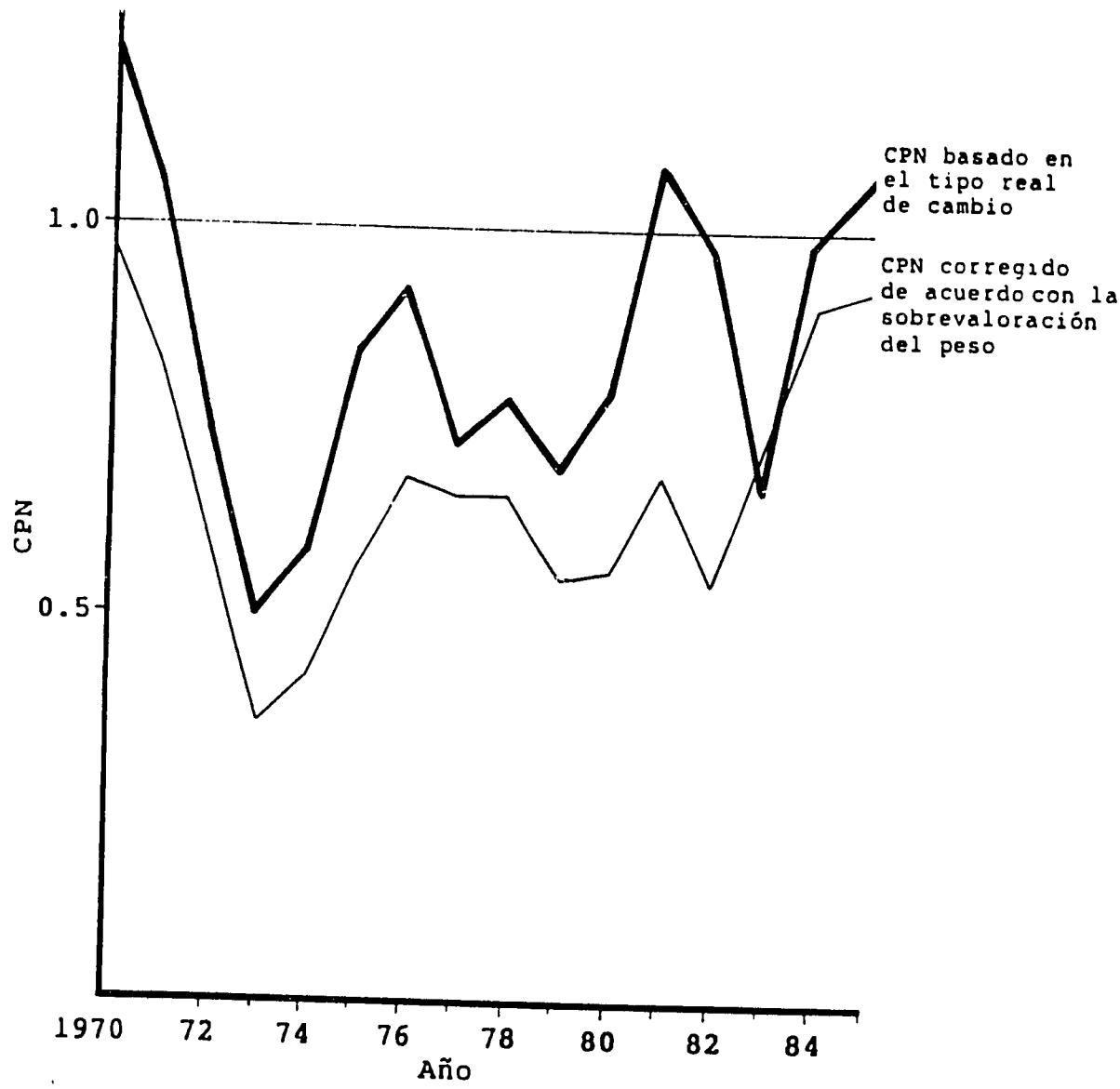


Figura 4.9 CPN del trigo en Sonora, usando el tipo corregido de cambio, 1970-1985.

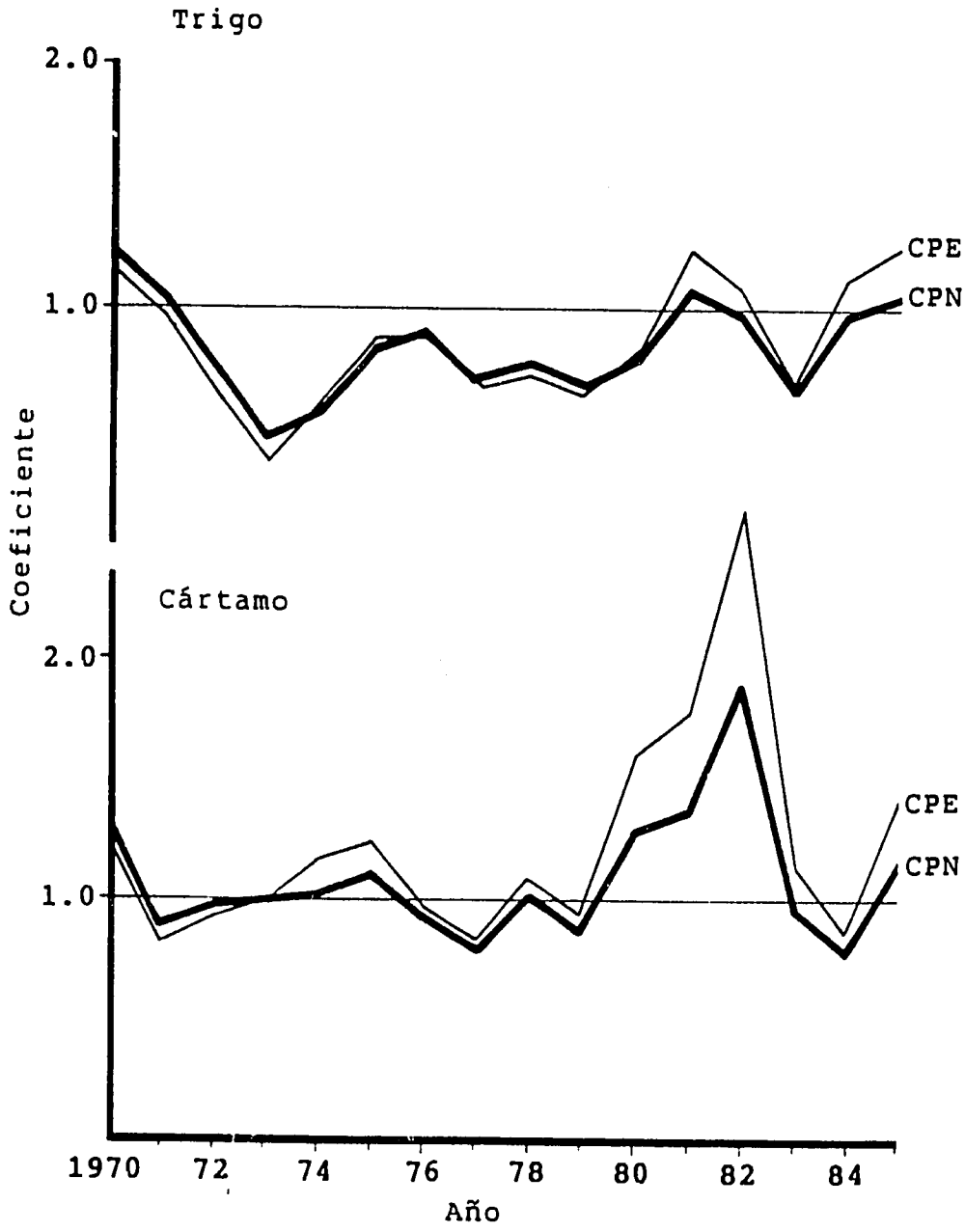


Figura 4.10 Coeficientes de protección nominal y efectiva de los cultivos en Sonora, 1970-1985.

