



HACIA UNA REGULACIÓN DE LOS ORGANISMO GENÉTICAMENTE MODIFICADOS EN CHILE

**PROYECTO PARA OPTAR AL
POSTÍTULO DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS PARA ABOGADOS**

**Alumna: Alberto Oses Navarro
Profesor Guía: Jorge Katz**

Santiago, Mayo 2018

Tabla de Contenidos

.....	I
.....	I
Resumen	III
Introducción.....	1
I) Conceptualización de los Organismos Genéticamente Modificados	1
II) Situación actual de los Organismos Genéticamente Modificados en Chile...3	
1) El mercado de semillas en Chile.....3	
2) Regulación de los Organismos Genéticamente Modificados en Chile.....4	
a) Normativa de Bioseguridad ambiental	6
b) Normativa de Bioseguridad alimentaria.....7	
c) Normativa de Propiedad Intelectual	8
III) Polémicas en torno a los Organismos Genéticamente Modificados	10
1) Argumentos a favor de los Organismos Genéticamente Modificados	11
2) Argumentos en contra de los Organismos Genéticamente Modificados ..	11
IV) Panorama actual de los Organismos Genéticamente Modificados en el mundo	14
1) Normativa comparada.....14	
a) Argentina.....15	
b) Brasil	18
c) Estados Unidos	18
d) Unión Europea.....21	
e) Regulación Internacional	23
2) El Mercado de semillas y el cambio tecnológico de los Organismos Genéticamente Modificados	26
V) Análisis Económico de la Regulación de los Organismos Genéticamente Modificados en Chile.	29
1) Aspectos Generales	29
2) Aspectos Regulatorios	29
a) Bioseguridad.....29	
b) Propiedad Intelectual.....32	
c) Consideraciones generales.....33	
V) Conclusiones.	34
Bibliografía.....	35

Resumen

El objetivo de este trabajo fue el análisis, desde un punto de vista económico, de la normativa actual respecto a los Organismos Genéticamente Modificados en Chile, de manera de proyectarla a futuro, considerando los desafíos que dichos Organismos plantean.

Se trabajó, sobre todo mediante una revisión de la bibliografía existente, respecto de las realidades que tornaban necesaria una regulación, a que sentido apuntaba dicha regulación, así como de la regulación en sí.

El trabajo incluye un análisis detallado de una variada gama de normativas, así como de las razones prácticas detrás de las mismas, los cuales pueden servir de base para analizar como abordar de manera eficaz una regulación que nunca ha estado exenta de polémicas.

Introducción

En los últimos años ha existido una gran polémica en Chile y el mundo respecto de los denominados "Organismos Genéticamente Modificados", existiendo varios tratados internacionales en la materia y proyectos de ley en nuestro país. Sin embargo el principal proyecto que buscaba modificar parte de su regulación en nuestro país (a saber, las normas de propiedad intelectual) figura congelado por aprensiones respecto a si protegía adecuadamente los derechos de los agricultores, y el Acuerdo Trans Pacífico, que incluye normas relativas al mismo tema, no tiene la misma relevancia que se le daba originalmente, aunque, en este caso debido a un cambio en la dirección de la política económica e internacional en Estados Unidos.

Así las cosas, creemos que, sin la presión de proyectos en discusión, es el momento de analizar la normativa vigente sobre estos organismos de manera de evaluar si es la correcta, y se adecua a las necesidades de nuestro país, desde un punto de vista económico.

I) Conceptualización de los Organismos Genéticamente Modificados

En primer lugar, y de manera de poder estudiarlos, nos corresponde determinar que entendemos por Organismos Genéticamente Modificados.

