

Hacia un plan para el aprovechamiento intenso de la tierra de labor de México

Antonio Turrent Fernández*

Introducción

Históricamente, una de las funciones del campo mexicano ha sido producir los alimentos, las fibras y otros insumos industriales que ha reclamado el desarrollo del país. El campo mexicano dispone de 24 millones de hectáreas de labor, 127 millones de hectáreas en uso ganadero y 38 millones de hectáreas ocupadas por macizos arbolados.

Se estima que unos 14 millones de hectáreas, actualmente bajo uso ganadero extensivo, tienen capacidad de uso agrícola. Esta superficie representa la "reserva nacional de tierras de labor", que podrá aprovecharse en el futuro para la producción más intensa de alimentos y de productos de exportación. Esta reserva de tierras habrá de aprovecharse en conjunto con una aún amplia reserva del recurso agua. Por otra parte, sabemos que una superficie de 6 millones de hectáreas bajo uso agrícola actual, habría de explotarse dentro de las fronteras ganadera o forestal, por carecer de capacidad de uso agrícola.

Aunque se dispone en la actualidad de esos 24 millones de hectáreas de labor, sólo se cosechan un poco más de 17 millones de ha. anualmente, debido a que una parte de las tierras permanece ociosa, mientras que otras tierras, aptas para un uso más intenso, sólo se siembran una vez al año. Además, gran parte de las tierras de menor calidad y parte de las de mayor calidad, experimentan cada año fenómenos de sequía y de heladas, que interrumpen el ciclo del cultivo.

Los programas oficiales de fomento a la producción se apoyaron en el crecimiento de la frontera agrícola hasta mediados de la década de los años sesenta. A partir de entonces, habién-

* Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP).

dose agotado las posibilidades de ampliación de la frontera agrícola, los incrementos en la producción se han derivado del incremento de los rendimientos, a partir de un mayor uso de la tecnología. Poca atención se ha concedido a la intensificación en el uso de la tierra, en el sentido de sembrarla más de una vez por año, como otra forma de aumentar la producción nacional. En este trabajo se examinan alternativas para intensificar el uso de la tierra de labor, y para ampliar la frontera agrícola con esquemas integrados agropecuarios, recurriendo a la reserva de 14 millones de hectáreas que, teniendo capacidad de uso agrícola, se manejan en la actualidad, bajo sistemas ganaderos extensivos.

Se estima que una estrategia de intensificación del uso actual de la tierra de labor, que ignore a la "reserva de tierras de labor", incrementaría funcionalmente la frontera agrícola en 7.5 millones de ha. Una estrategia alterna, enfocada solamente a incrementar la frontera agrícola a expensas de la "reserva de tierras de labor", rendiría 8 millones de ha adicionales. Una política que buscara ambos fines simultáneamente, incrementaría la frontera agrícola en 21.4 millones de hectáreas.

Los recursos del campo mexicano y su uso actual

Como ya se mencionó, el campo mexicano dispone de 24 millones de ha. de tierra de labor, de 127 millones de ha. en uso ganadero y de 38 millones de ha. ocupadas por macizos arbolados, para producir los alimentos, fibras y otros insumos industriales requeridos para el desarrollo del país.¹ Cada año llueven 1 530 km³ de agua sobre el territorio nacional, de los que 410 km³ escurren al mar en los ríos.² La infraestructura hidráulica retiene 147 km³, hay además unos 31 km³ de aguas renovables en el subsuelo (exploradas en el 73% del país), que son susceptibles para el riego, y otros 110 km³ de aguas fósiles del subsuelo (en el 50% del territorio que ha sido explorado), posibles

de sobreexplotar.³ Con una parte de estos recursos hidráulicos, se riega a casi 6 millones de ha., en la actualidad.

El territorio nacional es también depositario de gran parte de la diversidad mundial de géneros de plantas útiles para la agricultura, tales como *Zea*, *Solanum*, *Phaseolus*, *Capsicum*, *Helianthus*, *Gossypium*, *Leucaena*, *Glicidida*, así como de géneros de utilidad forestal, como *Pinus* y *Quercus*. También es el campo mexicano custodio de muchos otros géneros de plantas superiores y de fauna, que son patrimonio de la humanidad.

Al espacio dedicado actualmente a la actividad pecuaria, han de susstraerse 16 millones de ha. de tierras desertizadas por la actividad humana histórica, principalmente agrícola. Se han formado desiertos en los que aflora la roca madre, y en los que casi no hay crecimiento vegetal ni animal superior.

La población rural del país era de 24 343 millones de habitantes en 1990, según INEGI. Aquélla equivale al 30% de la población total nacional, que era de 81 141 millones de habitantes, en el mismo año.

Diferentes factores históricos han configurado cotos, a los que ahora llamamos fronteras agrícola, pecuaria y forestal de México. A menudo, los desarrollos históricos ignoraron la capacidad de uso del suelo y además mantuvieron sus fronteras artificialmente separadas. Nuestras leyes y su interpretación han formalizado durante muchos años tal separación. Como resultado, el campesino mexicano está típicamente reducido al cultivo de plantas anuales, y a la ganadería tan sólo de traspasío, aunque no haya impedimento legal para el manejo agropecuario de sus recursos. Por su parte, el ganadero está típicamente limitado al aprovechamiento de pastos nativos e introducidos y al matorral, para la explotación de su hato. Y tal, como en el caso anterior, aunque el tamaño del predio no sea impedimento legal para su manejo agropecuario integrado.

Unidades agropecuarias integradas, en las que se producen cereales y leguminosas para la alimentación del hato ganadero y para la venta de granos básicos, tan típicas en Estados Unidos y en Europa, son la excepción en México, y son exitosas. El sistema menonita de temporal, practicado en Chihuahua y en Zacatecas, es un ejemplo sobresaliente. El divorcio institu-

1 COTECOSA (1980). *Memorias regionales de coeficientes de agostadero*, SARH, México.

2 SARH (1988). *Agua y sociedad*, México, p. 8.

3 *Ibid.*, p. 24.

cionalizado del uso de la tierra ha limitado el desarrollo de ventajas comparativas, en el campo de México.

Muchas tierras bajo explotación agrícola, pecuaria o forestal, habrían de manejarse en alguna de las otras dos fronteras, según su capacidad de uso. Es lugar común que una fracción de las tierras de uso ganadero podría ser susceptible de un aprovechamiento agrícola intenso. También lo es que tierras ecológicamente frágiles, actualmente en uso agrícola, deberían de ser explotadas dentro de las fronteras pecuaria o forestal.

