
Las semillas mejoradas y la seguridad alimentaria¹

Blanca Suárez* y David Barkin**

1. Introducción

El uso generalizado de las semillas mejoradas en la agricultura mundial, brindó la posibilidad de aumentar la producción, a través de incrementos significativos en los rendimientos por hectárea sembrada; también propició una mayor diversificación de la oferta agrícola al suministrarse nuevas variedades de semillas que aumentarían la rentabilidad de especies adicionales. No obstante, los logros en los volúmenes de producción obtenidos por la utilización de este insumo, ocasionan distintos problemas, ya que no es fácil seguir aumentando su productividad y su propagación so pena de poner en peligro la diversidad genética, cuestionando los actuales sistemas de conservación y planteando la duda sobre su destino y propósito. En síntesis, el auge de las semillas mejoradas se relaciona con el futuro del suministro de alimentos y, por tanto, afecta a la sociedad en su conjunto.

Durante varias décadas, la tecnología en genética de semillas avanzó a gran velocidad, logrando cada vez un mayor número de variedades de reconocido y abundante rendimiento. Con esta misma rapidez, posteriormente se empezaron también a identificar numerosos problemas en torno a la tecnología de la Revolución Verde. Entre ellos podemos destacar el

* Investigadora del Centro de Ecodesarrollo.

**Profesor-investigador de la UAM-X.

¹ Este artículo forma parte de un proyecto más amplio sobre la transformación del sector agropecuario y alimenticio mexicano que viene desarrollando el Centro de Ecodesarrollo durante varios años. Para mayores detalles sobre el tema de las semillas mejoradas véase David Barkin y Blanca Suárez, *El fin del principio: Las semillas y la seguridad alimentaria*. México: Editorial Oceano y Centro de Ecodesarrollo, 1983.

relativo a la erosión de los Centros de Diversidad Genética, que implica, como veremos más adelante, un proceso de desplazamiento y eliminación de las variedades locales primitivas que contienen estos Centros. Así, en la medida que las variedades tradicionales se sustituyen por las producidas en los Centros de investigación de mejoramiento y/o en los laboratorios de las empresas transnacionales (ET), se contribuye en diverso grado a reducir la riqueza de la diversidad genética, limitándose cada vez más el potencial alimentario que ésta representa para las futuras generaciones.

La semilla mejorada es un insumo estratégico en la agricultura. Hasta ahora, se ha dejado principalmente al manejo de los especialistas en genética, bajo la dirección y orientación de las corporaciones transnacionales, o de los centros de investigación del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). Sin embargo, la semilla como factor de suministro de alimentos se convierte en campo de debate de la sociedad y de la técnica. En la actualidad dicho debate se recrudece en la medida en que el tema de los requerimientos alimenticios cobra mayor importancia frente a las dificultades de abastecimiento y producción de los países del Tercer Mundo. Es precisamente con el futuro de la producción de semillas y la conservación adecuada de éstas, donde convergen buena parte de los aspectos que se relacionan con la seguridad alimentaria; es decir, con la capacidad de cualquier país para preservar sus recursos y proporcionar los niveles alimenticios que demanda la sociedad.

Día con día se observa un mayor distanciamiento entre los métodos seguidos para cubrir las necesidades alimenticias y los estilos tecnológicos de cómo realizarlo. Así, la producción de alimentos está intimamente vinculada con el mercado, la rentabilidad o la ganancia; mientras los técnicos genetistas se interesan más por crear o reproducir variedades de semillas mejoradas para responder a nuevos y más costosos métodos de cultivo.

El desarrollo y uso de las semillas mejoradas significa un estilo tecnológico de cómo y bajo qué condiciones se impulsa la agricultura. Al proporcionarse la investigación tecnológica, la utilización de semillas y las nuevas técnicas para producir han llevado a un uso más intensivo de capital por unidad de tierra, provocando un alto grado de especialización y homogeneización de las cosechas.

Las semillas forman parte de un paquete tecnológico (agroquímicos y maquinaria) que tiene una importancia crucial. Su incorporación a la agricultura contribuyó a determinar cambios de gran magnitud. Estos se

muestran en cuatro sentidos principalmente: en los sistemas de trabajo, en los productos cultivados, en las relaciones sociales de producción, y en la diferenciación entre los productores agrícolas. En el primero, al proveer y desarrollar nuevas tecnologías que modifican la organización de la producción; en el segundo, cambiando la rentabilidad relativa de distintos cultivos, afectando la oferta de éstos e indirectamente sus precios en mercados nacionales e internacionales; en el tercero, reestructurando la forma en que se realiza el trabajo productivo en el campo; y en cuarto lugar, productores que están privados de acceso a la tecnología al no tener disponibilidad financiera o crediticia. Por todo esto, como señala una amplia literatura internacional, el paquete en su conjunto ayuda a acentuar la diferenciación económica y social del campo, marcando distintos niveles en la producción e ingreso de los agricultores. Además, los fondos y recursos económicos disponibles por el Estado o las empresas para la investigación agrícola, se han orientado preferentemente más a la obtención de variedades que responden adecuadamente a nuevos y más costosos sistemas de cultivo, que permiten elevados rendimientos y posibilitan a la nueva tecnología seguir desarrollándose. Como consecuencia, son contados los esfuerzos para elaborar tecnologías alternativas para los sectores mayoritarios de la agricultura.

Así, las semillas representan un factor que contribuye a una profunda transformación en la racionalidad del proceso productivo. La elección o uso de determinada semilla implica no solamente producir un bien determinado; ahora la decisión está más vinculada a otros factores, al nivel de rendimientos de las distintas variedades, a su tamaño y calidad, al tipo de mercado, a los precios relativos, a la demanda, etc. Es decir, en su elección influye más la lógica de la rentabilidad económica, determinada, aun en el caso de un agricultor individual, por las tendencias en el mercado mundial como consecuencia de la creciente inserción del campo al sistema capitalista.

Así, mientras se avanza con este estilo tecnológico de apoyo a la agricultura, paralelamente se van erosionando los centros de diversidad genética en la medida que se sustituyen, desplazan o se pierden las especies y las variedades de plantas o semillas (criollas) que contienen estos centros.

En este artículo se plantean las causas que originan esta erosión, así como el papel que desempeñan los diversos participantes en este proceso. Los aspectos anteriores se encuentran estrechamente relacionados con el

proceso de privatización de la producción de las semillas, que se observa sobre todo a partir de la última década.

Nuestro análisis tiene cuatro partes: se aboca, en primer término, a destacar la relación que tienen los centros de diversidad genética y los bancos de germoplasma con el futuro alimentario, en la medida que bajo su amparo se encuentran los recursos genéticos que permiten proveer de alimentos a la población mundial. En segunda instancia, examina la estructura productiva de la industria de semillas a nivel internacional y cómo ésta se impulsa y desarrolla a partir del estilo tecnológico que promovió la “Revolución Verde”. En tercer lugar, se analizan las principales características de la industria de semillas en México, así como la incidencia de las empresas transnacionales sobre este sector. Por último, se presentan algunas reflexiones sobre el futuro de la seguridad alimentaria, centrada en varias propuestas sobre el tema que se examina.

II. Diversidad genética vs. privatización de la semilla

La mayor parte de los alimentos que se consumen actualmente proviene de unos cuantos centros naturales de diversidad genética. Estos fueron identificados hace más de medio siglo por el botánico ruso N. Vavilov. En ellos se encuentra el mayor y más rico número de variedades de plantas. De los ocho centros de diversidad ubicados en el mundo, la casi totalidad se hallan en los países del Tercer Mundo. Así, tenemos que las actuales cosechas de alimentos tienen su origen en las semillas que se localizan en estos centros y que han sido trasladadas a otras partes del mundo para cubrir las necesidades alimenticias de la humanidad.