Existen, principalmente, dos conceptos, uno mas amplio que el otro

Desde el punto de vista de las empresas interesadas en la masificación de estas tecnologías se propone una definición amplia de Organismos Genéticamente

Modificados, que, por lo demás, es coincidente con el concepto utilizado en la legislación referida a los derechos de los obtentores de variedades vegetales. Este concepto incluye dentro de los Organismos Genéticamente Modificados a todos aquellos a los cuales los seres humanos les han realizado modificaciones, sea mediante procedimientos tradicionales (como cruza entre especies, patillas o cruza selectivas), técnicas que tienen algunos años de antigüedad como la mutagénesis y también aquellos respecto de los que se han realizado otros procedimientos, tales como introducción de genes foráneos a su ADN mediante técnicas recientes y altamente complejas^{1 2}. Por otro lado existe el concepto denominado de “organismos transgénicos”, con el cual popularmente se conocen a estos organismos y que apunta a la característica que diferencia a los organismos creados mediante técnicas modernas, a saber la incorporación de genes de una especie a otra^{3 4}, en comparación con aquellos creados por técnicas tradicionales, y que, por tanto, incluye solamente a los primeros. Para efectos de este trabajo utilizaremos la definición utilizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), según la cual *"los Organismos Genéticamente Modificados son aquellos organismos que*

¹ Dentro de estas técnicas se incluyen la utilización de retrovirus, fusión de protoplasmas, inyección al núcleo celular e inyección balística de ADN. Para un análisis técnico extenso ver PRIETO, Humberto y otros. 2005.

² Ver por ejemplo GMO Answers 2016.

³ SALAZAR, Maite; CARMONA, Javier, y GUTIÉRREZ, Rodrigo. 2010, página 5.

⁴ A lo anterior habría que agregar un tercer concepto “cisgénicos” que incluye a aquellos organismos respecto de los cuales, mediante técnicas modernas, se logra la expresión de un gen que es nativo del organismo, pero que, por una u otra razón no tenía manifestación fenotípica. Esta vertiente evita todo el problema de los posibles peligros de bioseguridad que pudieran tener los transgénicos, al utilizar únicamente genes que son nativos del organismo.

*han sido modificados por la aplicación de tecnologías de recombinación de ADN ó ingeniería genética, una técnica usada para alterar el material genético de un organismo vivo"*⁵ .

Dada la realidad actual a nivel mundial, este trabajo se centrará, casi exclusivamente en los vegetales, sin perjuicio que muchas de sus conclusiones se pueden aplicar, igualmente, a animales.

II) Situación actual de los Organismos Genéticamente Modificados en Chile

Nuestro país no es ajeno a los Organismos Genéticamente Modificados, contando con una producción importante, consumo y normativa al respecto, sin embargo, con una paradoja.

1) El mercado de semillas en Chile

Chile es un gran productor y exportador de semillas, siendo, al año 2012, quinto exportador a nivel mundial con 499 millones de dólares en ventas y un 4,7% del mercado mundial⁶ y dedicando gran parte de su producción de semillas (89,7%) a la exportación⁷. Cabe destacar que, más de las tres cuartas partes de la producción chilena de semillas (a lo menos el 76,93%) corresponde a aquellas de Organismos Genéticamente Modificados, semillas que, como veremos mas adelante, no se pueden comercializar en Chile⁸.

⁵ Food And Agriculture Organization of the United Nations. 2012, página 312.

⁶ DE LA FUENTE TRAVERSO, Tomás. 2014, página 3.

⁷ DE LA FUENTE TRAVERSO, Tomás. 2014, página 4.

⁸ DE LA FUENTE TRAVERSO, Tomás. 2014, páginas 4 y 5 y supra página 4.

La producción ha llegado a niveles muy superiores, pero en cosechas recientes los productores de semillas chilenos han sido afectados por problemas de *stock* internacional excesivo.

Por otro lado, dado que el principal mercado de las semillas reproducidas en Chile es el exterior, en general, se trabaja con material genético extranjero, que ya esté adaptado a las condiciones del mercado en que se plantará, el cual no es el local⁹.

Por otro lado, respecto de las variedades registradas por entidades chilenas y comercializadas en el país, las agrícolas han sido registradas, fundamentalmente por dos entidades: el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA y Semillas Baer y sus filiales¹⁰, mientras a nivel de frutales existen mas organismos involucrados, destacándose las universidades Católica y de Chile¹¹.

