

## LAS SEMILLAS MEJORADAS Y LOS CAMBIOS EN EL SECTOR AGROPECUARIO EN MÉXICO, 1970-1977

Blanca Suárez\*

### I. INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de nuevas variedades de semillas en México brindó la posibilidad de aumentar la producción y, la diversificación de la oferta agropecuaria, así como también contribuyó al desplazamiento de la producción de productos de consumo básico por productos destinados a la producción animal, el procesamiento, y en algunos casos a la exportación.

Tanto las empresas semilleras como las empresas que procesan productos agrícolas son factores importantes que han contribuido a transformar la estructura productiva. En los dos casos se induce a cambios significativos en la estructura de la producción, vía la demanda y la oferta de productos. En tal sentido, es probable que los cambios en la estructura productiva, sean el resultado conjunto de ambos factores. Así, las empresas semilleras inducen y apoyan la producción y divulgación de la tecnología de la llamada revolución verde: semillas, agroquímicos y maquinaria, en tanto las empresas procesadoras favorecen a través de diversos mecanismos la producción de los productos que requieren para procesar, ampliando sustancialmente la oferta agrícola de las materias primas de su interés. En este contexto, el agricultor "decide" qué productos cultivar, la tecnología a utilizar y los mercados donde habrá de comercializar.

Sin embargo, es importante destacar que estos cambios productivos en el agro no son hechos aislados o atribuibles a la sola presencia de tal o cual empresa (nacional o transnacional); al contrario, son parte integrante del proceso de expansión del capital y de las relaciones sociales capitalistas de producción que provocan una profunda reorganización en todos los sectores de la sociedad. Teniendo su expresión concreta en la transformación del aparato productivo

\* Investigadora del Centro de Ecodesarrollo Conacyt y del Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales (ILET).

La autora agradece los comentarios y críticas de Gonzalo Rodríguez.

desde los patrones de producción y de trabajo, hasta los de consumo.<sup>1</sup>

Así este proceso se traduce, en el sector agrícola, en la modernización de una parte económicamente significativa que podría abarcar alrededor de la quinta parte de la superficie total y una proporción algo menor de la población rural,<sup>2</sup> que transforma la agricultura en un sector cada vez más intensivo y tecnificado, que modifica el uso de la tierra y las formas de cultivar, ampliando las relaciones sociales de producción capitalistas y reestructurando la manera en que se realiza el trabajo productivo en el campo. Tal parece el caso de la zona del Noroeste del país, (Sonora y Sinaloa) y en una parte importante del Bajío, entre otras zonas, donde se expresan de manera importante estas tendencias en cultivos comerciales como el trigo, hortalizas, soya y sorgo.

Este cambio tecnológico y la utilización de nuevos insumos, proporcionan mayores rendimientos por unidad de tierra. En tal forma, la producción de semilla de alto rendimiento forma parte de un mecanismo que permitió el reordenamiento de la producción agrícola. En una primera instancia, que abarca desde la década de los cuarenta, se desarrollaron variedades que aumentaron los volúmenes de los alimentos básicos: maíz, trigo, frijol y arroz. Posteriormente, a principios de los sesenta, el avance de la investigación permitió disponer de nuevas variedades de otros cultivos que resultaron con mayores rendimientos, como fue el caso de los cultivos ganaderos.

En este proceso, la industria alimentaria contribuye a modificar la estructura de la producción al introducir métodos más intensivos que traen consigo el producir nuevas

<sup>1</sup> Para una definición más amplia de este proceso y de su relación con la internacionalización de la economía mexicana, véase David Barkin y Carlos Roza, "L'agriculture et l'internationalization du capital", *Revue Tiers Monde*, octubre-diciembre, 1981.

<sup>2</sup> David Barkin y Blanca Suárez, *El fin de la autosuficiencia alimentaria*, México, Centro de Ecodesarrollo, Editorial Nueva Imagen, 1982.

líneas de productos que son fruto, como se anotó, del cambio en la demanda y el consumo de alimentos que las empresas, a través de diversos mecanismos, vienen estimulando para su rápida generalización, teniendo como base el largo periodo de crecimiento y de concentración del ingreso que se dieron en México, y los fenómenos de urbanización y desarrollo de sectores medios asociados. En este contexto, se modificaron las relaciones entre la agricultura y la industria, subordinando esta última las actividades agrícolas a productos específicos orientados cada vez más a los requerimientos y necesidades de la expansión agroindustrial.

El propósito de este trabajo es analizar la importancia y la función que cumplen las semillas mejoradas en el agro mexicano, destacando la relación que éstas han tenido con los cambios dentro de la estructura productiva, ayudando a impulsar nuevos cultivos que compiten por el uso del suelo a través de mayores niveles de rendimiento. Tal es el caso de los cultivos con destino ganadero<sup>3</sup> que han mostrado un acelerado aumento en términos de los volúmenes producidos como resultado del creciente uso de semillas de alto rendimiento.

La producción de proteína animal es significativa de los cambios observados en el interior del sector agropecuario. La reasignación de las áreas cultivadas, la disponibilidad de insumos y tecnología, sugieren una creciente ganaderización de la agricultura que día con día se especializa más en función de los requerimientos del sector ganadero.<sup>4</sup>

El trabajo tiene cuatro partes además de la introducción; el análisis se aboca, en primer término, a examinar la oferta nacional de semillas que permitirá mostrar el dinamismo que la producción de estos insumos tiene en el país, así como algunos de los problemas que limitan el uso de semillas. En segunda instancia, se destacan los cambios cuantitativos que se observaron en la agricultura a partir del uso de semillas de alto rendimiento, considerando también el impacto en la estructura productiva. Luego, se determinará la importancia de las semillas en la expansión de los cultivos ganaderos y los efectos que tienen a nivel de la agricultura. Por último, se presentan algunas conclusiones generales.

## II. LA OFERTA Y DEMANDA NACIONAL DE SEMILLAS

La oferta de semillas mejoradas que llega al agricultor, es consecuencia de un meticuloso proceso tecnológico. Este

<sup>3</sup> Para los fines de este análisis se consideran cultivos ganaderos todos aquellos productos de origen agrícola que se utilizan como insumo para alimentar a la ganadería como: alfalfa, avena, cebada, sorgo, etc. También se incluye la soya, ya que está estrechamente relacionada en la producción de alimentos balanceados.

<sup>4</sup> Para un análisis más amplio sobre el tema de la ganaderización, véase David Barkin: "El uso de la tierra agrícola en México", próximo a publicarse en la revista *Problemas del Desarrollo*.

proceso parte de la existencia de un banco de material genético a partir del cual se inicia el trabajo de selección e investigación (germoplasma o semilla básica). Este material se somete a intensas pruebas para crear nuevas variedades de mayor rendimiento (semilla registrada). Esta semilla obtenida en los campos experimentales en cantidades limitadas debe ser multiplicada para atender las necesidades de los productores rurales. El fruto de esta multiplicación en el campo, bajo condiciones técnicas precisas, permite obtener la semilla certificada que el productor siembra en su predio.

La producción de semillas en México es atendida por tres sectores: la empresa estatal Pronase (Productora Nacional de Semillas), las empresas privadas (nacionales y transnacionales) y las asociaciones locales de productores. Las tres integran la industria de semillas en el país. En conjunto, éstas se encargan de la multiplicación y distribución de las semillas para el mercado nacional, vendiendo las semillas de categoría certificada que son las directamente utilizadas por el agricultor. Para la multiplicación de las semillas, generalmente las empresas realizan contratos con los agricultores. Así, se obtiene la semilla que posteriormente se beneficia y se envasa para el mercado.

El funcionamiento de la industria de semillas depende en alto grado de la actividad que el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) desarrolla en relación a las investigaciones del material genético, ya que dicha institución de acuerdo a la ley de producción y certificación de semillas es la encargada de efectuar los trabajos para el mejoramiento y formación de nuevas variedades, así como para conservar y enriquecer el banco de germoplasma. Sin embargo, como se puede apreciar en el Diagrama 1, es exclusivamente a Pronase y a las asociaciones de productores a quienes proporciona los resultados de su investigación, es decir, la semilla básica y registrada; las empresas transnacionales importan directamente de su respectiva casa matriz el material genético, en cualquiera de sus categorías; mientras que las empresas privadas nacionales, importan la registrada para su multiplicación en el país, y la certificada para su distribución a los productores rurales.

### 1. Los principales cultivos

La producción nacional de semillas ha observado gran dinamismo en el periodo 1970-1977, con un crecimiento promedio anual de 17.4%, habiendo aumentado la producción de 77 mil toneladas a 237 mil toneladas durante este lapso (véase Cuadro 1). Sin embargo, cabe señalar, que el dinamismo más fuerte se observa hasta 1975, año en que se obtiene la mayor producción de semillas de todo el periodo, y donde el trigo presenta un peso relativo mayor. En 1977 la producción de soya, sorgo y trigo representa 78% del total de semillas producidas. En este sentido, cabe destacar que la semilla de soya mantiene durante todo el periodo analizado un crecimiento constante; comparativamente,