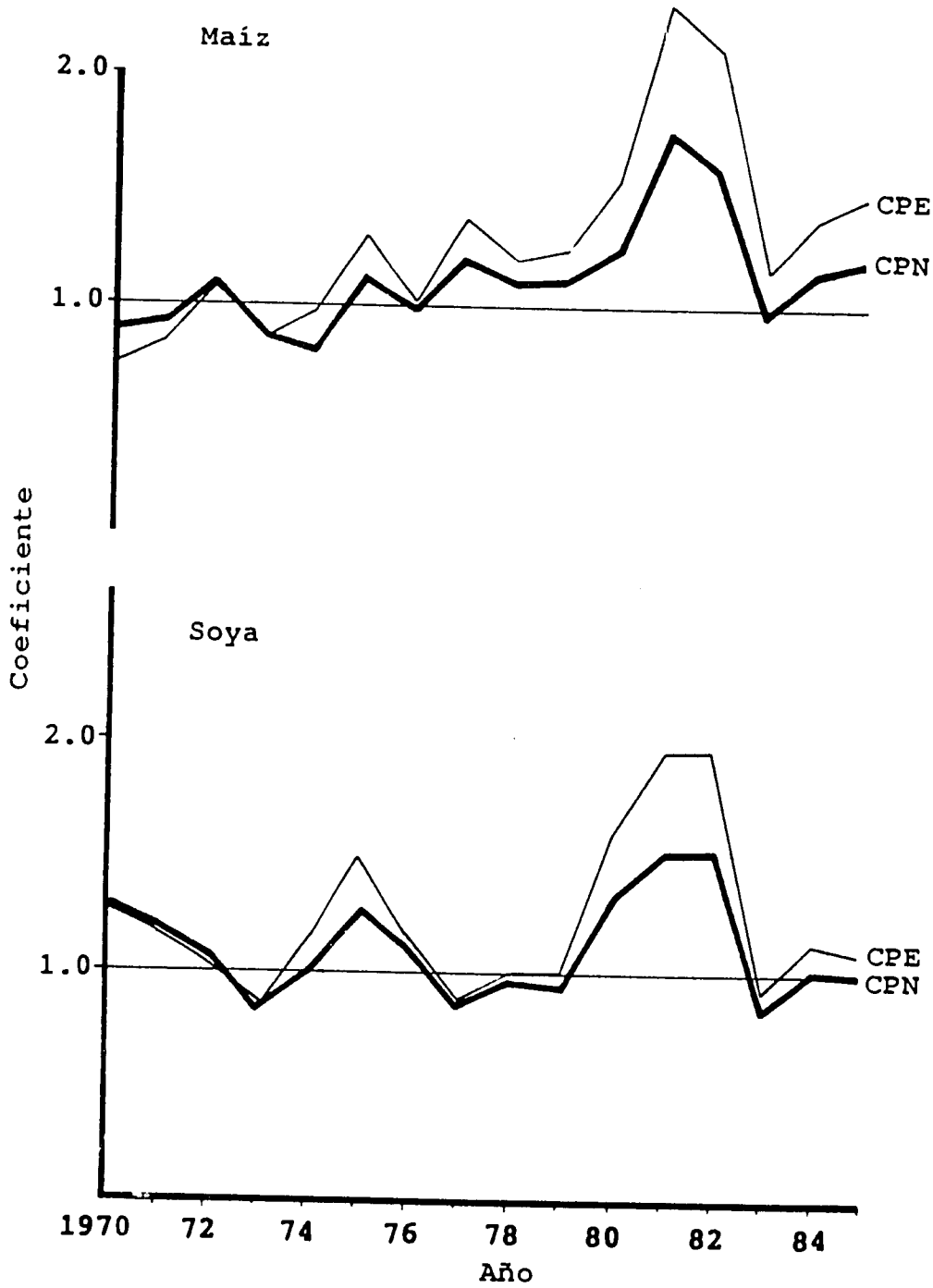


Figura 4.10 (Continuación)

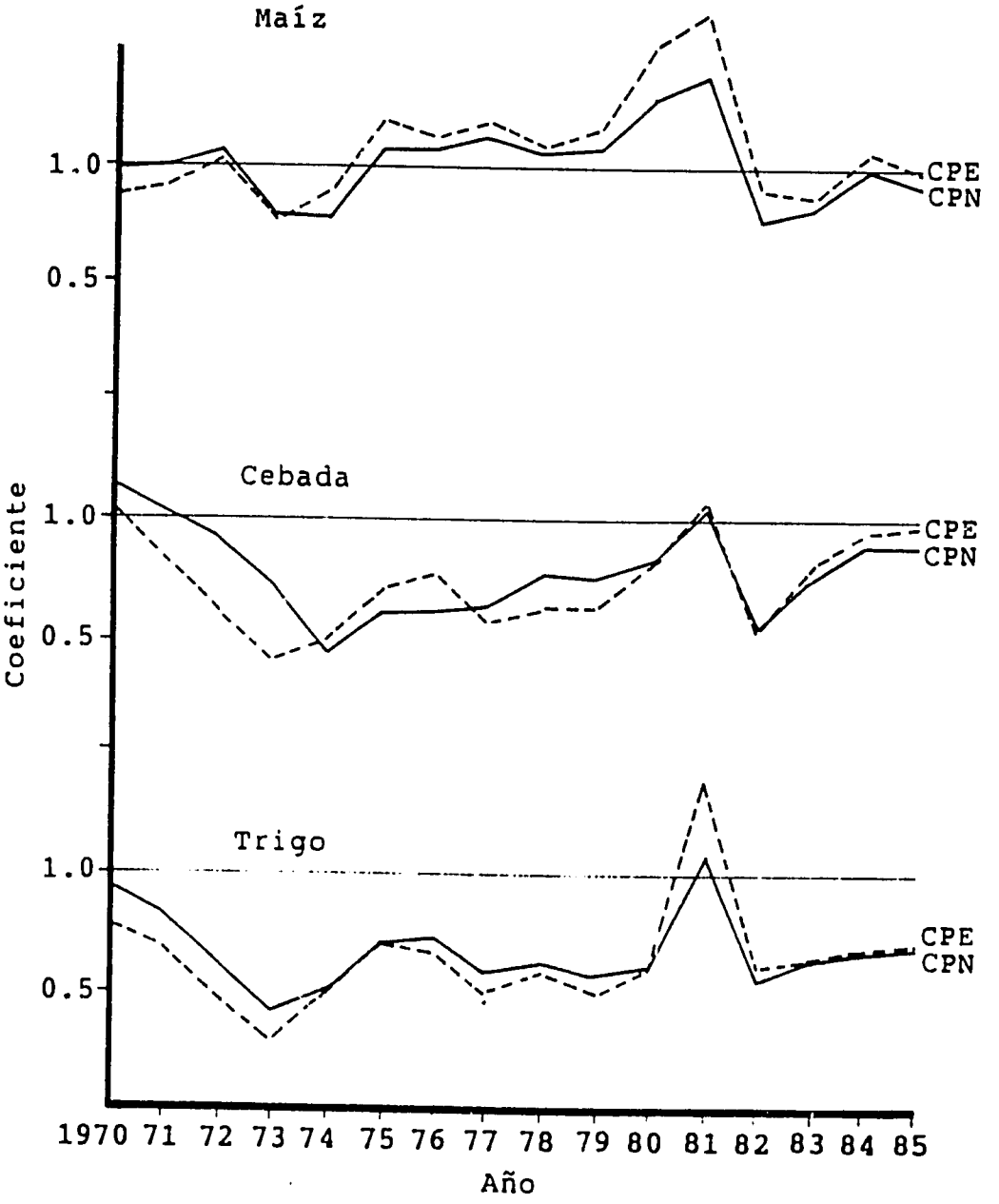


Figura 4.11 Coeficientes de protección nominal y efectiva de los cultivos en Tlaxcala, 1970-1985.

en dos de los últimos diez años, 1981 y 1982. En el caso de las oleaginosas y el maíz, los CPE fueron mucho más altos que los CPN en la mayoría de los años, como consecuencia de los niveles de subsidio más elevados por unidad de producto tasado según los precios mundiales. Estos cultivos recibieron gran protección durante casi todo el periodo. En 1981, los agricultores efectivamente recibieron el doble del valor agregado estimado de acuerdo con los precios mundiales para las oleaginosas.

En Tlaxcala, el CPE del trigo estuvo siempre por debajo del CPN, excepto en 1981 y 1982, es decir, que los subsidios en general no han compensado los bajos precios pagados a los agricultores. La principal excepción fue 1981, cuando el CPE alcanzó un valor de 1.4 como resultado del precio pagado al productor, alto en relación con los precios mundiales (en parte a causa de un tipo de cambio sobrevaluado) y de los incentivos especiales otorgados mediante el SAM.

4.6 Coeficientes de subsidio

En determinados años se calcularon los subsidios totales, que se presentan en los cuadros 4.8 y 4.9. En el análisis de los CPE ya se habían calculado los subsidios a la semilla (trigo de secano), el fertilizante y el combustible. Se calcularon los subsidios al agua y a los créditos utilizando las siguientes estimaciones aproximadas y probablemente conservadoras. Se supuso que el agua estaba subsidiada en un 50% en 1977 y en un 67% durante el período de 1981-1985. Se estimó que los créditos estaban subsidiados en un 30% en 1975 y 1977 y en un 50% en 1981-1983 en el caso del trigo de riego, y en un 67% en 1981 y un 75% en 1982 en el caso del trigo de secano, cuyas tasas de interés eran especialmente bajas. Se calculó que los subsidios a los créditos en el último año equivalían a la diferencia entre la tasa de inflación más la tasa de interés real supuesta (7.5% anual), y la tasa real de interés que pagaban los agricultores sobre los préstamos a corto plazo.