En un análisis específico el trabajo de Semillas Baer involucra, sobre todo, la utilización de genes seleccionados mediante técnicas tradicionales¹² ya sea mediante investigación propia o licenciados¹³, Dada la regulación del país¹⁴, no se utilizan modificaciones extranjeras creadas mediante manipulación de técnicas modernas respecto de variedades comercializadas en Chile¹⁵.

⁹ VILDÓSOLA E., Patricia. 2016.

¹⁰ Ver SAG 2018a.

¹¹ Ver SAG 2018b.

¹² Ver infra página 1.

¹³ Ver por ejemplo SEMILLAS BAER 2013.

¹⁴ Ver supra página 4.

¹⁵ Ver SEMILLAS BAER 2018.

2) Regulación de los Organismos Genéticamente Modificados en Chile

Cómo veíamos anteriormente nuestro país cuenta con exportación de semillas y consumo de productos que incorporan ingredientes derivados de Organismos Genéticamente Modificados¹⁶ lo que hace obvia la necesidad de una regulación respecto de estos organismos. Así la normativa permite la producción de alimentos utilizando productos derivados de Organismos Genéticamente Modificados¹⁷ y la plantación para fines de multiplicación (es decir para reproducir semillas), sin embargo no se autoriza la plantación de Organismos Genéticamente Modificados que sean utilizados para producción de alimentos o consumo directo de dichos Organismos, ya sea por animales o humanos, dentro de Chile¹⁸. Esto no impide que se comercialicen y utilicen para consumo humano¹⁹ o animal²⁰ Organismos Genéticamente Modificados que hayan sido plantados o producidos en el extranjero. Es decir: se pueden plantar Organismos Genéticamente Modificados, siempre y cuando se utilicen sólo para producir semillas las que se deben exportar en su totalidad, sin que se puedan plantar dichas semillas en el país, como tampoco se pueden producir otros Organismos Genéticamente Modificados, aún cuando su producto sea exportado, sin embargo, se pueden importar productos

¹⁶ Las estadísticas sobre alimentos de consumo humano que utilizan Organismos Genéticamente Modificados en Chile, ya sea producidos en el país o provenientes desde el exterior, son prácticamente nulas, existiendo casi exclusivamente listas realizadas por entidades que se oponen a estos Organismos, las cuales utilizan criterios de dudosa validez, consultando directamente a los productores o importadores e incluyendo como alimentos que incorporan Organismos Genéticamente Modificados también a aquellos respecto de los cuales no hubo respuesta, lo cual aumenta de manera artificial este último número. Ver por ejemplo RED DE ACCIÓN EN PLAGUICIDAS Y SUS ALTERNATIVAS EN CHILE. 2012.

¹⁷ Ver CHILE. Ministerio de Salud. 2007.

¹⁸ CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2001.

¹⁹ Ver, por ejemplo, CHILE. Ministerio de Salud. 2007.

²⁰ Ver, por ejemplo, CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2013.

derivados de Organismos Genéticamente Modificados, siempre y cuando los mismos hayan sido plantados en el exterior.

Esta situación se intenta explicar en los considerandos de la Resolución 1.523²¹ (que regula la introducción al medio ambiente de estos organismos) al señalar que “*el objeto del Servicio es contribuir al desarrollo agropecuario del país, mediante la protección, mantención e incremento de la salud animal y vegetal; la protección y conservación de los Recursos Naturales Renovables y el control de insumos y productos agropecuarios.*”²² y que “*la biodiversidad representa un patrimonio importante en el desarrollo económico y social sustentable...*”²³. Al analizar dichas declaraciones, se puede teorizar que el fundamento de una normativa tan estricta para los Organismos Genéticamente Modificados, sería preservar la biodiversidad de los organismos chilenos, de manera que al consumir un producto agrícola chileno, se pueda determinar que este no contiene Organismos Genéticamente Modificados²⁴.

a) Normativa de Bioseguridad ambiental

La resolución 1.523 recién citada constituye la primera normativa en este aspecto y establece medidas de bioseguridad, tales como una distancia mínima respecto de los cultivos no genéticamente modificados y, en el caso de resistencia a plagas, sistemas para evitar la aparición de resistencia a la modificación genética con características

²¹ CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2001.

²² CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2001, Considerando número 2.

²³ CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2001, Considerando número 3.

²⁴ Esta normativa no se aplica a los alimentos autorizados para el consumo humano, cuya regulación corresponde a cada uno de los Servicios de Salud y que excede el ámbito de este trabajo. Sin perjuicio de lo anterior más adelante, supra página 7, se realiza un breve análisis de la misma.

antiplagas, conocida como “santuario”.

Además, en el ámbito de la protección de la bioseguridad, junto con esta resolución, existen además la Resolución Exenta N.º 3928/2015²⁵ que establece el “Comité Técnico de Organismos Genéticamente Modificados”, el que propone medidas y normativas en este ámbito, y la Resolución exenta N.º 2.423/2002 que “Fija nuevos tiempos estándares para la internación e introducción al medio ambiente de organismos vivos modificados de propagación – OVM.s.”²⁶, entre otras. Además, en este mismo aspecto de bioseguridad, conforme a la normativa de la Ley de Bases Generales del Medioambiente, la utilización en una faena de Organismos Genéticamente Modificados para fines de producción, siempre y cuando no sea un área confinada, requiere que la misma se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, presentando, ya sea una Declaración de Impacto Ambiental o un Estudio de Impacto Ambiental²⁷.

b) Normativa de Bioseguridad alimentaria

Por otro lado, en el ámbito de la bioseguridad alimentaria, existen normativas específicas para la utilización de Organismos Genéticamente Modificados en la alimentación de animales²⁸ y humanos. Respecto al consumo humano, la normativa esta contenida en el artículo 3º del Reglamento Sanitario de los Alimentos²⁹ y en la

²⁵ CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2015.

²⁶ CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2002a.

²⁷ CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2002b.

²⁸ Por ejemplo CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 1998b ó CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 1998a.

²⁹ CHILE. Ministerio de Salud. 1997.

Resolución Exenta N.º 83 de 14 de Febrero de 2007³⁰. Esta normativa aplica en principio el criterio de equivalencia³¹ estableciendo la normativa de seguridad alimentaria general, pero utilizando un procedimiento especial para aquellos alimentos derivados de Organismos Genéticamente Modificados³². De todas maneras, si bien en la superficie aparece este criterio de equivalencia el mismo no corresponde a la realidad práctica toda vez que el responsable del procedimiento es el Instituto de Salud Pública, lo cual hace que este opere de una manera mas cercana a un medicamento que a un alimento³³. Sin perjuicio de lo anterior, el objetivo de esta regulación es establecer alimentos ya evaluados y autorizados de manera de que no sea necesario volver a evaluarlos cada vez que sea nuevamente incorporados en un producto³⁴.

Pero la aplicación de este marco regulatorio no es del todo efectiva, porque requiere que el productor o importador incorpore estos productos al sistema de evaluación de productos genéticamente modificados, circunstancia que, en caso de ser desconocida para la autoridad que autoriza su ingreso y consumo humano es muy difícil descubrir, salvo que venga así etiquetada desde el extranjero, lo que en general no ocurre, o que tenga características físico – químicas notoriamente diferentes del alimento equivalente, lo que sería extremadamente extraño, ya que en este caso no hubiera recibido autorización sanitaria en su país de origen, en caso de ser importada.

³⁰ CHILE. Ministerio de Salud. 2007

³¹ Ver supra página 18.

³² Esta normativa se aplica a los productos importados al país (ver CHILE. Ministerio de Salud. 2015b).

³³ Ver CHILE. Ministerio de Salud 2005. Artículo 59 letra b) que detalla las funciones del Instituto de Salud Pública, señalando que ejerce control de calidad respecto de “*alimentos de uso médico*”.