## CUADRO 1

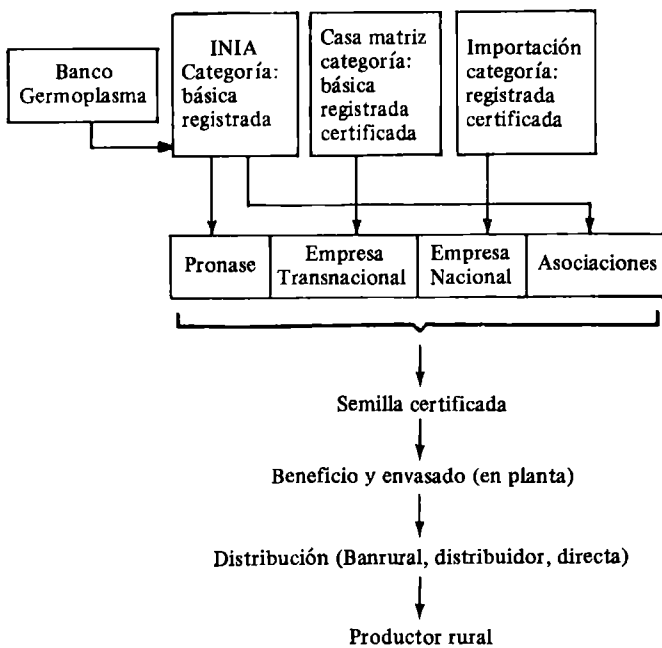
*Producción nacional de semillas certificadas por cultivo, 1970-1977*  
(Toneladas)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Arroz	3 995	4 583	2 328	3 078	4 886	22 361	8 878	4 582
Frijol	830	1 799	4 807	1 468	5 917	18 210	10 732	1 192
Maíz	9 116	6 953	8 363	6 178	12 867	19 691	27 673	13 738
Trigo	27 827	58 131	86 104	74 864	173 638	166 191	150 419	81 234
Suma	41 818	71 466	101 602	85 588	197 308	226 453	197 702	100 746
Algodón	15 117	21 219	21 119	20 568	13 977	8 258	8 936	22 488
Cártamo	4 834	6 939	2 318	3 266	6 126	11 698	4 547	7 400
Soya	1 688	10 458	10 067	21 635	20 957	22 602	30 533	57 180
Suma	21 639	38 616	33 504	45 469	41 060	42 558	44 016	87 068
Avena	82	384	851	2 383	1 402	1 429	1 329	343
Cebada	2 494	2 167	3 512	3 320	4 514	9 421	13 183	3 240
Sorgo	10 868	11 059	4 222	10 085	13 825	11 249	35 696	46 277
Suma	13 444	13 610	8 585	15 788	19 741	22 099	50 208	49 860
Hortalizas	416	135	295	1 224	775	1 183	538	226
Total	77 317	123 827	143 986	148 069	258 884	292 293	292 464	237 940

*Fuente:* Elaborado con base a los datos del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (Dirección General de Agricultura, SARH) y la Productora Nacional de Semillas.

### DIAGRAMA 1

#### *La industria de semillas*



el sorgo tiene su más fuerte impulso a partir de 1976. En el caso del trigo, hasta 1974 se incrementa en forma acelerada, aunque después se estanca y disminuye, no obstante su importancia en términos del volumen total producido continúa siendo destacado.

El crecimiento de las semillas destinadas a cultivos básicos ha aumentado en forma constante, de 41 mil toneladas en el año setenta llega a más del doble al finalizar el periodo. No obstante, el año en que alcanza su máxima producción es 1975 (Cuadro 1). En este sentido, cabe recordar que durante este año el gobierno federal impulsa a nivel nacional un programa masivo de cultivos básicos, de ahí que los volúmenes de semilla se hayan incrementado en tal proporción.

Aunque los aumentos en arroz, frijol y maíz han sido significativos, sin duda, la semilla de trigo es la que muestra mayor dinamismo. El trigo es probablemente uno de los pocos cultivos que se siembra bajo condiciones muy favorables (87% de la superficie es de riego en 1980), lo cual le ha permitido generalizar más el uso de semillas de alto potencial genético, dado que el riego implica un aprovechamiento mayor de este último.

El grupo de oleaginosas entre 1970-1977 muestra niveles estables de crecimiento, con leves fluctuaciones. Hacia finales del periodo aumenta a más del doble. Es notorio

## CUADRO 2

### Producción de semillas certificadas de Pronase, 1970-1980 (Toneladas)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Arroz	1 520	1 908	1 210	2 799	3 686	11 726	5 495	4 582	3 582	12 374	10 633
Frijol	830	1 667	4 807	1 447	5 675	13 894	9 925	995	2 222	5 300	34 838
Maíz	8 011	5 645	4 555	4 662	7 789	14 839	17 069	9 879	8 667	8 034	23 164
Trigo	20 169	25 266	62 319	57 894	77 381	66 284	60 179	39 529	45 309	45 305	50 333
Suma	30 530	34 486	72 891	66 802	94 531	106 743	92 668	54 985	59 780	71 013	118 968
Algodón	—	1 835	6 364	3 346	5 666	958	632	1 250	1 709	2 835	2 001
Cártamo	917	1 282	1 148	704	2 963	4 290	249	851	3 458	1 830	2 015
Soya	163	5 658	4 916	13 011	14 381	9 449	6 089	6 474	13 555	7 850	14 420
Suma	1 080	8 775	12 428	17 061	23 010	14 697	6 970	8 575	18 722	12 515	18 436
Avena	82	384	851	2 383	1 386	861	1 329	—	1 528	1 184	803
Cebada	4	—	—	23	10	412	1 323	188	143	387	756
Sorgo	—	37	—	125	753	397	547	170	974	2 142	903
Suma	86	421	851	2 531	2 149	1 670	3 199	358	2 645	3 713	2 462
Hortalizas	31	9	27	85	25	556	127	42	59	215	—
Total	31 727	43 691	86 197	86 479	119 715	123 666	102 964	63 960	81 206	87 456	139 866

Fuente: Gerencia Técnica, Productora Nacional de Semillas.

## CUADRO 3

### Participación de los sectores en la producción nacional de semillas certificadas, 1970-1977 (en porcentaje)

Cultivos	1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977	
	Pronase	S. Priv.	Pronase	S. Priv.	Pronase	S. Priv.	Pronase	S. Priv.	Pronase	S. Priv.	Pronase	S. Priv.	Pronase	S. Priv.	Pronase	S. Priv.
Arroz	38.0	62.0	41.6	58.4	52.0	48.0	90.9	9.1	75.4	24.6	52.4	47.6	61.9	38.1	100.0	—
Frijol	100.0	—	92.7	7.3	100.0	—	98.6	1.4	95.9	4.1	76.3	23.7	92.5	7.5	83.5	16.5
Maíz	87.4	12.6	81.2	18.8	54.5	45.5	75.5	24.5	60.5	39.5	75.4	24.6	61.7	38.3	71.9	28.1
Trigo	72.5	27.5	43.5	56.5	72.4	27.6	77.3	22.7	44.6	55.4	39.9	60.1	40.0	60.0	48.7	51.3
Subtotal	73.0	27.0	48.3	51.7	71.7	28.3	78.1	21.9	47.9	52.1	47.1	52.9	46.9	53.1	54.6	45.4
Algodón	—	100.0	8.7	91.3	30.1	69.9	16.3	83.7	40.5	59.5	11.6	88.4	7.1	92.9	5.6	94.4
Cártamo	19.0	81.0	18.5	81.5	49.5	50.5	21.6	78.4	48.4	51.6	36.7	63.3	5.5	94.5	11.5	88.5
Soya	9.7	90.3	54.1	45.9	48.8	51.2	60.1	39.9	68.6	31.4	41.8	58.2	19.9	80.1	11.3	88.7
Subtotal	5.0	95.0	22.7	77.3	37.0	63.0	37.5	62.5	56.0	44.0	34.5	65.5	15.8	84.2	9.8	90.2
Avena	100.0	—	100.0	—	100.0	—	100.0	—	98.8	1.2	60.3	39.7	100.0	—	100.0	—
Cebada	0.2	99.8	—	100.0	—	100.0	0.7	99.3	0.2	99.8	4.4	95.6	10.0	90.0	5.8	94.2
Sorgo	—	100.0	0.3	99.6	—	100.0	1.2	98.8	5.4	94.6	3.5	96.5	1.5	98.5	0.4	99.6
Subtotal	0.6	99.4	3.0	97.0	10.0	90.0	16.0	84.0	10.9	89.1	7.5	92.5	6.4	93.6	0.7	99.3
Hortalizas	7.5	92.5	6.7	93.3	9.2	90.8	6.9	93.1	3.2	96.8	47.0	53.0	23.6	76.4	15.8	84.2
Total	41.1	58.9	35.2	64.8	59.9	40.1	58.4	41.6	46.2	53.8	42.3	57.7	35.2	64.8	26.9	73.1

Fuente: Elaborado con base a los datos del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (Dirección General de Agricultura, SARH) y la Productora Nacional de Semillas.

el impulso de la semilla de soya, que aumenta de menos de 2 mil toneladas a 57 mil en 1977, lo cual evidentemente es reflejo de la gran demanda que la soya tiene en el mercado nacional, tanto por parte de los agricultores, como por la industria manufacturera de alimentos balanceados. Esta semilla junto con la de algodón permite que el grupo observe un crecimiento permanente durante todo el periodo.

En cuanto a la producción de semillas forrajeras, éstas muestran un acelerado crecimiento, en el cual el sorgo tiene el mayor peso, de 10 mil toneladas en 1970, alcanza casi 46 mil al final del periodo. Estas semillas junto con las oleaginosas mantienen gran dinamismo. Su crecimiento, como veremos más adelante, está estrechamente asociado a la expansión de la producción pecuaria intensiva en el país. En tal sentido, la disponibilidad de una oferta adecuada de semillas mejoradas de forrajes y soya puede asegurar la continuación del crecimiento de las producciones pecuarias intensivas, aunque corresponde destacar que hay dudas respecto a que ésta sea la más eficiente utilización de los recursos desde el punto de vista del país.<sup>5</sup>

En las hortalizas, la producción no es comparativamente tan elevada, y además su ritmo de crecimiento se muestra irregular. Una posible causa es que una parte importante de estas semillas se adquieren en el exterior. Así, el aumento o disminución de los volúmenes producidos en el país dependen en gran medida del monto de las importaciones. Por otro lado, la densidad de siembra para estos cultivos y el total de hectáreas que se siembran, son relativamente menores, comparadas con los otros grupos de cultivos.

Aunque para el trienio 1978-1980 solamente se dispone de información de Pronase, ésta observa un marcado crecimiento, sobre todo en relación a los cultivos básicos. En 1980, la producción total de básicos y de soya se incrementa de manera sustancial (véase Cuadro 2).

Antes de concluir este inciso, es conveniente señalar que en general la demanda de semillas ha aumentado fuertemente en los diferentes cultivos, sobre todo, aquellos en los que su mayor parte de superficie cultivada está inscrita dentro de los distritos de riego o en zonas de buen temporal. Aunque la utilización de este insumo, aún no es masiva en el campo, sí observa una creciente ampliación, que responde de manera directa a los incrementos en la producción de semilla y por otro lado, se expresa en mayores rendimientos de las áreas cosechadas. (Véase más adelante Cuadro 11.)

La composición de la producción por sector de la industria semillera es la siguiente, Pronase contribuía con 41.1%, correspondiendo a las empresas privadas y asociaciones 58.9% en 1970; para 1977 la participación de la empresa oficial desciende a 26.9%, aumentando los organismos privados su participación a 73.1% (Cuadro 3).