Analistas de la SAGAR han estimado que el país dispone de unos 37.5 millones de ha. de tierras de alto y de mediano potencial productivo agrícola, coincidiendo tan sólo unos 32 millones de ha. de esa superficie, con la ubicación del recurso agua del país.⁴ Según la misma SAGAR, casi 24 millones de ha. tienen uso agrícola, en la actualidad. Sin embargo, el autor estima que tan sólo 18 millones de éstas ha. son de alto o de mediano potencial productivo agrícola. Por tanto, la diferencia respecto a los 32 millones de ha. de buena calidad agrícola (con acceso al recurso agua), es de 14 millones de ha. Es probable que casi todas estas tierras estén bajo uso ganadero en la actualidad.

En el Cuadro 1 se muestran los recursos de tierra bajo uso agrícola y ganadero, en 15 estados ribereños al golfo y al pacífico, al sur del trópico de cáncer.

Los quince estados reúnen colectivamente 14.5 millones de ha. de tierras de labor, y más de 41 millones de ha. de tierras bajo uso ganadero. Por la mayoría de estos estados ribereños pasan ríos y arroyos y hay agua aprovechable en el subsuelo; además, hay geoformas proclives al almacenamiento del agua de lluvia en jagüeyes y en otros tipos de infraestructura. El autor presume que en 11 millones de ha., actualmente bajo uso ganadero en esta región ribereña, sería rentable el aprovechamiento agrícola, como se muestra en el mismo.

Es necesario destacar la característica obviamente discreta de la superficie con vocación agrícola, dentro de la región citada. Estas tierras aparecen en pequeñas a medianas extensiones, dentro de los predios ganaderos. Rodean y son rodeadas por tierras de vocación pecuaria y/o forestal. Tal vez la mejor

CUADRO 1
RECURSOS DE TIERRA BAJO LOS USOS AGRÍCOLA Y GANADERO
EN QUINCE ESTADOS DE LA REPÚBLICA

Estado	Superficies en uso:		
	Agrícola mil ha.	Ganadero mil ha.	Uso Agrícola posible mil ha.
Campeche	232.3	2 471.5	500
Colima	182.4	286.8	100
Chiapas	1 346.3	2 560.7	1 000
Guerrero	1 257.8	3 049.1	500
Hidalgo	649.7	1 024.3	300
Jalisco	1 795.5	3 738.1	1 000
Michoacán	1 323.6	2 225.8	1 500
Nayarit	395.4	1 373.0	500
Oaxaca	1 215.7	4 933.2	1 000
Quintana Roo	82.1	1 094.9	500
San Luis Potosí	1 051.8	4 570.1	500
Tabasco	411.7	1 683.5	1 000
Tamaulipas	1 494.8	5 491.9	1 000
Veracruz	2 302.3	3 924.6	1 500
Yucatán	785.6	2 776.3	100
Subtotal	14 527.0	41 203.8	11 000

⁴ *Ibid.*, p. 35.

descripción de la vocación de estas tierras sea la "agropecuaria-forestal-integrada".

La superficie nacional de tierras de labor es actualmente de 23 816 909 ha., según la SARI; en tanto que la población fue de 81.141 millones de habitantes en 1990.⁵ Por lo tanto, la disponibilidad de tierra de labor fue de 0.29 ha. per cápita en 1990, y será de 0.23 ha. per cápita en el año 2000, si la población total aumentara a 102 millones de habitantes. En contraste, Estados Unidos y Canadá disponen en conjunto de 0.75 ha. por habitante; también, en conjunto, Australia y Nueva Zelanda disponen de 1 ha. per cápita. Europa cuenta con 0.33 ha. y Asia 0.23 ha. per cápita. La disponibilidad de tierra de labor por habitante en México es en la actualidad similar a la de Europa, y será similar a la de Asia a principios del siglo XXI.

Con base en el régimen hídrico con el que se manejan las tierras de labor de México, éstas se clasifican como sigue: 18 013 796 ha. de temporal y 5 803 113 ha. de riego. A su vez, las tierras de labor bajo temporal han sido clasificadas por el autor y sus colegas en cinco Provincias Agronómicas,⁶ según consta en el Cuadro 2.

Según los autores de la clasificación que se presenta en el Cuadro 2, el país dispone de algo más de 3.6 millones de ha. de labor que son de alta calidad para cultivos básicos de temporal, tales como el maíz, el trigo, el frijol, el sorgo, etc., en el ciclo de Primavera-Verano. Lluve sobre estas tierras entre 0.9 y 2 veces lo que se evapora de una superficie libre de agua, en los meses de junio a septiembre, tienen además espesores de suelo mayores a 1 m. Estas tierras se ubican en el Altiplano Central, en la parte húmeda del Bajío, en la depresión central de Chiapas y en gran parte de la costa del golfo de México.

Hay más de 2.3 millones de ha. de tierras de labor en las que el coeficiente citado P/E es mayor a 2, con espesores de suelo mayores a 10 cm, que los autores clasifican como de buena productividad para cultivos anuales del ciclo Primavera-Verano. Estas tierras se ubican en las partes más húmedas del eje

5 INEGI.

6 González Acuña, Irma J. et al. (1991). *Las provincias agronómicas de la tierra de labor de México*, México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.

CUADRO 2
CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS DE LABOR DE MÉXICO
SEGÚN CINCO PROVINCIAS AGRONÓMICAS

Provincia Agronómica según su productividad	Superficie (ha.)	Cociente P/E*	Espesor del suelo**
Muy Buena	3 605 822	0.9 a 2.0	profundos
Buena	2 328 643	> 2.0	profundos y delgados
Mediana	6 165 942	a. 0.5 a 0.9 b. 0.7 a 2.0	profundos delgados
baja	3 263 740	a. < 0.5 b. 0.5 a 0.7	profundos delgados
Tierras marginales	2 649 649	< 0.5	delgados
Total nacional	18 013 796		

* Cociente de la precipitación sobre la evaporación en el periodo de junio a septiembre.

** Profundo si el suelo tiene espesor mayor a 1 m; delgado si el espesor es menor de 1 m.

neovolcánico, en las áreas altas de la sierra madre oriental, y en el sureste del país.

Las tierras de la Provincia Agronómica (PA) de mediana productividad, cubren una extensión mayor a 6 millones de ha. Se ubican en parte del altiplano central y de El Bajío, y en las partes más húmedas del norte del país. Las Provincias Agronómicas de baja productividad y de tierras marginales abarcan 3.2 y 2.6 millones de ha. respectivamente, localizándose en el norte del país. El cultivo bajo temporal en estas dos últimas PA entraña serios riesgos de fracaso debido a la sequía. Las heladas tempranas terminales son también factor de riesgo para los cultivos anuales en estas tierras. El autor estima que el 42% de las mejores tierras temporales de labor, y el 57% de las tierras de menor calidad, se encuentran en pendientes mayores a 4%, siendo sujetas a la erosión hídrica, si no son adecuadamente protegidas.⁷

7 Turrent Fernández, Antonio (1986). *Estimación del potencial productivo actual de maíz y frijol en la República Mexicana*, México, Colegio de Postgraduados, Monticula, p. 61.