³⁴ CHILEBIO. 2015.

c) Normativa de Propiedad Intelectual

Finalmente, existe una normativa de protección de los derechos intelectuales de los obtentores de variedades vegetales, conforme a la cual el sistema jurídico establece un sistema doble de protección mediante derechos de propiedad industrial y derechos *sui generis*³⁵.

Cabe señalar que, en este aspecto, existe una discusión sobre la aprobación del Acta de la UPOV en su versión de 1991, la cual es mandatada por el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos³⁶ y que, si bien actualmente se encuentra aprobado en Chile, no se encuentra promulgado ni publicado dado que requiere normativa adecuadora de la ley actual, la cual se encuentra congelada en el Congreso³⁷, principalmente por la oposición a la normativa que supuestamente eliminaba la facultad de los agricultores de guardar semillas de una cosecha para el uso propio en la siguiente temporada³⁸.

Considerando la normativa chilena en general, es curioso que esta proteja a los productores chilenos de semillas, mediante robustos derechos de propiedad, a los productos chilenos, mediante medidas de bioseguridad, pero no a los consumidores chilenos o a los productores alimenticios chilenos, ya que, por un lado se limita la producción en nuestro país de productos genéticamente modificados, pero por otro lado se permite la importación de Organismos Genéticamente Modificados hasta para

³⁵ OSES N., Alberto. 2008.

³⁶ ROFFE, Pedro; SANTA CRUZ, Maximiliano. 2006.

³⁷ CHILE. Congreso Nacional. 2009.

³⁸ CHILE. Ministerio de Agricultura. 1994.

consumo humano³⁹. Se plantea entonces la duda de si esta normativa es suficiente y adecuada para las necesidades de nuestro país.

De manera de poder responder las paradojas planteadas en nuestra legislación, corresponde, primeramente, analizar las controversias respecto a este tipo de Organismos.

III) Polémicas en torno a los Organismos Genéticamente Modificados

Los Organismos Genéticamente Modificados, como toda nueva tecnología, no están exentos de discusiones respecto a si son o no beneficiosos. Estas explican en gran parte las diferentes nomenclaturas utilizadas para referirse a ellos⁴⁰ las que buscan atenuar o eliminar las diferencias entre estos y el resto de los productos.

La mayor parte de las controversias referidas a los Organismos Genéticamente Modificados dicen relación con los problemas de bioseguridad que ellos tendrían, tanto a nivel de ecosistemas como a nivel de seguridad alimentaria, sin embargo existe una creciente discusión respecto a los derechos de propiedad de las variedades creadas, la cual engloba tanto a aquellos organismos obtenidos mediante técnicas modernas como a aquellos creados mediante técnicas tradicionales, pero que ha adquirido mayor relevancia considerando la mayor cantidad de organismos creados mediante ingeniería genética y la facilidad de lograr una característica determinada a través de estas

³⁹ Los cuales pueden incluir productos finales que son, a la vez, semillas, tales como maíz (choclo), lentejas o soya.

⁴⁰ Ver infra página 1.

técnicas⁴¹. Actualmente, respecto a los Organismos Genética Modificados existen dos posiciones contrapuestas. Por una parte se considera que pueden ser beneficiosos, fundamentalmente en base a criterios económicos y medioambientales, mientras otra posición considera que son perjudiciales también en base a su contribución (negativa) al medioambiente y a una distrubición inadecuada de los recursos económicosd.

1) Argumentos a favor de los Organismos Genéticamente Modificados

La posición a favor plantea como primer argumento que los rendimientos económicos aumentan, creando variedades que cuenten con características que costaría mucho identificar por medios tradicionales⁴², las que consisten, entre otras, en resistencia a herbicidas, la capacidad de disminuir directamente a los parásitos o resistencia al estrés hídrico (resistencia a condiciones de poca o baja cantidad de agua), por citar algunos ejemplos. Todas estas características corresponden a elementos que ahorran costos a los productores, aumentan la producción, el área disponible para cultivos y, se traducen en beneficios para los consumidores⁴³. Por otro lado, además de ahorrar costos, otro de los argumentos a favor de los Organismos Genéticamente Modificados es que, características como la resistencia a los herbicidas son beneficiosas para el medioambiente ya que disminuyen el uso de estos agroquímicos, los cuales son

⁴¹ SOLBRIG, Otto T., 2004. páginas 61 a 65; JENNER, Mark W. Park Ridge, 2001; CAPLAN, Richard. Washington, 2001. páginas 198 a 203; SHIVA, Vandana; 2001, páginas 191 a 196, y PINSTRUP-ANDERSEN, Per y COHEN, Marc J. 2001., páginas 179 a 189.