Cuadro 4.8 Los subsidios a la producción de trigo en Tlaxcala, 1975-1984.

Año	Precio al productor superior al precio mundial	Subsidio correspondiente a: Semilla	Fertilizante	Combustible	Crédito	Seguro de la cosecha	Coeficiente subsidio[a/]
	(pesos/tonelada de trigo)						
1975	-703	0	194	49	35	0	- 19%
1981	496	382	235	285	239	211	38%
1982	-4760	450	886	1112	825	317	-8%
1984	-9500	0	1530	1030	4370	2800	0%

a/ Subsidio total dividido por el correspondiente precio mundial del trigo.

Cuadro 4.9 Los subsidios a la producción de trigo en Sonora, 1977-1985.

Año	Precio al producto superior al precio mundial	Subsidio correspondiente a: Fertilizante	Combustible	Crédito	Agua	Coeficiente subsidio[a/]
	(pesos/tonelada de trigo)					
1977	-801	127	88	16	211	-13%
1981	339	226	270	98	632	38%
1982	-215	455	408	316	716	23%
1983	-6967	1831	1080	421	926	-13%
1985	-600	4000	1040	4680	2410	31%

a/ Subsidio total dividido por el correspondiente precio mundial del trigo.

El patrón de los resultados fue similar en Sonora y Tlaxcala. Cuando los precios nacionales del trigo estaban muy por debajo de los precios mundiales, los subsidios a los insumos, el agua y los créditos no compensaron los bajos precios que recibían los agricultores. Sin embargo, cuando los precios nacionales del trigo eran similares a los precios mundiales, los subsidios representaron una transferencia considerable a los agricultores. En 1981, el porcentaje efectivo de subsidio llegó al 38% tanto en Tlaxcala como en Sonora. No obstante, 1981 y 1982 fueron años de incentivos desusadamente altos para los agricultores mexicanos. En general, los agricultores de zonas irrigadas han recibido para la producción de trigo subsidios mayores que los otorgados en zonas de secano.

5.0 Los presupuestos agrícolas y el cálculo de las RCR

5.1 Los presupuestos agrícolas en Tlaxcala

Se calcularon presupuestos de empresa para cada cultivo principal como una evaluación de la rentabilidad para el agricultor y también como base para calcular la relación entre los costos de los recursos. En los cuadros 5.1 y 5.2 se presentan los presupuestos para Tlaxcala en 1984. Se utilizaron los parámetros técnicos que se indican en el cuadro 5.1. Estos parámetros no cambiaron de un año a otro. La información sobre los precios (cuadro 5.2) y un modelo sencillo para estimar los costos de la maquinaria (apéndice B) nos permitieron elaborar el cuadro 5.3.

Cuadro 5.1 Parámetros técnicos para las empresas agrícolas en Tlaxcala.

	Trigo	Cebada	Maíz
Operaciones mecánicas (No/ha)			
Aradura	1	1	1
Rastreo	2	2	1
Cobertura de la semilla	1	1	0
Cosecha	1	1	0
Operaciones con tracción animal (d/ha)			
Apertura	0	0	1
Siembra	0	0	1
Cultivo	0	0	3
Mano de obra (días/ha)			
Siembra	.5	.5	0
Desherbar	0	0	3
Fertilizar - química	.5	.5	1
- orgánica	0	0	4
Aplicación de herbicida	.5	.5	0
Cosecha	0	0	9
Insumos (kg/ha)			
Semilla	120	120	30
Fertilizante - nitrogéno	70	70	50
- fósforo	30	30	30
Herbicida -2,4-D (l/ha)	1	1	0
Productos (t/ha)			
Rendimiento de granos	2.0	1.85	1.5
Rendimiento de paja	3.6	3.6	2.7

Cuadro 5.2 Precios para el agricultor y precios mundiales correspondientes de los insumos y los productos, Tlaxcala, 1984.

	Precio para el agricultor	Precio mundial correspondiente
Insumos		
Urea (pesos/kg)	18.6	36
Superfosfato triple (pesos/kg)	21.9	28.2
Esterón 47 (pesos/l)	887	887
Semilla - trigo (pesos/kg)	42	42
- cebada (pesos/kg)	42	42
- maíz (pesos/kg)	41	41
Tracción animal (pesos/día)	1120	1120
Mano de obra (pesos/día)	560	560
Interés bancario (% anual)	36	67.5
Tractor (miles de pesos)	3750	3750
Segadora-cosechadora (miles de pesos)	20600	18730
Diésel (pesos/l)	26	42
Costo total estimado del tractor (pesos/hora) a/	1210	1420
Costo total estimado de la segadora-cosechadora (pesos/hora)	11330	10700
Productos		
Trigo (pesos/kg)	27.3	36.8
Cebada (pesos/kg)	33.5	34.3
Maíz (pesos/kg)	33.4	31.1
Paja de cebada (pesos/kg) b/	0.8	0.8
Paja de maíz (pesos/kg)	1.0	1.0

a/ Véase el apéndice B para el método de calcular los costos.
b/ El valor de la paja de trigo es insignificante cuando se descuentan los costos de enfardarla.

El presupuesto presentado no se ajusta a los presupuestos tradicionales de manejo de fincas al menos en dos aspectos. Primero, hemos estimado los costos de maquinaria como un cargo por los servicios de la maquinaria. El cargo estimado está muy cerca de los costos reales de la maquinaria. La ventaja de estimar el cargo consiste en que podemos desglosar estos costos en depreciación, mano de obra y combustible, etc., para calcular las relaciones entre los costos de los recursos. Segundo, por lo general no se sustraen los cargos por intereses al calcular los márgenes brutos. Sin embargo, como la mayoría de los agricultores utilizan créditos bancarios para comprar fertilizantes,

Cuadro 5.3 Presupuestos para la producción de trigo, cebada y maíz en Tlaxcala, usando los precios medios pagados por los agricultores, 1984.

	Trigo	Cebada	Maíz
		(pesos/ha)	
Costo de:			
Maquinaria	22080	20800	6560
Mano de obra	2060	2060	9890
Tracción animal	0	0	5590
Insumos			
Semilla	5040	5040	1230
Fertilizante	4260	4260	3450
Herbicida	890	890	0
Otros			
Seguro	4100	9700	3200
Interés bancario	8280	8280	6450
Costos variables	47110	52710	36760
Utilidades brutas	54600	64760	52800
Margen bruto[a/]	7490	12050	16040
Renta de la tierra	14000	14000	14000
Ganancia neta[b/]	-6510	-1950	2040
Rendimiento neto del capital[c/]	.03	.11	.19

a/ Utilidades netas menos los costos variables totales.
b/ Margen bruto menos los cargos por renta de la tierra.
c/ (Rendimiento bruto/(costos variables totales + la tierra - cargos por intereses)) - 1.

combustible y otros insumos, es razonable restar los cargos por intereses de tal modo que los márgenes brutos representen las utilidades obtenidas por el agricultor con sus propios recursos de capital, tierra y manejo.

En el cuadro 5.4 se muestran los datos sobre los márgenes brutos, convertidos en precios de 1982 mediante el índice de precios al consumidor, y el rendimiento real del capital, cuya deflación se calculó con la tasa de inflación, correspondientes a diversos años. En los primeros años, el maíz era el cultivo menos redituable como resultado de los costos más altos y los rendimientos más bajos por hectáreas que los de los granos pequeños. Aun los incentivos especiales del SAM no pudieron

Cuadro 5.4 Márgenes brutos y rendimientos del capital producidos por el trigo, la cebada y el maíz en determinados años.

	Trigo	Cebada	Maíz
	(pesos de 1982/ha)		
Márgenes brutos reales			
1975	4643	4774	3605
1981	6841	4416	3346
1982	4571	3162	664
1984	2235	3596	4784
Rendimiento real del capital[a/]	(% por ciclo de cultivo)		
1975	na	na	na
1981	59	15	- 1
1982	6	- 24	- 72
1984	- 54	- 49	- 41

a/ Tasa de rendimiento menos la tasa de inflación.
na No se calculó porque no se obtuvo el precio de la tierra.

detener la disminución de las utilidades obtenidas con la producción de maíz. Se continuó produciendo maíz como cultivo para autoconsumo e incluso parece que esta producción disminuye a medida que los pequeños agricultores dependen cada vez más del mercado para los alimentos básicos. Esta tendencia se ha acelerado en los últimos años como consecuencia del alto subsidio a las tortillas y el pan, que las poblaciones rurales cercanas a las ciudades día a día compran más.

En 1975, la cebada tenía precios superiores a los del trigo y eran mayores las utilidades que producía. Para 1980, el trigo era más rentable que la cebada y este fenómeno se acentuó durante 1981 y 1982, cuando mediante el SAM se otorgaron incentivos especiales para el cultivo del trigo.