Hasta la década de los cuarenta, estos centros no observaron alteraciones importantes. Si bien ya en algunos países desarrollados se venía trabajando en la experimentación y selección dirigida de las semillas, en general en el resto del mundo la actividad agrícola en relación a la semilla implicaba solamente la selección natural y domesticación de las plantas. Una década después el proceso de selección de las semillas y la conservación natural de los centros de diversidad empezarían a experimentar severos cambios. Un primer avance tecnológico en la agricultura muestra sus logros al hacerse más extensivo y amplio el proceso de selección de las semillas, ya que no se limita a la elección natural de cualquier tipo de semilla provista por el medio ambiente y al alcance del hombre. Ahora

con el impulso de la tecnología se producirán plantas por cruzamiento dirigido, en donde la acción del técnico determina las características y cualidades de las nuevas semillas, definidas como *híbridos*. Un segundo avance relacionado con la recombinación de los componentes de germoplasma constituye una tecnología que tendría efectos aun más profundos que los que se analizan en este artículo.

Es imposible destacar que el impulso tecnológico que se generó tuvo como punto de apoyo inicial el financiamiento de los programas agrícolas de los países desarrollados, canalizados primero por las agencias estatales y posteriormente por las universidades. A medida que la investigación siguió creciendo, un mayor número de universidades y, posteriormente, empresas comerciales se unieron al esfuerzo público de encontrar o inventar semillas que producirían nuevas variedades agrícolas más acordes a la necesidad de aumentar la productividad; y que a la vez, respondieran a las especificaciones preferidas de las ET procesadoras de alimentos.

Mientras tanto, los programas gubernamentales crearon otras variedades y abrieron nuevos mercados. En ciertas condiciones se demostró la superioridad de las híbridas y de otras semillas mejoradas y se dieron oportunidades comerciales y productivas para desplazar a los patrones históricos de intercambio informal de germoplasma y simiente. Sin embargo, en la década de los setentas los avances de investigación de las instituciones públicas se vieron amenazados por los recortes presupuestales, y por tanto, su dinámica se redujo considerablemente. En este contexto, en todas partes el sector privado asumió cada vez con mayor fuerza un papel más destacado en el terreno de la investigación y la experimentación, así como un importante liderazgo en la industria de semillas.

Conforme se consolidó y desarrolló la tecnología de la Revolución Verde, se fortaleció una nueva industria de semillas mejoradas e insumos para la agricultura. La comercialización de la semilla impacta a la diversidad genética a medida que se concentra en variedades híbridas, que se producen a partir de una estrecha base genética en cada especie. Esta es una tendencia impuesta por el patrón de competencia internacional entre las grandes empresas de la pujante industria. La reducida diferenciación genética entre las distintas variedades de híbridas incide también para acortar la variabilidad de las plantas contenidas en los centros de origen (Vavilov) ya que las nuevas semillas tienden a desplazar, a menudo, las criollas en todas partes del mundo.

Se estima que ahora solamente quince especies alimentan al mundo entero, produciendo el 85-90% de toda la energía humana. Y sólo tres plantas —trigo, arroz y maíz— representan el 66% del cultivo mundial de granos.² En este proceso, gran cantidad de variedades tradicionales fueron desplazadas por otras más acordes a las necesidades de una agricultura moderna; o por los requerimientos de la industria procesadora de alimentos, cuando no es que por el interés de las propias empresas semilleras.

Así, en la medida que los procesos de selección dirigidos de las semillas se extendieron por todas las regiones del mundo (sea por programas de ayuda internacional, o por la difusión de los programas universitarios o por la acción de las ET) se comenzó también a acelerar el deterioro y erosión de los centros de diversidad genética. Las variedades locales y los productos de selección natural usados por los productores y contenidos en estos centros, se desvanecieron frente al avance y la rápida incorporación de las semillas híbridas.

En este contexto, cabe preguntarnos *¿cuáles han sido los mecanismos que permitieron acelerar el proceso de erosión y deterioro de los centros de diversidad genética?* En primer lugar, están los relacionados con el tipo de tecnología que se impulsó y la importancia asignada a las variedades híbridas. El mejoramiento de semillas proporciona dos tipos: las híbridas y las variedades mejoradas. Las primeras son útiles 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.³

Las variedades híbridas son, sin duda, las de mayor importancia comercial en el contexto de la tecnología agrícola. Sus resultados, en términos de productividad, permitieron obtener cosechas abundantes. Su difusión y adopción en el campo representó un estilo diferente de cómo y qué

² F. Moore Lappé, y Joseph Collins, *Comer es primero, más allá del mito de la escasez*, Siglo XXI, México, 1982.

³ Véase también Muñoz Pérez, "Estimación de las funciones de demanda de semillas mejoradas en México", Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 1979.

producir. Ahora la producción agrícola no implicaba solamente seleccionar para la siembra cualquier tipo de semilla y esperar a que esta madurara y fuera cosechada; en adelante la producción en el agro se asemejaría más a la producción de corte industrial tanto en relación a su organización y manejo de la producción como en la necesidad de producir los mismos niveles de ganancia.

Así se establece un estilo tecnológico para producir en el campo. La semilla llamada "milagrosa" se convierte en parte principal de la nueva técnica que rápidamente requerirá de un espectro más amplio de insumos para que sus resultados sean más eficientes. En tal forma, el paquete tecnológico (agroquímico, maquinaria, etc.) se expresa como sinónimo de semillas mejoradas; y por tanto, plenamente identificado con el avance y expansión de la Revolución Verde.

Las semillas híbridas muchas veces tienen características especialmente deseables en cuanto a sus rendimientos. Sin embargo, suelen poseer una base genética estrecha por derivarse de un reducido número de variedades o poblaciones originales, lo que provoca un alto grado de vulnerabilidad a aquellas plagas y enfermedades para las cuales no tienen una resistencia preprogramada. En el proceso de experimentación y uso de las nuevas variedades híbridas se ha contribuido a seleccionar del enorme mosaico mundial de variedades tradicionales (semillas criollas) unas cuantas características de valor comercial. Este lento proceso de sustitución de variedades criollas por híbridas se inicia después de la Segunda Guerra Mundial, propiciando la erosión de los centros de diversidad genética, es decir de las variedades de ocurrencia natural que permiten asegurar el suministro de alimentos. De esta manera, la nueva tecnología de las híbridas amenaza la capacidad de producir alimentos, en la medida que los centros de diversidad genética enfrentan el desplazamiento o sustitución de sus recursos naturales.

Pero además, las nuevas variedades que se ponen a disposición de los agricultores pueden ocasionar nuevos y serios problemas, ya que por ser semillas genéticamente parecidas llegan a presentar mayor vulnerabilidad a enfermedades y a plagas. Los ejemplos son comunes en diferentes partes del mundo. Por ejemplo, en 1970, en Estados Unidos se extendió sobre las siembras de maíz una enfermedad, resultado del "Southern Leaf Blight Fungus", devastando todas las plantas con un elemento genético conocido como el factor masculino de esterilidad citoplasmico de Texas, y arrasando

do con hasta la mitad de la cosecha en ciertas partes del país.⁴ Las áreas afectadas habían utilizado semillas híbridas de distintos maíces, pero de composición genética común. Se afirma que este problema se pudo evitar si la producción se hubiera basado en una mayor diversidad relacionadas entre sí.⁵ En Grecia, desde la Segunda Guerra Mundial el 95% de las variedades de trigo han sido abandonadas; mientras que virtualmente todas las razas de sorgo en Africa del Sur han desaparecido después de la introducción de híbridos provenientes de Texas.⁶ La incorporación de variedades extranjeras si bien podría ser positiva en términos de la producción y la seguridad alimentaria, enfrenta la posibilidad que sustituya el material local en la medida que éste no se encuentre efectivamente protegido.

Como segundo punto de explicación al proceso de erosión de los centros de diversidad genética, tendríamos que considerar lo relativo a la privatización de las semillas. El uso de semillas mejoradas en la agricultura moderna es ya una práctica establecida. Se ha comprobado su eficacia como insumo, ya que todos los estudios sobre la rentabilidad de las inversiones en investigación básica y aplicada demuestran lo que los agricultores sabían desde mucho antes: son altamente productivos.⁷ Su generalización como insumo y la existencia de un sistema de protección legal para convertir en propiedad privada a las distintas variedades, propició, como veremos más adelante, la entrada de grandes capitales a la industria. Pero también ocasionó enormes impactos sobre la agricultura en todo el mundo. Con el proceso de privatización que se viene gestando en el manejo de las semillas, se contribuye a acelerar esta erosión en la medida que en algunos países la empresa privada o el propio país pueden apropiarse y patentar bajo su propiedad cualquier variedad de planta,

⁴ Stephen Jay Gould, "A short way to corn: a sexual flipflop may be the key to the persistent puzzle of this plant's origins." *Natural History*, Vol. 93, núm. 3, marzo de 1984, pp. 12-20.