⁴² SOLBRING, Otto, 2004, páginas 53 y 54.

⁴³ GOLDBERG, Gary. 2001, página. 159, y también SOLBRING, Otto, 2004, páginas 58 y 59.

perjudiciales para dicho medio ambiente⁴⁴. Finalmente, en los aspectos positivos, se considera que los Organismos Genéticamente Modificados pueden tener características que aumenten su valor nutricional respecto de los no intervenidos mediante estas técnicas, lo que también tiene una ventaja económica⁴⁵.

2) Argumentos en contra de los Organismos Genéticamente Modificados

Por el contrario, existe una posición que considera que sería posible que estos organismos tuvieran algunos efectos considerados perjudiciales, dentro de los cuales se incluyen aprensiones relacionadas, en primer lugar a las alergias que podrían causar los genes introducidos en los Organismos Modificados Genéticamente en una persona que tenga reacciones respecto del organismo donante del gen, pero que ella desconozca toda vez que no es alérgica al organismo receptor del gen. Otro posible efecto negativo teorizado se refiere a que al utilizar un antibiótico o enzimas como parte del procedimiento de modificación genética del organismo, estas no se diluyan y tengan efectos adversos posteriores en el cuerpo humano que se alimenta del Organismo Genéticamente Modificado⁴⁶. También existen hipótesis que plantean que podría existir una cruce entre los Organismos Genéticamente Modificados y organismos que no hayan sido sometidos a dichos procesos, sean o no relacionados, provocando en ocasiones la comunicación a dichos organismos silvestres de las características de aquellos genéticamente modificados, tales como resistencia a herbicidas, o, al contar con

⁴⁴ TRIGO, Eduardo J. y CAP, Eugenio J. 2006 , páginas 17 y 18.

⁴⁵ GRABOWSKI, Gene. 2001, página. 228.

⁴⁶ SOLBRING, Otto, 2004, página 62.

resistencia a ciertos insectos, podrían ampliar el rango a otros no considerados inicialmente, disminuyendo la población de todo tipo de fauna menor o que los insectos contra los cuales se orienta el Organismo Genéticamente Modificado, generen resistencia al mecanismo utilizado para defenderse de ellos, afectando a otros métodos que utilicen este mismo mecanismo^{47 48 49}. Finalmente existe una polémica respecto a los derechos de propiedad intelectual sobre los Organismos Genéticamente Modificados y la seguridad alimentaria de los países menos desarrollados⁵⁰. Esta polémica tiene el mismo fundamento, pero es analizada a dos escalas diferentes: por una parte se analiza al nivel de los agricultores, considerando que las empresas productoras de semillas y agroquímicos son, en su mayoría, las dueñas de las nuevas variedades que corresponden a Organismos Genéticamente Modificados y que estas les cobran a estos agricultores una patente por el uso de dichas semillas; el segundo nivel es respecto a como este esquema afecta la producción de alimentos en países subdesarrollados o en vías de desarrollo, favoreciendo a los países desarrollados que tienen mayor posibilidad de crear nuevas variedades, creando dependencia alimentaria de los países subdesarrollados a los países

⁴⁷ SOLBRING, Otto, 2004, páginas 63 a 65; CAPLAN, Richard. 2001, páginas 198 a 201, y SHIVA, Vandana. 2001, páginas 191 a 194.

⁴⁸ Ver por ejemplo GASSMANN, Aaron J; PETZOLD-MAXWELL, Jennifer L.; CLIFTON, Eric H.; DUNBAR, Mike W.; HOFFMANN, Amanda M.; INGBER, David A., y KEWESHAN, Ryan S. 2014.