El gran aumento de los costos provocó, en 1982 y 1984, una disminución real de las utilidades producidas por el trigo y la cebada. En particular, los costos de la maquinaria aumentaron con rapidez en este período hasta alcanzar el 46% de los costos variables totales del trigo en 1984, en comparación con el 38% en

1975. Los costos del combustible representaban menos del 10% de los costos de alquilar un tractor en 1981, pero habían aumentado a más del 30% de ese costo en 1984. Este marcado incremento de los costos de la maquinaria tuvo menos repercusiones sobre la rentabilidad del maíz y, de hecho, en 1984 el maíz fue por primera vez más rentable que el trigo.

5.2 Las relaciones entre los costos de los recursos en Tlaxcala

El cuadro 5.5 muestra los valores de los insumos y productos, clasificados en rubros comerciables y no comerciables. Se evaluaron según su correspondiente precio mundial los insumos comerciables, que incluyen la depreciación de la maquinaría, el combustible y los repuestos, valorados según su correspondiente precio estadounidense con una reducción del 15% por el diésel, como ya se había señalado. Los costos de mantenimiento y reparación se distribuyeron en 75% para los repuestos (producto comerciable) y un 25% para la mano de obra (no comerciable). Se supuso que el precio de la semilla reflejaba su costo real. El costo del fertilizante se estimó de acuerdo con los precios FOB más los cargos por transporte interno. El herbicida se valoró según los precios agrícolas estadounidenses.

Se calculó el costo de todos los insumos no comerciables de acuerdo con su precio agrícola real, con la excepción de la tierra y el capital. Se estimó que el costo real del capital era de 7.5% anual, cifra que parece estar cerca de los rendimientos reales del capital de los propietarios de maquinaria en la región y que correspondería también al promedio de la inflación y a los rendimientos del capital, reajustados según el riesgo en la producción de la cebada, el principal cultivo. Se calcularon los valores de la tierra como un rendimiento residual en la mejor de las otras alternativas, ya que se supone que la tierra es el principal factor limitante en la región. Por ejemplo, para calcular el costo de oportunidad de la tierra en el caso del trigo, se calculó un valor residual de la tierra utilizada en la

Cuadro 5.5 Cálculo de las relaciones entre los costos de los recursos en Tlaxcala, 1984.

	Trigo	Cebada	Maíz
	(pesos/kg)	(pesos/kg)	(pesos/kg)
Insumos:			
Comerciables			
Depreciación de la maquinaria	7020	7020	1970
Combustible	4940	4940	2410
Repuestos	5570	5570	1660
Otros	12950	12950	6980
No comerciables			
Mantenimiento de la maquinaria (mano de obra)	1860	1860	550
Mano de obra	2060	2060	9890
Tracción animal	0	0	5590
Capital	20760	20760	14420
Seguro	9700	9700	9700
Costo de oportunidad de la tierra[a]	1070	8330	8330
Productos:			
Comerciables			
Grano (CIF)	69040	60230	43230
Combustible para el transporte[b]	1080	1000	810
No comerciables			
Paja	0	2880	2700
Costo del transporte sin el combustible[b]	3490	3230	2610
Rentabilidad nacional	7270	-7270	-12550
Recursos nacionales que representan costos de oportunidad[c]	32360	37010	43570
Valor agregado (productos comerciables)	39624	29740	31020
Relación entre los costos de los recursos	0.82	1.24	1.40

a Rendimiento residual de la tierra utilizada en la mejor de las otras alternativas, valorado según el precio mundial correspondiente, es decir, la producción de cebada en el caso del trigo, y la del trigo en el caso de la cebada y el maíz.

b Costos netos del transporte del grano importado hasta la ciudad de México, menos el costo del transporte desde Tlaxcala. Se estima el valor del combustible según los precios mundiales.

c La suma de los insumos no comerciables menos los productos no comerciables.

mejor alternativa, el cultivo de la cebada. El rendimiento residual de la tierra en la producción de trigo era de 8,500 pesos/ha, valor que se utilizó como el costo de oportunidad de la tierra en la producción de maíz y cebada.

También se clasificaron los productos en componentes comerciables y no comerciables. Se calculó el valor del grano producido según el precio de importación reajustado de acuerdo con los costos de transporte. Estos se dividieron en costos del combustible, un artículo comerciable, y de otros artículos, que se concideraron no comerciables. La producción nacional de granos rinde un beneficio al ahorrar los costos del transporte del grano importado a los centros de consumo. Se consideró la paja como un artículo no comerciable y se la valoró según su precio agrícola real.

El resultado de todos estos cálculos correspondientes a Tlaxcala no es sorprendente teniendo en cuenta el análisis anterior de los incentivos de las políticas y la rentabilidad para el agricultor. Hemos visto que, a pesar de los precios favorables del maíz, la rentabilidad de este cultivo a nivel de la finca es muy baja o negativa. En comparación con el trigo, los rendimientos del maíz son más bajos, los precios mundiales son inferiores y los costos, más altos; por consiguiente, la relación entre los costos de los recursos tiene que ser superior a uno. Asimismo, si comparamos el trigo con la cebada, los precios mundiales de ésta son en general un poco más bajos, su rendimiento es algo mayor y los costos, los mismos. En consecuencia, el trigo tiene una relación entre los costos de los recursos un poco inferior a uno, y la de la cebada es algo superior a uno. La única excepción se observó en 1975 (cuadro 5.6), cuando los precios mundiales de la cebada de calidad maltera fueron más altos que los del trigo.

Cuadro 5.6 Relaciones entre los costos de los recursos para la producción de trigo, cebada y maíz en Tlaxcala.

Año	Trigo	Cebada	Maíz
1975	1.12	.85	2.20
1981	.88	1.07	1.90
1982	.83	1.06	2.32
1984	.82	1.24	1.40

De acuerdo con el análisis de las ventajas comparativas, existen buenas razones para fomentar las actividades de investigación y extensión relacionadas con la producción de trigo en Tlaxcala e Hidalgo. Hay una ventaja comparativa en producir trigo en lugar de cebada, y esa producción concordaría con el objetivo gubernamental de la seguridad alimentaria. Los principales obstáculos que habrá que superar son: a) un precio del trigo que represente un incentivo, teniendo en cuenta el costo de importación de este cereal en comparación con el de la cebada, b) un sistema de comercialización que efectivamente transmita esos precios a los agricultores y c) una variedad que reduzca los riesgos en relación con los de la cebada, especialmente una de madurez temprana y resistente a las enfermedades.

Desde la perspectiva nacional, tendría que aumentar considerablemente la productividad del maíz en la región de Tlaxcala para que se convierta en un cultivo competitivo. Sin modificar el uso de fertilizantes, los rendimientos del maíz deberían aumentar unas 0.5 t/ha para que compita con el trigo, lo que representa un incremento superior al 30%. Si consideramos dosis más altas de fertilizantes, 100-50-0 de NPK, se necesita un rendimiento medio del maíz de 2.4 t/ha para competir con el trigo. No obstante, existen posibilidades de disminuir los costos de la producción del maíz mediante la reducción de la labranza y el control químico de la maleza.

5.3 Los presupuestos y utilidades agrícolas en Sonora

Se empleó una metodología semejante para calcular las utilidades en el caso de Sonora. Por supuesto, la situación es más complicada a causa del mayor número de cultivos y combinaciones de cultivos. La cantidad de operaciones que se realizan en cada cultivo también es mayor. Se tuvo que partir de algunos supuestos para simplificar el análisis. Por ejemplo, no tratamos de calcular en detalle los costos de una cosechadora mecánica de algodón. En cambio, se supuso que estos costos tenían la misma relación entre sí que en el caso de la segadora de trigo. De igual forma, como se utilizan muchos insecticidas distintos y observamos que una aplicación de insecticida para el algodón y la soya cuesta en general el doble que para el trigo y el cártamo, utilizamos esta relación para cada año.

En los cuadro 5.7 y 5.8 se presentan los parámetros técnicos y los precios utilizados en Sonora en el ciclo 1984-1985. Con estos datos se elaboraron los presupuestos para 1984-1985 que aparecen en el cuadro 5.9, y los márgenes brutos estimados y los rendimientos reales del capital correspondientes a varios años (cuadro 5.10).

El trigo produjo sistemáticamente buenas utilidades a los agricultores. Los márgenes brutos del trigo aumentaron cada año, incluso cuando se reajustaron de acuerdo con los altos niveles de la inflación. (En 1982/1983, la preparación de la tierra, la siembra y muchos insumos se adquirieron antes de la marcada alza de los precios de finales de 1982). Los rendimientos reales del capital, incluyendo el arrendamiento de la tierra en la producción de trigo, fueron de 20-35% desde 1981 a 1983. Los márgenes brutos y los rendimientos del capital fueron superiores en el caso del algodón en la mayoría de los años. No obstante, la rentabilidad del algodón estuvo sujeta a un considerable riesgo en cuanto a los precios. (El riesgo del rendimiento del cultivo

Cuadro 5.7 Operaciones mecánicas e insumos incluidos en la elaboración de los presupuestos agrícolas para Sonora, 1985.

