

NOT
1987/2/c3

Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA



MEJORA GENETICA DE PLANTAS Y PRODUCCION DE SEMILLAS

ENRIQUE ESTRAMIL

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

NOTAS TECNICAS
Nº 2

MONTEVIDEO-URUGUAY

NT

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con esta publicación deben dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo - URUGUAY.

Comisión de Publicaciones Científicas:

Martín Buxedas, Primavera Izaguirre, Carlos Bentancourt (profesores),

Pablo Fernández (estudiante),

Roberto Malfatti (profesional).

Alicia Torres (comunicadora rural),

Carlos López Matteo (editor técnico).

Mejora genética de plantas y producción de semillas / Enrique Estramil. — Montevideo: Facultad de Agronomía, 1987. — 52 p. — (Notas Técnicas; 2)

**PLANTAS - MEJORAMIENTO GENETICO
SEMILLAS - PRODUCCION**

CDU 631.52/53

Nº 77531

NOT
1987/2/c3

LA LEY 15.173 (SEMILLAS)

INTRODUCCION

Por la Ley 15.173 del 13 de agosto de 1987 se dictaron en Uruguay normas que regulan la producción, el comercio y el uso de las semillas de plantas de cultivo. Estas normas se basan en la Ley 15.173 del 13 de agosto de 1987 y en el Decreto 15.173 del 13 de agosto de 1987. La Ley 15.173 del 13 de agosto de 1987 introdujo algunas modificaciones.

MEJORA GENETICA DE PLANTAS
Y PRODUCCION DE SEMILLAS

Elementos para la discusión de una política nacional
e internacional del Uruguay

M. Sc. Enrique Estramil*

¿Cuál es la importancia presente y futura del sector de la semilla en Uruguay? ¿Qué política debemos trazarnos para asegurar este primer eslabón de la cadena alimenticia? ¿Cómo instrumentar una línea de incentivos para los sectores público y privado nacionales? ¿Cuál debe ser el marco de nuestras relaciones internacionales en temáticas como mejoramiento, ingeniería genética, biotecnología, preservación y uso de los recursos fitogenéticos?

Tales son algunas de las interrogantes planteadas para Uruguay en esta etapa de revolución científica y tecnológica, pero también de los "semilleros modernos".

Para considerar estas interrogaciones el trabajo se ha dividido en tres partes, constituyendo esta entrega la primera de ellas:

- I. La Ley 15.173. (Semillas)
- II. Los recursos fitogenéticos: materia prima de la Ingeniería Genética y la Biotecnología.
- III. El sector semillero en Uruguay. Presente y futuro.

Recibido el 16 de junio, 1987.

Aceptado el 13 de julio, 1987.

* Cátedra de Fitotecnia.

107
1971/1972

la actividad de los investigadores de la Universidad de Uruguay, en el campo de la genética y la producción de semillas, en el marco de la cooperación técnica con el Uruguay.

MJORA GENÉTICA DE LAS PLANTAS Y PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

Elementos para la discusión de una política nacional de mejoramiento genético de las plantas y producción de semillas en Uruguay.
M. Sc. Enrique Estrella

¿Cuál es la importancia presente y futura del sector de la genética en Uruguay? ¿Qué políticas de apoyo deberían ser adoptadas para asegurar el desarrollo de la genética en Uruguay? ¿Cómo instrumentalizar una línea de investigación para los sectores público y privado uruguayos? ¿Cuál debe ser el marco de nuestras relaciones internacionales en materias como mejoramiento genético, tecnología, protección y uso de los recursos fitogenéticos? Tales son algunas de las interrogantes planteadas para Uruguay en esta etapa de revolución científica y tecnológica, pero también de los "sembreros modernos".

Para considerar estas interrogantes el trabajo se ha dividido en tres partes, concluyendo esta última en la primera de ellas:

- I. La genética y la producción de semillas en Uruguay.
- II. Los recursos fitogenéticos: materia prima de la ingeniería genética y la biotecnología.
- III. El sector semillas en Uruguay: presente y futuro.

I. LA LEY 15.173 (SEMILLAS)

INTRODUCCION

Por la ley 15.173 del 13 de agosto de 1981 se dictaron en Uruguay normas para regular la producción, certificación, comercialización, exportación e importación de semillas. El decreto 84/1983 del 16 de marzo de 1983 reglamentó dicha ley y el 22 de junio del mismo año se designó a la Dirección Granos (DIGRA) del Ministerio de Agricultura y Pesca como la Unidad Ejecutora encargada del cumplimiento de los cometidos asignados por la legislación. La ley 15.554 del 8 de mayo de 1984 introdujo algunas modificaciones.

No es necesario exponer aquí que la legislación, la creación y el desarrollo de organismos de control en materia de semillas es importante para el país. Lo fue en el pasado, lo pautó el presente en el ámbito nacional e internacional y cobra una dimensión mayor cuando, preocupados por la problemática agropecuaria, miramos hacia el futuro en un mundo que procesa una nueva revolución científico-técnica no sólo en la informática sino también en la biotecnología y en el conjunto de las viejas y nuevas técnicas de la ingeniería genética.

Es necesario sí, llegar a precisar si algunas de las normas legales que el Uruguay adoptó en materia de semillas se contraponen o son esencialmente dinamizadoras para dicho sector. El tema es amplio ya que en definitiva concierne al conjunto de la política agropecuaria del país. Sin embargo es de interés mencionar que en los últimos años un gran conjunto de países ha procesado y procesa discusiones a este respecto.

También a nivel internacional se han efectuado y están en proceso discusiones en torno a aspectos legislativos relacionados con la producción semillera. Por ejemplo, las sesiones No. 21 (noviembre de 1981) y No. 22 (noviembre de 1983) de la Conferencia de F.A.O. sobre los recursos fitogenéticos (*Plant Genetic Resources*) mostraron a un Tercer Mundo enfrentado con los países industrializados a niveles comparables con los alcanzados en la discusión sobre la Ley de los Recursos del Mar. Insospechadamente un tema que parecía tan noble (ya que se trataba en definitiva de regular e instrumentar la conservación de los recursos vegetales para beneficio de la humanidad) se transformó en un debate que trascendió lo científico-técnico y asumió un carácter netamente político y económico.

Algunos elementos confluyeron para que se llegara a esta situación, entre ellos los nuevos desarrollos de la ingeniería genética y la biotecnología asociados a la acelerada recomposición de la industria semillera a nivel mundial, la enorme presión de estos grupos empresariales y de algunos países para que

el Tercer Mundo adoptara paquetes legislativos en materia de derechos de propiedad sobre nuevos cultivares similares a los del mundo industrializado y, por último, la sensación de muchos de esos países del Tercer Mundo, con sectores de la semilla escasamente desarrollados pero poseedores de una enorme riqueza botánica ("pobres en semilla pero ricos en genes"), de que con el pretexto de "salvaguardar el patrimonio cultural de la humanidad y asegurar el libre intercambio de germoplasma", en definitiva, se estaba operando un traslado de cantidades sustanciales de materia prima genética a los bancos de germoplasma de los países industrializados que iba a ser utilizada y patentada por la nueva industria semillera.

El presente trabajo y otros futuros pretenden brindar algunos elementos de juicio que permitan al sector agropecuario, al aparato científico y a las distintas instancias políticas de nuestro país, ir procesando una discusión que hace a definiciones y objetivos tanto a nivel nacional como internacional en las áreas de la producción semillera, de la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos, de la mejora genética de plantas y de las innovaciones biotecnológicas.

El autor entiende que Uruguay debe pasar aceleradamente a identificar y desarrollar políticas apropiadas que estimulen las iniciativas pública y privada en estos sectores como forma de garantizar nuestros intereses económicos del presente y del futuro.

CAPITULO 1

LA NUEVA INDUSTRIA DE LA SEMILLA Y LOS "SEMILLERISTAS MODERNOS"

... El comercio de semillas en su conjunto es una de las industrias más rentables y en rápida expansión dentro de la cadena alimentaria... Como resultado de su rentabilidad y perspectiva favorables un número de grandes compañías multinacionales han adquirido, o están considerando compras, dentro del comercio semillero. Un grupo de importantes consorcios farmacéuticos, químicos, del petróleo y alimenticios está liderando esta actividad...

L. William Teweles & Co., Consultores de Empresa. "Prospectus" on The Global Seed Study. October, 1978. (Traducción del autor).

Desde fines de la década del sesenta, el mundo observa con asombro como las corporaciones multinacionales, que operan o no en sectores de producción de insumos agropecuarios, han pasado a absorber masivamente firmas semilleras o están desarrollando aceleradamente aparatos de investigación, selección y producción de semillas mejoradas que se acoplan a los ya existentes en el sector de la petroquímica, agroquímica y farmacéuticos (ver cuadro No. 1).

Los criadores semilleros comienzan a usar otros nombres: O.M. Scott and Sons y W. Atlee Burpee son ahora IIT, Northrup King y Zaadunie son SANDOZ, Asgrow es UPJOHN, Funk es CIBA-GEIGY y Nickerson, International Plant Breeders (IPB), North American Plant Breeders (NAPB) son SHELL.

El Cuadro No. 2 brinda más información sobre la participación de un conjunto de 143 empresas (clasificadas según su actividad principal) en la industria semillera moderna desde fines de la década del sesenta. El total de cambios operados alcanza a 848 de los cuales 564 han sido absorciones directas. El porcentaje de error estimado sobre los datos brindados en el cuadro No. 2 puede situarse en un 20% y se basa fundamentalmente en las notorias dificultades de información debido al secreto comercial que ya caracterizó en el pasado al sector. Sin embargo es necesario precisar que hasta el presente se siguen operando cambios todos los meses y es posible que las cifras brindadas subestimen la situación real.

Las expectativas de ganancia aparentan ser cuantiosas:

... Nosotros creemos que los medios alimenticios serán en los años 90 lo que la energía fue en los años 70 y 80...

A. Robert Abboud, Director de Occidental Oil.

... Los productos agrarios representan un mercado potencial que es 10 veces mayor al de los productos farmacéuticos...

"The Chicago Group Inc.", Consultores de Empresa. Citados en Reiterlechner, C. y Hochgerner, J., 1982. *Multinationale Konzerne in der Saatzucht. Informationen über Multinationale Konzerne 2/82*, Austria.

La tasa de beneficio anual de la industria semillera tradicional en EEUU ha sido estimada en un 19%. En los años sesenta dicha industria ya se situaba a nivel mundial en segundo término detrás de la industria farmacéutica.

Fuentes de la C.E.E. en Bruselas han calculado cifras astronómicas, del 45%, para el mercado europeo. En realidad el mercado comercial de la semilla alcanzaba a comienzos de los ochenta un volumen de ventas anuales que oscilaba entre 12.000 y 14.000 millones de dólares.

Como se comprenderá, las dimensiones de este mercado a pesar de la alta rentabilidad no explican por sí solas el interés de grandes empresas, como Shell, en el sector.

Muchos factores pueden haber influido para la entrada de este tipo de empresas en la semilla a partir de la década de los setenta.

A) Cambios operados en la agricultura:

- La Revolución Verde y la demostración de que era tecnológicamente posible producir un nuevo cultivar para diferentes regiones del mundo.
- La extensión de la legislación de patentes que, reducida al principio a unos pocos países europeos, se amplió a comienzos del setenta a Suecia, Francia y EEUU, y las expectativas de que todos los países se acoplaran a este modelo legislativo.