En gran parte del territorio nacional es factible realizar dos ciclos de cultivo al año: el Primavera-Verano (PV) y el Otoño-Invierno (OI). El ciclo PV se siembra normalmente en los meses de marzo y abril, cuando se dispone de agua de riego o de humedad residual, o bien en junio, si se trata de temporal estricto. El ciclo OI se siembra normalmente en los meses de noviembre o diciembre.

Por razones que competen al clima, al sistema de cultivo, o que son de orden extra-agronómico, un predio puede (a) permanecer ocioso durante 365 días, (b) sembrarse y cosecharse una vez durante el mismo periodo, (c) sembrarse y cosecharse dos o hasta tres veces. El índice de cultivo (IC) sería igual a 0, 1, 2 ó 3 respectivamente en los casos mencionados. Además, un predio sembrado puede o no completar su ciclo de cultivo. Es frecuente en el país, que la sequía, la helada temprana, los vendavales y/o las inundaciones terminen prematuramente con el cultivo, en parte sustancial de la superficie sembrada cada año. El índice de no siniestro (INS) sería la fracción de la superficie sembrada que sí completara su ciclo de cultivo.

El producto de la superficie de labor por los factores IC e INS equivale a la superficie cosechada en un año agrícola. Es la dimensión de capacidad del campo mexicano. La dimensión de intensidad está dada por el rendimiento promedio por hectárea. En el periodo de 1979 a 1985 la capacidad del campo mexicano fue de 17 369 481 ha., según se expresa en la siguiente ecuación:

$$23\ 816\ 909\ \text{ha.} \times 0.8589 \times 0.8491 = 17\ 369\ 481\ \text{ha.}$$

Aunque el campo dispuso de 23.8 millones de ha., sólo se cosecharon 17.4 millones de éstas. El bajo valor de $ICE = 0.8589$ apreciado en esta ecuación, ocurrió a pesar de la fracción de tierras bajo riego y de aquellas que cuentan con precipitación abundante, que se siembran dos veces al año. En cambio, una gran fracción de las tierras manejadas bajo temporal, particularmente en las PA de baja Productividad y de tierras marginales, se dejaron ociosas durante el año.⁸

8 Fernández y Fernández, Ramón (1978). *La empresa ejidal*, Chapingo, México, Colegio de Postgraduados.

En otro documento el autor muestra que el IC nacional aumentó a la tasa anual del 1.7% en el periodo de 1960 a 1985. También sugiere la hipótesis de que el IC pueda incrementarse adicionalmente, debido a la vocación de los productores, la tendencia histórica hacia el incremento, y el alto valor logrado en otros países como los asiáticos.⁹

En contraste con la tendencia ascendente del índice de cultivo nacional, la variación en el INS parece tener origen al azar, en el periodo examinado.

La Figura 1 muestra una medida de la evolución histórica en la capacidad y en la intensidad con la que se ha manejado el campo mexicano, según los cuatro cultivos básicos: maíz, frijol, trigo y arroz. El bienio de 1965-1966 marca el primer máximo relativo del componente de capacidad; en este bienio se cosecharon 11.13 millones de ha. en los cuatro cultivos. Aquí culminó una tendencia de ampliación en la superficie cosechada, que impulsó el aumento en la producción de los cuatro alimentos del país. El motor del crecimiento en la producción fue la ampliación de la frontera agrícola.

La superficie cosechada de los mismos cuatro cultivos de creció desde entonces, alcanzando el valor de 9.69 millones de ha. en el bienio 1987-1988. A pesar de tal contracción, a razón del 0.6% anual, la producción nacional de los cuatro granos básicos aumentó desde 12.19 millones de ton. en 1965-1966, hasta 17.89 millones de ton. en el cuatrenio 1985-1988, la tasa de crecimiento en la producción fue de casi 2% anual. Es claro que desde el bienio 1965-1966, el motor del incremento en la producción fue la tecnología, misma que permitió el incremento en los rendimientos por hectárea.

9 Turrent Fdez., Antonio (1992). "Análisis sobre el aprovechamiento de la tierra de labor en México y las posibilidades de autosuficiencia alimentaria", presentado en el Seminario: Alternativas para el Campo Mexicano, 6 al 8 de julio de 1992, Tepoztlán, Morelos, México, PVAL, UNAM.

El aprovechamiento potencial de los recursos del campo

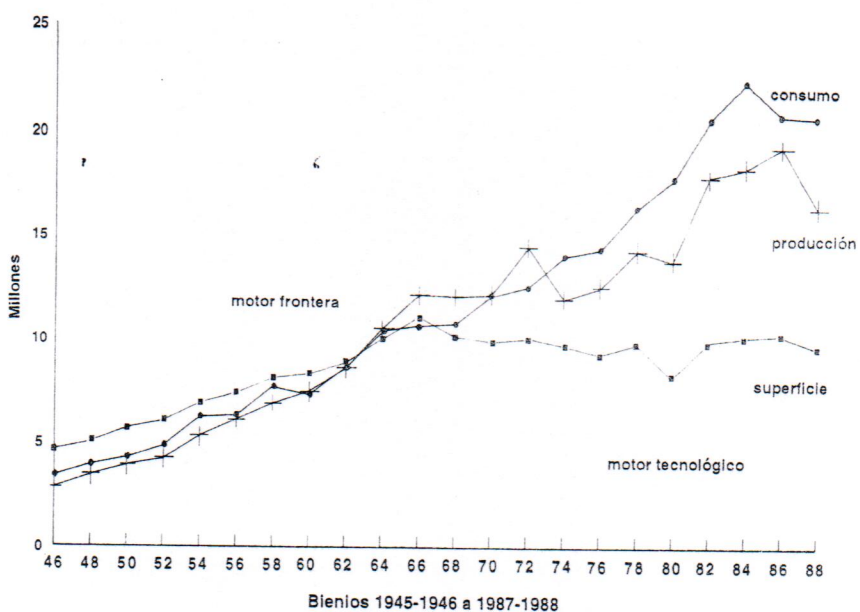
La dimensión de capacidad

El autor discute en otro trabajo la posibilidad de incrementar funcionalmente la dimensión de capacidad del campo mexicano.¹⁰ En el Cuadro 3 se reproduce su apreciación de lo loggable a plazo largo, en materia de incrementar los índices de cultivo para las condiciones de riego y de temporal, dada la superficie contenida dentro de la frontera agrícola actual. En la ponencia previamente citada, se discuten posibles rutas en materia de fomento a la producción (desarrollo de infraestructura, y de alternativas tecnológicas) advirtiéndose que tales proposiciones son necesariamente de plazo largo. Para el ámbito de la superficie bajo riego, se prevé el incremento en la eficiencia del aprovechamiento del recurso agua, a través del uso para riego durante las 24 horas del día, del gasto de las presas, completar la infraestructura para minimizar las pérdidas de agua durante su conducción, completar la nivelación de las tierras regadas y añadir la infraestructura de riego presurizado.