	Trigo	Cártamo	Algodón	Maíz	Soya
Operaciones mecánicas (No/ha)					
Cortado	1	0	1	0	0
Aradura	1	1	1	1	0
Rastreo	3	3	3	3	2
Nivelación	2	1	2	1	1
Apertura de surcos	0	2	4	2	2
Rodillo compactador	0	0	1	0	1
Siembra	1	1	1	1	1
Cultivo	0	2	4	2	2
Aplicación de fertilizante	1	1	1	1	1
Aplicación de insecticidas y herbicidas	2	1	3	1	2
Hacer los bordos	1	1	1	1	2
Hacer los canales	1	1	1	1	1
Cosecha	1	1	1	1	1
Total de horas de tractor/ha	12.15	14.85	25.05	14.85	13.55
Total de horas de segadora-trilladora o máquina equivalente/ha[a/]	1.25	1.44	7.5	1.66	1.44
Mano de obra (día/ha)					
Terminar los bordos	.7	.7	.7	.7	.7
Limpiar los canales	1.2	1.2	1.2	1.2	.6
Desherbar	0	1.3	9	4	6
Riego	4.5	2.4	6.6	4.5	6.6
Roleo	0	0	1	0	0
Cosecha	0	0	0	5	0
Total de días de mano de obra/ha[b/]	7.9	7.5	21.6	17.3	15.6
Insumos					
Semilla (kg/ha)	170	20	50	20	100
Nitrógeno (kg/ha)	190	110	190	150	65
Fósforo (kg/ha)	46	46	46	46	46
Herbicida (No. de aplicaciones)	2	0	0	0	0
Insecticida (No. de aplicaciones)	1	1	3	1	2
Rendimiento (t/ha)	4.75	2.0	3.0[c/]	3.75[d/]	2.0

a/ Conversión hecha sobre la base del costo de la renta de maquinaria para la cosecha de cada cultivo.

b/ Incluye la mano de obra del conductor del tractor, suponiendo una jornada de 8 horas.

c/ Rendimiento de la semilla de algodón, supuesto como el 33% de la fibra

d/ Rendimiento de la siembra de agosto.

Nota: El año de 1985 se refiere al ciclo de cultivo de 1984-1985.

Cuadro 5.8 Precios para el agricultor y precios mundiales correspondiente de los insumos y productos, Sonora, 1985.

	Precios para el agricultor	Precios mundiales correspondientes
Insumos:		
Urea (pesos/kg)	27.5	67.7
Superfosfato tripe (pesos/kg)	32	56.1
Herbicida 2,4-D (pesos/l)	2215	2115
Insecticida -trigo (pesos/aplicación)	2380	2380
Insecticida -algodón (pesos/aplicación)	4280	4280
Semilla - trigo (pesos/kg)	62	62
- cártamo (pesos/kg)	103	103
- algodón (pesos/kg)	156	156
- maíz (pesos/kg)	85	85
- soya (pesos/kg)	120	120
Tractor (miles de pesos)	3800	3800
Segadora-cosechadora (miles de pesos)	25575	23250
Diésel (pesos/l)	32	46.8
Interés bancario (% anual)	36	67.5
Mano de obra (pesos/día)	975	975
Agua (pesos/ha) (para el trigo)	5720	17160
Productos:		
Trigo (pesos/kg)	37	37.6
Cártamo (pesos/kg)	63	36.3
Algodón (pesos/kg)[a/]	343.5	343.5
Maíz (pesos/kg)	37	36.3
Soya (pesos/kg)	82.7	64.6

[a/] Precio neto de la fibra; el precio de la semilla de algodón compensa el costo del despepitado.

Nota: Tipo de cambio: 1 dólar estadounidense = 275 pesos. El año de 1985 se refiere al ciclo de cultivo de 1984-1985.

también es alto, pero no se le considera en este análisis). En particular, el algodón no fue redituable en comparación con la rotación trigo-soya en 1981 y 1985, cuando los precios del algodón se mantuvieron bajos por la sobrevaloración del peso. En otros años, la rotación trigo-soya dejó menos utilidades que el algodón.

La soya también fue un cultivo redituable, aunque en menor grado que el trigo y el algodón. Por supuesto, la soya es un cultivo de

Cuadro 5.9 Presupuesto para la producción de trigo, cártamo, algodón, maíz y soya en Sonora, 1985.

	Trigo	Cártamo	Algodón	Maíz	Soya
			(pesos/ha)		
Costos de la maquinaria					
Depreciación	8720	10350	34760	11110	9800
Costo del capital	3600	4280	13720	4580	4040
Combustible	5840	7080	15520	7240	6460
Repuestos y mantenimiento	9270	11030	35900	11790	10410
Conductor	3340	4060	8390	4130	3690
Mano de obra	6240	5460	18040	15020	13550
Insumos					
Semilla	10540	2060	7800	1700	12000
Fertilizante	14560	9780	14560	12170	7090
Herbicida e insecticida	6610	2380	12850	2380	8570
Otros					
Costo del agua	5720	6690	5780	3190	8140
Seguro	3190	5670	7260	4900	5390
Subsidio a los insumos	0	0	0	5900	0
Herbicida e insecticida	600	600	1300	600	600
Interés	8450	7500	19000	7870	9690
Tierra	28000	28000	50400	28000	28000
Costo variable total	88370	78440	197380	82270	101380
Utilidades brutas	175750	126000	343500	138750	165400
Margen bruto	87380	47570	146120	56480	64020
Rendimiento del capital (%)	55	25	43	32	33

Nota: El año de 1985 se refiere al ciclo de cultivo de 1984-1985.

ciclo corto, por lo que son más favorables mensualmente los márgenes brutos o los rendimientos del capital[1/].

En general, el cártamo y el maíz no fueron cultivos redituables. Los márgenes brutos del cártamo llegaron apenas a la mitad de los del trigo, y los rendimientos del capital fueron negativos. La

1/ Nuestros resultados concernientes a la soya en 1982 y 1983 son sobrestimaciones ya que utilizamos los mismos precios de los insumos del trigo, a pesar de que la rápida inflación en seis meses provocó un alza considerable de los costos en el caso de la soya.

Cuadro 5.10 Utilidades de cada cultivo para los agricultores de Sonora, 1977 a 1985.

Año	Trigo	Cártamo	Algodón	Maíz	Soya
	Márgenes brutos reales (pesos de 1981/ha)				
1977	9445	5121	36474	3698	10363
1981	9725	4440	12354	4326	8047
1982	11667	6759	34712	4976	8316
1983	12301	6421	27959	2545	7511
1985	14224	7743	23790	9190	10420
	Rendimientos reales del capital (porcentaje/ciclo, reajustado según la inflación)				
1977	na	na	na	na	na
1981	22	-12	3	-13	13
1982	34	- 1	78	-21	10
1983	32	-17	35	-58	0
1985	15	-15	3	- 9	- 7

na no se calculó porque no se obtuvo el valor de la renta de la tierra.

Nota: El año de 1985 se refiere al ciclo de cultivo de 1984-1985.

tierra se cultiva con cártamo casi siempre debido a los problemas que impiden cultivar trigo, como perder la fecha de siembra del trigo, serios problemas de malezas o escasez de agua. Los rendimientos del cártamo también fueron más altos en suelos aluviales, hecho que coloca al cártamo en una buena posición para competir con el trigo. Por lo común, el maíz es un cultivo secundario. Los incentivos del SAM a principios del decenio de 1980 produjeron cierto avance en las utilidades, pero éstas se han deteriorado en los últimos años. El maíz se cosecha generalmente de enero a marzo y se vende antes de que se fije el nuevo precio de garantía.

5.4. Las relaciones entre los costos de los recursos en Sonora

La metodología utilizada para calcular las relaciones entre los costos de los recursos se reajustó en el caso de Sonora para tener en cuenta el hecho de que a menudo el factor limitante es el agua y no la tierra. En vista de que no se dispuso de información confiable, se supuso que los costos del agua estaban

subsidiados en un 67%, probablemente una estimación conservadora. Luego calculamos los rendimientos correspondientes a la tierra como un valor residual, para representar el caso en que la tierra es un factor limitante. Aquí se supuso que el trigo, el cártamo, el algodón y el maíz de invierno competían por la tierra. De igual forma, el maíz de verano y la soya compiten por la misma tierra. Por lo tanto, al evaluar la mejor alternativa de aprovechamiento de la tierra, consideramos dos ciclos distintos en el año. Cuando el agua era un factor limitante, consideramos que todos los cultivos competían. Se supuso que el algodón necesitaba 50% más de agua que el trigo, mientras que el maíz de verano y la soya requerían 25% más que el trigo. Se estimó que el cártamo exigía 20% menos de agua y que el maíz (de invierno) utilizaba la misma cantidad de agua que el trigo.