...La importancia económica de la mejora genética de plantas está siendo reconocida cada vez más por un número de razones —dentro de ellas, la aparición de la Revolución Verde y de los Derechos del Criador, no son las menos importantes.

J.T.Walker, 1972. En SPAN (Royal Dutch/Shell), 15 de marzo de 1972, pág. 123. (Traducción del autor).

- La importante actividad del Banco Mundial, FAO y la firma de convenios bilaterales de ayuda que permitían a los gobiernos nacionales subsidiar el precio de la semilla mejorada para los productos agrícolas.

B) Problemas internos a la industria química:

- La posición de liquidez de las industrias petroquímica y farmacéutica.
- El fin de la primera etapa de crecimiento a partir de la primera generación de drogas y agroquímicos; la expiración del período patentable de esos mismos productos.
- El aumento de normas regulatorias y medidas de control oficiales que afectaban la rentabilidad de los productos farmacéuticos y agroquímicos.

C) Oportunidades específicas para el mejoramiento genético y la producción de semillas:

- Familiaridad con *Research and Development* en plantas (farmacéuticas con plantas medicinales y agroquímicas con cultivos).

Características peculiares:

- * programas de largo plazo
- * evaluación de miles de compuestos químicos o líneas de plantas
- * combinación de áreas de investigación: productos químicos como gametocidas para lograr esterilidad en programas de híbridos, sustancias para superar problemas de incompatibilidad, etc.
- Los costos de investigación y desarrollo (en el porcentaje de las ventas) representan solamente un 5% en comparación con productos farmacéuticos y agroquímicos. El costo de un nuevo cultivar es mucho menor que los 10 a 20 millones de dólares que se necesitan para desarrollar un fungicida o pesticida.

D) Oportunidades de integración vertical:

- El paquete tecnológico se compone ahora de semillas, fertilizantes, fungicidas, pesticidas, herbicidas, etc.
- *Seed-pelleting* y *seed-coating*, resistencia a herbicidas en nuevos cultivos, etc.

Según Thomas Urban de Pioneer Hi-Bred en declaraciones formuladas al New York Times en mayo de 1981, Ciba-Geigy ofrece en Sudán semillas de sorgo híbrido Ciba-Geigy recubiertas con tres productos químicos ("Herbi-shield" de Ciba-Geigy). Uno de ellos es para protegerla del herbicida "Dual" (Ciba-Geigy) que domina el mercado de los herbicidas.

La ironía de todo esto es que Sudán es parte del centro genético de los sorgos (Zera-Zera, Hegaris, etc.) a partir de los cuales se obtiene el mundialmente famoso "sorgo híbrido".

- Comercialización y canales de distribución. Los mecanismos de distribución para semilla son similares a los de los agroquímicos (reducción de costos, reclame, etc.).

... En regiones con menor desarrollo que Europa Occidental y EEUU es fácil que las empresas de distribución que venden agroquímicos también ofrezcan semillas en su paquete comercial. Tal sistema puede también ser introducido en Europa...

Mr. Zwinkels, Director de Nickerson-Zwaan (Shell) de Holanda. En: van Dijk, A., 1981. "Plantenveredeling, een moezaam en langdurig werk". Shell Venster, 1981, 12 mei, 6e jaargang, No. 5 (Traducción del autor).

E) Las proyecciones económicas de la biotecnología y la nueva ingeniería genética:

... que la Shell, Mobil y British Petroleum se acercaron al Instituto de Tecnología de Massachusetts (conocido como MIT) a comienzos de los años setenta para realizar un estudio de consultoría sobre inversión en nuevas áreas de alta tecnología. La respuesta fue la industria de "genetics supply", animales y plantas. No solamente podía esperarse que la industria semillerista expandiera su potencial comercial para captar una porción mayor del mercado actual de US\$ 50.000 millones, sino que las aplicaciones agrícolas de las nuevas tecnologías de la ingeniería genética podrían abrir un área nueva de mercado capaz de captar otros US\$ 100.000 millones hacia fines de siglo. Además, habría otras áreas aún no suficientemente exploradas, como el mercado de plantas medicinales de US\$ 500 millones que podría magnificarse por sí solo con un incremento de la prospección de plantas y la nueva genética...

Mooney, P.R., 1983. "The Law of the Seed", pág. 97. (Traducción del autor).

Si bien es ahora evidente que las expectativas económicas en torno a la nueva ingeniería genética representan sumas cuantiosas, es todavía difícil estimar el valor de mercado de los nuevos productos. Pretendiendo ver un nuevo Silicon Valley (computadoras en California) el *venture capital* de la biotecnología comenzó a operar poco después de los pasos iniciales en técnicas de

recombinación de ADN. En pocos años EEUU vio nacer 200 firmas en biotecnología con un valor cercano a los 1.000 millones de dólares en inversiones (Board on Agriculture, National Research Council, 1984). Algunas ya se han transformado en grandes compañías como Genetech (capitales de Mayfield Fund, Lubrizol, Kleiner, Canfield & Byers, Eli Lilly, Hillman y Perkins), crea a su vez Genencor junto a Corning Glass, Cetus (capitales de National Distillers, Shell, Standard Oil de California, Standard Oil de Indiana), crea a Weyerhaeuser, Biogen (capitales de Grand Metropolitan, INCO, y Schering-Plough) y Genex Corp. (capitales de Innoven Group y Koppers). Muchas corporaciones, por su parte, han desarrollado laboratorios de ingeniería genética propios.

El cuadro No. 3 da cuenta de la variación encontrada en las predicciones económicas sobre el valor de mercado de los nuevos productos.

El Dr. Maro Sondahl, de DNA Plant Technology Corporation (Campbell Soup, John Brown, Koppers, J. Henry Schroder) ofreció una serie de estimaciones sobre el impacto a mediano plazo de la ingeniería genética en distintos sectores industriales (ver cuadro No. 4).

Millones más, millones menos, existen otros autores que consideran más realista en este período mencionar las expectativas creadas por cultivo, por el uso de las nuevas tecnologías. Por ejemplo, con técnicas de cultivos de tejidos se espera llevar los rendimientos de caña de azúcar de las 70-90 tt/há actuales a 150-200 tt/há y los rendimientos en tomate de 20-40 a 60-100 tt/há.

Lamentablemente no podemos extendernos en el marco del presente trabajo en la consideración pormenorizada del efecto de la biotecnología sobre la agricultura mundial y las implicancias particulares para el Uruguay.

tecnología de ADN. En poco más de 20 años se han desarrollado tecnologías que permiten la manipulación genética en plantas. Estas tecnologías se han transformado en grandes compañías comerciales. En 1982, Monsanto introdujo el primer cultivo transgénico, el algodón Bt (Bacillus thuringiensis), que produce una proteína que mata a las plagas de insectos. Desde entonces, se han desarrollado otros cultivos transgénicos, como el maíz Bt y el algodón Roundup Ready, que es resistente a los herbicidas. Estas tecnologías han permitido a los agricultores producir cultivos más resistentes a plagas y enfermedades, lo que ha aumentado la productividad y la sostenibilidad de la agricultura.

El caso No. 2 es el de la vacuna recombinante contra la hepatitis B. Esta vacuna, desarrollada por la compañía Genentech, es producida en células de levadura que han sido modificadas genéticamente para producir la proteína de la superficie del virus de la hepatitis B. Este proceso ha permitido la producción de grandes cantidades de vacuna de forma segura y eficiente, lo que ha salvado muchas vidas.

El caso No. 3 es el de la vacuna recombinante contra la hepatitis A. Esta vacuna, desarrollada por la compañía Novartis, es producida en células de levadura que han sido modificadas genéticamente para producir la proteína de la superficie del virus de la hepatitis A. Este proceso ha permitido la producción de grandes cantidades de vacuna de forma segura y eficiente, lo que ha salvado muchas vidas.

El caso No. 4 es el de la vacuna recombinante contra la hepatitis E. Esta vacuna, desarrollada por la compañía Novartis, es producida en células de levadura que han sido modificadas genéticamente para producir la proteína de la superficie del virus de la hepatitis E. Este proceso ha permitido la producción de grandes cantidades de vacuna de forma segura y eficiente, lo que ha salvado muchas vidas.

La aplicación de las nuevas tecnologías de la genética a la agricultura ha permitido el desarrollo de cultivos más resistentes a plagas y enfermedades, lo que ha aumentado la productividad y la sostenibilidad de la agricultura. Este proceso ha permitido la producción de grandes cantidades de cultivos de forma segura y eficiente, lo que ha salvado muchas vidas.

Moore, P. R., 1983, "The Law of the Seed", pag. 87, 88.

Si bien es cierto que las expectativas económicas en torno a la nueva ingeniería genética representan un desafío, es necesario delimitar el rol de los productores. El desarrollo de un nuevo Silicon Valley (computación) en California es el ejemplo de la tecnología que se está desarrollando en este campo. Este desarrollo tecnológico permitirá a los agricultores producir cultivos más resistentes a plagas y enfermedades, lo que ha aumentado la productividad y la sostenibilidad de la agricultura.

CAPITULO 2

LA LEY 15.173: DERECHOS DEL CRIADOR EN URUGUAY.

Uno anhelaría que los gobiernos de los países en desarrollo quisieran, mediante la introducción de la legislación en Derechos del Criador, capacitar a su agricultura para beneficiarse como está ocurriendo en el mundo industrializado.

Editorial de SPAN (Royal Dutch/Shell)
18 de febrero de 1975, pág. 45. (Traducción del autor).

Al reflexionar sobre lo mencionado anteriormente, es curioso que a partir de la Ley 15.173 aparezcan en Uruguay los "Derechos de Propiedad de nuevos cultivares" (Decreto 84/983, Capítulo IV, art. 52-76, Diario Oficial 24/03/83): los "Derechos del Criador" o los *Plant Breeders Rights* (P.B.R.).

La noción de propiedad intelectual sobre los inventos no es un fenómeno nuevo. Tiene una historia de siglos de disputa y aún hoy, a más de un siglo de la Convención de París (Unión París, 1883) sobre patentes industriales, el Tercer Mundo, nucleado en el Grupo de los 77, procesa la séptima revisión para tratar de romper el círculo vicioso de pago de *royalties* y desobstaculizar la transferencia de conocimiento en el campo de la tecnología.

En materia de plantas, ya en los años de 1830 el Papa Gregorio IV intentó establecer derechos de propiedad sobre todas las plantas de los jardines papales y demás jardines del Vaticano esparcidos por Italia. Las Leyes de la Genética del monje Gregorio Mendel (1866) permanecieron ignoradas hasta que, a comienzos de 1900, tres biólogos, en forma independiente, las redescubrieron. Indudablemente desde esa fecha el impulso de la mejora genética de plantas y de la producción de semillas mejoradas ha sido avasallante.

El año 1961, proclamado por la F.A.O. como el Año Mundial de la Semilla, es también el año de la Convención de París (*Convention for the Protection of New Varieties of Plants*) y el año del acuerdo intergubernamental de la UPOV (*Union pour la Protection des Obtentions Végétales*). La Ley 15.173 recoge muchos elementos del modelo legislativo de la UPOV aunque Uruguay no se halla integrado a este acuerdo. Los interesados pueden consultar a este respecto el material que originalmente se llamó *Model Laws for Developing Countries* pero que luego cambió su cubierta por *Model Law on Plant Variety Protection* (las *Model Laws* se editan bajo los auspicios de W.I.P.O., *World Intellectual Properties Organization* de las Naciones Unidas e incluyen recomendaciones para patentes industriales, marcas, etc.).