⁵ José Esquinas Alcázar, *Los recursos fitogenéticos una inversión segura para el futuro*, Consejo Internacional de Recursos Fitogénicos, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (España), Madrid, 1982.

⁶ F. Moore Lappé, y Joseph Collins. *Op. Cit.*, p. 147.

⁷ Sobre el tema véase a E. Everson, Robert y otros. Los beneficios económicos de la investigación: un ejemplo tomado de la agricultura". *Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, núm. 34, México, septiembre-octubre., p. 180. (de *Science*).

como si hubiese sido fruto de su propio trabajo de experimentación e investigación.

En Estados Unidos, desde la década de los treinta se aprobó la legislación para proteger el derecho sobre las variedades híbridas fruto de investigaciones. En Europa, una ley más amplia que también permite encajar a variedades de ocurrencia natural, se aprobó al inicio de los años sesentas. Es cuando se crea precisamente la Unión Internacional para la Protección de las Nuevas Variedades de Plantas (UPOV). A este organismo se le encargó coordinar y promover a nivel mundial la legislación para patentar las plantas, tanto las que existen en el medio ambiente que rodea al hombre, como las producidas en el proceso de investigación.

En esta circunstancia, no es sólo la semilla híbrida producida como resultado de inversiones particulares la que se privatiza: las criollas también pierden sus características como recurso libre y natural. Por eso se ha limitado severamente el intercambio de germoplasma: es decir, de las variedades de plantas, entre y dentro de los países, al ejercer un derecho de propiedad sobre determinada variedad crecida y conservada libremente durante varias generaciones de productores.

El tema de derecho de patente sobre las plantas ha sido y es uno de los puntos más controvertidos en el ámbito internacional. Para las transnacionales que participan en semillas, representa la garantía de control de la industria y del mercado. Para los países desarrollados, es un punto de manejo para negociar o, en muchos casos, imponer medidas de control político. Mientras tanto, para los países del Tercer Mundo significa una importante limitación sobre su futura capacidad de proveerse de alimentos, frente al acaparamiento y manejo de las semillas hecho por las ET y los países desarrollados bajo el amparo de la legislación de la UPOV.

Junto al aspecto de la privatización de las semillas, observamos otro punto no menos importante referido a la conservación de la diversidad de los recursos genéticos. Con la privatización de la semilla, el control y resguardo del material queda bajo el poder de un grupo monopólico de ET. Mientras la conservación de las fuentes genéticas se encuentran bajo la custodia de los bancos de germoplasma. Estos se han venido integrando en el transcurso de los años, a través de la recolección realizada en los centros de diversidad existentes en el Tercer Mundo. Con base en el material depositado en los bancos es que las instituciones de investigación y las ET experimentan para producir las nuevas variedades mejoradas o híbridas.

La función del banco es conservar el plasma germinal. Es decir, que la semilla mantenga sus características genéticas sin alteración y sus niveles adecuados de germinación. Distintos técnicos y especialistas destacan que la operación y el manejo de los bancos no es el más conveniente, ya que existe un peligro constante, en términos de las condiciones técnicas (temperatura, refrigeración, tratamiento, etc.), requeridas para preservar las características del material. En tal sentido, algunos autores afirman que los bancos de germoplasma son la tumba de las semillas.⁸ Cualquier falla técnica en los sistemas de preservación posibilita la pérdida de material, en algunos casos irremplazable. En Perú y México, por sólo citar dos experiencias, se perdió germoplasma de maíz, que en el caso de México se colectó durante la década de los cuarentas y que no es posible recuperar ya. Quizá otro problema más severo es que la semilla guardada en un banco, aun en condiciones óptimas, está preservada en forma estática y por eso es diferente de un proceso dinámico de adaptación que experimenta en un ambiente natural.

Además de los problemas de orden técnico que implica la conservación de un banco, existe otro de gran magnitud. Los bancos de germoplasma más importantes y que preservan las colecciones de semillas más ricas, se encuentran en los países desarrollados. En Estados Unidos se localiza uno de ellos (Fort Collins, en Colorado), donde se conserva la más amplia variedad de semillas provenientes de todo el mundo. Los problemas en este punto se vinculan a las posibles limitantes e incluso obstáculos que el país poseedor del banco puede imponer para que otro país tenga o no acceso al material, en el momento que lo requiera. Son por demás conocidas las prácticas de presión que sobre los alimentos han ejercido estos países, en particular el mostrado con gran rigor por el poderío norteamericano. Por ejemplo, recientemente se impidió al gobierno de Afganistán el acceso a materiales genéticos que conservaba el banco de Fort Collins y que era germoplasma originario precisamente de dicho país.

Los problemas de la colección y preservación de la diversidad genética están estrechamente relacionados con los objetivos y planes a futuro que se tengan para garantizar la producción de bienes alimentarios. Esto implica la propia reconsideración del estilo tecnológico del cómo continuar

⁸ Pat' Mooney *Semillas de la Tierra. ¿Un recurso público o privado?*. International Coalition for Development Action, Canadá, 1979. (También disponible en inglés).

impulsando la producción agrícola, y a qué sectores del agro interesa finalmente beneficiar en el corto y largo plazo.

III. La estructura productiva de la industria mundial de semillas

La industria de semillas mejoradas es una creación reciente que acompañó y aceleró el proceso de comercialización y modernización de la agricultura en muchas latitudes del mundo. Para comprender este proceso, es preciso repasar, aunque sea brevemente, el nacimiento, el crecimiento y la consolidación de lo que es hoy en día la industria de semillas a nivel internacional.

En la economía mundial, dicha industria es relativamente nueva. Hace treinta años la integraban fundamentalmente pequeñas empresas organizadas por grupos familiares. A medida que la productividad agrícola aumentó, se iniciaron un mayor número de investigaciones, tanto para mantener la productividad alcanzada, como para hacerla avanzar aún más. Así, la naciente industria empezaba la sistematización de los conocimientos acerca de las cualidades productivas de las semillas, impulsaba la creación de nuevas variedades y establecía las bases para la regularización de un proceso predecible de producción comercial de semillas con cualidades más selectivas.

La industria de semillas empezó a florecer en los años sesentas a medida que la Revolución Verde fue acogida por agricultores comerciales de diversas partes del mundo. Los intensos trabajos de investigación y experimentación en Estados Unidos, y posteriormente los de la Oficina de Estudios Especiales en México,⁹ se promovieron a nivel mundial hasta conformar un importante y amplio mercado de semillas mejoradas. En este proceso ya no sólo los gobiernos o fundaciones privadas financian la labor de investigación y multiplicación: ahora las ET asumen un importante papel en el manejo del comercio mundial de las semillas y se incorporan a la actividad productiva de la industria. El control de la industria sería, como Pat Mooney señala, “la segunda fase de la Revolución Verde”, en donde el control de la producción y la circulación de semillas permitiría ciertos avances hacia el dominio del sistema alimentario mundial.

⁹ En 1943 el Gobierno Mexicano firmó con la Fundación Rockefeller un convenio de cooperación para crear la Oficina de Estudios Especiales y realizar trabajos de investigación tendientes a aumentar la productividad en la agricultura, que consideraba entre los puntos primordiales la introducción o selección de variedades de plantas mejor adaptadas de alto rendimiento:

En los años sesentas, la industria de semillas la integraban un gran número de pequeñas empresas, ubicadas principalmente en Estados Unidos y algunos países europeos. Destacaban algunas, como Dekalb y Pioneer, con una presencia a nivel mundial, aunque no significa que existiera entonces una industria con alto grado de integración o de concentración. En general la característica común de la industria de semillas es que se organizaba familiarmente.

Sin embargo, en los último diez años la industria sufrió importantes cambios. Su incorporación a las grandes firmas trasnacionales mediante la compra de una o más de las empresas ya establecidas, provocó un alto grado de concentración en la industria y el establecimiento de nuevas estrategias de dominio y control sobre la producción y distribución de las semillas a escala global. En la industria ya no estarían sólo empresas del corte de Cargill o Continental Grain, que tradicionalmente venían operando en el mercado de granos o negociaciones netamente semilleras, como Funks, Wac y Asgrow. Ahora se incorporaban también otro tipo de empresas, que tienen entre sus líneas principales de producción y ventas los agroquímicos y la farmacéutica, como Sandoz, Ciba-Geigy, Upjohn y Pfizer.