<sup>5</sup> Véase en esta misma publicación el trabajo de Gabriel Sitjar y Sergio Osorio.

#### a) Cultivos básicos

Es importante destacar que Pronase se aboca fundamentalmente a la producción de las semillas de cultivos básicos, en tanto que las empresas privadas y asociaciones destacan más su participación en la producción de cultivos comerciales, incluido el trigo. En los últimos años estas empresas han iniciado también una mayor participación en los híbridos de maíz; en 1977 aportan ya 28.1% del volumen total nacional. Con relación a la semilla de arroz, la participación del sector oficial y privado es un tanto irregular en términos de las oscilaciones que observan cada uno de estos sectores. En el caso del frijol, el dominio de Pronase es evidente.

En la producción de semilla certificada de trigo, más que en ningún otro cultivo, se observa claramente la decisión de las asociaciones y las empresas particulares por incorporarse a la industria semillera del país. Hasta antes de 1970 la producción estuvo a cargo básicamente del sector oficial. En ese entonces, Pronase contribuía con más de 70% de la producción y aun cuando continuó incrementando los volúmenes producidos hasta 1974, su participación en el total nacional se ha reducido ante el dinamismo mostrado por las empresas y asociaciones privadas.

En 1970, el sector privado contribuía con 27.5% de la producción de semilla de trigo llegando, en 1977, a participar con 51% de la misma. La capacidad y dinamismo mostrado por el sector privado no sólo se refleja en los actuales niveles de producción, sino que también es evidente en las activas exportaciones de semilla de trigo, realizadas en su mayor parte por el sector privado (véase Cuadro 4).

#### CUADRO 4

##### Exportación de semillas mejoradas de trigo

Año	Toneladas	Compradores
1970	11 646	Estados Unidos, Argentina, Argelia
1971	59 371	Irak
1972	15 493	Argelia
1973	9 950	China, Grecia
1974	7 495	China
1975	42 480	Estados Unidos, Brasil
1976	10 372	España, Brasil, Grecia, Ecuador
1977	14 811	Libia, Argelia
1978	16 034	Pakistán, Brasil, Portugal
1979	12 746	Bangladesh, Grecia, Libia

Fuente: SNICS, Cd. Obregón, Sonora.

### *b) Oleaginosas*

En la producción de semilla de soya, la participación de los sectores era relativamente paritaria y oscilante hasta 1975 (excepto en el primer año); pero en los dos últimos años el sector privado recupera su predominio, en este periodo la soya muestra un fuerte crecimiento. La producción de algodón ha estado casi bajo el dominio del sector privado. Mientras en cártamo fue perdiendo participación hasta 1974, aunque después lo recupera de manera relevante.

### *c) Hortalizas*

En las semillas de hortalizas, aun cuando los volúmenes en la producción son sensiblemente menores, (por las características de la semilla) se manifiesta durante el periodo la participación definitiva de las empresas privadas y asociaciones. El sector oficial no representa en ningún momento más de la cuarta parte de la producción, por lo cual puede afirmarse que es una de las actividades en la industria cuya dinámica le corresponde básicamente al sector privado, y muy probablemente se encuentre en función de mercados regionales, ubicados principalmente en el Noroeste y el Bajío.

### *d) Forrajeras*

En el cultivo de sorgo, la dinámica observada corresponde fundamentalmente a las empresas privadas, las cuales disponen enteramente del mercado. Pronase participa de manera poco significativa, dejando incluso de producir en algunos años; ha habido con todo, un interés oficial en su variedad forrajera, a través de importantes avances que el INIA ha realizado; en la producción de semillas de avena el dominio de Pronase es casi exclusivo, con excepción de 1975. En contraste con la avena, la cebada es controlada en su totalidad por el sector privado.

## **2. El comercio exterior de semillas**

La importación de semillas es un hecho común en algunas regiones del país. Las zonas productoras del Noroeste (Sonora, Sinaloa), en el Norte (Chihuahua) y en el Noreste (Tamaulipas), usualmente siembran y producen en una gran parte de su superficie con semilla importada (a excepción del trigo). En general, son las empresas quienes proveen de este insumo a los agricultores, pero algunas veces los propios agricultores las adquieren directamente en el Sur de Estados Unidos, llegando esta influencia a presentarse incluso en algunas partes de las zonas del Bajío.

Parte de la explicación a esta situación se encuentra en que los agricultores consideran que la semilla de Estados Unidos tiene mejor calidad y, por lo tanto, mayor nivel de germinación y rendimiento, aspectos que en la práctica se han corroborado con relación a algunas semillas como hortalizas, frutas, sorgo, soya y alfalfa.

En estos productos la importación ha sido constante en la década pasada, aunque con diferencias: mientras las importaciones de semillas de pasto crecieron fuertemente, las de soya pudieron ser sustituidas, manteniéndose las restantes sin grandes variaciones (véase Cuadro 5). Por pequeño o grande que sea el volumen, todos los años hay importación de semilla, desde la básica y registrada, hasta la certificada o mejorada. La importación de semillas básicas se circunscribe principalmente a las grandes empresas privadas (transnacionales) que en cierta medida se especializan en la línea de híbridos,<sup>6</sup> de sorgo y maíz. Algunas otras empresas (transnacionales y nacionales) orientan sus esfuerzos a importar material básico de hortalizas y oleaginosas; o bien, algunas empresas nacionales que compran únicamente semilla certificada o mejorada para distribuirla en el mercado interno.

La mayor parte de las empresas productoras de capital nacional se dedican a la actividad semillera a través de la importación del material genético (semilla registrada), que generalmente proviene de Estados Unidos.

En su mayoría, las empresas nacionales utilizan las importaciones para complementar su oferta. Aunque pretenden disminuir los volúmenes importados, y en particular de semilla registrada, sin embargo, parece poco probable que esto suceda en el corto plazo, ya que del total de las empresas nacionales, sólo dos (de un total de 13) están autorizadas para realizar su propia investigación y cuentan además con recursos suficientes para desarrollarla pero siguen importando (Semilla y Fertilizantes de Sinaloa y Semillas Master de México).<sup>7</sup> En tanto que las demás, sin permisos y con reducidos recursos, dependen totalmente del material que adquieren en Estados Unidos; lo cual supone que continuarán importando las variedades de su interés para su reproducción y beneficio en el país.

En cuanto a las empresas transnacionales que operan en la industria, la totalidad importa su material genético. Son

<sup>6</sup> El mejoramiento de semillas proporciona dos tipos: las híbridas y las variedades mejoradas. Las primeras son válidas para producirse en la primera generación y solamente pueden ser reproducidas por aquéllos que tienen bajo control las líneas que constituyen los padres de las semillas. Las variedades mejoradas o autógamias son aprovechables tanto en la primera como en las siguientes generaciones sin que pierdan sus características genéticas, y en comparación con las anteriores pueden ser reproducidas con más facilidad. Para un análisis más amplio véase Muñoz Pérez, "Estimación de las funciones de demanda de semillas mejoradas en México", Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 1979.

<sup>7</sup> Semillas y Fertilizantes de Sinaloa desarrolla investigación en oleaginosas y hortalizas; Semillas Master de México, lo hace en sorgo y maíz.

## CUADRO 5

### *Principales semillas importadas*

	1970		1971		1972		1973		1974	
	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$
Alfalfa	5 283	66.4	5 422	65.8	4 205	48.8	4 570	101.2	5 047	183.4
Avena forrajera	—	—	1 285	3.6	1 661	1.7	—	—	—	—
Sorgo grano	14 920	47.6	6 506	26.4	11 279	43.8	11 642	47.4	14 562	67.0
Sorgo forrajero	1 015	3.8	2 462	9.6	—	—	4 162	16.8	3 798	19.5
Soya	16 810	34.7	12 799	29.8	9 081	30.9	29 233	117.7	10 136	49.9
Pastos	676	7.0	1 065	15.2	2 995	15.8	1 965	16.1	3 168	69.2
Subtotal	38 704	159.5	29 539	150.4	29 221	141.0	51 571	299.2	36 711	389.0
% del total	77.6	60.3	66.3	61.1	68.1	60.6	80.1	80.0	69.7	77.9
Total	49 907	264.6	44 539	246.1	42 893	232.8	64 356	373.9	52 666	499.6

	1975		1976		1977		1978		1979		1980	
	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$	Ton	Millones \$
Alfalfa	5 649	174.3	540	9.3	7 283	587.4	5 535	295.6	5 020	322.7	5 225	1 230.4
Avena forrajera	50	0.1	—	—	—	—	50	0.3	50	0.3	4	0.3
Sorgo grano	17 256	114.4	6 760	46.3	10 356	139.6	23 183	318.4	10 294	175.5	16 315	434.5
Sorgo forrajero	905	6.2	1 526	11.3	1 513	13.9	781	9.8	1 710	22.3	3 094	50.9
Soya	11 805	68.0	50	0.2	1 757	12.5	798	8.4	5 708	60.3	100	1.5
Pastos	2 789	45.7	1 347	30.6	1 743	44.7	3 436	48.8	6 131	146.1	6 078	144.9
Subtotal	38 454	408.7	10 223	97.7	22 652	798.1	33 783	681.3	28 913	727.2	30 818	1 862.5
% del total	74.2	70.7	74.9	17.6	50.7	69.9	69.9	62.0	48.7 <sup>1</sup>	60.9	46.0 <sup>1</sup>	74.6
Total	51 853	578.1	13 650	553.7	44 666	1 141.1	48 360	1 098.9	59 381	1 194.6	66 757	2 497.5

<sup>1</sup> La caída en la representatividad de los productos mencionados en el cuadro, se debió a fuertes aumentos en las importaciones de semilla de maíz, que no tuvieron relevancia en los demás años de la década.

Fuente: Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), de acuerdo a los permisos otorgados por el Comité Calificador de Variedades de Plantas.

aún pocas (5 de un total de 17) las ET que realizan su propia investigación en México y que forman sus propias variedades, aunque en los últimos años hay gran interés en este sentido. Las empresas transnacionales Semillas Híbridas, Asgrow, Northrup King, Ferry Morse y Horizon de México, desde hace algunos años vienen realizando su propia investigación, recientemente otras dos empresas (Funk's y la Hacienda) están en espera de la autorización respectiva. Cabe señalar, que ésta no ha sido una limitante definitiva pues aún sin permiso las empresas realizan investigación, como es el caso de Funk's y la Hacienda. Una parte de estas empresas han venido trabajando en semillas híbridas de sorgo, y más recientemente en maíz; otras se han especializado en producir variedades de hortalizas.