Sin entrar en consideraciones de tipo ético acerca de otorgar o no título de propiedad sobre plantas, es bueno mencionar que desde el punto de vista

legal ha sido muy difícil llegar a modelos legislativos en la materia. Una serie de problemas han influido e influyen todavía en las reglas de juego que se establecen; por ejemplo:

- Definiciones legales y científicas: ¿Cuál es la identidad legal de una "planta" o de un "cultivar"? A fines de 1982 el gobierno británico propuso modificaciones de la *Plant Varieties and Seed Act* (1964) mediante una nueva *Plant Varieties Bill*. Entre otras cosas todas las definiciones legales en torno a las palabras "planta" y "cultivar" han sido suprimidas sobre la base de que no existe ninguna definición aceptable en la comunidad internacional.
- ¿Cuál es el "paso inventivo", "nuevo", a partir del cual se construirán otras "invenciones"? ¿Cuál es el contrato entonces entre el criador y la sociedad cuando se otorga protección monopólica?
- ¿Invención, "mejoramiento cosmético" o descubrimiento?

Nosotros no tenemos acceso a todas las variedades introducidas y denominadas dentro de esta especie para comparar esta variedad y determinar si es nueva y diferente. El cultivar del solicitante según lo descrito e ilustrado parece ser diferente de otros cultivares con los que estamos familiarizados, pero solamente se puede decir que no sabemos si él difiere de todas las variedades denominadas y en comercio al presente.

Formulario tipo del Departamento de Agricultura de EEUU para la Oficina de Patentes (Traducción y subrayados por el autor).

La Convención de UPOV ya fue revisada en 1978. Nuevos cambios tanto en éste como en los paquetes legislativos nacionales se están procesando o se van a procesar a corto plazo. La nueva ingeniería genética y la biotecnología han abierto la expectativa de *poder patentar genes* y esto último empieza ya a constituirse en un hecho:

*La decisión de la Suprema Corte de EEUU en el caso "Diamond vs. Chakrabarty", en 1980, luego del pedido de patente realizado por Ananda Chakrabarty de la General Electric en 1972 marcó el primer paso de un proceso de cambio sustancial a nivel legislativo. La patente había sido solicitada sobre el proceso de transferencia de plasmidios de distintas bacterias (*Pseudomonas*) a otra, posibilitándola a degradar petróleo, y se pedía la protección del método utilizado para producir la nueva bacteria, los vectores usados y la bacteria misma. Obsérvese que la *Plant Variety Protection Act* de 1970 (législación tipo "P.B.R.")*

excluía expresamente bacterias, hongos, plantas propagadas por tubérculos, plantas no cultivadas e híbridos de primera generación. El segundo paso consistió en que a partir de noviembre de 1985 se puede patentar las plantas producidas con la "nueva manipulación genética", semillas y cultivos de tejidos. La decisión de la Patent and Trademark Office sobre el caso presentado por Molecular Genetics Research and Development Limited Partnership de Minnessota (cuenta con capitales de American Cyanamid, Martin Marietta y Moorman) rompe en definitiva con las leyes de 1930 y 1970. Molecular Genetics ha obtenido patente sobre todas las plantas de maíz, semillas y cultivos de tejidos que hayan sido transformadas genéticamente para producir mayores cantidades del aminoácido triptofano. Nótese que ya no se trata de protección o título de propiedad sobre "un cultivar de maíz", sino que los derechos son extendibles a toda la especie *Zea mays*.

Los derechos del Criador antes de la Convención de UPOV

Cuando el hombre percibió que las mejores plantas de un campo producían una mejor descendencia, es decir, cuando empezó a coleccionarlas en esas poblaciones espontáneas, se podría decir que allí fue el momento en que el mejoramiento hizo su entrada en la historia. Un paso siguiente fue el de desarrollar métodos para seguir mejorando esas variantes.

Con respecto al segundo paso es todavía difícil precisar cuándo se produjo, aunque existe, por ejemplo, suficiente literatura sobre cruzamientos programados en los siglos XVIII y XIX (H.F. Roberts, 1929).

"De todas formas, y esto es hoy todavía tema corriente, mejoramiento es y ha sido el trabajo humano del campesinado agrícola a lo largo de siglos, mucha del cual y sin aparentes retribuciones monetarias y/u otras formas compensatorias, ha y sigue siendo "mejorado" y patentado por los "plant breeders" modernos. Sin profundizar mucho en este tema: ¿cuántos cultivares famosos en el mundo con poco o escaso trabajo de selección se han originado de lo que se estila llamar "primitive landraces" (variedades de campo)? ¿Cuántos mutantes han sido "descubiertos" fundamentalmente en cultivos ornamentales?, ¿qué se podría decir en general del "mejoramiento" en muchas especies forrajeras?"

Es necesario precisar que la mejora genética de plantas supone costos, trabajo intelectual y físico, y una gran dosis de perseverancia y paciencia. Y por supuesto, en beneficio del conjunto social, debe ser adecuadamente remunerado.

Al principio el criador trató de vender su material a un precio superior al de la semilla corrientemente utilizada. El *nombre* del nuevo cultivar se asociaba por así decirlo a la calidad de la semilla u órgano de propagación vegetativa vendido y esto configuraba en definitiva las dimensiones del mercado comprador.

Los comienzos del siglo XX marcaron transformaciones sustanciales en las actividades agrícolas (mecanización, progresiva utilización de fertilizantes, etc.) y esto planteó nuevas exigencias para los cultivares.

En Francia y en Alemania los criadores trataron de llegar a determinados acuerdos para no multiplicar en forma libre los respectivos cultivares. Por otra parte ciertos tipos de protección indirecta fueron introducidos, como listas de variedades y regulaciones para certificación.

El cambio se produjo inicialmente con la *Plant Patent Act* de 1930 en EEUU. Esta ley de patentes protegía los nuevos cultivares de propagación vegetativa (frutales, forestales, ornamentales, etc.) excluyendo expresamente a aquellos cultivos que fueran propagados por tubérculos. El argumento fue excluir de los derechos monopólicos a la papa, por sus supuestas consecuencias en la disponibilidad de alimentos para la población estadounidense. Por otra parte se entendía que se trataba de un grupo de plantas que podía ser patentable, debido a que era fácilmente identificable y suficientemente estable en su comportamiento.

Tres congresos internacionales de agricultura (Praga, 1931; Budapest, 1934; La Haya, 1937) trataron el tema de la protección. Las opciones legales abiertas hasta ese momento en las legislaturas nacionales (derecho privado: patentes, marcas, etc.) no eran satisfactorias para la protección de los derechos del criador (ver Anexo 1). El objetivo fue entonces establecer también dentro del derecho privado un nuevo instrumento legal.

El paso inicial fue dado bajo Hitler, en Alemania (1934). La *Verordnung über Saatgut* impuso el sistema de las *Hochzucht-Sorte*. Esto otorgó derechos más o menos exclusivos al criador para fijar las condiciones de multiplicación y venta sobre los denominados "productos de cría de valor especial". Austria siguió este camino en 1938 y Países Bajos en 1941.

Convendría ahora detenernos en esta última nación, de reducidas dimensiones pero reconocida por poseer una floreciente industria semillera en el sector privado nacional. Ella ha sido presentada como modelo al concierto internacional para argumentar la adopción de Derechos de Criador tipo UPOV, aunque dicho modelo legislativo fue adoptado en 1967 (*Zaaizaad en Plantgoed Wet*, 1o. julio 1967). El Anexo 2 brinda más información sobre el *Kwekersbesluit* de 1941 y otros antecedentes.

La filosofía de esta legislación fue asegurar que todas las actividades en mejoramiento, producción y comercialización fueran supervisadas en función del interés público para:

- hacer mejor uso de la limitada superficie cultivable;
- promover la exportación de productos agrícolas y hortícolas.

Es de destacar además que muchas de las iniciativas a este respecto partieron de los productores agrícolas y hortícolas, como forma de asegurarse una corriente continua de semillas de buena calidad y alta capacidad productiva, cuestión además, que pasaba por el impulso y desarrollo de las actividades de mejoramiento a nivel nacional. De todas formas, incluso Países Bajos no ha escapado en los últimos años a la tónica general en la producción semillera y ahora cuesta creer que sea en el sector de la semilla un ejemplo de "dinamismo privado" a través de la "libre competencia" (A.J.A. Groosman, en J.C.M. van den Meerendonk, 1983). En el sector agrícola se ha operado un proceso de concentración liderado por la Suikerunie (van der Have, Mommersteeg, Kühn) y Cebecco-Handelsraad (Cebecco Veredelingsbedrijf, van Engelen, participación además en Zelder). En el sector hortícola las grandes empresas con excepción de Royal Sluis (Zaadunie, Nickerson-Zwaan B.V., Nunhem Zaden B.V., etc.) han pasado a ser controladas por Shell, Sandoz y British Petroleum.

Particularidades de los "Plant Breeders' Rights" como modelos legislativos nacionales

No discutiremos aquí las particularidades de la Ley General de Patentes en relación a plantas. Los siguientes países han utilizado en parte este sistema para la protección de los Derechos del Criador:

Austria: en combinación con P.B.R. Ha estado negando incorporación a UPOV.

Bélgica: en combinación con P.B.R. Incorporada a UPOV.

Finlandia: Ha rechazado UPOV.

Alemania: Antecedente de patente en 1877. Incorporada a UPOV.

Japón: en combinación con P.B.R. Incorporado a UPOV.

España: Antecedentes en 1929. P.B.R., 1975. Incorporada a UPOV.

EEUU: 1930. Combinación con P.B.R. en 1970. Incorporado a UPOV.

Ya se hizo referencia a los cambios operados en EEUU en los últimos tiempos. Los intentos de patentar genes comenzaron en Europa a partir de 1976 (Francia). Actualmente existe un proceso de discusión en muchos países europeos y se esperan a corto plazo nuevos pasos legislativos.

¿Cuáles son las particularidades de este modelo legislativo? En esencia:

1) Derechos: "Título de propiedad" que confiere al tenedor *derechos exclusivos*:

- de venta u ofrecer en venta, de reproducción para propósitos de venta y su instrumentación.
- de importación o exportación.
- de uso en producción de un híbrido o variedad diferente (cuando el cultivar protegido sea utilizado en forma repetida y sistemática para producir nuevos cultivares).
- de transferir sobre una u otra base contractual algunos o todos los derechos mencionados anteriormente.

Contiene además disposiciones generales contra infracciones de los derechos otorgados.

2) Requerimientos: Ser "nuevo"

- Para que sea "nuevo" debe satisfacer el *DUS Test: distinct, uniform and stable*. Es decir, diferente, homogéneo y estable (art. 56, Dec. 84/983)

3) Duración de la protección:

- Hasta 18 años en EEUU, hasta 15 años en Gran Bretaña (frutales y ornamentales, 18-25 años). Hasta 20 años en Uruguay.

4) Implementación:

- A través de una oficina de protección de cultivares establecida por ley (Unidad Ejecutora: DIGRA en Uruguay). Concede y revoca "títulos de propiedad".
- Mecanismo de *compulsory licensing*. Declaración de "uso público".