En el cuadro 5.11 se presentan los cálculos para obtener las relaciones entre los costos de los recursos y en el cuadro 5.12, los resultados correspondientes a cinco años. Un resultado interesante es que el cártamo, la soya y el maíz tuvieron rendimientos nacionales negativos en cuanto a la tierra y el agua en 1981, 1982 y 1985. Es decir, si se supone que el agua y la tierra no tienen valor (y ningún costo en el caso del agua), el valor de la producción de esos cultivos (al precio mundial correspondiente) no fue suficiente para cubrir los costos de los insumos comerciables (al precio mundial correspondiente) y la mano de obra y el capital utilizados en la producción, a pesar de que partimos del supuesto favorable de que los productos de esos cultivos (exceptuando el aceite de cártamo) se consumen en el lugar y, por lo tanto, sólo incurren en costos de transporte local. Las utilidades fueron positivas en el caso del cártamo y la soya en 1977, un año de precios desusadamente altos de las oleaginosas y precios insólitamente bajos del trigo. Las utilidades también fueron positivas en 1983, cuando el valor de los artículos comercializados aumentó con mucho mayor rapidez que el de los artículos no comercializados a causa de la fuerte devaluación. Sin embargo, cuando el agua es el factor limitante, ninguno de estos cultivos compite con el trigo o el algodón.

Cuadro 5.11 Cálculo de las relaciones entre los costos de los recursos en Sonora, 1985.

	Trigo	Cártamo	Algodón	Maíz	Soya
			(pesos/ha)		
Insumos					
Comerciables					
Depreciación	8330	9900	32430	10600	9350
Combustible	8540	10530	22700	10580	9450
Repuestos	6660	7940	25190	8460	7470
Insumos - semilla, fertilizante productos químicos	50720	26240	54230	31770	35740
No comerciables					
Mantenimiento	2220	2645	8400	2820	2490
Mano de obra	9580	9520	26430	19140	17250
Agua[a/]	17160	13730	25740	21450	21450
Otros	9210	7120	8580	8450	7120
Capital (interés)	30590	24640	58470	31330	30730
Tierra	81060	81060	35130	nc	nc
Productos					
Comerciables (granos, etc)	221990	108210	343500	136130	129200
Transporte					
Comerciable	8610	1230	0	0	0
No comerciable	34770	4980	0	0	0
Total de productos e insumos (excepto la tierra)	35130	-10260	81060	-8860	-12040
Utilidades/m3 de agua (pesos/m3)	615	61	834	49	74
Relación entre los costos de los recursos (la tierra como factor limitante)	1.3	2.7	0.8	nc	nc
Relación entre los costos de los recursos (el agua como factor limitante)	1.1	1.8	0.9	1.8	2.5

a/ Costo del agua cuando la tierra es el factor limitante.
nc No se calculó porque los rendimientos sobre la tierra fueron negativos.

Cuadro 5.12 Relaciones entre los costos de los recursos correspondientes a diversos cultivos, Sonora, 1977-1985.

	Trigo	Cártamo	Algodón	Maíz	Soya
La tierra como factor limitante					
1977	2.5	2.7	.5	4.4	1.3
1981	1.0	-ve	1.0	2.1	-ve
1982	.7	-ve	1.2	-ve	-ve
1983	1.3	4.4	.8	2.3	1.0
1985	1.3	2.7	.8	-ve	-ve
El agua como factor limitante					
1977	1.9	.8	.6	1.8	1.6
1981	.7	-ve	1.2	-ve	-ve
1982	.7	-ve	1.4	-ve	-ve
1983	1.0	2.1	1.0	1.6	2.8
1985	1.1	1.7	.9	1.8	2.5

El trigo y el algodón tienen una clara ventaja comparativa en Sonora, ya sea que se suponga que el factor limitante es la tierra o el agua. Si es la tierra, el algodón tiene la ventaja en tres años y el trigo, en uno. Si el agua es el factor limitante, el trigo tiene ventaja en dos años y el trigo y el algodón ofrecen la misma ventaja en 1983. En estos años los precios mundiales de la fibra de algodón fluctuaron entre 6.8 y más de 10 veces el precio CIF del trigo. Los precios mundiales del trigo y el algodón generalmente se han mantenido en esta escala, con la excepción del período insólito comprendido entre 1974 y 1976. En consecuencia, podemos concluir que el trigo compite fuertemente con el algodón en la mayoría de los años. Estos resultados contrastan con las altas relaciones entre los costos de los recursos calculadas para el trigo en comparación con el algodón en Egipto y Pakistán. Los altos rendimientos de los cultivos en Sonora establecieron la diferencia en el caso de México.

Se plantea un interrogante en cuanto a la medida en que nuestros resultados negativos, en lo que respecta a las oleaginosas, son

sensibles a los supuestos concernientes a los rendimientos y los precios. En el caso de la soya, un análisis de sensibilidad realizado en 1982 indicó que los rendimientos debían llegar a las 2.75 t/ha para cubrir todos los gastos (excepto la tierra). Se necesitarían rendimientos de 3 t/ha para que la soya pudiera competir con el trigo y el algodón en cuanto al uso del agua. También podría suceder que el precio mundial de la soya aumentara al doble del precio del trigo, es decir, un precio de US$400/t en 1984, cosa que sólo ha sucedido raramente en el pasado. Por lo tanto, los investigadores tendrán que estimar las probabilidades de que la soya alcance rendimientos de 3 t/ha y haga una contribución positiva al ingreso nacional.

Al considerar los resultados obtenidos con las oleaginosas y el maíz, hay que tener en cuenta que los costos de oportunidad dentro de una rotación son probablemente mucho menores que los implícitos en los cuadros 5.11 y 5.12. En primer lugar, hemos asignado costos de recursos fijos, bienes de capital, mano de obra y agua, en forma proporcional para todos los cultivos, de acuerdo con sus requerimientos físicos y de capital. Si los agricultores cultivaran únicamente trigo y algodón, sólo podrían producir dos cultivos en dos años. Los otros cultivos permiten producir un tercero en dos años, lo cual conduce a un mejor aprovechamiento de los recursos de la finca y la región. Cuando se eliminaron todos los costos fijos asignados a estos cultivos de rotación de sus presupuestos de rentabilidad nacional, todos produjeron considerables utilidades para el país. En rotación, la soya parece una opción atractiva. Esto se aplica en particular cuando existe la posibilidad de obtener beneficios secundarios de esos cultivos, incluyendo la reducción del riesgo en la producción, el mayor aprovechamiento de la capacidad del sector de servicios agrícolas y algunos beneficios biológicos potenciales, especialmente la reducción de la incidencia de enfermedades y el mejoramiento de la estructura del suelo.

Por último, si bien el trigo y el algodón producen utilidades según su contribución al ingreso nacional, hay que señalar que la rentabilidad de la inversión en nuevos sistemas de riego parece ser baja, en especial en el caso del trigo. Suponiendo que en 1983 costaba MEX$500,000/ha agregar nuevas tierras, el rendimiento residual de la tierra cultivada con trigo representaba sólo un 2% del rendimiento de la inversión de capital. Sin embargo, si se pudiera racionar el abastecimiento de agua existente para regar una zona más extensa (mediante precios más altos del agua), es probable que las nuevas tierras cultivadas produjeran un rendimiento mucho más atractivo sobre la inversión en el riego en la mayoría de los años.

6.0 Conclusiones

El trigo es un cultivo alimentario cada vez más importante en México a medida que los consumidores con ingresos crecientes, en particular los consumidores urbanos, sustituyen los productos de maíz por los de trigo. A pesar de que la producción de trigo en México se expandió con rapidez durante el decenio de 1960 y, en menor grado, en el de 1970, ha continuado aumentando la importación de granos alimentarios, en contraste con el decenio de 1960, cuando México era un exportador de alimentos. Las proyecciones de la demanda creciente de productos del trigo indican que será cada vez más apremiante la necesidad de incrementar la producción nacional de este grano. El aumento de la producción de trigo en zonas irrigadas se deberá sólo a incrementos en el rendimiento, a menos que el trigo sustituya a los cultivos rivales. Esto plantea un interrogante: ¿deben la investigación y la política dedicar más atención a la producción de trigo de secano?

Los resultados de este trabajo muestran con claridad la importante participación del gobierno en la fijación de los precios de los productos e insumos de la industria mexicana del trigo. En general, los productores mexicanos de trigo han sido gravados al recibir precios inferiores a los precios mundiales del trigo. Esto se aplica en particular al caso de Tlaxcala, que ofrece una ventaja en cuanto al transporte en comparación con las principales zonas productoras de trigo del noroeste. La política también ha provocado la modificación de la relación con los precios de otros cultivos. En la mayoría de los casos, los agricultores han recibido precios superiores a los precios mundiales por los cultivos rivales, especialmente por el maíz y las oleaginosas. Al mismo tiempo, los precios del algodón han estado sujetos a un tipo de cambio sobrevaluado que ha reducido los precios reales de este cultivo en la mayoría de los años del decenio de 1970.