Se revisan posibilidades de incrementar el IC para la vertiente de tierras de temporal, en (a) el ciclo PV en las tierras de baja productividad y tierras marginales, y (b) el ciclo OI en las PA de Muy Buena, de Buena y de Mediana Productividad. Para la primera alternativa se enlistan a: 1) el desarrollo de la integridad agropecuaria en las unidades manejadas actualmente con el sistema tradicional de maíz y frijol, 2) el cultivo y venta de cereales de grano pequeño como forrajes, 3) el aprovechamiento de trigo precoz para grano, 4) el uso de variedades precoces de canela, 5) el uso de variedades de cebada y de avena desnudas para la alimentación humana, 6) el micro-moldeado en la labranza, y 7) los patrones dobles de cultivo anual perenne.

El autor discute la necesidad de desarrollar las tecnologías tradicionales y empresariales ya conocidas, y diseñar nuevos patrones intensos de cultivo, para las PA de Muy Buena, Buena y Mediana Productividad en el ciclo OI. Se discuten también

FIGURA 1
EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE CUATRO CULTIVOS BÁSICOS
SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y CONSUMO
REPÚBLICA MEXICANA



¹⁰ *Ibid.*, p. 12.

CUADRO 3

ÍNDICES DE CULTIVO ACTUALES Y POTENCIALES DE SEIS PROVINCIAS AGRONÓMICAS DE LA TIERRA DE LABOR DE MÉXICO

Provincia Agronómica	Superficie millones de ha.	Índices de cultivo	
		actuales*	potenciales
Riego	5.803	0.9421	1.50
Temporal	18.01	0.8320	1.15
May Buena Productividad	3.61	(1.10)	1.33
Buena Productividad	2.33	(1.20)	1.67
Mediana Productividad	6.17	(0.90)	1.12
Baja Productividad	3.26	(0.50)	0.90
tierras marginales	2.65	(0.40)	0.80
Total nacional	23.82	0.8589	1.23

* Entre paréntesis una solución numérica a los IC cuando no se dispuso de la información pertinente.

tecnologías para la conservación del suelo y el agua en laderas, y para la conservación de los granos.

Se abordará a continuación el aprovechamiento de las tierras de vocación agrícola, que se explotan en la actualidad dentro de la frontera ganadera. Como se explicó previamente, el autor presume la existencia de unos once millones de ha. de tales características, en los quince Estados ribereños del golfo de México y del Pacífico, al sur del trópico de cáncer. Se abordará este asunto desde la perspectiva de que tales tierras hubieran de aprovecharse dentro de esquemas agropecuarios integrales, sin tocar la difícil controversia de su tenencia.

La producción actual de carne y leche de las unidades ganaderas de la región citada, podría incrementarse si en las tierras de vocación agrícola se cultivaran cereales y leguminosas de grano y de corte.

Como es bien sabido, la exportación actual de bovinos en pie está casi exclusivamente integrada por becerros (1.052 millones de cabezas anualmente en el trienio 1988-1990), destinados a Estados Unidos. Los importadores de Estados Unidos

llevan los becerros hasta el peso comercial, empleando granos, subproductos industriales y otros forrajes producidos en su país.¹¹ En este sentido, la ganadería mexicana actúa como productora de materia prima, aun dentro del sector primario. Obviamente que los empleos derivados de la operación de engorda se exportan junto con los becerros.

México ha sido también uno de los principales importadores mundiales de leche en las últimas décadas. En el trienio 1988-1990, la importación de leche en polvo promedió el equivalente de 2 388 millones de litros de leche cada año (39% del consumo anual aparente).¹²

La producción de granos forrajeros y de forrajes de corte en las tierras de vocación agrícola, actualmente dedicadas al pastoreo extensivo, podría mejorar ampliamente el panorama agropecuario y la balanza agropecuaria de México. Se dispone ya de variedades mejoradas de sorgo, (con y sin taminos), de soya, (cuya pasta es fuente central de proteína de alta calidad, y cuyo aceite es comestible), de maíz blanco. También se dispone de la tecnología de producción y de protección correspondientes. Entre los forrajes de corte para el trópico, sobresale el cultivo de la Clitoria. El INIFAP liberó la variedad Tehuana, adaptada al trópico Mexicano. La calidad de su proteína y su potencial de producción de materia seca, son comparables a los que se logran con la alfalfa en las zonas templadas. Hay también tecnología que involucra a gramíneas forrajeras de corte. Desde luego que ha de contarse como posibilidad también atractiva, la del mango intenso de pastos con alta carga animal y uso de insumos. Tal alternativa parecería más viable en la PA de Buena Productividad, por su mayor disponibilidad de agua de lluvia.

Obviamente, se requiere acondicionar con infraestructura y equipo agrícola a las tierras de referencia, así como con los servicios pertinentes a la producción. Sobre todo, se requiere el consenso de los productores y del Estado, si es que ha de elegirse este camino para el desarrollo del campo.

11 Presidencia de la República (1992). *Cuarto Informe de Gobierno*, Secretaría de la Presidencia, México, p. 224.

12 *Ibid.*, p. 224.

Un ejercicio aritmético simple sugiere que el cultivo de 3 millones de ha. de sorgo, y de 2 millones de ha. de soya, con $IC = 1$, $INS = 0.90$ y rendimiento igual a la media nacional, (3.2 y 1.9 ton./ha. de sorgo y de soya respectivamente), permitirían complementar sustancialmente la dieta de más de 6 millones de unidades animal bovino, con forraje concentrado y con esquilmos agrícolas. El aceite extraído de la soya satisficaría el déficit nacional de aceite comestible. Con esto se eliminaría el déficit de leche y se aumentaría sustancialmente la producción de carne de bovino, aún considerando el retiro de 5 millones de has. del sistema de ganadería extensiva. Se crearía la demanda directa de unos 100 millones de jornales, (equivalentes a unos 385 mil empleos permanentes), para el manejo de 5 millones de ha. de cultivo, más los empleos derivados directa e indirectamente del incremento de la actividad pecuaria.