5) Procedimiento de obtención del título en base a suministrar información:

- Nombre del cultivar y del criador
- Descripción del cultivar: *DUS Test*, genealogía, método de mejoramiento, etc.
- Material (muestra de semilla, etc.) e información particular cada vez que sea requerida.
- La oficina encomendada por ley dará la descripción completa del cultivar al conocimiento público.

6) Tratamiento nacional:

- Protección a nacionales conteniendo cláusulas extensivas para criadores del extranjero (generalmente sobre la base de reciprocidad).

El acuerdo intergubernamental de la UPOV

Todos los paquetes legislativos propuestos para P.B.R. en plantas son de carácter nacional. El desarrollo de la industria semillera y la necesidad de acceder al mercado internacional con regulaciones en materia de protección de derechos dieron lugar a la Convención de París y al acuerdo intergubernamental de la UPOV. Inicialmente fue firmado por Alemania, Bélgica, Francia, Países Bajos e Italia, todos miembros de la aún joven CEE. Más tarde firmaron Dinamarca, Reino Unido, Suecia y Suiza.

Estos países pasaron entonces a revisar sus paquetes legislativos nacionales de forma de combinar sus estructuras y necesidades particulares en el área de la semilla y las disposiciones de la UPOV. No podemos describir aquí los procesos particulares operados en cada país para superar ciertas incompatibilidades. Mencionamos por ejemplo, que para Dinamarca y Reino Unido las obligaciones del criador en materia de concesión de licencias eran mucho más definidas que las que establecía la UPOV brindando derechos monopólicos sobre los cultivares.

Para Países Bajos ha sido difícil aceptar que por el art. 13 de la UPOV los P.B.R. sean incompatibles con los Derechos de Ley de Marcas Comerciales: no por el hecho de que el plazo de protección sea limitado en el primero de los casos e imperecedero en el segundo, sino porque una gran parte del comercio internacional (hortícolas, ornamentales) con países que no son miembros de la UPOV se realiza a través de este sistema (la Convención de Madrid establece la necesidad de registro de marca en el país de origen). La alternativa elegida fue crear para los cultivares del sector hortícola un Registro de Variedades no compulsivo.

El cuadro No. 5 informa sobre los actuales miembros de la UPOV. La política central de UPOV es impulsar la adopción de P.B.R. en todos los países del mundo, como así la uniformización de los criterios en los terrenos de investigación para registro varietal y tarifas.

Hacia fines de los años setenta, P.B.R. —en la moldura UPOV— rodaba como un vagón a través de los ministerios nacionales de agricultura. Los austriacos y los finlandeses —cada uno con sus propias leyes— expresaban la voluntad de acoplarse. En países sin ningún tipo de patentes sobre plantas, como Nigeria, Canadá, Irlanda y Australia, los

ministerios prometían legislación... En verdad, la UPOV en los años setenta persuadió de forma entusiástica al Tercer Mundo, mediante la invitación de delegaciones a la sesión anual de su Consejo y el envío de expediciones al extranjero en busca de miembros y consejos sobre legislación. Los oficiales representantes de la UPOV han ido por lo menos dos veces en los últimos años a América Latina para exponer en simposios regionales de semillas y para abogar por los P.B.R. ... en 1980 la UPOV produjo sus Model Laws para P.B.R., dirigidas expresamente a los países del Tercer Mundo.

P.R. Mooney, 1983. "The Law of the Seed", pág. 139-140. (Traducción del autor).

¿Cuáles son las particularidades de los P.B.R. impulsados por UPOV?

En esencia:

1) Derechos (art. 5)

- monopológicos sobre producción y comercialización de semilla de los cultivos.

2) Requerimientos (art. 6)

- el *DUS Test*.
 - a) suficientemente diferente de otros cultivares que a la solicitud de registro sean de público conocimiento. Una o más características para la diferenciación: morfológicas, fisiológicas, etc. y "otras de importancia".
 - b) suficientemente homogénea.
 - c) suficientemente estable en sus caracteres esenciales al ser multiplicada.
- nombre varietal (especificaciones por art. 13).
- debe ser nueva, es decir al momento de solicitud de protección en un estado miembro, el cultivar:
 - a) no debe, o cuando la legislación nacional lo permite, haber sido comercializado por más de un año con el acuerdo del criador en el país miembro.
 - b) no debe haber sido comercializado con el acuerdo del criador en otros países por más de seis años en el caso de la vid, forestales, árboles frutales y ornamentales o por más de cuatro años para otro tipo de plantas.

3) Duración de la protección (art. 8)

- por lo menos 15 años. Cada estado miembro es soberano para decidir acerca del período de protección. La tendencia general con diferencias para distintos cultivos es más o menos 20 años.

4) Derogación de la protección otorgada (art. 9)

- el derecho de propiedad acordado por la UPOV puede ser eliminado por razones de "interés público". El término no se define expresamente y queda a consideración de las legislaturas nacionales, con la acotación de que el criador debe recibir una retribución por la pérdida de sus derechos.

5) Reciprocidad en la protección (art. 11)

- el criador puede solicitar derechos en cualquiera de los estados miembros.

6) Obligaciones de los estados miembros (art. 4, inc. 3)

- cada estado miembro de la UPOV puede limitar los derechos de protección dentro de un género o especie o cultivares con formas particulares de reproducción o multiplicación, o de cierto uso final. Sin embargo, cada estado miembro deberá proteger el siguiente número de géneros de plantas cultivables:

- a) al menos 5 al integrarse
- b) 10 a los tres años
- c) 18 a los seis años
- d) 24 a los ocho años

7) Implementación

- Los estados miembros forman la UPOV con dos órganos representativos permanentes:

- a) el Consejo, con representantes de todos los estados de la Unión.
- b) el "Bureau" (Ginebra) como Unidad Ejecutora.

CAPITULO 3

PROBLEMAS DE RACIONALIDAD DE LA LEGISLACION EN "DERECHOS DEL CRIADOR"

Toda legislación semillerista es parte integral del conjunto de la política agraria de un país y como tal debe ser considerada en la particularidad de dicho lugar. Para Uruguay no sólo es necesario pensar que deba ser un instrumento que garantice nuestras necesidades en materia de semillas. También es necesario que cumpla un rol dinámico para el mejor beneficio del sector agropecuario y de sus posibilidades de crecimiento interno e inserción externa. Además Uruguay puede desarrollar un sector privado pujante en la cría de cultivares y la producción de semillas. La Ley 15.173 con sus "Derechos del Criador" pretende canalizar estos tres aspectos; por lo tanto, su racionalidad necesita ser investigada.

La ubicación de la protección de cultivares en la producción de semillas

Un programa de producción de semillas de un cultivo implica especificar una serie de áreas. El caso es general en el sentido que puede ser extrapolado para abarcar un programa nacional de semillas de un país o incluso de una cierta región.

Tales son:

- a) Desarrollo de cultivares y evaluación.
 - Cultivares nuevos, locales o importados.
- b) Producción de semillas.
 - Mantenimiento de semilla madre.
 - Sistemas de multiplicación de semillas considerando:
 - * Conservar la identidad del cultivar (características).
 - * Buena calidad de la semilla.
 - * Cantidad de semilla por cultivar.
 - * Reserva de semilla.
- c) Procesamiento (secado, limpieza, desinfección y clasificación, depósito y conservación, distribución y comercialización).
- d) Controles de calidad sobre la base de:
 - Establecer normas técnicas durante la producción, cosecha, procesamiento y depósito de semillas.
 - Legislación.
 - Organismos ejecutores de carácter independiente.

- e) Diseño y problemas de infraestructura.
- Adecuación a nivel tecnológico.
 - Necesidades especiales, ayuda material y técnica.
- f) Política crediticia (opcional, puede o no ser incorporada) en materia de:
- Financiación de proyectos.
 - Disponibilidad de recursos para la compra de semillas mejoradas.

La mejora genética de plantas es también una actividad económica. Desde este punto de vista, los objetivos del criador nunca son absolutos en el sentido de, por ejemplo, obtener un cultivar de alto rendimiento, sino que el mejorador trata de maximizar los resultados en función de los costos.

¿Cuáles son las diferentes facetas que el mejorador debe considerar en su actividad? Tales son:

a) Mejoramiento.

a₁) Inventario del material genético disponible.

- Tipo de cultivo.
- Problemas de producción del cultivo y características del material con que se cuenta (incluye por ejemplo: variedades de campo y cultivares locales, cultivares importados, domesticantes varios, especies y géneros salvajes domesticados, etc.).

a₂) Desarrollo de nuevos cultivares.

a_{2.1}) Objetivos y su relación con:

- Problemas de interacción genotipo-ambiente y su uso efectivo.
- Componentes que influyen la adaptación. En general esto lleva a consideraciones a nivel de plantas individuales (homo-heterocigosis) o poblaciones (heterogeneidad) ¿Híbridos? ¿Clones? ¿Líneas puras? ¿Cultivares de amplia base genética?, etc.
- Sistemas de manejo.
- Exigencias de mercado.

a_{2.2}) Métodos de selección.

- Costos.
- Eficiencia.

(Se supone un adecuado conocimiento técnico-científico, por lo tanto estos temas se reducen a los problemas de diseño y técnicas de optimización).

b) Multiplicación de semilla.

Como tendencia las compras de semilla se ubican en:

- Híbridos: cada año.
- Alógamas y cultivares sintéticos: cada tres siembras.
- Autógamas: tanto trigo, arroz y cebada hasta cada 4 o 5 siembras siem-

pre que se asegure la conservación. En soja y maní por ejemplo, es problemático.

— Hortalizas y forrajeras: variable.

c) Control, análisis y certificación de semillas.

— Semilla: identificación del cultivar, pureza genética y fisiológica, libre de malezas, materia inerte y enfermedades, poder germinativo.

— A campo: semillas básicas y semilla certificada. En general, dos a tres veces de acuerdo a los diferentes estadios de desarrollo del cultivo. En general se considera:

* Identidad del cultivar.

* Presencia de otros cultivos, cultivares, malezas, etc.

* Estado sanitario, con particular atención a enfermedades propagadas por semilla.

* Condiciones de manejo, sistemas de rotaciones utilizados en la parcela, datos sobre el productor.

* Exigencias de aislación de parcelas.

— Si existe control previo y posterior a cada multiplicación de semillas deberá tener en cuenta las exigencias de muestras de partidas de semillas para:

* Laboratorio: pureza, poder germinativo, estado sanitario, humedad, etc.

* Campo: comparación con una muestra estándar del cultivar.

* Conservación como material de referencia.

d) Procesamiento de semilla y demás; entre otros:

— Cosecha y secado: metodologías.

— Limpiezas: material grueso ("conditioning") y fino ("basic cleaning"). Tamaño, densidad, etc.

— Clasificación y gradación para uniformizar las partidas. Largo, ancho, profundidad y peso.

— Desinfección.

— Empaquetamiento.

— Depósito y conservación: con variantes. Depende de qué y por cuánto tiempo deba ser depositado. Fundamentalmente humedad y temperatura (reglas de Harrington).

e) Registro de cultivares, control y certificación.

— Diferenciación, homogeneidad y estabilidad. Mínimo dos años. Es evidente que esto depende de la capacidad y dotación de recursos de la institución a cargo.