Las filiales transnacionales establecidas en México, pertenecen a grandes empresas farmacéuticas que a nivel mun-

dial están controlando la producción y distribución de semillas, tal es el caso de Ciba Geigy (Semillas Funk's), Sandoz (Northrup King) y Upjohn (Asgrow) entre otras.

Las ET al igual que las empresas nacionales complementan su oferta para el mercado interno con una parte que se importa. Es decir, aparte de que importan el material básico, en algunas ocasiones tienen que complementar su oferta para el mercado con la importación de semilla certificada. Esto se explica, por un lado, porque la capacidad de la planta no es suficiente, y en ciertos casos requieren aun de los servicios de maquila de otra empresa; por otro lado, algunas empresas no tienen sus propias plantas sino cuentan sólo con alguna representación u oficina en las regiones agrícolas más importantes, lo que las obliga a cubrir su oferta con importaciones.

## CUADRO 6

*Participación de la producción nacional y de las importaciones en la demanda interna, 1977*

<i>Productos</i>	<i>Porcentaje de la demanda interna cubierta por</i>		<i>Porcentaje de la producción nacional</i>	
	<i>Producción Nac.</i>	<i>Importación</i>	<i>Pronase</i>	<i>Sector Privado</i>
Arroz	100.0	-	100.0	-
Frijol	100.0	-	83.5	16.5
Maíz	90.6	9.4	71.9	28.1
Trigo	100.0	-	48.7	51.3
Algodón	95.7	4.3	5.6	94.4
Cártamo	99.0	1.0	11.5	88.5
Soya	97.0	3.0	11.3	88.7
Alfalfa	-	100.0		
Avena	100.0	-	100.0	-
Cebada	92.8	7.2	5.8	94.2
Sorgo	79.6	20.4	0.4	99.6
Pastos	-	100.0		
Hortalizas	3.1	96.9	15.8	84.2

*Nota:* En alfalfa y pastos el sector privado parece tener casi el control de las importaciones, aunque todavía no ha sido cuantificado.

*Fuente:* Elaborado con datos de los Cuadros 1, 3 y 5.

En síntesis, la importación de material genético es común a casi todas las empresas de la industria de semillas, que al no contar con sus propios equipos de investigación y al enfrentar restricciones administrativas obtienen materiales extranjeros para adaptarlos en México. En relación a las importaciones de semilla de categoría certificada, éstas vienen a cubrir parte de la oferta que demanda el mercado interno y que, evidentemente, las empresas no alcanzan a producir.

Sin embargo, es importante destacar que así como las empresas llegan a importar determinadas cantidades de semilla certificada; también es común y generalizado que realicen exportaciones sobre todo de trigo como vimos, y eventualmente de sorgo, maíz y hortalizas, que en su mayoría se exportan con categoría de registradas. Es común en el caso de las semillas de hortalizas que estas retornen al país y por el hecho de provenir de Estados Unidos tengan una mayor demanda en el mercado.

En las importaciones de semillas, un gran volumen comprado se destina para cultivos que se utilizan como insumo en la alimentación del ganado. Durante el periodo 1970-1980 las importaciones de semillas para los cultivos ganaderos adquieren una importancia creciente. Su participación en estos diez años ha representado más de 50% del total de semillas importadas. En los dos últimos años del periodo, la participación de éstos se reduce por el aumento en las importaciones de semilla de maíz (véase nota 1 del

Cuadro 5). No obstante, continúa siendo importante el volumen que se adquiere en el exterior para complementar la oferta de este insumo en el mercado interno.

Las importaciones de algunas semillas son parte importante para cubrir las necesidades del mercado. De acuerdo al Cuadro 6 podemos apreciar que en cultivos como alfalfa, pastos y hortalizas se importa casi el total de la demanda interna;<sup>8</sup> le sigue en orden de importancia el sorgo, aunque en una proporción bastante menor. En los demás cultivos, se importaron solamente pequeñas cantidades, así la demanda en 1977, se cubrió principalmente con la producción nacional. En general, como se anotó, el sector privado tiene predominio en la mayor parte de la producción de semillas. Su activa participación en los cultivos oleaginosos y forrajeros permitió incrementos importantes en sus rendimientos (véase más adelante Cuadro 11), que expresan en cierta medida el gran dinamismo que muestra en el contexto agrícola. En tanto los cultivos básicos, como veremos, observan poco dinamismo, reflejo del relativo estancamiento en la superficie y en los rendimientos (véase más adelante Cuadro 8).

<sup>8</sup> Véase INIA: XV años de investigación agrícola en México, 1976. En el caso de la alfalfa, hasta ahora son mínimos los avances que en investigación se han realizado en relación a este cultivo, ya que el costo de la investigación es muy elevado.



### 3. Los condicionantes de la producción

Las principales causas que pueden limitar la producción y el uso de semillas obedecen a dos factores básicos, uno de orden técnico y otro vinculado a la disponibilidad de infraestructura. En relación al primero, cabe señalar que hasta ahora el proceso de investigación ha orientado más sus esfuerzos a algunos cultivos comerciales, que son la expresión de la modernización agrícola en el campo. En estos cultivos las empresas generalmente han incidido lo suficiente para conformar una oferta semillera mayor, ya que representan insumos básicos para determinadas industrias. Por otro lado, son los últimos que han mostrado aumentos de rendimientos, y por esto, les ha interesado probablemente a los agricultores comerciales. En tal forma, se generaron un gran número de variedades de alto rendimiento que permitieron la rápida expansión de cultivos como la soya, el sorgo, el trigo, el cártamo y las hortalizas.

Sin embargo, frente a esta situación los cultivos básicos como el maíz, frijol y arroz se mantienen un tanto rezagados en términos de los beneficios de la investigación. En maíz, durante los años cincuenta, hubo grandes esfuerzos para desarrollar nuevas variedades, que en ese momento, respondieran y permitieran aumentar los rendimientos. Sin embargo, la tecnología generada respondía a condiciones físicas y económicas muy precisas, resultando variedades adaptadas a ellas.

Esto representa uno de los problemas más serios, ya que si bien se puede disponer de semilla mejorada, su uso es limitado porque han sido formadas para zonas muy específicas, dejándose al margen a la mayor parte de regiones agrícolas del país. Es decir, poco se ha observado el amplio mosaico agroecológico que el país muestra para tratar de determinar el uso de una tecnología capaz de responder a las necesidades de cada región. Más bien, las líneas de investigación y la obtención de nuevas variedades han sido determinadas por otros criterios, que apuntan hacia el proceso de la expansión capitalista en la agricultura y que han conducido a cambios sustanciales en la estructura productiva; se orientan más a producir insumos tanto para las actividades ganaderas, como para la industria manufacturera de alimentos. (Como veremos en el siguiente inciso.)

En cuanto al segundo factor, cabe destacar que para la óptima utilización de la semilla, es necesario contar con un amplio paquete tecnológico (y los recursos económicos para obtenerlos) que implica: riego, agroquímicos y mecanización. La conjunción de éstos da oportunidad de que las semillas de alto rendimiento desarrollen más adecuadamente sus características. Es decir, la semilla mejorada, sin tal apoyo seguramente vería reducidos sus rendimientos, por lo tanto, su uso depende en gran medida de la aplicación de todo el paquete tecnológico.

En México esta disponibilidad de infraestructura se restringe a unas cuantas regiones donde efectivamente hay un

uso generalizado de tales insumos. En otros casos, aun habiendo semilla disponible, el acceso a ésta implica el contar con los demás insumos del paquete, situación poco realista considerando las condiciones generales del agro mexicano. Así, los limitantes del uso de semilla no solamente trascienden el que no haya variedades disponibles, sino que en general las que se forman son para regiones específicas y para agricultores privilegiados que cuentan con los recursos físicos y financieros para acceder a los beneficios de la tecnología.

En síntesis, las actuales variedades de alto rendimiento no son adecuadas para todos los suelos y requieren de insumos complementarios que no son accesibles a muchos productores. En este sentido, es notorio que la difusión y promoción de esta tecnología es el resultado de la creciente expansión capitalista en el agro, que condujo a transformar sustancialmente los métodos de producción en el campo.

### III. EL IMPACTO DE LAS SEMILLAS EN LA AGRICULTURA

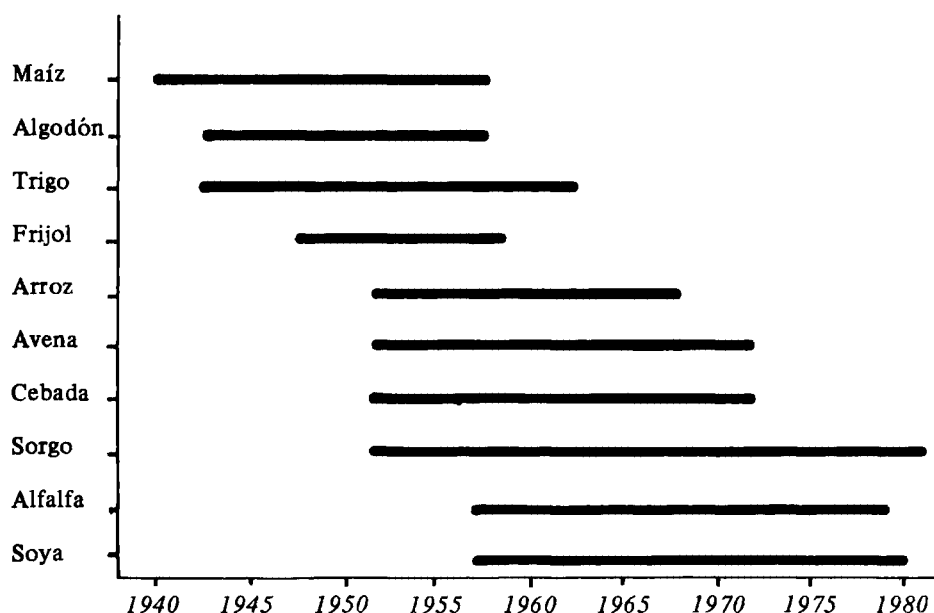
La modernización de la agricultura ha implicado profundos cambios en la forma de producir. La introducción de avanzada tecnología, evidentemente forma parte de este proceso que contribuye a transformarla. La semilla como parte de esta tecnología representa uno de los insumos estratégicos más importantes que en los últimos tiempos han contribuido significativamente a aumentar la productividad de las áreas sembradas. En este contexto será necesario determinar el impacto que este insumo tiene en la agricultura nacional.