Otro uso de las tierras de vocación agrícola, alternativo al ganadero extensivo actual, es el de plantaciones de frutas tropicales, en la medida en que estuvieran diseñadas para competir en el mercado regional del TLC. Obviamente, esta reserva de tierras de vocación agrícola (once millones de ha.), mantendría abierta para el país, la opción de la autosuficiencia de maíz y de frijol, hasta ya muy avanzado el siglo XXI.

Si se contabiliza la reserva de tierras de vocación agrícola en la frontera agrícola actual, la disponibilidad nacional de tierra de labor per cápita, sería de 0.43 ha. en 1990 y de 0.34 ha. en el año 2000.

Como se sugiere previamente, la reserva de tierras de labor estaría constituida de tierras de las PA de Muy Buena y de Buena Productividad, o bien de riego. En el Cuadro 4 se muestra el ejercicio aritmético de calcular la dimensión de capacidad del campo mexicano, según tres derroteros posibles: 1) incrementar solamente el IC de la tierra de labor actual, 2) incrementar solamente la frontera agrícola con la reserva de tierras de vocación agrícola, actualmente bajo uso ganadero, y 3) incrementar ambos. Como se aprecia, el resultado de aplicar las políticas 1) y 2) conduce a una ampliación de la frontera agrícola del mismo orden de magnitud: 46% y 43% respectivamente.

En cambio la política 3) conduce al incremento del 123% de la superficie actualmente cosechada.

CUADRO 4
RELACIÓN ENTRE LA SUPERFICIE COSECHADA EN MÉXICO
Y TRES POLÍTICAS PARA INCREMENTAR LA FRONTERA AGRÍCOLA

Política	Índice de cultivo ¹	Reserva de tierras ²	Superficie cosechada ³ mill. ha.	Incremento	
				mill. ha.	%
(0)	actual	sin	17.37	0	0
(2)	actual	con	25.41	8.04	46
(2)	potencial	sin	24.88	7.51	43
(3)	potencial	con	38.73	21.36	123

1 Los IC actual y el potencial aparecen en el Cuadro 3.

2 Se supuso que la reserva de 11 millones de ha de tierras se distribuye como sigue:

1 millón de ha de riego, 6 millones de ha de la PA de Muy Buena Productividad, y 4 millones de ha de la PA de Buena Productividad.

3 Se supuso que el INS se mantiene constante en 0.8491.

La dimensión de intensidad

El autor describe en otro trabajo los resultados del Pronamat Científico, programa mediante el cual el INIFAP cotizó la hipótesis de obtener rendimientos medios de maíz de 6 ton./ha. bajo riego, y de 4 ton./ha. en las PA de temporal de Muy Buena y de Buena Productividad.¹³ Tales rendimientos medios habrían de obtenerse en una superficie de 959 000 ha. bajo riego, y de 1.832 millones de ha. bajo temporal, con la aplicación de la tecnología para maíz, desarrollada por el INIFAP.

Los resultados no refutaron la hipótesis. La SAGAR conduce desde 1990 su programa Promap (Programa de maíz de alta producción), con el objetivo de materializar el conocimiento desarrollado por el INIFAP. El Promap se ejecuta en las tierras bajo riego y en las PA de temporal de Muy Buena y de Buena Productividad, en los 15 principales estados productores de maíz de la República.

13 Turrenti Fernández, Antonio et al. (1991). *El Programa Nacional de maíz de alta tecnología. Pronamat*. México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.

Examinaremos a continuación los resultados del Promap Veracruz, en el ciclo PV de 1991.¹⁴ Participaron 7 459 productores de maíz, de los que 6 653 son ejidatarios, y 806 pequeños productores. El tamaño medio del predio atendido fue 3.5 ha., resaltando por su tamaño los predios atendidos por Banamex, que promediaron 13.1 ha. El 45% de los predios tuvo menos de 3 ha., el 33% se ubicó entre 3 y 5 ha., y el 22% tuvo más de 5 hectáreas.

El servicio de asesoría agronómica especializada en maíz, fue prestada por 86 Ingenieros Agrónomos actualizados en la tecnología más reciente para maíz, del CIRGOC-INIFAP.¹⁵ La asesoría cubrió 23 962 ha., de las que 13 311 ha. recibieron crédito de cuatro fuentes: Banrural, Banamex, Pronasol, y el Instituto Nacional Indigenista (INI). Se atendió también 10 651 ha. de productores que no recibieron crédito institucional. Diferentes fracciones de los productores acreditados, funcionaron con ambos niveles de capital, suficiente e insuficiente, para obtener los insumos requeridos por la tecnología. El insuficiente capital con el que funcionó una fracción de los productores se debió a el plan de crédito mismo, o a ineficiencias en la administración del crédito.

El rendimiento promedio de los productores que pudieron apegarse a la tecnología recomendada fue de 3.59 ton./ha. El 16.3% de tales predios obtuvo rendimientos inferiores a 2 ton./ha.; otro 37.2% obtuvo rendimientos entre 2 y 4 ton./ha.; el rendimiento del 44% de los predios se ubicó entre 4 y 5.5 ton./ha., en tanto que el 2.8% obtuvo rendimientos mayores a 5.5 ton./ha. Todos los predios en los que los rendimientos fueron menores a 4 ton./ha. sufrieron grados variables de sequía.

No hubo predios en los que los costos de producción fueran menores a \$ 0.3 mill./ton.; el 8.7% tuvo costos entre \$ 0.3 y \$0.4 mill./ton.; el 56.5% operó con costos entre \$0.4 mill. y \$ 0.5 mill./ton., y el resto, 34.8% operó con costos mayores a \$ 0.5 mill./ton.

14 Turrent Fernández, Antonio *et al.* (1992). *El Pronamap Veracruz*, Informe técnico sin publicar, Veracruz, CIRGOC-INIFAP, 287 pp.

15 Turrent Fernández, Antonio *et al.* (1991). *Manual de diagnóstico-prescripción para el cultivo de maíz en el Estado de Veracruz*, Veracruz, Veracruz, CIRGOC-INIFAP, 261 pp.

En el Cuadro 5 se muestran los componentes de los costos de producción del grano de maíz, en tres casos de desempeño agronómico. A partir de esa información, se calcularon las tasas de rendimiento del capital de los productores, para dos tipos de precios de venta del grano: (a) el precio de garantía vigente en octubre de 1991, y (b) el precio hipotético que habría recibido el productor de haber estado ya desregulado el mercado nacional, con la operación también hipotética del Procampo. En este caso, el subsidio por ha. sería de \$0. 263 mill./ton., equivalentes a N\$ 330 de 1993.¹⁶ Se supuso que el precio de venta del maíz blanco tipo "Kansas" importado en Veracruz, sería de \$ 0.5 mill./ton. (pesos de 1991). También se supuso que el productor absorbería una merma del 2% por el almacenamiento de su grano durante seis meses, más el costo financiero de su inversión en la producción de maíz a una tasa del 10% anual, durante el mismo periodo. En el Cuadro 6 se muestran los resultados de este ejercicio.