La transformación y expansión de la actividad semillera se realizó vía la adquisición de empresas pequeñas que ya operaban en la línea de semillas. Se estima “que en los últimos diez años (1970-1980) por lo menos treinta empresas semilleras con ventas de cinco millones de dólares o más bien han sido adquiridas por grandes ET no semilleras”.¹⁰ La rama de actividad de las nuevas empresas semilleras varía: desde las tradicionalmente vinculadas a la agricultura, a las agroquímicas y farmacéuticas, hasta aquellas que no tienen relación alguna con la producción agrícola. Por ejemplo, la ITT, conocida más por sus intereses y dominio mundial en las telecomunicaciones y alimentos.

Ahora la industria mundial de semillas tiene una estructura oligopólica, principalmente integrada a la industria agroquímica y farmacéutica. La incursión de estas empresas en la industria semillera se debe a varios factores: 1) la estructura y competencia al interior de las industrias. Las farmacéuticas o químicas, al igual que la semillera, se fundamentan en los resultados de la investigación; para llevarlas a cabo, las empresas líderes

¹⁰ P. Mooney, *Op. cit.*, p. 59.

que absorbieron a los semilleros cuentan con una amplia infraestructura técnica. Pero también, con una estructura de capital que les permite esperar resultados a largo plazo antes que se generen ingresos. 2) Es posible que la adquisición sea un medio para comercializar sus demás productos a través de los canales que tradicionalmente se utilizan para distribuir las semillas o de aprovechar sus canales actuales de distribución para surtir semillas. 3) Es probable que con su incorporación se protejan las utilidades de las empresas agroquímicas, permitiéndoles remplazar o combinar plaguicidas con semillas de acuerdo con reglamentos y estrategias apropiadas en cada mercado. 4) Otro punto importante a considerar es el favorable futuro de la industria, en la medida que los requerimientos alimenticios crecen aceleradamente, y el suministro de semillas se concentra en híbridos que el agricultor necesita adquirir cada ciclo agrícola. Con los nuevos avances tecnológicos es probable que el control empresarial en esta área sea creciente, penetrando y ampliando aún más el mercado.

En general, las ET semilleras se van especializando en pocas variedades de semillas, lo que les permite ejercer una influencia determinante en algunos grupos de cultivos como cereales, oleaginosas y forrajes. Pioneer Hi-bread y Dekalb son líderes mundiales en híbridos de maíz; se reparten el 55% del mercado mundial; Northrup King (Sandoz) y Cargill en semilla de sorgo; A&G (Upjohn) en hortalizas y soya. Este grado de especialización en unas cuantas variedades seguramente también responde a los intereses que estas empresas tienen en otros productos destinados a la agricultura (fertilizantes, plaguicidas, etc.), para lo cual establecen una amplia estrategia, en la que su producción de insumos agroquímicos parece determinar su participación en tal o cual tipo de cultivos.

El tema de propiedad de la patente es probablemente otro de los aspectos fundamentales a tener en cuenta para explicarnos los cambios en la industria mundial de semillas. Las nuevas oportunidades para la industria son óptimas con el descubrimiento del código genético, técnicas para su manipulación y la posibilidad legal de convertir los códigos en propiedad privada. El trabajo preliminar para establecer el derecho de crear un sistema de patentes, de licencias para la producción y uso de semillas registradas como propiedad privada, era necesario para fundamentar el control capitalista sobre la generación y el uso de la nueva tecnología genética. Así, con la promulgación de la legislación de derecho de patente (primero en Estados Unidos y luego en Europa), se promovió una mayor

inversión a la actividad semillera, a la vez que se impulsó la rápida concentración de la industria mundial de semillas.

La generalización de esta legislación prevé un mayor dominio sobre el tipo de semilla que se ofrecerá en el mercado, sobre su precio y los canales de distribución. En tal forma, este mecanismo se convierte en un factor que otorga mayor protección a la inversión de las ET que participan en la industria.

IV. La industria de semilla en México y el sector privado trasnacional

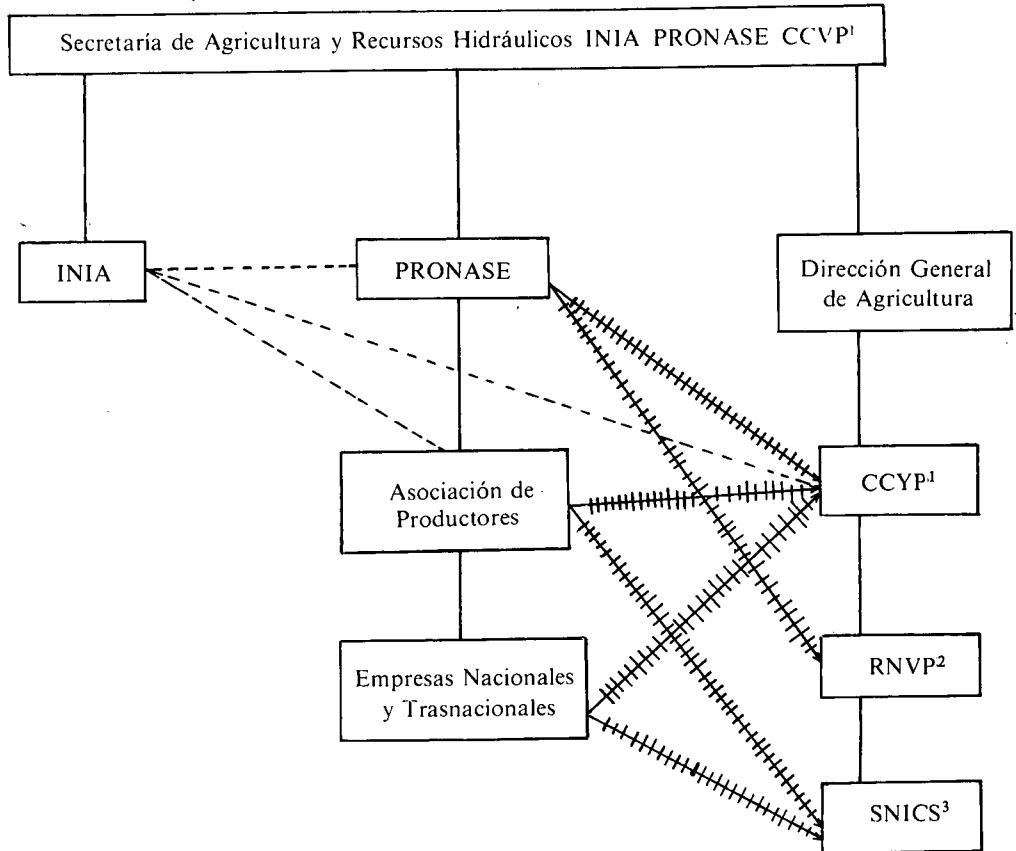
Actualmente el funcionamiento de la industria de semillas depende en alto grado de la actividad que el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y la (Pronase) Productora Nacional de Semillas desarrollan, junto con éstos participa también el sector privado nacional y trasnacional, así como las asociaciones de productores de semillas. (véase Diagrama 1).

En relación a las empresas privadas, éstas empezaron a establecerse con más formalidad al inicio de los setenta, circunscribiendo su actividad, casi exclusivamente, a la importación y distribución de semillas en el mercado nacional. En tanto se iniciaba la construcción de las primeras plantas para beneficio de las semillas cultivadas en México bajo la gestión del capital privado. Iniciaban sus operaciones, en 1961, tres filiales de empresas norteamericanas que se esforzaban en penetrar el mercado nacional: Asgrow, Northrup King y Semillas Híbridas (Dekalb). Estas empresas tratan desde ese entonces de realizar sus propias investigaciones para adaptar material genético básico a las condiciones mexicanas, que les permitieran generar nuevas variedades en las diferentes líneas de cultivos, para facilitar el ensamblamiento del mercado nacional y su rápida penetración.