⁴⁹ El mejor ejemplo de esto es la utilización de la bacteria denominada *Bacillus thuringiensis*, la cual es utilizada como un método orgánico de control de plagas, pero que actualmente también es incorporada, mediante genes que generan su expresión, en Organismos Genéticamente Modificados. Los productores orgánicos señalan (y existen casos documentados) que los lepidópteros contra los que se utiliza dicha bacteria han desarrollado resistencia a este sistema de control de plagas orgánico, debido a su utilización en Organismos Genéticamente Modificados.

⁵⁰ SOLBRING, Otto 2014, páginas 67 y 68; SHIVA, Vandana, 2001 páginas 194 y 195, y PINSTRUP-ANDERSEN, Per y COHEN, Marc J. 2001, páginas 183 a 187.

desarrollados⁵¹. A este nivel se le agrega además, que la innovación se produce respecto de ecosistemas de países desarrollados (incluyendo las investigaciones de bioseguridad) innovación que no se puede aplicar, necesariamente, en situaciones geográficas o climáticas diferentes⁵². En este mismo aspecto, relacionado con las dinámicas de los diferentes grados de desarrollo, se les critica que privilegian la agricultura intensiva en capital y el monocultivo por sobre agricultura de subsistencia y variedad de cultivos⁵³.

Considerando esta discusión es conveniente plantear la duda respecto de si nuestra normativa chilena actual resuelve estos conflictos, y, en caso de no ser así, si corresponde modificarla. Especialmente nos toca analizar el conflicto ya planteado de nuestra legislación en materia de Organismos Genéticamente Modificados, respecto de la dicotomía de la protección de productos chilenos versus la protección de los consumidores chilenos⁵⁴.

De manera de poder avanzar en una solución, analizaremos, la situación de estos organismos a nivel internacional, primero considerando la normativa y luego respecto de las innovaciones que plantean.

IV) Panorama actual de los Organismos Genéticamente Modificados en el mundo

La importancia de los Organismos Genéticamente Modificados a nivel mundial es innegable, toda vez que actualmente son producidos en la gran mayoría de los países del

⁵¹ Ver supra página 26.

⁵² Ver PINSTRUP-ANDERSEN, Per y COHEN, Marc J. 2001, página 184 e infra

⁵³ Ver SHIVA, Vandana 2001, página 194 y, evidenciando el mismo efecto, pero con una mirada menos crítica: TRIGO, Eduardo J. 2006, página 16.

⁵⁴ Ver infra página 9.

mundo y representaron 150 millones de hectáreas plantadas⁵⁵, siendo así mismo utilizados en la producción de alimentos para animales y humanos, esto derivado, fundamentalmente, de los beneficios que reporta a los productores de alimentos mas que a los consumidores finales⁵⁶.

1) Normativa comparada

La normativa comparada es variada, existiendo una regulación que fomenta la producción y utilización de organismos genéticamente en Argentina, Brasil, Canadá y Estados Unidos, mientras la regulación es mucho menos beneficiosa en los países de la Union Europea⁵⁷.

a) Argentina

Es interesante analizar, en particular, el caso de Argentina, dada su cercanía cultural y geográfica.

En dicho país, ya a partir de 1996 comenzó el cultivo de Organismos Genéticamente Modificados⁵⁸, fundamentalmente soja ó soya y en menor medida maíz y algodón⁵⁹, lo cual redundó en que la soja haya pasado a ser la primera exportación agropecuaria del país, sector que subió su participación en el PIB, fundamentalmente, en base a la

⁵⁵ FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2012.

⁵⁶ ROSEGRANT, Mark W. 2001 , página 45.

⁵⁷ FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2012; JENNER, Mark W. 2001; CAPLAN, Richard 2001, y MARÍN, Anabel; KABABE, Yamila; FIGUEIREDO, Paulo; BRAVO ORTEGA, Claudio, y DANTAS, Eva. 2012.

⁵⁸ TRIGO, Eduardo. 2006, página 9.