— Valor agronómico asociado o no a Listas de Cultivares. El carácter de estas últimas puede ser informativo o recomendatorio. Si establece un sistema cerrado desde el punto de vista de la comercialización, el criador

deberá tener en cuenta las metodologías y eficiencias de los sistemas de evaluación por cultivo a nivel nacional. Las implicancias son múltiples: para el criador y para los productores directos. Es evidente que como tendencia un buen sistema de evaluación de cultivares a nivel nacional asigna prioridades a todas las actividades de mejoramiento privadas realizadas en el país. A su vez es dinamizador en el sentido que el criador nacional se capacita para plantearse el acceso a mercados externos con tecnologías similares de producción en primera instancia.

f) Legislación semillerista. Generalmente el criador deberá considerar:

- Definiciones de términos.
- Normas para cultivos y malezas objetables.
- Registro de los involucrados en la producción semillerista y un cierto grado de apertura en la administración interna de las empresas.
- Registro de cultivares.
- Investigación del valor agronómico y entrada a la comercialización.
- Control y certificación, inclusive las normas.
- Cuarentena.
- Distribución de semillas: comercialización, importación, exportación, etc.

- Protección de cultivares a los efectos de la remuneración.
- Reglamentos internos.

En lo que sigue el autor tratará de focalizar la atención en la problemática de los elementos legislativos para la protección de cultivares introducidos mediante la ley 15.173. Por lo tanto, quedan fuera de este análisis los aspectos generales que hacen a la implementación de un programa de semillas y al desarrollo de modelos legislativos apropiados. (1)

(1) Los interesados en esta temática pueden consultar entre otros a:

Delouche, J.C. and Potts, H.C., 1971. Seed Program Development. Mississippi State University, U.S.A.

Douglas, J.F. (ed.), 1980. Successful Seed Programs. A Planning and Management Guide. Int. Agric. Develop. Serv., Colorado, U.S.A.

Publicaciones de la International Seed Testing Association (ISTA) (Proceedings of ... y Seed Science and Technology). Zurich, Suiza.

Feistrizler, W.P. and Redl, H. (eds.), 1975. The role of seed science and technology in agricultural development. F.A.O., Roma.

Feistrizler, W.P. and Kelly, A.F. (eds.), 1978. Improved seed production. F.A.O., Roma.

Bombin-Bombin, L.M., 1980. Seed legislation. Legislative study No. 16. F.A.O., Roma.

Argumentaciones en torno a los P.B.R.

El conjunto de la argumentación ofrecida para justificar la necesidad de adopción de "P.B.R.", originalmente en los países industrializados, puede ser básicamente resumido en los siguientes puntos (C.J. Días and Y.P. Ghai, 1983):

1. Aumento de la inversión en investigación y en actividades de mejoramiento. Protección y "royalties" estimulan
 - el sector privado
 - la obtención de fondos para el sector público

Obsérvese que en los países industrializados se da una serie de condicionantes particulares:

- a) el desarrollo del sector privado en mejoramiento y producción es importante (EEUU, Francia, Alemania, Países Bajos, etc.) y dicho sector responde a estímulos fiscales.
- b) el nivel tecnológico en que se desarrolla la producción agrícola y las condiciones de mercado. Nótese que la semilla, en particular, incide en no más de 10% en la estructura de costos.
- c) el nivel de desarrollo de las actividades de extensión agrícola. La información se canaliza fácilmente y las innovaciones tecnológicas son adaptadas rápidamente. Los estados nacionales garantizan directa o indirectamente la calidad de la información brindada: tanto los compradores de semilla como los consumidores de productos agropecuarios tienen menos riesgo para la toma de decisiones.
- d) la infraestructura necesaria para P.B.R. ya está presente y tiene un elevado nivel técnico y organizativo que le posibilita administrar una legislación tipo P.B.R. en forma eficiente.

2. Los P.B.R. asociados a la Convención de París (UPOV) estimulan la investigación, ya que permiten el acceso a cultivares extranjeros y materiales de mejoramiento en manos del sector privado.

Obsérvese:

- a) la presencia de grandes firmas comerciales y/o corporaciones multinacionales en el área de la semilla.
- b) la importancia de las exportaciones de semilla.

3. Tal como con las patentes industriales se entiende que la investigación se verá favorecida ya que los P.B.R. posibilitan dar a conocer y publicar los métodos de selección utilizados en la obtención de nuevos cultivares.

En realidad el número de argumentos ha sido mayor (ver Anexo 3) aunque a veces es difícil precisar (tratando de ser objetivos) si se basan en un análisis correcto de la situación real o son meramente expresiones de deseos.

Lamentablemente no podemos desarrollar aquí un análisis pormenorizado de estos argumentos a la luz de la evidencia presentada para algunos países en concreto (EEUU, Gran Bretaña, etc.), que en general a su vez es intrínsecamente débil.

La referencia ha sido hecha en el primer capítulo del presente trabajo sobre la tónica de desarrollo general de la industria semillera. Permítasenos por lo menos aquí demostrar las notorias incongruencias con respecto a los puntos *g* y *b* del Anexo 3, frente a la situación real.

Los avances recientes en la mejora genética de plantas y la rápida difusión de variedades mejoradas han reducido, en varios países y en un corto tiempo, el número de variedades principales de los grandes cultivos a tan pocos materiales que los cultivares no sólo son uniformes con respecto a muchos caracteres agronómicos y de calidad, sino que también están relacionados genéticamente o son similares. Esta reducción alarmante de la diversidad genética y el incremento consecutivo en la vulnerabilidad genética a desastres por enfermedades y plagas han sido analizados y publicados en varios trabajos...

Chang, T.T., 1979. "Crop Genetic Resources". En: Plant Breeding Perspectives. Eds.: Sneep, J. and Hendriksen, A.J.T. Centennial publication of K.K.Z. van der Have, Pudoc, Wageningen, 1979, pág. 90. (Traducción del autor).

Asimismo y refiriéndose a la experiencia en EEUU:

Las leyes de protección de variedades de plantas coartan inevitablemente la investigación, obstaculizando el libre intercambio de la información y del material genético entre los mejoradores. Los criadores tienden a mantener en secreto los descubrimientos y el nuevo germoplasma. De acuerdo a un investigador, "desde 1972, ningún mejorador privado dentro del negocio agrícola ha publicado descripciones de esquemas de mejoramiento o técnicas utilizadas en sus nuevas variedades en HortScience's' Cultivar and Germplasm Releases' section", la revista más popular con tal tipo de información entre mejoradores de la Universidad y de las instituciones oficiales. De este modo, el propósito establecido de los P.B.R. —promover el desarrollo y la introducción de nuevas variedades— es obstaculizado por la propia legislación de P.B.R.

Días, C.J. and Ghai, Y.P., 1983. "Plant Breeding and Plant Breeders' Rights in the Third World: perspectives and policy options". Draft Report IDCR, Canadá, pág. 12. (Traducción del autor).

Más grave aún ha sido la conducta adoptada por los países miembros de la UPOV, a partir de la resolución 6/81 de FAO sobre los Recursos Fitogenéticos, que sentaba las bases de una Convención Internacional en la materia y proponía crear un Banco Internacional de Germoplasma, de forma tal de no sólo asegurar el libre intercambio de material, sino también de poder llegar a controlar las actividades de recolección de organismos como el International Board of Plant Genetic Resources (IBPGR). Previo a la reunión del Committee on Agriculture (COAG) de FAO en marzo de 1983 el Secretario General de ASSINSEL (Association Internationale des Sélectionneurs pour la Protection des Obtentions Végétales, que trabaja estrechamente asociada a la Federation Internationale du Commerce des Semences — FIS), Hans B. Leenders dirigió un memorándum a sus miembros donde se vertían entre otros los siguientes conceptos:

Yo pienso que es importante que en todos los países de la UPOV las autoridades y los mejoradores acuerden y aseguren que los delegados nacionales voten contra todo. Lo repito: contra todo.

Fagersson, F.G. AB CARDO, febrero 1983 (ver cuadro No. 2, Sección 7, Nota 2) [Fuente: Estramil, E., *Mejora Genética de Plantas y Producción de Semillas. Elementos para la discusión de una política nacional e internacional del Uruguay. II. Los recursos fitogenéticos: materia prima de la Ingeniería Genética y la Biotecnología, en preparación*].

Condiciones necesarias en Uruguay para adoptar P.B.R.

En general, las condiciones en que se desenvuelve la mejora genética y la producción semillerista en Uruguay, pueden ser caracterizadas de la forma siguiente:

1. Las actividades de mejoramiento están básicamente concentradas en organismos públicos y las actividades del sector privado son escasamente significantes.
2. Los recursos que se destinan en el sector público al mejoramiento son inadecuados y la política general para el estímulo del mejoramiento privado es inconsistente o simplemente no existe.
3. No existe en Uruguay un mercado de competencia en el área de mejora-

miento. A su vez, las actividades de extensión en el área de la semilla son extremadamente parciales y, por lo tanto, muy deficitarias. Por otro lado, esa situación es agravada por los limitados recursos con que cuenta el sector público para orientar dichas actividades sobre la base de los análisis técnicos que, a su vez, no pueden ser llevados a cabo en las dimensiones necesarias.

4. A mediano plazo y desde el punto de vista que las actividades de mejoramiento involucran programas de muchos años para cada cultivo y son costosos, el sector de desarrollo de nuevos cultivares tenderá a ser esencialmente dependiente del extranjero, como ya lo es para una amplia gama de cultivos.

Los productores agropecuarios de nuestro país, incluso aquellos dedicados a la producción de semillas, deben tener presente que el seguir recorriendo este camino puede aparejar consecuencias peligrosas. Esta "Revolución Verde" que ahora transita hacia la "Revolución de los Genes" nunca ha producido "cultivares milagrosos" para cualquier región del mundo sin que éstos fueran acompañados de un determinado paquete tecnológico.

Es muy difícil justificar la adopción de los P.B.R. en Uruguay en este marco de condiciones, como asimismo es muy difícil plantearse para otros países del Tercer Mundo donde las condiciones generales son todavía más extremas. En este sentido convendría mencionar algunas posiciones sustentadas por la Misión Técnica del CGIAR (Consultative Group for International Agricultural Research: CIMMYT, IRRI, IITA, CIAT, WARDA, CIP, ICRISAT, etc.) en su informe sobre los P.B.R. y los Centros Internacionales de Investigación Agrícola:

Como regla, los requerimientos y la infraestructura en los países en desarrollo son todavía de tal tipo que los P.B.R. en el sentido de la convención de la UPOV no pueden al presente servir a ningún otro propósito útil sobre los que pueden lograrse con legislación de semillas y esquemas de certificación. (Pág. 28).

Cuáles serían las implicaciones de adoptar legislación tipo P.B.R. para los países en desarrollo. En nuestra opinión la legislación tipo P.B.R. es el último componente de la estructura de mejoramiento varietal y de producción y distribución de semillas. Cuando esta estructura es firme y cuando existe la necesidad de estimular el mejoramiento (privado) local, uno podría considerar la introducción de un esquema P.B.R. por encima de otros esquemas varietales y de semillas. (Pág. 34).

International Agricultural Research Centres. A discussion paper". The Technical Advisory Committee (CGIAR) TAC Secretariat (FAO) AGD/TAC:IAR/81/25: Rev. 1. (Traducción del autor).