En el desarrollo de la industria en estos primeros años, las ET tienen una fuerte influencia. Ellas inciden en las principales líneas de semillas disponibles de aquel entonces. Desde los inicios de estas empresas tuvieron un marcado interés en promover los híbridos, para lo cual se importaba el material genético patentado y factible de reproducirse y beneficiarse para su distribución en el país. Con la distribución de híbridos, las empresas propician la utilización de un paquete tecnológico completo. A la vez, que promocionan e impulsan la producción de productos comerciales de

Diagrama 1

La organización de la industria de semillas, 1981



Proceso de investigación

Multiplicación y proceso de beneficio

Control de Calidad

¹ Comité Calificador de Variedades de Plantas

² Registro Nacional de Variedades de Plantas

³ Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas

Coordinación
Regulación institucional

orientación exportadora; productos que en general requerían de semillas especiales para ser aceptados en los mercados internacionales.

Paralelamente al florecimiento de estas empresas, empiezan a aparecer algunas otras empresas más pequeñas de capital nacional (entre 1960-1965). Estas inician sus actividades precisamente con la importación de semillas provenientes de las diferentes empresas de semillas de Estados Unidos. Tal es el caso de Mexagro Internacional y de Semillas y Fertilizantes de Sinaloa, que se dedican a importar hortalizas y oleaginosas y a abastecer a los mercados del noroeste; también inicia sus actividades en esta época, Semillas Master de México, ubicada en Tamaulipas, logrando un considerable éxito en el mercado de semillas. En tal forma, el sector privado de la industria se forma con un número reducido de empresas. En corto tiempo, dominan la importación y distribución, principalmente de semillas de hortalizas, híbridos de sorgo y de maíz.

En estas circunstancias, se asientan las bases para la entrada de nuevas empresas a la industria. Así, durante los años sesenta se incrementa el número de empresas a 25 aproximadamente, de las cuales más de la mitad son ET. En la actualidad operan 30 firmas, aunque el número de empresas de capital nacional es elevado, son las ET las que han determinado las pautas y comportamiento de la industria semillera en su totalidad.

Actualmente las empresas privadas se encuentran agrupadas en la Asociación Mexicana de Semillas, A.C. (AMSAC), con esta organización se ha pretendido estructurar y organizar a los grupos que participan en las diferentes actividades de la industria. Así como enfrentar los obstáculos que se presentan frecuentemente con las agencias gubernamentales, en materia de permisos de importación, exportación y de investigación. Las promotoras de esta organización fueron las ET. Estas las concibieron probablemente como un mecanismo, que en el futuro les permitiría negociar sobre asuntos de su interés y a la vez, como un instrumento de presión, al tener incorporadas a la mayoría de empresas productoras y de distribución de semillas.

Recientemente la Asociación logró que se le incorporara al Comité Calificador de Variedades de Plantas.¹¹ Su presencia en el Comité evidente-

¹¹ Este organismo consultivo de la SARH, está encargado de emitir opinión en relación a las solicitudes de importación y exportación, así como en la calificación y registro de las mismas variedades de plantas.

mente da oportunidad de un mayor poder de negociar y defender las posiciones e intereses de sus asociados. Así la AMSAC es un instrumento efectivo de la industria en su esfuerzo por conformar una estructura capaz de fijar los lineamientos de la industria.

Al interior de la industria privada de semillas son relativamente pocas las empresas productoras de capital nacional; de acuerdo a la información de campo hay solamente trece empresas nacionales (véase Cuadro 1). Además de éstas, existen otros comerciantes importantes que actúan aisladamente, como por ejemplo: comerciantes en pequeño de La Merced e importadores diversos, que en general se dedican también a comercializar algunos cereales.

Las áreas de interés para la mayoría de las firmas nacionales son fundamentalmente dos: oleaginosas y hortalizas. En general, centran su actividad en tres estados principalmente: Guanajuato, Sinaloa y Tamaulipas; contando algunos de ellos con modernas plantas de beneficio.

Dentro del conjunto de las empresas de origen nacional cabe destacar la importancia que tienen algunas, por su dimensión e influencia en el mercado. Así tenemos que en la producción de soya y cártamo, la empresa Monterrey, Compañía Nacional de Semillas, controla más de la mitad del mercado de estas dos semillas, contando con una amplia infraestructura que abarca áreas de los estados de Nuevo León, Sinaloa, Coahuila y Chiapas. En este producto la empresa Semillas Delicias tienen también una importante participación, ya que con su producción abastece parte de la demanda de semillas de soya de los organismos agrícolas de Sonora y Sinaloa.

Otro caso no menos interesante es el relativo a Semillas Master de México, empresa que empezó a operar en semillas a mediados de los años sesenta, integrando otras actividades: agroquímicas, maquinaria, etc., a través de su filial Fomento Agrícola Nacional (FANSA). Semillas Master se estableció inicialmente en Matamoros, y en 1970 construye su primera planta de beneficio. Actualmente su área de influencia trasciende esta zona, a El Bajío y Sinaloa, donde cuenta con sus respectivas representaciones. Su material básico proviene de Estados Unidos, y según los funcionarios de la empresa, los materiales están protegidos con registros que tienen en ese país como empresa mexicana. En este sentido, mantiene estrecha relación con la empresa Golden Acres, de la cual obtiene los materiales genéticos de hortalizas, sorgo y maíz.

Cuadro 1
México: Principales empresas trasnacionales y nacionales en la industria de semillas, 1980.

<i>Compañía</i>	<i>Año de Implantación</i>	<i>% de cap. extranjero</i>	<i>Matriz</i>	<i>País de Origen</i>
<i>EMPRESAS TRASNACIONALES</i>				
Anderson Clayton & Co., S.A.	1965	62	Anderson Clayton	E. U.
Asgrow Mexicana, S.A. de C.V.	1961	99	Upjohn	E. U.
Ciba-Geigy Mexicana, S.A. de C.V.	1974	86	Ciba-Geigy	Suiza
Diamond Chemical de México, S.A. de C.V.		80		
Growers Seed de México, S.A. de C.V.				
Horizon de México, S.A.				
La Hacienda, S.A. de C.V.	1965	45	Pioneer International	E. U.
Mc. Farden, S.A. de C.V.				
Northrup King y Cía., S.A.	1961	80	Sandoz	Suiza
Pfizer, S.A.	1964	100	Pfizer	E. U.
Semillas Ferry Morse de México, S.A.	1972	100	Purex	E. U.
Semillas Híbridadas, S.A. de C.V.	1961	49	Dekalb Agresearch Inc.	E. U.
Semillas Nacionales, S.A.			Pacific Oils Seets Inc.	E. U.
Semillas Wac de México, S.A.				
Semillas Agrícolas Mexicanas	1979	75		
Semillera del Noroeste, S.A. de C.V.	1972	30	Diamond Shamrock Corp.	E. U.
Semillera Security de México				

<i>Compañía</i>	<i>Año de Implantación</i>	<i>% de cap. extranjero</i>	<i>Matriz</i>	<i>País de Origen</i>
EMPRESAS NACIONALES				
Cía. Beneficiadora de Semillas Impulsora Agrícola, S.A. Mexagro Internacional, S.A. Monterrey y Cía. Nacional de Semillas, S.A. de C.V. Semillas de Culiacán, S.A. Semillas de Delicias, S.A. Semillas y Fertilizantes de Sinaloa.	1960			
Semillas del Golfo.	1975			
Semillas Master de México, S.A.	1965			
Semillas del Pacífico, S.A. Semillas Seleccionadas de Hermosillo, S.A. de C.V. Semillas Sol.	1979			
Semillas el Yaqui, S.A.				

Fuente: Elaboró el Centro de Ecodesarrollo con base en los datos de Dirección General de Inversiones Extranjeras, SEPAFIN. Para las empresas nacionales, investigación directa.

Las empresas Semillas y Fertilizantes de Sinaloa, junto con su filial Mexagro Internacional tienen una destacada posición en la producción de semillas para hortalizas y oleaginosas desde la década de los sesenta; exportan semillas de hortalizas, no obstante, su principal mercado se limita al estado de Sinaloa.¹²

A pesar de algunos ejemplos de innovación empresarial y producción para responder a las necesidades nacionales, la realidad en la que operan las empresas nacionales está determinada, en buena medida, por un acceso al material genético norteamericano. Durante veinte años de expansión paulatina las empresas han logrado una relativa influencia en el mercado nacional de oleaginosas, hortalizas, y algunas de ellas en sorgo; han llegado también las más exitosas a competir con su contraparte extranjera, con la que poco se diferencian, en cuanto al uso de tecnología, sistemas de producción y distribución.