Se advierte en el Cuadro 6 que con la excepción de uno de los doce casos examinados (caso del rendimiento de 3.59 ton./ha., cosecha manual precio de venta de \$0.500 millones más Procampo), el rendimiento del capital invertido en producir maíz puede calificarse desde atractivo, hasta muy atractivo. Los productores maiceros de Veracruz que disponen de buena tierra de labor y de servicios eficientes de crédito, seguro, abasto de insumos, acceso al mercado, asesoría especializada en maíz, y un programa eficiente de subsidio, podrían funcionar en el mercado nacional de maíz, aún bajo la competencia derivada del TLC.

También se aprecia en el cuadro que hay dos caminos complementarios hacia una mayor rentabilidad, para las condiciones descritas: (a) el aumento en los rendimientos, y (b) la mecanización de la cosecha.

El programa de mejoramiento genético de maíz del INIFAP en el Estado de Veracruz cuenta con una nueva generación de maíces híbridos, a partir de 1993.

El uso de estos materiales aumentará sustancialmente el rendimiento promedio en las mejores tierras del estado. Se

16 SARRI (1993). *Procampo: caminos al grano para progresar*, México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos, p. 22.

CUADRO 5
COMPONENTES DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TONELADA DE GRANO DE MAÍZ
COMERCIAL, DE ACUERDO A VARIOS GRUPOS DE DESEMPEÑO AGRONÓMICO

Grupo de predios	Concepto ¹	Componentes de los costos de producción				
		Labranza	Mano de obra ²	Insumos	Cosecha ³	Subtotales
Todos	Costo por:					
3.59	a. Hectárea	0.349	0.254	0.523	0.660	1.831
ton/ha	b. Tonelada	0.106	0.068	0.141	0.177	0.492
	c. Relativo	21.5%	13.9%	28.6%	36.0%	100%
Predio	Costo por:					
5.20	a. Hectárea	0.394	0.254	0.550	0.878	2.076
ton/ha	b. Tonelada	0.076	0.049	0.106	0.169	0.399
	c. Relativo	19.0%	12.3%	26.6%	42.4%	100%
Predio	Costo por:					
6.26	a. Hectárea	0.394	0.254	0.510	1.023	2.181
ton/ha	b. Tonelada	0.063	0.041	0.081	0.163	0.348
	c. Relativo	18.1%	11.6%	23.4%	46.9%	100%

- 1 Todos los costos se expresan en millones de viejos pesos por ha. o por ton., se incluye el costo financiero del capital. Los costos relativos tienen como referencia el costo por tonelada.
- 2 El concepto de mano de obra excluye a la fracción que se usa en la cosecha.
- 3 El costo de la cosecha incluye a la doble cosecha, acarreo y desgranado.

CUADRO 6
TASAS DE RENDIMIENTO MENSUAL DEL CAPITAL INVERTIDO EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ, Y RELACIONES
BENEFICIO/COSTO, DADOS LOS PRECIOS DE VENTA DEL GRANO Y SEIS TIPOS DE DESEMPEÑO

Rendimiento (ton./ha.)	Tipo de cosecha ¹	Costo ² (\$mill/ton.)	Rendimiento del capital según dos precios de venta			
			\$ 0.715 mill/ton.		\$ 0.500+Procampo	
			TRM4%	Rel B/C	TRM %	Rel B/C
3.59	manual	0.527	5.3	1.357	1.4	1.088
5.20	manual	0.427	9.0	1.674	4.3	1.289
6.26	manual	0.372	11.5	1.922	6.3	1.457
3.59	mecanizada	0.431	8.8	1.659	5.0	1.330
5.20	mecanizada	0.336	13.4	2.128	8.6	1.639
6.26	mecanizada	0.285	16.5	2.509	11.3	1.902

- 1 Se hace la suposición de que el costo de la cosecha mecanizada del maíz es aproximadamente igual a la mitad del costo si se hace manual
- 2 El costo incluye: (1) el costo de producción por ton según el Cuadro 5, más (2) el costo de una merma de del 2% durante el almacenamiento de 6 meses, más (3) el costo financiero del 10% anual.

esperarían rendimientos mayores a 5 ton./ha. en el 50% de los predios. Los nuevos híbridos son más proclives a la cosecha mecanizada, que los materiales mejorados actuales. Desarrollos tecnológicos de mediano plazo, seguramente que permitirán alcanzar aún mayores rendimientos de maíz.

Es importante resaltar que los autores del estudio en consideración no encontraron relación entre el tamaño del predio y el rendimiento alcanzado, habiéndose atendido predios desde 0.5 hasta 50 ha. Esta observación es pertinente a la interpretación que pueda hacerse de los cambios al Artículo 27 Constitucional, respecto a las ventajas asociadas con las economías de escala. Puede argumentarse con razón, que las unidades grandes lograrían mayor rentabilidad que las pequeñas, aún alcanzando ambas los mismos rendimientos, por las economías de escala. Pero también puede argumentarse que como en Europa, las pequeñas unidades de producción pueden coordinar sus operaciones, y acceder a las economías de escala. El modelo de coordinación de pequeñas unidades de producción alrededor de la unión de crédito, bien podría aportar tal solución.

En un ejercicio menos ambicioso que el de Veracruz, pero no menos pertinente, los investigadores del Colegio de Postgraduados colaboraron con pequeños productores de maíz del DMR Cholla, en los años de 1990 a 1993. Tal fue el proyecto "Desarrollo de un prototipo de explotación agropecuaria para el Altiplano de México". Se transfirió la tecnología de producción de maíz que involucra el uso del maíz híbrido H 137 del INIFAP, altas densidades de población y de fertilizante, y planes de protección contra insectos y malezas. Todos los predios atendidos están ubicados dentro de las PA de Muy Buena Productividad, siendo manejados bajo los regímenes de temporal con humedad residual, y bajo temporal estricto. La semilla de maíz híbrido fue multiplicada y comercializada por una microempresa familiar, que es parte del proyecto. Los rendimientos de maíz de 40 parcelas promediaron cerca de 7 ton./ha. en cada uno de los tres años 1990 a 1992.¹⁷ En el año de 1993, los rendimientos se redujeron a la mitad, debido a la inusual severidad de la se-

güa. En este caso como en el de Veracruz, se requiere un seguro que proteja a los rendimientos esperados, en contra de las eventualidades, aún en tierras de alta calidad. De nueva cuenta, se aprecia que sí es posible competir en el mercado nacional aún bajo el TLC, si se cumplen los prerequisites sugeridos en el caso de Veracruz.