En cierta medida, la política gubernamental ha compensado a los productores mediante subsidios a los insumos. Los subsidios al fertilizante, el diésel, los créditos, la semilla (en las zonas de secano) y el agua (en las zonas irrigadas), excedieron todos el 50% en el período de 1979 a 1982. No obstante, estos altos niveles de subsidio han fomentado un uso ineficiente de los insumos y altos costos (en términos de los recursos nacionales). Además, a excepción de los incentivos ofrecidos con el SAM en 1981 y 1982, una gran proporción de esos subsidios han beneficiado a los agricultores relativamente más ricos de Sonora.

Teniendo en cuenta los precios mundiales, al parecer el trigo es un cultivo competitivo tanto en Tlaxcala como en Sonora. En Sonora, es probable que el algodón brinde a la larga mayores utilidades si se considera que la tierra es el factor limitante. Sin embargo, como el agua es con frecuencia el factor limitante y los precios mundiales del algodón están sujetos a una variación considerable de un año a otro, la situación del trigo es más favorable. Ya que la rotación trigo-algodón es conveniente desde el punto de vista agronómico, existen buenas razones para fomentar el cultivo del trigo y el algodón. En muchos años, México ha sufrido una pérdida neta de divisas a causa de la reducción de la superficie cultivada con algodón, como resultado de un tipo de cambio sobrevaluado.

Los demás cultivos, las oleaginosas y el maíz, no parecen tener una ventaja comparativa en Sonora. De hecho, a los precios mundiales producen rendimientos nacionales negativos sobre los recursos de tierra y agua utilizados en su producción, cuando se considera que compiten por esos recursos con el trigo y el algodón. Sin embargo, cuando se incluye uno de estos cultivos en una rotación trigo-algodón de dos años, no compite necesariamente con el trigo ni con el algodón y, en realidad, puede producir algunos beneficios complementarios. En este caso, la soya parece ser un tercer cultivo atractivo, a menos que el agua sea un factor muy limitante. Los mejoramientos tecnológicos de la

producción de la soya y el cártamo se agregarían al valor de esos cultivos en la rotación. En el caso del trigo en Sonora, una importante oportunidad de investigación que propone este estudio consiste en encontrar formas de reducir los costos de producción. Ahora que la política gubernamental está orientada a reducir los subsidios, es necesario buscar formas de utilizar con más eficiencia el agua, el combustible (mediante la reducción de la labranza) y los fertilizantes.

En Tlaxcala, la producción de trigo también ofrece una ventaja comparativa en relación con otros cultivos, en especial el maíz. Aún no se ha convertido en realidad este potencial del trigo, en parte porque las políticas de precios no han fomentado su cultivo (excepto en 1981) y en parte porque todavía no se han creado variedades adecuadas de este grano. Incluso con las variedades apropiadas, el trigo seguiría siendo un cultivo un poco más arriesgado (por su ciclo de cultivo más prolongado) en comparación con la cebada, de modo que una rotación trigo-cebada presenta ventajas para el agricultor. La rentabilidad nacional favorable del trigo de secano en Tlaxcala, en comparación con los cultivos rivales y el trigo de riego, es una justificación muy válida para ampliar los programas de investigación y producción del trigo en las zonas de secano.

Apendice A. Estimaciones de la ventaja comparativa y los incentivos de la políticas

Estimaciones de la ventaja comparativa

Estimada mediante	Definición	Interpretación
1. La rentabilidad nacional	$P_i^m - \sum_j a_{ij} P_j^m - \sum_k a_{ik} PFM_k^y P_y^m$	Eficiente cuando RN>0
2. La relación entre los costos de los recursos (RCR)	$\dfrac{\sum_k a_{ik} PFM_k^y P_y^m}{P_i^m - \sum a_{ij} P_j^m}$	Eficiente cuando RCR<1 Representa el índice de transformación entre los recursos nacionales y el valor agregado según los precios mundiales correspondientes.
3. El costo de los recursos nacionales (CRN)	$\dfrac{\sum_k a_{ik}\ PFM_k^y P_y^n}{P_i^d - \sum_j a_{ij} P_j^d}$	El numerador se expresa en precios nacionales y el denominador en divisas Se establece la eficiencia cuando el CRN es menor que un tipo ficticio de cambio del CRN.

Estimaciones de los incentivos de las políticas

Estimada mediante	**Definición**	**Interpretación**
1. El coeficiente de protección nominal (CPN)	$\frac{p_i^n}{p_i^m}$	Relación entre el precio nacional al productor y el precio limítrofe. Protección al precio del producto cuando CPN>1.
2. El coeficiente de protección efectiva (CPE)	$\frac{p_i^n - \sum_j a_{ij} p_j^n}{p_i^m - \sum_j a_{ij} p_j^m}$	Relación entre el valor agregado a los precios nacionales y el valor agregado a los precios limítrofes. CPE> implica protección al producto y los insumos comerciables y representa la medida de los incentivos o incentivos negativos <u>potenciales</u>.
3. El equivalente de los subsidios al productor	$\frac{(p_i^n - p_i^m) + (\sum_j a_{ij} p_j^m - \sum_j a_{ij} p_j^n) + \sum_k s_k}{p_i^m}$	Estimacion de los efectos globales de los impuestos y subsidios sobre los precios al productor, los precios de los insumos y los costos de los recursos. El productor está gravado cuando ESP<0.
4. El equivalente de los subsidios al consumidor	$\frac{p_i^{m*} - p_i^{n*}}{p_i^{m*}}$	Estimación de los efectos de las políticas gubernamentales distribuidos entre consumidores y productores.

Definición de los términos

p_i^n = precio nacional al productor del producto i.

p_i^m = precio mundial (CIF o FOB) del producto en moneda nacional, reajustado según los costos del transporte a la entrada de la finca.

p_i^d = precio mundial del producto i en divisas, reajustado según los costos de transporte.

$p_j^n, p_j^m, p_j^d,$ = precios nacionales y mundiales (en moneda nacional) y precios mundiales (en divisas) del insumo comerciable j, reajustados según los costos de transporte.

p_y^n, p_y^m = precios nacionales y mundiales del producto y^{th} a partir de la alternativa de uso del recurso k^{th}.

PFM_k^y = producto físico marginal del recurso k^{th} en su alternativa de uso y.

a_{ij} = cantidad del insumo j^{th} necesaria para producir una unidad de i.

a_{ik} = cantidad del recurso k^{th} necesaria para producir una unidad de i.

p_i^{n*} = precio nacional al consumidor del producto i.

p_i^{m*} = precio al consumidor del producto i, según los precios mundiales.

s_k = subsidio por unidad del producto pagado en el recurso k.

Apendice B. Cálculo de los costos de la mecanización

Los costos de mecanización constituyen un componente importante de los costos totales de producción tanto en Tlaxcala como en Sonora. La mayoría de los pequeños agricultores (10 ha o menos) rentan servicios de tractor, mientras que los grandes agricultores poseen sus propios tractores y el equipo correspondiente. Casi todos los agricultores, con excepción de los grandes, alquilan segadoras-trilladoras y, en Sonora, también contratan servicios especializados, como la aplicación aérea de herbicidas e insecticidas. Los servicios de alquiler son proporcionados por contratistas especializados y por aquellos agricultores cuya capacidad en cuanto a maquinaria excede sus necesidades. La mayoría de los operadores de las segadoras-trilladoras son contratistas especializados y los propietarios con frecuencia trabajan tanto en Tlaxcala como en Sonora.

Para separar los insumos comerciables de los no comerciables y para corregir los costos según los impuestos y subsidios aplicados a los precios de la maquinaria y del combustible, clasificamos los costos de mecanización en los siguientes componentes: a) depreciación, b) costos del capital, c) costo del combustible, d) costos de mantenimiento y reparación, y e) mano de obra del operador. Se calcularon estos costos por hora de uso de la máquina en la siguiente forma:

a) Depreciación

$$D = [(1-v)P_a]/nh$$

donde D = costo de depreciación por hora

v = valor de recuperación de la máquina como proporción del valor de adquisición

P_a = actual valor de adquisición de la máquina

n = número de años de vida de la máquina

h = número de horas trabajadas al año

b) Costo del capital

$$C = i[(1+v)P_a/2]/h$$

donde C = costo de capital de la máquina por hora

i = costo <u>real</u> del capital

Las otras variables son las que se definieron antes.

c) Combustible

$$F = 0.17\ p\ A$$

donde F = costo del combustible/hora de uso de la máquina

P = caballos de fuerza de la máquina

A = precio del combustible/l

d) Mantenimiento y reparaciones

$$M = mP_a/nh$$

$$M_t = 0.75\ M$$

donde M = costo de mantenimiento y reparaciones por hora

m = coeficiente de mantenimiento durante la vida de la máquina

M_t = componentes no laborales del mantenimiento (repuestos, por ejemplo)

Las otras variables son las que se definieron antes.

e) Mano de obra del operador

$$L = bw/8$$

donde L = costo de la mano de obra del operador por hora

b = salario del operador en relación con el salario mínimo

w = salario mínimo diario

f) Costo total/ha

$$T = c\ (D_t + D_i + C_t + C_i + F_t + M_t + M_i + L_t\ )$$

donde T = costo total de la maquinaria por hectárea, para un trabajo

c = número de horas por hectáreas necesarias para un trabajo

t e i son subíndices que representan el tractor y la herramienta, respectivamente

El método utiliza una sencilla depreciación en línea recta. También se probó la fórmula de recuperación de capital y se obtuvieron resultados casi idénticos. Sin embargo, esta fórmula no permite separar los costos por capital y depreciación. También decidimos utilizar el precio actual de la maquinaria en combinación con una tasa de interés real, para tener en cuenta los efectos de la inflación.