En relación a las ET que se dedican a la actividad semillera son 17 firmas, la mayoría de las cuales tienen como país de origen Estados Unidos (véase Cuadro 1). En la actualidad, hay siete autorizadas para realizar su propia investigación, mientras otras se encuentran en espera del permiso. En estas condiciones las ET han estado en condiciones muy favorables, al tener la capacidad de generar o adaptar sus propias variedades, e ir estructurando la demanda del mercado nacional, de acuerdo a sus intereses.

Aparte de su influencia en el sorgo, hortalizas y oleaginosas, es importante destacar también la participación de las ET en la semilla de maíz. Su inferencia en este mercado es relativamente menor, aunque recientemente están penetrando en forma eficaz con algunas variedades híbridas, principalmente de la empresa Semillas Híbridas (Dekalb), que tiene entre sus plantas de beneficio, una destinada exclusivamente a la semilla de maíz, en el estado de Jalisco. De esta manera pretende sustituir nuevas variedades de esta cultivo básico, ofreciendo mayores rendimientos en óptimas condiciones.

Las ET se ubican en la proximidad de las regiones reproductoras de las semillas, donde también se concentran sus propios mercados. Las ET cuentan actualmente con 16 plantas beneficiadoras de semillas mejoradas, fundamentalmente destinadas al sorgo, maíz y hortalizas. Dichas plantas

¹² Toda la información detallada de las empresas mencionadas, fue recopilada durante la realización del trabajo de campo en los diferentes estados donde se ubican tales firmas.

se encuentran en Baja California, Sinaloa, Jalisco, Coahuila y Tamaulipas. Sin embargo, como se observa en el Cuadro 2, no todas las ET que operan en México cuentan con su propia planta para beneficiar semilla. Así, la empresa La Hacienda utiliza los servicios de las plantas de Semillas Master de México; Asgrow y Northrup King, aunque tienen plantas en diferentes zonas del país, requerían de los servicios de maquila que proporciona COBESA, para beneficiar las semillas que obtienen en el estado de Guanajuato. La limitada capacidad de beneficio explica porque en la actualidad la oferta de las ET en el mercado nacional no se cubre con la producción interna; más bien la mayoría de las veces se importan grandes cantidades para completarla, y en otras ocasiones, el total del producto proviene de la casa matriz. Un importante funcionario de la iniciativa privada estimó que la mayoría de empresas semilleras trabajan con el 70% provenientes de la importación y solamente el 30% se produce en México. Aún cuando las importaciones de las ET representan una actividad determinante en su operación, enfrentan algunos problemas que en ocasiones se reducen a trámites burocráticos que limitan la agilización de los permisos. Sin embargo, la mayoría de empresarios entrevistados, afirman que tienen la intención de reducir las importaciones a medida que se vaya incrementando la capacidad de producción en sus respectivas plantas de beneficio. Esta intención parece ser real, ya que los planes de expansión parecen responder al ensanchamiento del mercado creado por la política nacional. Sin embargo, la dependencia de semillas importadas de las ET parece ser una característica que prevalecerá.

En su operación las ET reciben de sus matrices semilla para su adaptación a las condiciones físicas del país. Generalmente la empresa matriz es la que genera el material original, ya que cuentan con sus propios bancos de germoplasma o bien, tienen acceso a otros para conseguir las semillas originales. El tipo de semillas que entregan a sus filiales en México es de categoría registrada y solamente en casos excepcionales como en maíz y sorgo se ha proporcionado semilla básica.¹³ En el caso de las empresas de capital nacional, éstas adquieren las semillas registradas directamente de la importación que realizan en Estados Unidos.

¹³ Es importante destacar que en 1979 la filial de Anderson Clayton en México importó directamente de su matriz semilla original de algodón, que se destinó a los estados de Morelos, Sinaloa y Coahuila para realizar las respectivas adaptaciones.

Cuadro 2
México: Las empresas trasnacionales sus líneas de producción y ubicación de las plantas, 1980.

<i>Empresa</i>	<i>Línea de producción</i>	<i>Ubicación de la planta</i>
Anderson Clayton & Co., S.A.	Algodón, cacahuete	Morelos
Asgrow Mexicana, S.A. de C.V.	Hortalizas, sorgo, maíz	Sinaloa, Tamaulipas
Ciba-Geigy Mexicana, S.A. de C.V.	Sorgo, maíz	Coahuila
Diamond Chemical de México, S.A. de C.V.		
Growers Seed de México, S.A. de C.V.	Sorgo, maíz	Tamaulipas
Horizon de México, S.A.	Sorgo	
La Hacienda, S.A. de C.V.	Sorgo, maíz	*
Mc. Farden, S.A. de C.V.	Algodón	
Northrup King y Cía., S.A.	Sorgo, maíz	Sinaloa, Tamaulipas, Mexicali
Peizer, S.A.	Sorgo	
Semillas Ferry Morse de México, S.A.	Hortalizas	Sinaloa
Semillas Híbridas, S.A. de C.V.	Sorgo, maíz	Jalisco, Sinaloa, Tamaulipas
Semillas Nacionales, S.A.	Sorgo, cártamo, girasol	Sinaloa
Semillas Wac de México, S.A.	Sorgo y maíz	Tamaulipas
Semillas Agrícolas Mexicanas	Sorgo, maíz	Tamaulipas
Semillera del Noroeste, S.A. de C.V.	Algodón, hortalizas	Baja California Sur
Semillera Security de México	Sorgo	

* La empresa Semillas Master de México, le proporciona el servicio de maquila para beneficiar semilla.

Fuente: Elaboró el Centro de Ecodesarrollo con base en los datos de Dirección General de Inversiones Extranjeras, SEPAFIN. Para las empresas nacionales, investigación directa.

Tanto en los híbridos como en las hortalizas, las transnacionales son las que realizan su producción a través de la siembra de semillas registradas, para obtener posteriormente las semillas de categoría certificada. En relación a las variedades de polinización abierta (trigo, soya, algodón) tienen gran participación las empresas nacionales. Algunas de éstas también intervienen en la producción de híbridos de sorgo, pero dependen de Estados Unidos para obtener su tecnología y materiales genéticos.

El funcionamiento de las empresas semilleras nacionales o transnacionales es un tanto similar para la obtención de la materia prima. Generalmente, no cultivan directamente la tierra, pero contratan con el agricultor que va a proporcionarle a la empresa la semilla, para su beneficio. De acuerdo a la ley mexicana, las empresas semilleras deben operar bajo contrato con los agricultores, y conforme a las condiciones del SNICS. Estas condiciones se refieren básicamente a aspectos de orden técnico como: aislamiento del predio, calidad de la tierra, abasto de agua, etcétera.

En general las empresas privadas tienden a establecer contratos con pequeños propietarios en vez de ejidatarios, ya que consideran que aquellos tienen una mayor capacidad técnica y financiera para producir en condiciones óptimas. La empresa entrega al agricultor la semilla básica o registrada para su multiplicación, fijándose usualmente el precio al doble del producto comercial que esté vigente en el mercado nacional. La empresa también se compromete, en la mayoría de los casos, a brindar asistencia técnica al agricultor, la cual consiste fundamentalmente en visitas a los campos de cultivo durante las cuales se hacen las recomendaciones pertinentes para mantener los cultivos en condiciones adecuadas. Además en algunos casos, las empresas entregan también otros insumos como fertilizantes, herbicidas, e incluso en ciertas ocasiones absorben una parte del costo de la recolección. En el caso del sorgo es general el pago del trillado por las empresas, sobre todo en la región de Matamoros, Tamaulipas. En otras partes la práctica se limita a las ET, como semillas Wac, Semilla Dekalb, entre otras que tienen la posibilidad y capacidad financiera de ofrecer el paquete completo de sus productos y servicios al agricultor.