Más aún: en las condiciones particulares de Uruguay, y como requisito para la adopción de P.B.R., sería necesario estar seguro de que:

1. Existe una legislación y certificación semillerista efectiva, que se adecúa a las necesidades del país.
2. Existe la capacidad de establecer un sistema para evaluar el valor agronómico de los nuevos cultivares, como asimismo de identificación varietal.
3. Existe un adecuado cuerpo administrativo y técnico para apoyar, procesar y controlar los análisis de semillas, la producción y la distribución.
4. Existe un sistema adecuado de producción y distribución de semilla en el país y a su vez un eficiente sistema de extensión rural.
5. Existe una legislación efectiva en materia de regulación de admisión de cultivares y producción y distribución semillerista para el sector privado.
6. Las empresas semilleristas nacionales sean estimuladas y protegidas contra la competencia desigual y las prácticas monopólicas de las empresas transnacionales.
7. El sector público en el área de mejoramiento sea mantenido y estimulado para expandirse sobre la base de criterios de eficiencia.
8. El país cuente con una adecuada política de conservación, intercambio, evaluación y uso de los recursos fitogenéticos.

El autor entiende que en el marco del presente trabajo no es necesario precisar la notoria parcialidad en el cumplimiento de los ítems anteriores en el sector semillerista nacional.

Es más, todo parece indicar que la adopción de P.B.R. en Uruguay necesitaría ser explicitada y adecuadamente fundamentada por los que han sido sus impulsores. Después de todo, ¿por qué justamente "P.B.R." cuando existe una gama de otras opciones para retribuir financieramente a los criadores privados? (ver Anexo 4).

Generalmente la introducción de un sistema de P.B.R. ocasiona también la entrada en grandes proporciones de cultivares que deben ser evaluados. Si bien las instancias oficiales (en el caso uruguayo las mismas que han tenido históricamente en sus manos los programas de mejoramiento) reciben algunos recursos por la tarea, a veces se torna físicamente imposible el seguir concentrando esfuerzos en el desarrollo de la investigación en mejoramiento en el

país. Esto hipoteca a largo plazo las perspectivas del mejoramiento privado nacional.

La historia demuestra que el mayor progreso a través del mejoramiento ha involucrado fundamentalmente la adaptación a mejores métodos de manejo más que el incremento en la capacidad productiva en condiciones óptimas y sin presión de enfermedades. La tasa de crecimiento potencial de los cultivos no ha aumentado por el mejoramiento (de Wit et al., 1979) mientras que incluso el crecimiento de la relación grano/biomasa sólo ha contribuido en forma moderada en el curso del tiempo. Desde este punto de vista la mejora genética de todos los cultivos tiene como marco la tecnología disponible.

¿Para qué nivel tecnológico mejorar y evaluar?

Sigue siendo el cuello de botella en la base de la producción semillerista de un país.

Si el Uruguay busca en el área de la semilla movilizar y desarrollar sus recursos es necesario, además de otros factores, que las normas legislativas sean acordes con dichos objetivos. Esto no significa en absoluto aislar el Uruguay del flujo internacional de la semilla y obstaculizar el crecimiento de la producción agrícola y hortícola. Por el contrario, existe un enorme terreno de cooperación internacional que es necesario empezar a desarrollar.

Después de todo que el Tercer Mundo sea "rico en genes" es una ventaja comparativa:

La importancia de la diversidad biológica para el futuro de la ingeniería genética no puede dejar de ser enfatizada. Los recursos fitogenéticos son el recurso fundamental de las nuevas biotecnologías, y es concebible que pudieran transformarse en un recurso escaso. ... Muchos países en desarrollo tendrán una ventaja comparativa en el sentido de que un gran porcentaje de los recursos fitogenéticos del mundo están localizados en países en desarrollo. En muchos casos los países reconocerán la significación de este recurso natural y comenzarán a realizar fuertes esfuerzos para limitar el acceso externo a él.

Murray, J.R. and Hiam, A., 1981. "Biological Diversity and Genetic Engineering". Report to the State Department Conference on Biological Diversity. The Chicago Group Inc. and Policy Research Corporation. (Traducción y subrayados por el autor).

Integremos pues nuestros esfuerzos para ser "ricos en semillas" y para también afrontar con optimismo los desafíos biotecnológicos.

Si desde el punto de vista nacional los P.B.R. no conducen por las circunstancias anteriormente mencionadas al desarrollo del mejoramiento público

y privado y a satisfacer las necesidades de semilla del país, desde el punto de vista de nuestra política internacional en la materia nos atan (integrados o no) a recorrer los caminos de la UPOV. Si por el contrario el eje de nuestra política interna es hacer crecer el sector de la semilla acompasado al crecimiento del sector agropecuario tendremos quizás también la fuerza necesaria y la capacidad para impulsar en los foros internacionales normas legislativas que acompañen nuestro proceso interno. En este sentido todo parecería indicar que la inexistencia de definiciones de política nacional e internacional en materia de recursos fitogenéticos en el país está estrechamente ligada a la adopción de Derechos de Propiedad por la Ley 15.173 (Estramil, E., en preparación).

Debería además especificar en materia de recursos financieros, de infraestructura y humanos (públicos y privados) todas y cada una de las áreas de trabajo que, partiendo desde la cría de cultivos y sus particularidades, llegan hasta la producción y comercialización de semillas. Por otra parte, y más allá de la sugerencia de que el "problema" correspondiente, es el cultivo, debería ser analizado en particular.

El problema de la propiedad intelectual acompañada cuando no existe el cultivo, es de los que se resquebraja la armonización entre el sector. En el Uruguay, de hoy, abundan en diferentes y prohibidas de todo tipo, tendencias a "proteger" aunque en realidad no sea un novedoso; desde la protección de una nueva era de la modernización y la eficiencia. Tareas como las anteriores pueden resolverse, también en este marco de pensamiento y acción, con los esfuerzos acoplados de los sectores públicos y privados del país. Es más, cabe señalar que para analizar, formular y ejecutar una política semillera es más en el país suficiente material humano capacitado. Sería solamente necesario que se le dotara de recursos financieros adecuados en definitiva de recursos humanos a los que se les otorgara el espacio real de trazar objetivos y estrategias de desarrollo de una industria semillera en el país. Una nueva industria que, por los obstáculos existentes posibilidades de acceso a mercados externos, surgen, para ello, último es necesario no sólo resolver "problemas" internos sino también contar con la colaboración eficiente del aparato de comercio exterior.

El autor solamente ha pretendido en este trabajo llamar la atención sobre un conjunto de procesos que operan en el sector de la semilla, dentro y fuera del Uruguay. No han existido tampoco observaciones peyorativas con respecto a la política propia del sobre cultivos de la Ley 15.173. Todo lo contrario, el trabajo se trata de aprender a reconocer (y obrar en consecuencia) que los instrumentos legales se ajusten o no a las necesidades plantee-

REFLEXIONES FINALES

Cultivares mejorados y semilla de buena calidad son dos factores importantes para cualquier opción de crecimiento del sector agropecuario que pretenda ser continua.

Se podría objetar que sin lineamientos generales y particulares de política agropecuaria que dinamicen al sector (tendencia que amenaza transformarse en histórica) es imposible plantearse una estructura racional de producción de semillas en el país. De todos modos en mejora genética y producción de semillas se hace necesario inventariar el presente para preparar el futuro.

Una caracterización integral del sector de la semilla en el país no debería ser sólo un análisis de la globalidad del proceso económico para el sector. Debería además especificar en materia de recursos financieros, de infraestructura y humanos (públicos y privados) todas y cada una de las áreas de trabajo que, partiendo desde la cría de cultivares y sus particularidades, llegan hasta la producción y comercialización de semilla. Por otra parte, y más allá de la asignación de prioridades correspondiente, cada cultivo debería ser analizado en particular.

Es muy difícil plantearse modelos legislativos apropiados cuando no existe un proceso de sistematización de la información sobre el sector. En el Uruguay de hoy, inmerso en dificultades y problemas de todo tipo, comienzan a expresarse (aunque en realidad no sea tan novedoso) deseos de proyección hacia una nueva era de la modernización y la eficiencia. Tareas como las anteriores pueden resolverse, también en este marco de pensamiento y acción, con los esfuerzos acoplados de los sectores públicos y privados del país. Es más, todo parece indicar que para analizar, formular y ejecutar una política semillera, existe en el país suficiente material humano capacitado. Sería solamente necesario que se lo dotara de recursos financieros, recursos en definitiva de escaso volumen si se los compara con la necesidad real de trazar objetivos y vías para el desarrollo de una industria semillera en el país. Una nueva industria, además, con evidentes posibilidades de acceso a mercados externos, aunque para esto último sea necesario no sólo resolver problemas internos sino también contar con la colaboración eficiente del aparato de comercio exterior.

El autor solamente ha pretendido en este trabajo llamar la atención sobre un conjunto de procesos que operan en el sector de la semilla, dentro y fuera del Uruguay. No han existido tampoco intenciones peyorativas con respecto a los títulos de propiedad sobre cultivares de la Ley 15.173. Todo lo contrario: de lo que se trata es siempre de aprender a reconocer (y obrar en consecuencia) si los instrumentos legales se ajustan o no a las necesidades plantea-

das. Aunque se trate de *Model Laws*, nunca son absolutos, es decir, es el marco de las condicionantes generales de la economía productiva del país y del sector particular lo que asegura que puedan transformarse en herramientas eficaces.

Como sucede con los modelos legislativos también puede llegar a ocurrir (y quizás esto sea más grave) con los puntos de vista muy particulares que consideran a la importación de semillas mejoradas como una vía rentable de innovación tecnológica.

Quizás convenga en esta etapa precisar que para ser "modernos y eficientes" es necesario, además de todo lo general, saber pasar de lo abstracto a lo concreto; en definitiva, y por denominarlo de algún modo, ser "pragmáticos eficientes". El poder ver a través de los espejos de colores, es, a veces, una cualidad importante: no sólo por los logros que se obtengan, sino para tender a evitar que estos y otros términos, vacíos de contenido real, se sigan incorporando como capítulos a la teoría de la semántica.

Cuadro No. 1 – Químicos y semillas

Compañía	Ranking mundial en:		Actividades en semilla
	Pesticidas, fungicidas, etc.	Productos farmacéuticos	
Bayer (R.F.A.)	1	2	Programa de mejoramiento en soja (Helena Chem.) EEUU. (1)
Ciba-Geigy (Suiza)	2	4	Maíz, soja, sorgo, algodón y pesticidas, fungicidas, etc. (2)
Shell (P. Bajos - Gran Bretaña)	3	**	Cebada, trigo, maíz, soja, algodón y pesticidas, fungicidas, etc.
Monsanto (EEUU)	4	**	Programa en trigo híbrido y reguladores de crecimiento.
Rhone-Poulec (Francia)	5	16	Rumores de unión a Clays-Luck en Francia. (3)
Basf (R.F.A.)	7	**	Vendió o está vendiendo intereses en semilla.
Eli Lilly (EEUU)	8	11	Activa en ingeniería genética agrícola (plantas y animales).
Du Pont (EEUU)	9	**	Activa en ingeniería genética agrícola.
Stauffer (EEUU)	10	**	Semilla de maíz y pesticidas, fungicidas, etc. (4)
Hoechst (R.F.A.)	11	1	Posee una firma semillera británica. Buscando firmas en Canadá.
Dow (EEUU)	12	33	Activa en ingeniería genética agrícola.