#### 1. El papel de la semilla en la agricultura

El aumentar la producción de alimentos ha sido preocupación constante de la humanidad y ha adquirido también relevancia en México dado el alto índice de crecimiento demográfico, así como la competencia por el uso de la tierra, que no sólo se destina a producir alimentos básicos, sino que está utilizándose también para alimentar a la ganadería y a suministrar materias primas para la industria. En tal forma, cada vez se requiere de una mayor extensión de superficie agrícola para cubrir la demanda de los diferentes tipos de alimentos. Sin embargo, la tierra es un recurso relativamente fijo, que no se puede, en un momento determinado, continuar expandiendo. Por eso, a partir de 1940 se empezaron intensas investigaciones que permitieran producir variedades de semillas capaces de incrementar la producción utilizando las mismas tierras. Es decir, aumentar la productividad por hectárea de tierra sembrada. El impulso y auge de estas investigaciones, generó una nueva tecnología agrícola que se denominó "revolución verde". (Véase Gráfica 1.)

## GRÁFICA 1

*Los principales periodos de investigación de semillas en México*



*Nota:* Las líneas indican los años de investigación más intensivos en la producción de nuevas variedades de semillas.

*Fuente:* En base a los informes de labores de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, SAG.

Inicialmente los mayores esfuerzos de investigación se orientaron a cereales. En el caso de México, durante los años cuarenta se obtienen las primeras variedades de trigo mejorado y se estimulan los trabajos de experimentación con variedades híbridas de maíz. En estos trabajos estuvieron presentes principalmente los investigadores extranjeros de la Oficina de Estudios Especiales (OEE). Esta se había constituido a partir del convenio que estableció el Gobierno Mexicano con la Fundación Rockefeller para llevar a cabo un programa de ayuda técnica, a través del cual se lograrían mayores niveles de productividad en la agricultura, mediante la utilización de semillas de alto rendimiento.

La influencia que tuvo el modelo agrícola norteamericano, en la investigación agrícola mexicana fue determinante. Pretendía adaptar e incluso transferir los resultados de la tecnología agrícola de ese país al agro nacional, sin tomar en cuenta las condiciones que prevalecían en el sector: tenencia de la tierra, infraestructura, nivel cultural, capacidad crediticia, etc., factores que marcaban importantes diferencias con la agricultura norteamericana. Por eso, no sorprende que la dinámica productiva en las regiones transformadas por los resultados de la investigación agrícola se

asemejara a la agricultura comercial que caracterizaba a los países más ricos de la época.<sup>9</sup>

Bajo estas bases se condujeron las líneas de investigación en trigo y maíz. En el primer caso, los resultados fueron relativamente rápidos. En un breve periodo se logró contar con una amplia variedad de semillas de trigo, ya que éstas por ser especies autógamas son de más fácil reproducción en términos de tiempo y costo, mientras en las variedades híbridas de maíz la situación es totalmente opuesta. El formar un híbrido implica un mayor grado de dificultad en conservar la pureza genética, que se mantiene como ya vimos, durante una sola generación y no puede ser fácilmente reproducida por los agricultores.<sup>10</sup> Además, representa un costo económico y tecnológico mayor en términos de su reproducción. En este contexto y considerando que las áreas tradicionales de maíz en México, han estado ubicadas en las regiones de temporal, donde predominan los productores de bajos recursos, por lo cual se restringe la posibilidad de utilizar este insumo. De ahí que su gene-

<sup>9</sup> David Barkin y Blanca Suárez, *op. cit.*

<sup>10</sup> Véase nota 6.

ralización comparada con la del trigo, tuvo desde sus inicios bastantes limitantes, en relación a la superficie que podría beneficiarse con la utilización de este híbrido. De cualquier forma los avances de trigo muestran la importancia que el equipo de OEE le asignó a su investigación, probablemente como resultado de la tecnología que había disponible en Estados Unidos para desarrollar este cultivo.

En esta misma época se inician también algunas investigaciones en frijol y algodón. Durante los años cincuenta se incorporan al trabajo de investigación el arroz, sorgo, avena y cebada entre otros. Pero los resultados no fueron tan espectaculares como en el trigo; sin embargo, en las siguientes décadas algunos de esos cultivos adquirieron gran importancia en el ámbito de la investigación y de la producción (véase Gráfica 1).

Una década después (1961) de iniciada esta amplia labor de investigación se crea el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), sobre las bases del anterior Instituto de Investigaciones Agrícolas y de la OEE. En adelante el INIA sería el encargado de continuar en el país las investigaciones correspondientes a las semillas de alto rendimiento.

En este contexto, la agricultura mexicana empezó a observar grandes cambios en la década de los cincuenta. El uso generalizado de las semillas en ciertos cultivos incrementó considerablemente los niveles de rendimiento, conduciendo a aumentos sistemáticos en los volúmenes de producción. El caso típico fue el del trigo. Durante la década de los cuarenta, el rendimiento promedio nacional de trigo es de 772 kg/ha. En los siguientes veinticinco años aumentó a 2 505 kg/ha lo que permitió un crecimiento muy dinámico en términos de la producción. Actualmente, los rendimientos alcanzan a 3 771 kg/ha (véase Cuadro 8).

En relación al maíz, cabe mencionar que el uso de semillas fue adoptado casi exclusivamente por las empresas agrícolas grandes y medianas insertas en los distritos de riego. En estas áreas irrigadas, en particular en el Pacífico Norte, los rendimientos que eran de 721 kg/ha en 1950, llegaron en 1960 a 1 250 kg por unidad de tierra. Es sabido que esta es una área próspera de abundantes recursos, lo que le permite incorporar el paquete tecnológico completo. En las demás regiones agrícolas en cambio, los rendimientos de maíz continuaron relativamente bajos; en la región norte y centro del país, en 1960, los rendimientos son de 730 y 820 kg/ha respectivamente,<sup>11</sup> en tanto que el rendimiento promedio nacional en ese año es de 975 kg/ha.

En cuanto a las otras semillas como: hortalizas, soya y forrajes, los resultados no alcanzaron grandes incrementos durante los primeros años de investigación en el país, pero a partir de 1960, estos serían los cultivos de mayor dinamismo, que incluso competirían por el uso del suelo, con algunos cultivos básicos.

<sup>11</sup> Centro de Investigaciones Agrícolas, *Estructura y desarrollo agrícola en México*, México, FCE, 1974.

Bajo este panorama, la semilla se fue convirtiendo en un insumo de primera importancia dentro de la estructura agrícola nacional, aunque su consumo no se generalizó (o más bien no alcanzó niveles masivos) más que en las áreas con acceso a infraestructura y con capacidad económica. Ciertamente, su uso impactó junto con otros factores (riego, agroquímicos y maquinaria), los tradicionales niveles de productividad de las tierras sembradas. Además, contribuyó de manera determinante a la reestructuración de la oferta agrícola nacional, incorporando nuevos cultivos como el sorgo y la soya, y en otros casos, impulsando su expansión a través del uso de nuevas variedades de semillas.

## 2. Los cambios en la estructura productiva

El dinamismo de la industria semillera, influyó, como vimos, en la estructura de producción del agro mexicano, y al mismo tiempo se acentuó la penetración del capitalismo en el campo, lo que probablemente implicaba producir bajo una lógica de rentabilidad económica, constituyéndose esto en uno de los factores que determinaría las decisiones de los agricultores empresariales sobre el qué y cómo producir. Un primer caso fue el trigo. Con la creación de semillas mejoradas de trigo, durante la década de los cincuenta, se ampliaron las áreas para su cultivo (de 644 mil hectáreas en 1950, pasó a 937 mil en 1959), logrando rápidamente el desplazamiento de semillas criollas y su generalización en toda la región del Noroeste. En 1968, la empresa Pronase estimó que 90% de la superficie cultivada con trigo utilizaba semillas mejoradas.<sup>12</sup>

En relación a las semillas mejoradas de frutas y hortalizas, su uso se ha generalizado en las principales regiones productoras (Sinaloa, Guanajuato y Michoacán). Estas semillas, si bien ofrecen mayores rendimientos, también responden a los requisitos en cuanto a variedad y calidad que las empresas procesadoras o exportadoras de estas ramas exigen al contratar la producción con los agricultores. En el momento actual las mismas transnacionales (Asgrow y Ferry Morse)<sup>13</sup> ya las producen y distribuyen en el país y sus productos tienen gran demanda en el mercado estadounidense, como es el caso de los espárragos, jitomate, brocoli, pepino, fresa, etc. Así, con la incorporación de variedades mejoradas, la explotación de frutas y hortalizas se ha hecho más intensiva y su productividad ha aumentado en forma considerable, representando para los productores un sector muy dinámico y atractivo. Se estima que la producción de frutas y hortalizas ha contribuido, en cierta medida, y muy localmente, a la reestructuración de la oferta agrícola. En Sinaloa y Guanajuato, por ejemplo, se

<sup>12</sup> En los distritos de riego en el ciclo 1976-1977 en trigo se cubrió 96% de la superficie total. La cobertura para arroz, maíz y frijol fue de 69, 61 y 47% respectivamente.

<sup>13</sup> Blanca Suárez y David Barkin, "Las semillas mejoradas en México", versión preliminar, Ecodesarrollo, mimeo.