Finalmente, se discutirá brevemente la experiencia relatada por el Ing. Díaz del Pino, en cuanto a la asesoría a pequeños productores y ejidatarios del Valle de México. Este profesionista relata que un productor de maíz obtuvo el rendimiento de 15 ton./ha. en su predio de 2 ha., bajo el régimen de riego completo, en 1957.¹⁸ La cosecha implantó el récord nacional, que no ha sido aún batido. Esta hazaña se logró en el municipio de Tlahnepanitla, México. Se sembró el híbrido H-125 liberado por el INIFAP. En otra parcela de 11 ha. bajo riego, también en el mismo municipio, un ejidatario asesorado por el Ing. Díaz del Pino logró el rendimiento de 12 ton./ha. La tecnología que describe este autor conduciría a un costo actual de producción del orden de magnitud de N\$ 200 por tonelada, en el primer caso reseñado. Ambos casos son de la más clara competitividad. Estos productores de riego habrían competido exitosamente en el mercado desregulado: ¡sin subsidio!

Dentro de esta lógica, resulta clara la conveniencia para el Estado Mexicano, de invertir ahora en las políticas que maximicen el incremento en la productividad de los recursos dedicados al maíz, porque tal será un factor de moderación del subsidio que haya que destinarse al maíz, en lo futuro. La inversión en ciencia y en tecnología para la producción de maíces claramente, una apuesta sensata.

Los resultados hasta aquí examinados añaden evidencias que son consistentes con la factibilidad de incrementar los rendimientos de maíz a escala nacional, formulada por los investigadores del INIFAP. Muestran además la factibilidad de competir en el mercado nacional desregulado, si se cumplen ciertos prerequisites previamente apuntados.

En otro trabajo el autor discute las tendencias históricas en cuanto a la superficie cosechada, la producción, y los rendi-

17 Mendoza R., Ricardo et al. (1993). *Informe técnico sobre el proyecto Prototipo de explotación agropecuaria*, Informe sin publicar, Puebla, Puebla, CERICADAR-CP.

18 Díaz del Pino, Alfonso (1964). *El maíz: cultivo, fertilización, cosecha*, México, Editorial Bartolomé Trucco, segunda edición, p. 53.

mientos de maíz, frijol, trigo y arroz, y las posibilidades de lograr y sostener la autosuficiencia alimentaria.¹⁹ Su conclusión es que se dispone de tecnología para incrementar rentablemente la producción de los cuatro cultivos básicos. Adicionalmente, existe una considerable reserva de tierras aptas para el cultivo rentable de arroz en el Sureste del país.

Consideraciones finales

El marco jurídico en el que se había desarrollado la actividad agrícola del país hasta finales de la década de los años ochenta, fue radicalmente transformado al inicio de los años noventa, por iniciativa de la Presidencia de la República. Se modificó el artículo 27 Constitucional para: *a)* dar certidumbre jurídica en el campo, *b)* capitalizar al campo, y *c)* proteger y fortalecer la vida ejidal y comunal.²⁰ Tales objetivos implican el fin del reparto agrario, la definición de nuevas formas de asociación, y la facultad de una mayoría calificada del núcleo ejidal para otorgar al ejidatario el dominio de su parcela.

El propósito de estos cambios es crear las condiciones para la asociación entre los recursos tierra y trabajo rurales, con el capital y la tecnología de origen privado; el poder Ejecutivo mexicano busca así llevar las economías de escala en la producción, al campo mexicano. También el sector público ha dado un giro sustantivo en cuanto a sus políticas de apoyo a la producción, que involucra por lo menos a:

1. La definición de dos vertientes de crédito rural: la de la banca de desarrollo y la privada, en la que se elimina el subsidio al crédito; y la vertiente con crédito subsidiado ("a la palabra"), que es de monto limitado; a esta variante habrán de acogerse los demandantes de crédito que operan bajo condiciones de subsistencia: "Programa de Solidaridad". Este giro

19 Turrent Fernández, Antonio (1992). "Análisis sobre el aprovechamiento de la tierra de labor en México", Seminario *Alternativas para el campo Mexicano*, 6 al 8 de julio de 1992, Tepoztlán, Morelos, México. PUJ-UNAM, pp. 20 a 28.

20 Presidencia de la República (1991). *Iniciativa de ley para la reforma del Artículo 27 Constitucional*, México, Secretaría de la Presidencia de la República.

1) fue precedido en 1990 por el ejercicio de reestructuración de las carteras vencidas en la banca de desarrollo.

2) La privatización de la industria de fertilizantes y la reestructuración de la empresa descentralizada Productora Nacional de Semillas.

3) La drástica reducción del personal de la SAGAR destacado en los 193 Distritos de Desarrollo Rural que cubren al territorio nacional.

4) La privatización parcial del servicio de extensión agrícola.

5) La desregulación de los procesos de multiplicación y comercialización de semillas mejoradas.

6) La redefinición de un sistema de subsidio directo a los productores rurales, que habrá de sustituir al sistema previo de subsidio. Este sistema operaba a través de los servicios a la producción, y de garantizar los "precios de venta" de productos agrícolas selectos. El nuevo programa "Procampo" fue anunciado por el Presidente en octubre de 1993.

Estos cambios tienen como objetivo preparar al campo mexicano para el proceso de globalización de la economía. El Tratado de Libre Comercio negociado entre México, Estados Unidos y Canadá entró en vigor a partir del primer día de 1994.

Lo convenido en el TLC normaliza las políticas de fomento a la producción, en materia de subsidio, y las asimila a los acuerdos del GATT. Los tres países signantes del TLC reconocen que los subsidios son de importancia crucial para sus sectores agropecuarios, pero que pueden distorsionar el comercio regional. Entre los subsidios de carácter interno "categoría verde" o aceptables en el GATT, están: 1) los servicios de investigación, combate de plagas y enfermedades, capacitación, asesoría, inspección, promoción y comercialización, e infraestructura; 2) los inventarios públicos para propósitos de seguridad alimentaria 3) los apoyos a la oferta alimentaria doméstica, y 4) los pagos directos a los productores para apoyar su ingreso, asegurar sus ingresos, asegurar sus cosechas o para compensar desastres naturales, ajustes estructurales vía programas de retiro de productores, ajustes estructurales vía apoyo a la inversión, programas ecológicos, y programas de asistencia regional.²¹

21 SARN (1992). *El sector Agropecuario en las negociaciones del TLC*, México, SARN, p. 9.

Los tres países trabajarán para eliminar los subsidios a la exportación de productos agropecuarios en la región de América del Norte. Se acordó la eliminación de todas las aranceles en un plazo no mayor a 15 años, a partir del inicio del TLC.