Union Carbide (EEUU)	14	**	Vendió intereses en semilla.
Rohm & Haas (EEUU)	18	**	Trigo híbrido, gametocidas, pesticidas, fungicidas, etc.
Sandoz (Suiza)	19	7	Maíz, trigo, algodón, pesticidas, fungicidas, etc.
Diamond Shamrock (EEUU)	20	**	Sorgo en México, pesticidas, fungicidas, etc.
Sumitomo (Japón)	21	*	Intereses en semilla hortícola, pesticidas, fungicidas, etc. También "seed-coatings". En expansión rápida. (5)
Takeda (Japón)	24	10	Rumores de firmas semilleras en cultivos hortícolas y oleaginosos.
Pfizer (EEUU) (Dekalb Pfizer Genetics)	*	8	Mejoramiento en maíz, trigo, cebada, etc. con Dekalb.
Upjohn (EEUU)	*	18	Soja y legumbres con químicos acompañantes. Paquetes de control biológico para legumbres y soja (TU-CO). (6)
Reichold (Canadá - EEUU)	*	**	Semilla para jardín, etc., con químicos (Florida).
Kema Nobel (Suecia)	*	*	Semilla de frutales y jardín. Fungicidas. Domina el mercado de semilla para jardín de Europa.
Olin (EEUU)	*	**	Maíz, soja, cebada, trigo, algodón y químicos.
Allied (EEUU)	*	*	Desarrolla cultivares apropiados para uso eficiente de fertilizantes.

W. R. Grace (EEUU)	*	**	West Indies Seeds, fertilizantes, pesticidas, etc.
Celanese (EEUU)	*	**	Semilla hortícola y "seed-coatings". Se espera que venda intereses en semillas.
Elf Aquitaine (Francia)	**	*	Ingeniería genética en farmacéuticos y semillas. 4 firmas semilleristas en Francia.
Occidental Petr. (EEUU)	*	*	Semillas hortícolas, arroz híbrido, fertilizantes, pesticidas, etc.
British Petr. (Gran Bretaña)	*	**	Compró dos firmas semilleristas en P. Bajos. Rumores de otras.
Mitsubishi (Japón)	*	**	Rumores de intereses en semilla hortícola.
Mitsui (Japón)	*	**	Rumores de intereses en semilla hortícola.
Atlantic-Rich-Field (EEUU)	**	**	Semilla hortícola en EEUU.
Terra Chem. (EEUU)	*	**	Una firma semillerista en EEUU.
Kemira Oy (Finlandia)	*	**	Contrato con Calgene para nuevos cultivares (resistentes a los herbicidas).
Fisons (Gran Bretaña)	*	*	Fertilizantes y semillas para jardín.

Notas

- * Activa en el sector.
- ** No notoriamente activa.
- (1) Puede haber vendido.
- (2) Domina el mercado de herbicidas de maíz. Compra Funk International (3a. después de Pioneer Hi-Bred y Dekalb). Domina el mercado de sorgo y también el de herbicidas de sorgo en EEUU.
- (3) También firmas semilleristas británicas.
- (4) Domina el mercado de insecticidas del maíz. Absorbe tres casas de semilla de maíz y forma Stauffer Seeds.
- (5) Sumitomo Chemicals: "... an integrated approach to agribusiness is a key to the (pesticide) Division's future growth...".
- (6) Compra Asgrow.

Fuente: Mooney, P.R. (1983); Mooney, P.R. (1985, comunicación personal y conversaciones mantenidas por el autor en 1985 con H. Hobbelink del Grupo Semillas y Recursos Fitogenéticos del International Coalition for Development Action (ICDA) en Amsterdam, Países Bajos.

Cuadro No. 2.— Participación de empresas (clasificadas de acuerdo a su actividad principal) en la industria semillerista desde fines de la década del sesenta.

SECCION I

Empresas del Sector Agropecuario

	No. de empresas semilleristas, Adquisiciones y otras formas de participación
Agricultural Holdings	12
Bath & Portland	6
Blanford & Webb	7
Cardo	39
Cargill	11
Cebeco Handelsraad	8
Continental Grain	8
Dalgety	44
De Danske Sukkerfabrikker	10
Tate & Lyle	8
Thos. Corson Holdings	6
UNCAC	6
W.M. Sinclair Holdings	23
Otras empresas (27) (Alfa-Laval, Anderson Clayton, Grain Processors Corp., Raiffeissen, Southwide, etc.)	43
Total:	231

Nota: 58,8 % de las adquisiciones han sido realizadas por Dalgety (Gran Bretaña), Cardo (Suecia), W. Sinclair Holdings y Agricultural Holdings (Gran Bretaña). Cardo controlaría actualmente Agricultural Holdings y la Suiker Unie (ver Sección 4) de Países Bajos haría lo mismo con Sinclair Holdings.

SECCION 2

Empresas del Sector de Biotecnología

	No. de empresas semilleristas. Adquisiciones y otras formas de participación.
Agrigenetics	11
Plant Resources Group	3
Total:	2

Nota: La gran mayoría de las empresas en biotecnología tienen intereses en genética de plantas. Estas dos compañías en particular han adquirido firmas semilleristas para comercializar sus nuevos productos.

SECCION 3

Corporaciones: múltiples actividades

	No. de empresas semilleristas. Adquisiciones y otras formas de participación
Canadian Pacific	2
Fletcher Challenge	4
ITT	2
Kay	7
Lafarge Coppee	6
United Empire Box	10
Otras empresas (5) (Tenneco, Inchape Gr. Toshoku, etc.)	5
Total:	11

Nota 1: La participación de la semilla en el conjunto de las actividades de la corporación es pequeña. ITT (Burpee, Scott) estima el 1% de sus ventas totales.

Nota 2: El papel de United Empire Box en Nueva Zelandia es todavía poco claro. Tendría un interés del 41% en Yates Seed Gr. aunque Pioneer Hi-Bred ya tiene un 12% en la misma compañía.

SECCION 4

Empresas de Alimentos y Bebidas

No. de empresas semilleristas,
Adquisiciones y otras formas
de participación

AMFAC	12
International Multifoods	3
Moet Hennesey	4
Pillsbury	3
Suiker Unie	26
Otras empresas (10) (Campbell Soup, A. Guinness Son. Beatrice, etc.)	16
Total:	15
	64

Nota 1: Veinticinco de las 44 nuevas adquisiciones (56,8 %) realizadas por AMFAC (FEUU) y Suiker Unie (Países Bajos).

Nota 2: Hasta 1983 Rank Hovis McDougall fue el mayor comercializador de semilla en Gran Bretaña. A fines de ese año vende sus intereses en semilla a Dalgety.

SECCION 5

Empresas Petroquímicas y Farmacéuticas

(ver Cuadro No. 1)

	No. de empresas semilleristas. Adquisiciones y otras formas de participación
Ciba-Geigy	26
Dekalb Pfizer Genetics	34
Fisons	8
Kema Nobel	11
Occidental Petroleum	10
Sandoz	37
Royal Dutch/Shell	68
Upjohn	15
Otras empresas (23) (American Cyanamid, Atlantic Richfield, British Petr. Elf Aquitaine, etc.)	49
Total:	258

Nota 1: Cuatro de las firmas en el sector han adquirido 108 empresas semilleristas. Sobre un total de 175 esto representa el 61,7%. Shell lidera con casi 1/3 del total y sigue expandiéndose en genética animal y vegetal aunque habría vendido en Gran Bretaña su sector de semillas de jardín (Bees, Webbs, etc.) a Fisons.

Nota 2: En expansión Hoechst, Elf Aquitaine y British Petroleum.

SECCION 6

Empresas semilleristas tradicionales

	No. de empresas semilleristas. Adquisiciones y otras formas de participación
Amalgamated Seed Merchant	6
George J. Ball	7
Barenbrug	8
L. Claus	11
Dansk Frohandel Trifolium	6
Golden Harvest	6
Kleiwanzelbener Saatzucht	29
Limagrain	33
Pioneer Hi-Bred	39
Svalof	12
Vaughan-Jacklin	8
Yates	16
Otras empresas (32) (Claeys-Luck/Participex, Desprez-Florimond, Royal Sluis, etc.)	64
Total:	44
	245

Nota 1: Cuatro compañías (Limagrain, Fr.; KWS, Alem.; Pioneer Hi-Bred, EEUU y Yates, N.Zel.) han realizado 75 de las 149 adquisiciones (50,3%). Ver Sección 3, Nota 2.

Nota 2: Algunas subsidiarias de Kleiwanzelbener Saatzucht (KWS) son ya desde los años 50 y 60. En EEUU, KWS y Sandoz desarrollan empresas en forma conjunta.

SECCION 7

Participación de las 143 empresas clasificadas por sector
de actividad principal en la adquisición de 564 firmas semilleristas
desde fines de la década del sesenta

Empresas	% del total de adquisiciones
Agropecuarias	29,3
Bioteconológicas	2,3
Corporaciones	3,2
Aliment./Bebidas	7,8
Petroquím./Farmac.	31,0
Semilleristas	26,4
	100,0

Nota 1. La mitad del total de adquisiciones ha sido realizada por sólo 10 empresas.

Nota 2: En orden de importancia puede considerarse que actualmente las principales firmas semilleristas del mundo son: Royal Dutch/Shell, Pioneer Hi-Bred, Sandoz, Cardo, Dekalb-Pfizer, Ciba-Geigy; seguidas por Upjohn, Cargill, Suiker Unie, Svalof, Clays-Luck (una parte importante habría sido transferida a otras empresas públicas y privadas de Francia), KWS, Cebeco-Handelsraad, Florimond-Desprez, Limagrain, UNCAC y De Danske Sukkerfabrikker.

Fuente: Mooney, P.R. (1985, comunicación personal) y conversaciones mantenidas por el autor en 1985 con H. Hobbelenk del Grupo Semillas y Recursos Fitogenéticos del International Coalition for Development Action (ICDA), Amsterdam, P. Bajos.

Cuadro No. 3.— Predicciones del impacto potencial de la biotecnología sobre la agricultura y el procesamiento de alimentos.

Fuente de la Estimación	Estimación en millones de dólares anuales
Business Communications Co. (1990)	430
Arthur D. Little (1990)	2 000-4 000
Policy Research Corp. (sin especificar año)	50 000-100 000
Predicast Inc. (1985)	6 200
Predicast Inc. (1995)	101 000
T.A. Sheets & Co. (2000)	21 300
Strategic Inc. (1990)	4 500
Strategic Inc. (2000)	9 500
L. Wm. Teweles & Co. (incremento anual en los 90)	5 000
L. Wm. Teweles & Co. (incremento anual, primera década s. XXI)	20 000

Fuente. McGraw Hill Biotechnology Newswatch, "Biobusiness World Data Base", McGraw Hill Publication, Washington D.C., 1983, pág. B-14 (a).

Cuadro No. 4.— Impacto económico de la biotecnología

Sector Industrial	Mercado a mediano plazo (en millones de dólares)
Agricultura	31 500
Químicos	10 000
Farmacéuticos	5 000
Ingredientes Alimenticios	2 000

Fuente: Dr. Maro Sondahl en "Biotechnology in Agriculture of Third World Countries, ATAS Bulletin, 1984.