## CUADRO 7

### *Variedades de sorgo híbrido producidos por las empresas privadas: 1976*

<i>Empresas</i>	<i>Núm. de variedades autorizadas</i>	<i>Núm. de variedades bajo producción</i>
Anderson Clayton	35	6
Asgrow Mexicana, S. A. de C. V.	67	11
Ciba Geigy	15	3
Diamex	8	4
Taylor Evans	25	4
Excel de México, S. D.	9	4
Horizon de México, S. A.	6	2
La Hacienda	35	4
Northrup King y Cía.	156	11
Semillas Híbridas	118	10
Semillas Master de México	8	4
Semillas Wac de México	4	3
<b>Total</b>	<b>486</b>	<b>66</b>

*Fuente:* Elaborado con datos del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, SARH, 1976.

ampliaron las áreas dedicadas a producir jitomate y fresa, durante los años sesenta.<sup>14, 15</sup>

Al igual que las frutas y hortalizas, las semillas de algodón, alfalfa y pastos, son también controladas por el sector privado internacional (Anderson Clayton, Asgrow, Northrup King y Ferry Morse entre otras). Recientemente, aún la Carnation ha ofrecido semillas norteamericanas para mejorar los pastos. La importación de estas últimas hizo posible una relativa ampliación de las áreas cultivadas al servicio de la ganadería.<sup>16</sup>

De igual manera resulta notoria la expansión de la soya, un cultivo de reciente implantación en el país y que forma parte de un paquete tecnológico en la producción de ali-

mentos balanceados para el consumo animal.<sup>17</sup> Aquí también juegan un papel importante las empresas semilleras. Toman parte activa en la divulgación del uso de esta nueva línea de cultivo y acrecientan su participación en el mercado de soya, como es el caso de Purina y Anderson Clayton. Esta última fue de las primeras en introducir la semilla de soya. En Chihuahua, Anderson Clayton realizó las primeras adaptaciones de diferentes variedades de semilla de soya, convirtiendo en poco tiempo a esta zona en una de las principales abastecedoras que suministra buena parte de la semilla a las regiones productoras de este último.<sup>18</sup>

Es importante también destacar que el Gobierno a través de INIA impulsa programas de investigación para la soya, convirtiéndose en un fuerte promotor del cultivo al

<sup>14</sup> Ruth Rama y Raúl Vigorito, *El complejo de frutas y legumbres en México*, México, ILET-Editorial Nueva Imagen, 1979.

<sup>15</sup> Desde luego, que los cambios más importantes en la estructura de la oferta son más bien atribuibles, como veremos, al auge de otros cultivos como las oleaginosas y el sorgo.

<sup>16</sup> *Ibid*, nota 13.

<sup>17</sup> Ruth Rama y Fernando Rello, *El Estado y la estrategia del agronegocio transnacional. El sistema de soya en México*, Facultad de Economía, UNAM, 1980.

<sup>18</sup> *Ibid*, nota 13.

CUADRO 8

*Superficie, producción y rendimientos de los cultivos básicos*

		<i>Superficie (miles ha)</i>	<i>Producción (miles ton)</i>	<i>Rendimiento (kg/ha)</i>
Arroz	1950	106.1	186.5	1.759
	1965	138.0	377.5	2.734
	1980	132.0	456.2	3.456
	Crecimiento anual (%)			
	1950-1965	1.8	4.8	3.0
	1965-1980	-0.3	1.2	1.6
Frijol	1950	968.1	250.2	0.259
	1965	2 116.8	859.5	0.406
	1980	1 763.3	971.3	0.551
	Crecimiento anual (%)			
	1950-1965	5.3	8.6	3.0
	1965-1980	-1.2	0.8	2.1
Maíz	1950	4 327.7	3 122.0	0.721
	1965	7 718.3	8 936.3	1.158
	1980	6 955.2	12 383.2	1.770
	Crecimiento anual (%)			
	1950-1965	3.9	7.2	3.2
	1965-1980	-0.6	2.2	2.9
Trigo	1950	644.4	587.2	0.911
	1965	858.2	2 150.3	2.505
	1980	738.5	2 785.2	3.771
	Crecimiento anual (%)			
	1950-1965	1.9	9.0	7.0
	1965-1980	-0.9	1.7	2.8

*Fuente:* Elaborado con datos de Econotecnia Agrícola, Consumos Aparentes de Productos Agrícolas, 1925-1980. (Dirección General de Economía Agrícola, SARH, 1981.)

tratar de introducirlo a las zonas de temporal. Además de su uso en la alimentación animal, se proyecta como una fuente importante de proteínas vegetales entre grupos populares. Incluso en algunas áreas del sureste, el Gobierno a través del trabajo de investigación de INIA, proyecta ampliar las áreas cultivables para que sean sembradas con soya.

No obstante la importancia de los cambios mencionados, ha sido el sorgo el que causó la transformación más importante en la estructura productiva del agro y en el proceso de trabajo. En algunos estados del país como Guanajuato, Tamaulipas, Jalisco y Michoacán, es donde con mayor claridad se observan los incrementos del cultivo y también los cambios en la composición del producto agrícola.<sup>19</sup> Las empresas transnacionales han tenido gran influencia en la expansión de este cultivo, su papel en la difusión de esta semilla y del paquete tecnológico es determinante. Hasta principios de los años sesenta, el sorgo era un cultivo

prácticamente desconocido para la mayoría de los agricultores mexicanos. Sin embargo, su auge como insumo para la industria generó una creciente demanda en el campo para la semilla. Así, la gran flexibilidad de la industria privada de aumentar la oferta de semillas híbridas de sorgo permitió la expansión de su cultivo en gran escala y explica los elevados rendimientos físicos, y su popularidad.

Así, las empresas privadas semilleras tienen como principal área de acción el sorgo. Con un mercado dinámico, no es sorprendente que la mayoría de éstas concentren buena parte de sus esfuerzos a reforzar su línea de híbridos de sorgo. Por eso, las empresas emprenden una lucha competitiva para adaptar nuevas variedades e incorporarlas a las diferentes áreas productoras del país. De acuerdo a los registros del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), en 1976 las empresas privadas tenían autorizadas casi quinientas variedades de sorgo para las distintas zonas geográficas (véase Cuadro 7). Los productores más importantes son los líderes de la industria: Semillas Híbridas (Dekalb), Northrup King y Asgrow. Cabe señalar que casi la totalidad de estas variedades son de origen norteamericano. De este gran número de varie-

<sup>19</sup> Para un análisis más amplio véase León Bendesky y Gonzalo Rodríguez, "Perfil regional y estructural de la agricultura mexicana: 1960-1978" en *Economía Mexicana*, núm. 3, CIDE, México, 1981.

## CUADRO 9

### Superficie agrícola cosechada, 1950-1980

	<i>Agrícola total (miles de ha)</i> 1	<i>Cultivos básicos Porcentaje</i> 2	<i>Frutas y legumbres Porcentaje</i> 3	<i>Forrajes Porcentaje</i> 4	<i>Oleaginosas Porcentaje</i> 5	<i>Algodón Porcentaje</i> 6
1950	8 600	75.3	5.8	2.2	2.0	8.8
1951	8 847	70.1	5.7	2.2	1.9	9.9
1952	8 484	69.6	5.9	2.3	2.0	9.2
1953	9 283	69.0	5.7	2.1	1.9	8.1
1954	10 040	72.1	5.3	2.0	1.8	9.2
1955	10 514	71.2	5.0	2.0	1.7	10.1
1956	10 748	73.3	5.8	2.1	1.7	8.1
1957	10 687	71.5	6.0	2.3	1.9	8.6
1958	12 005	72.6	5.5	3.5	1.7	8.6
1959	11 937	74.0	5.7	3.0	1.7	6.3
1960	12 152	64.0	5.1	3.0	1.9	7.4
1961	12 336	72.0	5.2	3.2	1.9	6.4
1962	12 473	71.0	5.3	3.2	2.4	6.3
1963	13 339	72.0	5.0	3.6	2.4	6.3
1964	14 435	72.0	4.8	4.1	2.3	5.6
1965	14 785	73.0	4.7	3.5	2.4	5.5
1966	15 757	72.0	4.7	5.4	3.0	4.4
1967	14 925	70.0	5.3	6.2	3.0	4.4
1968	15 089	68.0	4.4	7.1	3.2	4.6
1969	14 380	67.0	5.6	8.0	4.0	3.6
1970	14 975	68.0	5.8	8.2	4.3	2.7
1971	15 371	67.0	6.1	9.6	4.4	2.9
1972	15 076	65.0	6.8	11.5	4.6	3.5
1973	15 663	65.0	6.6	11.5	4.9	2.7
1974	14 636	63.0	7.1	12.9	5.0	3.9
1975	15 157	62.0	6.9	14.0	6.1	1.5
1976	14 745	62.0	7.0	13.6	3.8	1.5
1977	16 490	60.0	7.6	11.4	5.6	1.5
1978	16 545	58.0	7.6	11.4	4.6	1.1
1979	15 948	48.0	7.8	12.0	7.8	1.3
1980	16 825	57.1	6.7	13.3	4.9	2.2
<b>Tasa de crecimiento anual (Porcentaje)</b>						
1950-1965	3.7	3.5	2.3	6.9	6.0	0.4
1960-1970	2.1	2.6	3.5	12.9	10.7	-7.5
1970-1980	1.2	-0.6	2.6	6.1	2.5	-0.1
1950-1980	2.3	1.3	2.7	8.5	2.8	-2.3
1960-1980	1.6	1.0	3.0	9.4	6.5	-4.3

*Notas:* Cultivos básicos: Maíz, frijol, arroz, trigo y 30% de la superficie cosechada de avena.

Frutas y legumbres: se considera su total de 32 cultivos como la papa, jitomate, fresa, cebolla, garbanzo, papaya, etcétera.

Forrajes: se consideran la alfalfa verde, alfalfa achicalada, remolacha forrajera, sorgo, maíz forrajero, garbanzo forrajero entre otros. En 1980 faltó incluir alfalfa achicalada y maíz forrajero.

Oleaginosas: se consideran el ajonjolí, cártamo y soya.

*Fuente:* Misma del Cuadro 8.

dades autorizadas, sólo se operan comercialmente 66, o sea 14% de total, siendo estas últimas suficientes para abastecer el mercado. Así, existe un potencial de semilla que las empresas mantienen fuera del mercado, pero que representa una barrera a la entrada de nuevas empresas al mercado de semillas de sorgo. En tal forma, las empresas con sus fuertes gastos de divulgación y promoción de las semillas, han logrado crear una demanda que les permite introducir nuevas líneas de cultivos y generar un mercado cada vez más amplio para colocar sus productos.

### 3. La producción agrícola y sus rendimientos

Hasta 1965 la producción agrícola de productos básicos experimenta gran dinamismo. Los incrementos en la productividad y en las áreas irrigadas, sin duda, representan los factores más destacados de este dinamismo. La producción aumentó en la medida que los rendimientos se multiplican y se incorporan nuevas tierras al cultivo.