El tamaño de los predios destinados para la producción de semillas varía en relación directa con el tipo de cultivo de que se trate. Para granos como sorgo, trigo y maíz consideran las condiciones óptimas entre 20 y 60 hectáreas por agricultor. En el caso de hortalizas y oleaginosas, es menor la superficie utilizada. El monto total de hectáreas que se contratan por

empresa, oscila entre las 400 a 1500 hectáreas. En general, las ET prefieren operar con un número reducido de contratos, ya que al contratar preferentemente con “pequeños” propietarios, evidentemente, la superficie de cada contratista es mayor y pueden cubrir sus necesidades de semillas con menores gastos de supervisión y administración. Un funcionario de una importante firma trasnacional en Matamoros, señala que es política de la empresa contratar con agricultores que sean “ricos y propietarios de sus predios”.

De acuerdo a la información recogida en el campo, la estructura interna de las empresas semilleras nacionales y trasnacionales es semejante. Cuentan con una Gerencia General, a partir de la cual dependen diferentes departamentos, que van desde la producción, hasta la comercialización. Algunas ET como Dekalb, Asgrow, y Northrup King, cuentan ya con una área específica de investigación que tiene a su cargo todo lo relacionado a la producción de nuevas variedades (véase Diagrama 2). Cada uno de los departamentos tienen determinada su área de acción, aunque todos encaminados a mantener niveles adecuados en la producción y calidad de la semilla.

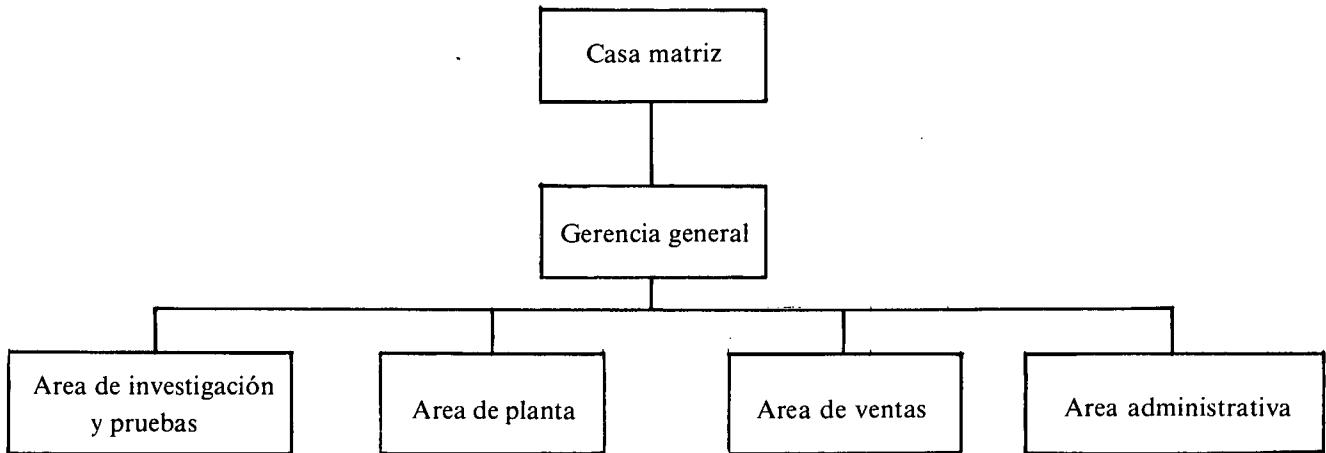
Las áreas de investigación se dedican a realizar las pruebas de las variedades provenientes de las matrices, para adaptarlas a las diferentes regiones. Sin embargo, no se puede aún confirmar que estén formando nuevas variedades en México, debido a que el total del material genético con el que cuentan es importado. Así, la función primordial de estos departamentos en la actualidad es someter a prueba las semillas básicas y registradas, y esperar posteriormente que les sean autorizadas.

Las plantas de beneficio dentro de la industria tienen un papel significativo, ya que es aquí donde se concluye parte del proceso para obtener semillas de categoría certificada, una vez que han pasado por el beneficio. En México, el sector privado cuenta aproximadamente con 26 plantas de beneficio, de las cuales 16 son propiedad de trasnacionales que se dedican a beneficiar sorgo, maíz y hortalizas. Las demás son plantas de capital nacional que benefician principalmente soya, cártamo, trigo y algodón.

En general las plantas trabajan sólo una temporada en el año, dependiendo de las fechas de cosecha. Aunque hay algunas que por la gran variedad de líneas que benefician trabajan por periodos más largos. La capacidad de procesamiento es bastante variable entre las empresas. Las de mayor capacidad son generalmente las que benefician sorgo y maíz.

Diagrama 2

Organización interna de las empresas transnacionales, 1980



Mientras que en hortalizas los volúmenes manejados son bastante reducidos.

Las empresas Asgrow, Dekalb y Northrup King son las que cuentan con una mayor cobertura geográfica en términos del número y ubicación de las plantas que tienen operando. En general cuentan con bodegas refrigeradas para mantener la semilla a una temperatura adecuada. Aunque no todas las empresas tenían este tipo de instalaciones, en los últimos tiempos se ha generalizado su uso ya que es una de las formas que permite a las semillas preservar sus características de germinación. De acuerdo a datos proporcionados por AMSAC, las empresas privadas cuentan con 29 bodegas para almacenar semilla. Estas se encuentran distribuidas en diferentes regiones agrícolas, lo que facilita su sistema de distribución.

El proceso industrial que se sigue para beneficiar la semilla es muy similar entre las diferentes especies. La diferencia básica está en la etapa de recolección, que puede ser manual, o dependiendo del cultivo, mecanizada. El primer paso se inicia con la recepción de semilla. Previo a su beneficio, el laboratorio de la planta recoge una muestra de la semilla recibida, para analizar y determinar pureza y grado de germinación.

Una vez que se comprobó la calidad de la semilla, el total de ésta se sujeta al acondicionamiento y pre-limpiado, etapas que comprenden la separación de basura y de los elementos extraños a la semilla. Posteriormente la semilla pasa a través de una cribadora, que la limpia nuevamente, y la selecciona de acuerdo a su tamaño. Pasa después al secado (si se requiere) y fumigación para continuar con el proceso de limpieza que consiste en una intensa fumigación y aplicación de insecticida; esto generalmente se lleva a cabo en una mesa de gravedad, que permite segregar la semilla de acuerdo a su peso específico. De aquí, se toma otra muestra representativa de la semilla, para que su germinación sea analizada en el laboratorio. Una vez comprobadas las normas de germinación y pureza física, la semilla se envasa y se mantiene en bodegas hasta su salida al mercado. En el caso del sorgo, maíz, soya, algunas hortalizas y oleaginosas se requieren bodegas refrigeradas para mantener su capacidad de germinación. Aún así, deben guardarse por no más de un año, ya que su vigor se puede limitar.

La mayoría de las empresas semilleras tienen la misma técnica de beneficio de semilla, algunas con variantes, pero de poca significación. Incluso se podría asegurar que la mayoría de las empresas nacionales en la industria cuentan con mesas de gravedad, factor que resulta un importante avance tecnológico en relación a la selección de semillas, de acuerdo a lo señalado por los responsables de planta.

Un aspecto muy importante durante el proceso de beneficio es el control de calidad en el transcurso de las diferentes etapas para beneficiar la semilla. De este control dependerá, en gran medida, el éxito y aceptación que la semilla tenga entre los agricultores. Entre la industria privada, se dice que la Pronase ha tenido muchos problemas en este respecto.

Por último, es necesario destacar que la actual organización de la industria responde a ciertas líneas de producción y orientación de las empresas, más que a los propios lineamientos de la ley. El grado de flexibilidad de ésta permite, que aun sin reglamento, se autoricen permisos de investigación, aun cuando la ley en este sentido señala claramente que

es tarea encomendada al INIA. Sin embargo, los problemas de la industria no pueden atribuirse a la falta de reglamentación, más bien, están referidos al conjunto de intereses de los diferentes sectores que la integran: 1) un amplio sector privado que produce principalmente híbridos para las zonas agrícolas más prósperas; y 2) una empresa oficial que compite con éstas tratando de contrarrestar su efecto. Pero hasta ahora, ninguna de las dos partes garantiza una producción adecuada en todas las líneas de productos; sobre todo en maíz y frijol de temporal existe una real deficiencia. De ahí que uno de los obstáculos creados por la industria en el sector primario es que responde a un tipo de agricultura altamente tecnificada, en donde no tiene cabida la agricultura campesina.