Varios investigadores mexicanos han comparado las disponibilidades y productividades de los recursos de los sectores agropecuarios de los tres países signatarios del TLC. Se han definido tres hipótesis sobre el desenlace para el campo mexicano, en el periodo de vigencia plena del TLC:

1. Hasta 10 millones de hectáreas de tierra de labor serán retiradas de su uso agrícola actual, con un éxodo rural de 15 millones de habitantes (tres millones de familias campesinas). La tierra de labor de temporal cambiará a uso ganadero.²²
2. Se agravará la dicotomía del campo mexicano actual. Una vertiente minoritaria de unidades grandes de producción se orientará al mercado y una gran mayoría de unidades retendrán sus esquemas de producción de cultivos básicos bajo subsistencia, manejando tierras de mediana y de baja calidad, apoyadas moderadamente por el Estado. Las diferencias en desempeño económico entre ambas vertientes serán radicales.

El grupo de unidades orientadas al mercado será monomodal; su ventaja comparativa estará vitalmente ligada a la especialización de su operación y a las economías de escala. El éxodo rural será moderado

3. La vertiente orientada al mercado será bimodal, estará integrada por una minoría de unidades grandes especializadas, y por muchas unidades familiares, pequeñas a medianas, integradas de diferentes maneras en el sentido agropecuario, que operan tierras de buena calidad agronómica, y que se han organizado al estilo europeo para acceder a las economías de escala. La vertiente de subsistencia se comporta como en la segunda hipótesis; recibe apoyo decidido del Estado.

Las condiciones para aumentar las dimensiones de capacidad y de intensidad del campo Mexicano, no están reñidas con los cambios al artículo 27 Constitucional. Apparently, tampoco lo están con lo convenido respecto al TLC. Los ajustes del sector agropecuario requeridos para incrementar ambas dimensiones de capacidad y de intensidad del campo mexicano, no escapan a lo incluido dentro de los subsidios de "categoría verde", adoptados en el TLC. La adquisición de maquinaria y equipos agrícolas exentos de impuestos a partir de 1994, harán más atractiva la inversión privada mexicana, para el acondicionamiento de la reserva de tierras agrícolas, bajo uso actual ganadero. Lo mismo ha de apuntarse en relación al equipamiento de riego presurizado.

El esfuerzo para ampliar la capacidad del campo mexicano, ayudará a aminorar la enorme brecha en cuanto a la disponibilidad de tierra de labor per cápita, entre México (0.29 ha. en 1990, y 0.23 ha. en el año 2000), y Estados Unidos y Canadá, (0.75 ha. per cápita, sin cambio considerable sobre el tiempo). Como se discute previamente, la disponibilidad de tierra de labor de México podría llegar a ser de 0.34 ha. per cápita, bajo una población nacional de 102 millones de habitantes.

De cabal importancia será que las condiciones para el desarrollo de los tres posibles protagonistas del campo mexicano, sean adecuadamente atendidos por ambos sectores público y privado. Así, los desarrollos tecnológicos y otros tipos de servicios habrán de atender a las unidades grandes especializadas, a las unidades familiares de producción diversificada, y a las unidades familiares de subsistencia. Sus demandas tecnológicas serán divergentes, pero todas justificadas.

Bibliografía

- Calva, José Luis (1992). "Introducción General", *Seminario Alternativas para el campo Mexicano*, Tepoztlán, Morelos, México, 6 al 8 de julio de 1992, Programa Universitario de Alimentos, UNAM.
- COTECOCA (1980). *Memorias regionales de coeficientes de agostadero*, México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

²² Calva, José Luis (1992). "Introducción General" al seminario *Alternativas para el Campo Mexicano*, Tepoztlán, Morelos, México, 6 al 8 de julio de 1992, UNAM.

- Díaz del Pino, A. (1964). *El maíz: cultivo-fertilización, cosecha*. México, Bartolomé Trucco Eds., segunda edición.
- Fernández y Fernández, R. (1978). *La empresa ejidal*, Chapingo, México, Colegio de Postgraduados.
- González Acuña, I. J., Antonio Turrent Fernández y R. Avelaño Salazar (1991). *Las provincias agronómicas de la tierra de labor bajo temporal en México*, México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Informe sin publicar.
- Mendoza Robles R., J. I. Cortés Flores, y A. Turrent Fernández (1993). *Informe Técnico sobre el proyecto Prototipo de Exploración Agropecuaria en pequeño, para el Altiplano de México*, Puebla, Pue., CECADAR, Colegio de Postgraduados.
- Presidencia de la República (1991). *Iniciativa de Ley para la reforma del Artículo 27 Constitucional*, México, Secretaría de la Presidencia de la República.
- Presidencia de la República (1992). *Cuarto Informe de Gobierno*, México, Secretaría de la Presidencia de la República.
- SARH (1988). *Agua y Sociedad*, México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- SARH (1992). *El sector agropecuario en las negociaciones del Tratado de Libre Comercio México-Estados Unidos-Canadá*, México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, documento de circulación interna.
- SARH (1993). *Procampo: vamos al grano para progresar*, México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Turrent Fernández, Antonio (1986). *Estimación del potencial productivo actual de maíz y de frijol en la República Mexicana*, Montecillo, México, Colegio de Postgraduados.
- Turrent Fernández, Antonio, R. Avelaño Salazar, D. González Eguarte, J. Ortiz Cerceres, A. Caetano de Oliveira, A. González Estrada y G. Longoria Garza (1992). *El Programa Nacional de Maíz de Alta Tecnología: Proin maiz*, México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.
- Turrent Fernández, Antonio, J. L. Aguilar Acuña, J. L. Zúñiga González, V. A. Esqueda Esquivel, y J. Villanueva Barradas (1991). *Manual de diagnóstico-recomendación para el cultivo de maíz en el Estado de Veracruz*, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, CIRCOC, publicación especial núm. 5, Veracruz, Ver., México.
- Turrent Fernández, Antonio, J. L. Zúñiga González, J. Ruiz Ramírez, G. Espinosa Sánchez, y H. Díaz Cisneros (1992). *El Pronamaiz Veracruz*, México, Centro de Investigación Regional del Golfo Centro, INIFAP.
- Turrent Fernández, Antonio (1993). "Análisis sobre el aprovechamiento de la tierra de labor en México, y las posibilidades de autosuficiencia alimentaria", Seminario *Allerativas para el campo mexicano*, 6 a 8 de julio de 1992, Tepoztlán, Morelos, México, Programa Universitario de Alimentos (PUAL), UNAM.