Entre el periodo de 1950-1965 la producción de alimentos básicos (arroz, frijol, maíz y trigo) creció de manera sostenida, disminuyendo su dinamismo con posterioridad. En términos de la superficie, estos cultivos ocuparon durante este lapso casi las tres cuartas partes de la superficie agrícola cosechada; el volumen de producción y los rendimientos también aumentaron. A lo largo de los 30 años que van de 1950 a 1980, los rendimientos en maíz, frijol y arroz observan un incremento de aproximadamente 100%.

En relación al cultivo de trigo, la producción se multiplica más de cuatro veces entre 1950 y 1980, y los rendimientos aumentaron en el mismo periodo desde los 911 kg hasta alcanzar las 3 771 toneladas por hectárea cosechada (véase Cuadro 8). En tal forma la producción de cereales ocupaba un lugar preponderante en la estructura productiva del agro, tanto en uso de la superficie como en los volúmenes cosechados.

Se estima que durante este periodo (1950-1965) la producción de semilla de trigo y maíz eran las más importantes. Aunque la información para estos años (1950-1965) es poco precisa, se calcula que entre semilla de trigo, maíz y frijol, se produjeron 53 188 toneladas,<sup>20</sup> las cuales se consumían principalmente en los distritos de riego del país.

Estos cereales representaron por un largo periodo un factor de estabilidad en el desarrollo agrícola y del conjunto del país, ya que permitió asegurar el abastecimiento de los alimentos básicos para la población e incluso generar excedentes. Sin embargo, a partir de 1965 la situación en el agro observaría cambios sustanciales. Los cultivos básicos empezarían a mostrar una relativa disminución en términos de su participación en el producto, que llevó en los

<sup>20</sup> Ramón Fernández y Fernández, "Actividad frente a la agricultura", Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 1970.

años siguientes a un constante déficit en la producción, que fue preciso cubrir a través de crecientes importaciones (especialmente en la década de los setenta).

Frente a esta situación, empezó a ser notoria la presencia de otros cultivos en el campo mexicano. Estos vendrían a transformar la estructura productiva mediante el desplazamiento sistemático de los cultivos básicos. Es el caso de los cultivos forrajeros, de las oleaginosas, de las frutas y hortalizas. Los dos primeros están estrechamente relacionados con la expansión y modernización del complejo ganadero en el país, así como de la creciente demanda doméstica en tanto que las frutas y hortalizas crecían en importancia en la medida que el mercado de exportación hacia Estados Unidos y también el aumento del consumo interno demandaban mayores volúmenes.

Así, la diversificación de la producción agrícola en México, conllevó a competir por el uso de la tierra y por los recursos asignados a la actividad agrícola, tal como se puede apreciar en el Cuadro 9. La superficie y la producción de los forrajes se ha incrementado rápidamente. Así, el sorgo en 1960 ocupaba solamente cerca de 120 mil hectáreas, en 1980 superaba ya el millón y medio de hectáreas sembradas (véase Cuadro 10), produciendo más de cuatro millones de toneladas, aún insuficientes para abastecer el amplio mercado interno.

El sorgo es de la misma familia del maíz; no obstante, requiere de menores cuidados. Además, casi la totalidad de actividades culturales están mecanizadas, de ahí que su producción no implica grandes dificultades en el manejo y los costos son menores. Por otro lado, sus rendimientos comparados con los del maíz, son notoriamente más altos (Cuadro 11). En este sentido, para el agricultor, el sorgo probablemente resulta un cultivo más rentable que el maíz. De acuerdo al Cuadro 12 podemos observar que el ingreso neto por hectárea del maíz y del sorgo, en condiciones técnicas presenta una fuerte diferencia en términos del ingreso neto por hectárea, superior cuando se siembra sorgo que cuando se cultiva maíz. Estas diferencias en el ingreso, tanto en áreas de riego como de temporal (con alto uso de insumos), hacen suponer que el avance del sorgo se ha llevado a cabo en las áreas dedicadas al maíz. Así, estos datos sugieren que una buena parte de los agricultores se estén dedicando a producir sorgo.

En el caso de las oleaginosas su crecimiento también ha sido importante. Su producción desde 1960 ha aumentado en forma sistemática (Cuadro 10); no obstante, México requiere todavía importar soya ante la gran demanda del sector.

En síntesis, la agricultura en los últimos quince años, observa un acelerado impulso hacia cultivos como: los forrajes, oleaginosas, frutas y hortalizas. Estos cambios en la oferta de productos agrícolas, como vimos, se encuentra estrechamente relacionado con el proceso de investigación tecnológica que viene operando en el país desde 1940. Cabe señalar entonces que el desarrollo de la investigación

### CUADRO 10

#### Superficie, producción y rendimiento de los cultivos ganaderos

		Superficie (miles ha)	Producción (miles ton)	Rendimiento (kg/ha)
Alfalfa	1960	90	4 240	47 052
	1965	106	5 685	53 503
	1980	221	18 359	83 257
	Crecimiento anual (%)			
	1960-1965	3.3	6.0	2.6
	1965-1980	5.0	8.1	3.0
	1960-1980	4.6	7.6	2.9
Sorgo	1960	116	209	1 797
	1965	314	747	2 376
	1980	1 579	4 812	3 018
	Crecimiento anual (%)			
	1960-1965	22.0	29.0	5.7
	1965-1980	11.4	13.2	1.6
	1960-1980	14.0	17.0	2.6
Soya	1960	4	5	1 230
	1965	27	58	2 014
	1980	155	312	2 107
	Crecimiento anual (%)			
	1960-1965	46.5	63.2	11.3
	1965-1980	12.4	11.9	0.3
	1960-1980	20.1	23.0	2.5

Fuente: Misma del Cuadro 8.

### CUADRO 11

#### Rendimientos de los principales cultivos agrícolas (Toneladas/ha promedios trienales)

	1949-1951	1954-1956	1959-1961	1964-1966	1969-1971	1974-1976	1979-1981
Arroz	1.7	2.0	2.2	2.4	2.5	2.8	3.4
Frijol	0.2	0.3	1.2	0.4	1.5	0.6	0.6
Maíz	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2	1.7
Trigo	0.9	1.2	1.5	2.5	3.0	3.6	3.8
Jitomate	6.5	6.0	6.5	10.6	14.2	17.5	19.7*
Alfalfa	43.5	44.3	46.8	52.8	59.3	68.3	76.6*
Avena	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	1.0	1.2*
Cebada	0.7	0.8	0.7	0.9	1.0	1.5	1.8
Sorgo	—	—	2.0	2.3	2.8	3.0	3.3
Soya	—	—	—	2.0	1.9	1.7	2.0

\* Incluye el promedio de 1979 y 1980.

Fuente: Elaborado con datos de Econotecnia Agrícola, Consumos Aparentes de Productos Agrícolas, 1925-1980. (Dirección General de Economía Agrícola, SARH, 1981.)



## CUADRO 12

*Ingreso neto por hectárea en maíz y en sorgo, 1976*  
(pesos corrientes)

<i>Característica Tecnológica</i>	<i>Maíz ingreso neto/ha</i>		<i>Sorgo ingreso neto/ha</i>	
	<i>Maquila de tracción y pago de salarios</i>	<i>Tracción propia y pago de salarios</i>	<i>Maquila de tracción y pago de salarios</i>	<i>Tracción propia y pago de salarios</i>
Riego, maquinaria alto uso de insumos y servicios	2 050	2 965	2 909	3 699
Temp. maquinaria alto uso de insumos y servicios	267	855	1 097	2 557
Temp. maquinaria, uso medio de insumos y servicios	-1 336	-1 475	652	1 174
Temp. yunta, medio uso de insumos	-1 699	-1 838		
Temp. yunta, bajo uso de insumos	-1 902	-2 066		

*Fuente:* Citado por Ruth Rama y Fernando Rello, 1980 de "Estructura Tecnológica y costos de producción de los principales cultivos de primavera-verano, 1976". DGEA-SARH.

ha sido entre otros factores, uno de los que seguramente han contribuido a inducir esta transformación de la agricultura, al proveer de nuevas y más amplias alternativas en cada cultivo.

#### IV. LOS CULTIVOS GANADEROS Y LAS SEMILLAS

En esta sección se tratarán algunos comentarios sobre la incidencia que los cultivos ganaderos han tenido en los cambios de la estructura productiva, retomando algunos de los elementos que con anterioridad se mencionaron.

Hemos visto que la difusión de la tecnología de la revolución verde probablemente permitió aumentar los ingresos por unidad de tierra, como en el caso del sorgo. Esto, suponemos que ha estado vinculado a la alteración de la estructura productiva agrícola en el país a través de la competencia por el uso de la tierra. En estos cambios ha sido notoria la importancia que adquirieron los cultivos orientados al sostenimiento y expansión de la ganadería (Cuadro 9).

La disponibilidad de semillas de alto rendimiento, seguramente representa uno de los factores que contribuyen significativamente a reforzar la ganaderización de la agricultura, como veremos más adelante, ya que en la medida en que las semillas se promovieron y hubo volúmenes disponibles para el agricultor, se logró en corto tiempo una gran demanda de este insumo.

#### 1. Expansión de los cultivos y aumentos en el consumo de semillas

La expansión de los cultivos ganaderos en el campo mexicano ha sido notable. Desde mediados de la década de los sesenta empiezan a impulsarse sistemáticamente las áreas dedicadas a producir estos cultivos. Hacia 1980 los cultivos ganaderos ocupaban ya cerca de 13.3% de la superficie agrícola total cosechada en el país. Comparativamente con otros cultivos, éstos observan un mayor dinamismo en términos del crecimiento de la superficie cultivada que claramente se refleja en los volúmenes de producción obtenidos en cada uno de los cultivos. (Véase Cuadro 10.)

En general todos los cultivos ganaderos en mayor o menor medida muestran un acelerado crecimiento en términos de la superficie ocupada, en tanto que los cultivos básicos mantienen hasta 1980 un relativo estancamiento (véase Cuadro 9).

Si bien el nivel de producción de estos cultivos aumentó como respuesta directa a la expansión de la superficie ocupada, sin embargo, también es necesario señalar otro factor de primer orden: los rendimientos por unidad de tierra. Estos aumentaron, como se mencionó anteriormente, de manera más constante en las últimas dos décadas (véase Cuadro 11).