Una característica general que identifica, a la casi totalidad de empresas privadas, es que dependen en alto grado de la importación del material genético, lo que significa el suministro continuo de tecnología de semillas, es decir, de investigación agrícola. Aunque algunas ET realizan "investigación propia" en México, la hacen sobre la base del material que desarrollan sus respectivas casas matrices en Estados Unidos. Esto representa que buena parte de la industria de semillas en México está bajo el control de las grandes empresas semilleras que operan en Norteamérica, y que como analizamos en la primera parte de este trabajo tienen el liderazgo en investigación básica agrícola, lo que les facilita el dominio de la actividad semillera a nivel mundial.

Esta situación, aunada al tipo de tecnología que se proporcionó, basada en la producción de híbridos, implica serios problemas para la industria y la agricultura. Pero seguramente uno de los problemas más serios que trae consigo la generalización de semillas de alto rendimiento es el desplazamiento (en el mejor de los casos) de las variedades tradicionales. En otros casos, estas variedades desaparecen como recurso genético. Es probable que esto represente uno de los puntos de mayor preocupación, ya que la pérdida de estos materiales pueden llegar a limitar aún más la capacidad alimentaria del país.

V. Algunos comentarios finales

La tecnología de la Revolución Verde desarrolló semillas para sistemas de cultivos que respondieran a una agricultura intensiva en uso de capital y de energía. Tal estrategia, en general está muy alejada de los requerimientos

y necesidades de los países del Tercer Mundo. Pero además, esto ha implicado que la diversidad genética contenida en las variedades tradicionales, se sustituya o pierda ante la atención prioritaria a los *milagrosos* híbridos, limitando las posibilidades mediatas y futuras de la seguridad alimentaria. Este es, finalmente, el punto vital del problema que la industria de semillas puede provocar a través del control de diversos mecanismos. En la medida que ocasiona el desplazamiento o pérdida de los recursos genéticos, amenaza la seguridad alimentaria en muchos países principalmente del Tercer Mundo, que no tiene protección alguna sobre sus recursos; y en donde se ha expandido rápidamente la industria de semillas.

La estrategia productiva para las semillas es importantes por la reserva genética que representan. Un gran número de variedades tradicionales están en proceso de sustitución o de extinción, por el uso de variedades mejoradas. De cualquier forma que se examine, surgen serias preocupaciones en torno a la voluntad de recrear y mantener la capacidad de autoabastecimiento alimentario de los países del Tercer Mundo.

La divulgación de las nuevas técnicas propició una profunda diferenciación económica y social entre los grupos rurales del agro. Aunque esta tendencia presenta amplias variaciones en las diferentes áreas del mundo, se manifiesta una remarcada similitud que la gran polarización entre los distintos sectores agrícolas, que se repite de una parte a otra. La tecnología de la semilla indujo a cambios en la estructura productiva y en las relaciones sociales en el campo, a la vez que aumentó la productividad. Pero ahora parece que los impactos de la llamada Revolución Verde ya no son tan "milagrosos" y han dejado una larga lista de problemas técnicos, económicos y sociales, relacionados con la capacidad real de los países para producir los alimentos necesarios para la población.

En este mismo sentido, sería importante preguntarnos si la nueva tecnología ha logrado reforzar el autoabastecimiento de alimentos o, por el contrario, cada día se aleja más de esta posibilidad, ante el impacto económico y social que sobre el agro ha tenido y tiene la Revolución Verde. Durante los últimos años la producción de cultivos básicos de algunos países se ha reducido, obligándolos a depender así cada vez más del mercado internacional para el suministro de alimentos. La autosuficiencia alimentaria implica la capacidad de cualquier país en el corto y largo plazo de asegurar la producción de sus bienes alimenticios, de tal

manera que le permita satisfacer la demanda de los consumidores. Su capacidad está determinada por la utilización nacional de los recursos, lo que obliga a planificar su producción de acuerdo a las necesidades sociales. Es decir, la autonomía para establecer su propia estrategia alimentaria desde su base tecnológica, productiva y de consumo.

En contraste con tal planteamiento, observamos que "... el enfoque de la Revolución Verde transforma un esquema autónomo que se realimenta en una fórmula lineal de producción: escoger las "mejores" semillas, sembrar uniformemente la mayor superficie posible y dosificar los fertilizantes químicos. Reducir la agricultura a esta simple fórmula expone las cosechas a las plagas y hace más vulnerables los suelos".¹⁴ Pero más aún: contribuye a hipotecar la posibilidad de alcanzar realmente la autosuficiencia en la medida que la tendencia predominante en toda sociedad capitalista es producir lo más rentable y no precisamente lo básico y socialmente necesario.

La mayor parte de la investigación fundamental en los cultivos de consumo básico se encuentra en manos de organismos públicos nacionales e internacionales. Aunque lo cierto es que sus resultados están a disposición de las empresas privadas que los aprovechan para sus fines particulares. Así, se aminora la posibilidad de privatizar la propiedad del material genético, aún si éste se origina en programas oficiales.

La discusión en torno a la privatización y conservación de las semillas está vigente y cada día cobra mayor relevancia dado el interés de asegurar, en el corto y mediano plazo, la producción de alimentos. En el seno de la FAO, algunos de sus miembros han puesto especial interés en plantear alternativas viables para la conservación de los recursos genéticos. Así, en la reunión de FAO de 1981, el Gobierno Mexicano propuso el establecimiento de un Banco de Fitogermoplasma cuya sede y custodia fuera FAO; y que se asegure a través de una adecuada legislación, la libre disponibilidad, uso y disfrute indiscriminado de los recursos genéticos, con lo cual se impediría en lo futuro la especialización económica, el uso de acciones monopólicas y de presiones políticas sobre los recursos genéticos.¹⁵

¹⁴ F. Moore Lappé, y Joseph Collins. *Op. cit.*, p. 51.

¹⁵ A finales de 1983, la propuesta volvió a tratarse en el Consejo de la FAO y recibió apoyo de numerosos grupos conocedores de la materia y de muchas naciones. Se aprobó una iniciativa en este sentido, sin que se creara el Banco.

En este contexto, es importante apuntar que coleccionar el material implica conservarlo en condiciones de propagación indefinida. De nada serviría mantenerlo estático, como si se tratara de un museo o de comestibles almacenados en una tienda de abarrotes. Por el contrario, se debe resguardar bajo el tratamiento que permita mantener las características originales contenidas en cada especie, dando así oportunidad de multiplicar el material para circularlo nuevamente. Pero lo más importante sería que resguardara la realidad productiva de lo tradicional, es decir, de las variedades locales (criollas) para fortalecer la capacidad productiva de las mayorías en el campo.

Es necesario asentar que la propuesta de establecer un banco de germoplasma, constituye un recurso alternativo en el momento actual para enfrentar la privatización y dar más accesibilidad al intercambio de germoplasma. Sin embargo, tampoco se puede considerar como la respuesta mágica a toda la gama de problemas que presenta la conservación, investigación y la propia industria de semillas. Si el banco no se acompaña de programas nacionales de investigación y de conservación de los recursos genéticos, que tengan muy presente ¿para qué? y ¿para quién? se conserva y se investiga, seguramente su impulso y desarrollo no tendría el impacto deseado sobre la estructura productiva y la seguridad alimentaria. La propuesta ofrece un camino constructivo para enfrentar los problemas y retos de la progresiva internacionalización de las economías nacionales. Traducirla a logros requiere de programas específicos que contrarrestan la dinámica de la expansión transnacional de la industria semillera.

Así, cualquier política futura que asuma o trate de responder a los problemas que se han planteado, deberá poner énfasis en *qué tipo de agricultura se quiere desarrollar y qué problemas son los que pretende resolver*. De las respuestas a estas interrogantes dependerá el camino a seguir en relación a la opción tecnológica a elegir. Hasta el momento, el camino se ha definido por la productividad y el uso de sofisticada y costosa tecnología que privilegia a sectores minoritarios en el campo. Pero bajo el contexto de la iniciativa mexicana en el foro de FAO, se tiene necesariamente que reflexionar acerca del estilo tecnológico a construir para enfrentar el futuro de nuestros recursos genéticos y de la industria mundial de semillas.