En Sonora se llevan a cabo unas 20 operaciones mecánicas diferentes. No fue posible calcular los costos para cada operación, ya que esto hubiera exigido una cantidad excesiva de detalles sobre aspectos tales como el consumo de combustible de un avión usado para rociar el cultivo. Por lo tanto, calculamos los costos por hora de tractor para la aradura y supusimos que eran constantes para las otras operaciones. Se calcularon los costos de las otras operaciones multiplicando las horas necesarias para la operación por el costo por hora de la aradura. En el caso de las segadoras-trilladoras, cargamos todos los costos en proporción a las respectivas tarifas de renta en cada cultivo. Se representaron las aplicaciones aéreas por medio del costo equivalente de las aplicaciones terrestres.

Los parámetros utilizados en los cálculos provienen de las siguientes fuentes: a) entrevistas sobre el terreno con los propietarios de maquinaria de cada región, b) cálculos hechos por Massey-Fergusson-México y FIRA, Banco de México y c) guías utilizadas por la Sociedad Estadounidense de Ingeniería Agrícola. Las entrevistas sobre el terreno revelaron una gran variabilidad en los costos. En el cuadro B.1. se presentan los principales parámetros seleccionados. Estos son los mismos para ambas regiones, con la excepción de que los operarios de tractor de Tlaxcala solían trabajar menos horas al año que los operarios de Sonora, ya que sólo es posible un ciclo de cultivo al año.

Estos parámetros, combinados con los precios de la maquinaria, el combustible y la mano de obra, simulan muy bien los costos reales

de renta observados en las encuestas agrícolas, como se puede apreciar en el cuadro B.2. En el caso de los tractores, los rendimientos del capital de los propietarios han tendido a disminuir en el transcurso del tiempo, especialmente en Tlaxcala. Esto tal vez obedezca a la mayor competencia por los servicios de renta a medida que ha aumentado el número de tractores. Además, en los últimos años se han otorgado cada vez más créditos con tasas reales negativas de interés para adquirir maquinaria.

El costo estimado del uso de la segadora-trilladora está muy cerca del costo real en Sonora. En Tlaxcala, en 1982, los costos de la renta de esas máquinas no se mantuvieron a la par del rápido aumento de los precios de la maquinaria provocado por la devaluación de la moneda.

Para calcular los presupuestos agrícolas utilizamos las tasas reales de renta, mientras que, para calcular las relaciones entre los costos de los recursos, usamos los costos estimados de acuerdo con las fórmulas anteriores y fijamos los precios del combustible y la maquinaria según los precios limítrofes. Con este método de cálculo se obtuvieron dos costos del capital: un costo de capital para la inversión fija en maquinaria y un costo para el capital activo. Al agricultor que renta maquinaria, por lo general se le incluiría un costo de capital en los cargos de renta, como parte de los costos normales del capital activo. Un agricultor que posea su propia maquinaria incurre en el mismo costo, pero como un costo de oportunidad; al utilizar la máquina en su propia finca, renuncia a la oportunidad de ganar el dinero que obtendría al rentarla.

Cuadro B.1 Parámetros utilizados para calcular los costos de la maquinaria.

	Símbolo	Tractor	Arado	Segadora
Caballos de fuerza	p	75	0	130
Valor de recuperación	v	.2	.2	.2
Años de vida	n	8	8	10
Horas/año - Sonora	h	1500	500	600
Horas/año - Tlaxcala	h	1300	300	400
Coeficiente de mentenimiento	m	.9	.9	.8
Tasa de interés real	i	.075	.075	.075
Salario relativo	b	2.5	0	2.5

Cuadro B.2 Comparación del costo estimado del uso de la maquinaria con el costo real de la renta y el rendimiento del capital del propietario.

Año	Arado		Segadora-Trilladora	
	Costo estimado	Costo real	Costo estimado	Costo real
	(pesos/ha)		(pesos/ha)	
		Sonora		
1977	287	300	476	460
1979	364	400	610	600
1980	393	450	669	650
1981	519	500	825	900
1982	705	700	1438	1500
1983	1123	1100	4492	4500
1985	5353	5462	10877	12392
		Tlaxcala		
1975	172	201	236	300
1979	412	400	668	600
1980	419	501	733	800
1981	573	534	895	900
1982	971	1000	2652	1500
1983	1978	2000	5278	na
1984	4790	4415	11330	7500

nd = no se dispuso de datos.

Apéndice C. Cálculo del precio CIF del cártamo

En los mercados mundiales se comercia muy poco con el cártamo. Sin embargo, es un artículo comerciable ya que sus principales productos procesados, el aceite de cártamo y la torta de semillas de cártamo, compiten mucho con otros productos comerciables, como el aceite de girasol o la torta de soya.

Para calcular el precio CIF correspondiente al cártamo, partimos de los siguientes supuestos:

1. Se supuso que el aceite de cártamo y el de girasol son sustitutos perfectos, y se asignó al aceite de cártamo el precio CIF del aceite de girasol.

2. Se estimó que el valor de la torta de las diferentes semillas oleaginosas era proporcional a su contenido proteínico. La principal torta de semillas oleaginosas que se comercia es la de soya, con un contenido proteínico del 44%. El valor de la torta de cártamo se ajustó, teniendo en cuenta que su contenido proteínico es sólo del 28%.

3. Se estableció entonces el precio CIF del cártamo, de acuerdo con la información de que el cártamo produce un 34% de aceite y un 66% de torta de semillas oleaginosas. Además, se restó un 23% de este valor para reflejar los costos del procesar el cártamo y obtener aceite y tortas.

Referencias bibliográficas

Bredahl, M., P. Warnken, D. González y L. Sillas, 1981. An Analysis of the Impact of Mexican Petroleum Revenues on Import Requirements of Agricultural Commodities. Documento presentado en un seminario patrocinado por International Economics Division, Economics and Statistics Service, USDA, Washington, D.C.

Byerlee, D., 1981. "Wheat Production Practices in the Yaqui Valley: The Farmers' Perspectives". Documento inédito, CIMMYT, México.

Byerlee, D., L. Harrington y P. Marko, 1982. "Farmers' Practices, Production Problems and Research Opportunities in Barley Production in the Calpulalpan/Apan Valley, México". Programa de Economía del CIMMYT, documento de trabajo No. 05/81, México.

Byerlee, D. y E. Hesse de Polanco, 1982. "The Rate and Sequence of Adoption of Improved Cereal Technologies: The Case of Rainfed Barley in the Mexican Altiplano". Programa de Economía del CIMMYT, documento de trabajo No. 04/82, México.

De la Madrid H., M., 1983. Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. Secretaría de Programación y Presupuesto, Gobierno de México, Ciudad de Mexico.

Hewitt de Alcántara, Cynthia, 1981. La Modernización de la Agricultura Mexicana, 1940-1970. Siglo XXI Editores, México.

I.F.D.C., 1979. Mexico: The Fertilizer Industry. Fertimex/I.F.D.C., Muscle Shoals, Alabama, EUA.

Lamartine-Yates, P., 1981. México's Agricultural Dilemma. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona.

Lustig, Nora, 1980. "Políticas de Consumo y Distribución del Ingreso". Sistema Alimentario Mexicano, México

Palacios Vélez, E., 1975. Productividad, Ingreso y Eficiencia en el Uso del Agua en los Distritos de Riego de México. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Pearson, S.R., J. Dirck Stryker, C.P. Humphreys, entre otros, 1981. Rice in West Africa: Policy and Economics. Stanford University Press, Stanford, EUA.

Rosales Alvarez, R., 1981. "La Oferta de Soya y Cártamo en México". Tésis de Maestría, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Scobie, G.M., 1984. "Investment in Agricultural Research: Some Economic Principles". Programa de Economía del CIMMYT, documento de trabajo No. 03/84, Agosto.

Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981. Escenarios Económicos de México. Perspectivas de Desarrollo para Ramas Seleccionadas 1981-1985. SPP, México