En general, las áreas sembradas con cultivos ganaderos utilizan semillas de alto rendimiento, lo cual ha provocado un fuerte aumento en la demanda de estos insumos. Frente a esta situación, los volúmenes producidos por la industria se han visto multiplicados en unos cuantos años. Es el caso

### CUADRO 13

*Superficie sembrada con variedades mejoradas  
en los distritos de riego  
(1976-1977)*

	<i>Superficie total sembrada/ha (1)</i>	<i>Superficie con semillas mejoradas ha (2)</i>	<i>Porcentaje (2) (1) (3)</i>
Total	1 960 680	1 579 692	80.6
Alfalfa	83 717	40 388	48.3
Sorgo	440 640	419 396	95.2
Soya	208 761	200 532	96.1
Arroz	88 924	61 090	68.7
Maíz	559 546	343 028	61.3
Frijol	82 084	38 524	47.0
Trigo	497 008	476 734	96.0

*Fuente:* Informe estadístico, núm. 96, noviembre de 1979. DGEA-SARH.

de la cebada, avena, soya y de las semillas híbridas de sorgo (Cuadro 1). No obstante, sus incrementos resultan insuficientes para cubrir la demanda interna, por lo tanto, se realizan constantes importaciones como se examinó al principio.

Respecto a los aumentos en el consumo de semillas de los cultivos ganaderos, es preciso señalar que la información disponible en este sentido presenta algunos problemas. A nivel nacional sólo se ha logrado hacer una estimación global que da una idea aproximada sobre cuánta superficie podría haberse sembrado con semillas mejoradas, considerando la densidad de siembra en cada cultivo, así como la superficie cosechada. En este contexto, se estima que tanto en sorgo como en soya prácticamente toda la superficie se siembra con semillas mejoradas. Los datos para el ciclo agrícola 1976-1977, consignan que en los distritos de riego casi el total de la superficie de sorgo y soya se cultivó con semillas de variedades mejoradas; en alfalfa la proporción es menor (véase Cuadro 13). En el caso de las semillas de avena y cebada, la proporción es menor, se calcula que la cobertura de las áreas beneficiadas con semilla mejorada es de 60%. En general, esta situación refleja el promedio nacional, considerando tierras de riego y temporal, es decir, el total de superficie que se siembra con semillas de variedades mejoradas en cada cultivo.

En tal forma, es claro que en el caso de los cultivos ganaderos la influencia de las semillas y del paquete tecnológico, conducen a un constante aumento en la pro-

ducción de estos cultivos, como consecuencia del uso cada vez más generalizado de estos insumos.

#### **2. Características de las semillas en los cultivos ganaderos**

La formación de nuevas variedades de semillas destinadas a producir alimentos para la ganadería adquiere importancia, como se ha visto, en los últimos veinte años. El estímulo brindado a la investigación en este campo no es casual, responde a un factor clave: la creciente importancia de la ganadería comercial. En este sentido habría que señalar la importancia de las actividades avícolas y porcinas<sup>21</sup> las cuales forman parte del amplio proceso de modernización en el que se inscribe el sector agropecuario nacional, que conduce a transformaciones sustanciales en los sistemas de manejo y en la forma de producir las proteínas de origen animal.

Actualmente están vigentes diferentes programas de investigación de estas semillas, tendientes a continuar la experimentación y mejora de variedades que permitan incrementar la productividad. En el caso de la avena, son nueve las variedades formadas por el INIA desde 1960, y que han contribuido a aumentar los rendimientos unitarios de este cultivo. Se calcula que 80% de la producción de

<sup>21</sup> Ruth Rama y Fernando Rello, *op. cit.*, 1980.

avena se dedica a la alimentación del ganado lechero, porcino y de aves. Una parte importante de ésta se produce en tierras de temporal, lo que en cierta medida ha limitado su productividad; aun así la utilización de semillas ha sido creciente. La cebada, al igual que la avena, presenta características similares. Hasta 1976 en cebada se habían generado once variedades para el mercado. Su producción se ha visto favorecida por la demanda de los ganaderos, ya que al igual que la avena tiene un alto nivel de proteínas, requerido en la alimentación animal.

En relación a las semillas híbridas de sorgo, es importante destacar que desde los tiempos de la Oficina de Estudios Especiales (1950) se inició en México la investigación sobre este cultivo. Dos décadas después el INIA continuaría estos esfuerzos. No obstante, la adaptación de los sorgos producidos por esta institución no se han podido desarrollar, ya que las variedades producidas presentan todavía menores niveles de germinación, resistencia y adaptación, en comparación con las que las ET manejan en el mercado.

En cuanto a la semilla de soya, su presencia en el país es relativamente reciente (1959). De su fecha de incorporación a 1969 las variedades que se sembraron eran exclusivamente de importación; a partir de 1970, se han ido sustituyendo algunas variedades por las que empezó a producir el INIA.<sup>22</sup> La superficie se incrementó rápidamente. El uso de nuevas variedades de soya obtenidas para diferentes regiones, contribuyen evidentemente a acelerar su crecimiento.

Tanto la introducción de sorgo como de soya han significado cambios tecnológicos trascendentales en la agricultura y la industria, que modifican los tradicionales sistemas de alimentación animal.

En conjunto, estas semillas reflejan gran importancia en los actuales programas de investigación, que en buena medida cubren casi todas las regiones del país. Su impulso está dado por la activa participación de las empresas semilleras y por el estímulo que brindan las empresas procesadoras de alimentos balanceados a la expansión de los cultivos ganaderos.

### 3. Tendencia de los insumos ganaderos

Conforme al análisis seguido, es claro que el dinamismo de la producción de semillas para los cultivos ganaderos ha contribuido de manera significativa a aumentar los volúmenes de materias primas orientadas a la alimentación de la ganadería. En tal forma, es previsible que estas semillas continúen ampliando su cobertura entre los agricultores, siempre que en el campo de la investigación y de la producción de las semillas, se mantengan los niveles que se observaron en la última década.

<sup>22</sup> INIA, *op. cit.*

Así, por ejemplo, en el caso de la soya, la Asociación Americana de la soya estima que en los próximos veinte años, la demanda de pasta de soya para producir alimento balanceado en México será de por lo menos 4 millones de toneladas anuales, de las cuales se estarían produciendo actualmente en el país de 500 a 600 mil toneladas;<sup>23</sup> lo cual implicaría aumentar sustancialmente las áreas productoras de soya, a la vez de contar con semilla mejorada disponible. Aunque los actuales niveles de producción de soya y sorgo resultan todavía insuficientes frente a las necesidades de la industria, es evidente el interés de ésta, de continuar estimulando su expansión y crecimiento.

## V. CONCLUSIONES

A lo largo del trabajo se ha descrito el papel que las semillas mejoradas han tenido en la agricultura, y en particular en los cultivos ganaderos. Entre 1970-1977, se mostró cómo la producción de semillas creció en forma acelerada favoreciendo ciertas líneas de cultivo. En los básicos es el caso del trigo, en oleaginosas es la soya y en los forrajes el sorgo; estas semillas ocupan en buena parte del periodo descrito, una creciente participación respecto al total de semillas producidas. No obstante, cabe destacar sobre todo el aumento que tienen las semillas destinadas a proveer materias primas para la ganadería y que seguramente tienen una correspondencia directa con el ritmo de crecimiento que muestra la superficie dedicada a los cultivos ganaderos. Así, suponemos que la producción de los cultivos orientados a la ganadería tienen dos factores claves a su favor: uno vinculado a crecientes áreas de tierra dónde cultivarse y otro, relacionado con la disponibilidad de semillas mejoradas que aseguren elevados rendimientos.

Al igual que la producción nacional aumenta, las importaciones también crecen rápidamente en aquellas semillas destinadas a los cultivos ganaderos. Entre 1970-1980 estas semillas tienen el mayor peso de las importaciones; en unos casos como complemento ante la insuficiente producción del país, en otros, como fuente principal de abastecimiento dada la ausencia de producción interna. En cualquier sentido, parece que las importaciones de semillas vienen representando un factor relevante en la industria de semillas en México, y particularmente, como un elemento dinámico que contribuye en la expansión de ciertos cultivos.

Se constató en forma general que ha habido cambios en la estructura productiva. En el lapso de casi dos décadas una parte considerable de la superficie cosechada del país se ha pasado a producir alimentos para la ganadería. Así, hay un incremento importante en la superficie dedicada a forrajes y oleaginosas, aumento en el que la presencia de las semillas, como vimos, ha contribuido. En este sentido,

<sup>23</sup> Ruth Rama y Fernando Rello, *op. cit.*, 1980.

se afirmó que la diversidad de variedades en las semillas de algunos cultivos ganaderos indujeron a que éstas mostraran un alto grado de competitividad frente a otros cultivos como el maíz, frijol y arroz. Esta competitividad expresada en términos de las opciones que representan para los agricultores al disponer éstos de un número más amplio de variedades, así como en términos de mayores rendimientos por unidad de tierra. Si bien es claro que estos factores contribuyen a estimular la expansión de los citados cultivos, es importante señalar que probablemente lo hacen a través de la rentabilidad económica de los mismos. En este punto sería interesante abrir futuras líneas de investigación que examinarán la competitividad de los distintos cultivos desde la lógica de la rentabilidad.

El despegue que los cultivos ganaderos tienen en producción y superficie, sugieren en cierta medida la probable subordinación de la agricultura a los requerimientos y necesidades que demanda la actividad ganadera, que implica destinar tierras, recursos económicos y de investigación a los cultivos ganaderos en detrimento de los alimentos

básicos. Así, la agricultura se enfrenta a un acelerado proceso de ganaderización que orienta de manera creciente sus recursos hacia la producción de materias primas que se destinan a las explotaciones pecuarias.

En tal forma, la gran demanda de alimentos para la ganadería y la rápida expansión de las semillas son, entre otros factores, los que inciden en profundas transformaciones en la agricultura, que provocan una reasignación en la utilización de la superficie agrícola del país.

Hemos destacado también, cómo buena parte de los esfuerzos en materia de investigación agrícola se centran en los últimos años a favorecer más líneas de cultivos comerciales, que como el sorgo, permiten contar con semillas híbridas resistentes tanto en riego como en temporal. Mientras que en maíz, la disponibilidad de tecnología está condicionada a una infraestructura óptima, que responde a un sector muy reducido de agricultores capitalistas. Sería interesante entonces, profundizar en futuros trabajos sobre las causas que pueden haber limitado la investigación y tecnología del maíz.