Cuadro No. 5.— Países miembros de UPOV

Alemania	Israel
Bélgica	Italia
Dinamarca	Japón
España	Nueva Zelanda
Estados Unidos	Países Bajos
Gran Bretaña	Sudáfrica
Francia	Suecia
Hungría	Suiza
Irlanda	

Anexo No. 1.— Algunas de las objeciones planteadas con respecto a patentes y marcas como forma de protección de los derechos del criador**PATENTES**

- * Protección sobre el método de producción y no sobre invento.
- * El método debe ser nuevo y original en relación al estado general de la técnica. Rara vez es el caso en el desarrollo de nuevos cultivares. Además esto impediría las actividades de mejoramiento.
- * Después de su publicación el método utilizado debe ser reproducible. En patentes la producción o reproducción material depende del hombre o de instrumentos manejados por el hombre. Sin embargo las plantas tienen mecanismos naturales de reproducción.
- * Multiplicación espontánea de productos no es ubicable dentro del sistema de protección de patentes.

MARCAS

- * Protección del nombre del cultivar y no del cultivar.
- * Desnaturalización de los derechos de marcas por la utilización de sinónimos.

Anexo No. 2.— Protección de los Derechos del Criador en Países Bajos previo a la Convención de la UPOV (París, 1961)

I. Protección indirecta del criador de cultivares para el sector agrícola.

Lista descriptiva de variedades para cultivos agrícolas (Instituut voor Plantenveredeling, 1924) y Servicio General de Certificación de Países Bajos (Nederlandse Algemene Keuringsdienst, NAK, 1932).

Características:

- Lista de cultivares no compulsoria para la comercialización.
- NAK certifica solamente los cultivares de la lista.
- Certificación de semilla de papa para exportación de carácter obligatorio (1932).
- Decisión del NAK (1937) de introducir un impuesto en la certificación de multiplicaciones de semilla y demás para retribuir financieramente a los criadores.

II. Legislación en derechos del criador. Modelo tipo P.B.R. alternativo.

“Kwekersbesluit, 1941”. Derechos no-monopólicos en el sector de cultivos agrícolas: título de propiedad, lista de variedades compulsoria (¡valor agronómico!) y certificación obligatoria (NAK) establecen un sistema cerrado de circulación de semillas en el sector agrícola. Derechos monopólicos en el sector de cultivos hortícolas.

Características:

- a) Título de propiedad otorgado en base a:
 - Cultivar suficientemente diferente a otros.
 - Cultivar suficientemente homogéneo.
 - Cultivar nuevo (es decir antes del pedido de registro no podía haber sido comercializado).
- b) Registro Central de Cultivares.
 - Cultivos agrícolas: investigación para el registro en el Instituto para la Investigación de cultivares (IVRO, 1942).
 - Cultivos hortícolas: registro abierto en 1946 (Instituto para el Mejoramiento de Cultivos Hortícolas, IVT).
- c) Derechos en cultivos agrícolas. Para una parte importante de los cultivos agrícolas (cereales, legumbres, lino, papa, etc.) es permitida la libre multiplicación de semilla de los cultivares.
 - Creación del Fondo de Retribuciones al Criador (Kwekersvergoedingsfonds): legislación impositiva para productores agrícolas y en la certificación de multiplicaciones de semilla. Las sumas se asignan de acuerdo al porcentaje de área sembrada con el cultivar, cultivo y otros.

- En alógamas, fundamentalmente especies forrajeras y remolacha azucarera, la multiplicación libre es prohibida. No se otorgan títulos de propiedad (dificultades en la identificación varietal): se permite sí la incorporación en la lista de cultivares, previa declaración del Consejo de Derechos del Criador.

Nota 1: Obsérvese la posición central de la lista de variedades en el sistema. Es compulsoria para la mayoría de los cultivos agrícolas y el resto es controlado por prescripciones para la certificación y otras regulaciones.

Nota 2: Obsérvese la importancia central dada al sistema de evaluaciones de valor agronómico como forma de proteger al productor agrícola en desmedro de los derechos del criador.

Es de destacar que esta fuerte posición regulatoria de la lista de variedades nunca condujo a dificultades de importancia con los intereses de los buenos criadores profesionales.

Prof. Dr. ir. J. Sneep, 1976. En: "Geschiedenis, Wetten en organisaties", LII, Wageningen, 1976, pág. 43. (Traducción del autor).

d) Derechos en cultivares hortícolas. Monopólicos (multiplicación y comercialización).

- Lista de variedades de cultivos hortícolas. recomendaciones (argumento: multiplicidad de cultivos, variedades y manejos frente a organismos de evaluación todavía precarios en su funcionamiento; importación y exportación de semillas en Marruecos, Tanzania, etc.). *Inscripción libre de cultivares protegidos y no protegidos.*
- Servicio de Certificación de Cultivos Hortícolas (NAK-G y NAK-B) organizado en forma diferente el NAK. *Obligación de integración al Servicio de Certificación de todos los productores de semilla.*

Anexo No. 3:— Los beneficios de la legislación P.B.R. según sus impulsores.

- a. Incremento de las inversiones en el sector privado en mejoramiento.
- b. Estímulo de la libre competencia por oposición al control monopólico de mercado: desarrollo de un numeroso sector privado semillerista.
- c. Incremento de la inversión en desarrollo de variedades dentro de las empresas y disminución del *budget* para obtener híbridos.
- d. Sustancial desarrollo de nuevas y mejores variedades por cultivo.
- e. Desarrollo de nuevas variedades en otros cultivos.
- f. Abaratamiento del costo de la semilla.

- g. Aumento de la diversidad genética por oposición a la uniformidad y la vulnerabilidad genéticas.
- h. Aumento del intercambio de información y de materiales de mejoramiento.
- i. Reducción del "mejoramiento cosmético" en beneficio de la obtención de cultivares de real valor agronómico.

Fuente: Elaborado con datos de: ASSINSEL (1981); Días, C.J. and Ghai, Y.P. (1983); Heuver, M. *et al.* (1981); Kalton, R.R. and Richardson, P. (1983) Murphy, P.W. (1980, 1981) Loden, H.D. (1978) y diferentes números de "UPOV Newsletter", Ginebra, Suiza.

Anexo No. 4.— Algunas formas de protección y retribución existentes en el mundo para los criadores privados

- Certificados de invención: la retribución está basada en una evaluación del valor comercial (caracteres agronómicos) del cultivar. El monto puede fijarse de acuerdo a la superficie sembrada con el cultivar, la cantidad de semilla certificada en el mercado, etc.
- Esquemas de certificación de semilla: el mejorador es el productor de semilla básica y el sistema de multiplicación comienza con semilla básica certificada.
- Legislación en marcas comerciales: con o sin esquemas de certificación de semillas.
- Tributos a los productores: destinados a obtener recursos para la retribución de los mejoradores.
- Premios o recompensas (*Rewards*): fijados por vía gubernamental.
- Agencia de compras: el Estado designa una agencia cuyo cometido es establecer lazos contractuales con criadores extranjeros funcionando como intermediaria de los productores locales.

BIBLIOGRAFIA

1. ASSOCIATION INTERNACIONALE DES SELECTIONEURS POUR LA PROTECTION DES OBTENTIONS VEGETALES. Feeding the 5000 million. Amsterdam, 1981.
2. BIOBUSSINESS WORLD Data Base. Washington, D.C., Mc Graw-Hill, Biotechnology Newswatch, 1983.
3. BIOTECHNOLOGY IN Agriculture of Third World Countries. ATAS Bulletin (EEUU). 1984.
4. BOMBIN - BOMBIN, L.M. Seed legislation. Roma, FAO, 1980. (Legislative study, no. 16).
5. CHANG, T.T. Crop Genetic resources. *In* sneep, J. and Hendriksen, A.J.T. (eds.) Plant Breeding perspectives. Países Bajos, Wageningen, PUDOC, 1979. pp.83-103.
6. DELOUCHE, J.C. and POTTS, H.C. Seed Program Development. EEUU, Mississippi State University, 1971.
7. DE WIT, C.T.; VAN LAAR, H.H. AND VAN KEULEN, H. Physiological potential of crop production. *In* Sneep, J. AND HENDRIKSEN, A.J.T., (eds.). Plant breeding perspectives. Países Bajos, Wageningen, PUDOC, 1979. pp. 47-82.
8. DIAS, G.J. and GHAI, Y.P. Plant breeding and Plant Breeders'. Rights in the Third World: perspectives and policy options. Canada, International Development Research Center, 1983.
9. DOUGLAS, J.E., ed. Successful Seed Programs. A Planning and Management Guide. EE.UU., Colorado, International Agriculture Development Service, 1980.
10. EEUU. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. BOARD ON AGRICULTURE. Genetic engineering of Plants. Agricultural Research Opportunities and Policy Options. EEUU, National Academy of Science, 1984.
11. ESTRAMIL, E. Mejora Genética de plantas y producción de semillas. Elementos para la discusión de una política nacional e internacional del Uruguay. II. Los recursos fitogenéticos: materia prima de la ingeniería genética y la biotecnología. 1987. (En prensa).

12. FEISTRIZER, W.P. and KELLY, A.F., eds. Improved seed production. Roma, FAO, 1978.
13. GROOSMAN, A.J.A. en VAN DEN MEERENDONK, J.C.M. De Nederlandse Zaaizaad sector. Países Bajos, Tilburg, K.U., 1983 (Iris Rapport, no. 22).
14. HEUVER, M.; HARDON, J.J. and FIKKERT, K.A. Plant Breeders' Rights and International Agricultural Research Centres. A discussion paper. The Technical Advisory Committee (CGIAR). TAC Secretariat (FAO). AGD/TAC:IAR/81/25. Rev.1. 1981.
15. KALTON, R.R. and RICHARDSON, P. Private Sector Plant Breeding Programs: A Major Thrust in U.S. Agriculture. Diversity no. 5:16-18. 1983.
16. LODEN, H.D. Seed industry experience with plant variety protection. EEUU, American Seed Trade Association. 1978.
17. MOONEY, P.R. The Law of the Seed. Another Development and Plant Genetic Resources. (Development Dialogue 1983 1-2). Uppsala (Suecia), Dag Hammarskjöld Foundation, 1983.
18. MURPHY, P.W. "Plant Breeders' Rights. Evidence submitted to the U.S. Congressional Committee". Ginebra (UPOV Newsletter no. 23, 1981).
19. ————. Plant breeders' Rights and the Improvement of Plant Varieties. Ginebra, UPOV Newsletter no. 25. 1981.
20. MURRAY, J.R. and HIAM, A. Biological Diversity and Genetic Engineering. Report to the State Department Conference. (U.S. Strategy Conference on Biological Diversity). EEUU, The Chicago Group Inc. and Policy Research Corp. 1981.
21. PLANT BREEDERS' rights and world food production. (Editorial). SPAN 18(2):45. 1975.
22. REITERLECHNER, C. und HOCHGERNER, J. Multinationale Konzerne in der Saatzucht. *In* Information Über Multinationale Konzerne 2/82. Viena, Austria, 1982.
23. ROBERTS, H.F. Plant hybridization before Mendel. Princeton, University Press. 1929.
24. SNEEP, J. Geschiedenis, wetten en organisaties. Wageningen, Landbouwhogeschoohl, 1976.

INDICE

Pág.

Mejora genética de plantas y producción de semillas	1
La Ley 15.173 (Semillas) Introducción	3
Capítulo 1: La nueva industria de la semilla y los "semilleristas modernos"	5
Capítulo 2: Derechos del criador en Uruguay	11
Capítulo 3: Problemas de racionalidad de la legislación en "derechos del criador"	21
Capítulo 4: Reflexiones finales	33
Cuadros y anexos	35
Bibliografía	49

Biblioteca de la FAGRO



Notas técnicas
1987 nro. 2 c. 1