⁵⁹ TRIGO, Eduardo. 2006, página 10.

incorporación de nuevas tecnologías⁶⁰. Así Argentina, al año 2003, ocupaba el segundo lugar en el cultivo de Organismos Genéticamente Modificados, ocupando Argentina, en dicho año, el primer lugar en plantaciones de soja modificada genéticamente⁶¹.

La razón del éxito de la soya transgénica en Argentina se explica, en parte por las similitudes del ecosistema pampeano argentino con el de las grandes llanuras de Estados Unidos y Canadá para el cual fueron desarrolladas originalmente dichas variedades, pero también por el desarrollo de una infraestructura de mejoramiento de semillas en dicho país, la cual involucraba tanto un sistema de comercialización, investigación y de protección sanitaria como un marco jurídico que protegía las variedades vegetales mejoradas⁶². También contribuyeron el precio de los *commodities* y la introducción de otros elementos tecnológicos, tales como herbicidas e insecticidas⁶³ (los primeros relacionados, en cierta medida, con los Organismos Genéticamente Modificados). Así, la industria argentina se desarrolló rápidamente.

El procedimiento establecido en Argentina se basa en tres instituciones: 1) La Secretaría de Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA), que autoriza la introducción al medio ambiente de Organismos Genéticamente Modificados 2) la Comisión Nacional de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) y 3) el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), quienes asesoran a la secretaría recién nombrada.

⁶⁰ TRIGO, Eduardo. 2006, páginas 14, 15 y 16.

⁶¹ ABLIN, Eduardo R y PAZ, Santiago. 2004, página 126.

⁶² TRIGO, Eduardo, 2006, páginas 11 y 12.

⁶³ TRIGO, Eduardo. 2006, página 16.

El procedimiento parte con una solicitud de autorización a CONABIA, quien realiza un análisis técnico de bioseguridad del Organismo en cuestión, para luego ser analizados por SENASA quien realiza controles de seguridad alimentaria y de impactos ambientales, para, finalmente, pasar a la SAGPyA que realiza un análisis de los efectos comerciales de los Organismos en el mercado⁶⁴. Respecto a los derechos de propiedad intelectual, en Argentina se respeta el llamado “derecho del agricultor”⁶⁵ para guardar parte del producto de la cosecha de un año y emplearlo en la cosecha del año siguiente. Acerca de los derechos del creador de los Organismos Genéticamente Modificados, existen, al igual que en la mayor parte del mundo, dos estatutos de protección: uno mediante derechos *sui generis*, denominados “derechos de los obtentores de variedades vegetales” basados en las actas UPOV⁶⁶ y otro basado en la legislación de patentes. Este sistema, al parecer, no otorga adecuada protección, existiendo un amplio tráfico de semillas y muchas de las semillas en el comercio tienen un origen ilegal⁶⁷.

En términos generales podemos considerar que Argentina cuenta con un sistema normativo de protección robusto que favorece, tanto a nivel de bioseguridad como de protección de propiedad intelectual, la utilización de la nueva tecnología derivada de Organismos Genéticamente modificados, lo que unido a técnicas de agricultura ha permitido a dicho país obtener importantes beneficios económicos derivados de estos⁶⁸

⁶⁴ BISANG, Roberto. 2004, páginas 85 y 86.

⁶⁵ “Farmer’s right” en inglés.

⁶⁶ Ver supra página 23.

⁶⁷ BISANG, Roberto. 2004, páginas 86 a 88.

⁶⁸ TRIGO, Eduardo, 2006, páginas 10 a 21.

Es importante destacar que, recientemente, se ha cuestionado el que sean exclusivamente las técnicas de transgénesis las responsables del *boom* de la soya en Argentina, existiendo algunos que señalan que, si bien se trata de organismos genéticamente modificados, estos lo han sido mediante técnicas tradicionales de cruza y mutagénesis⁷⁰ y no mediante transgénesis⁷¹, la cual ha sido incorporada de manera posterior y a una base de germoplasma ya existente.

Acerca del mercado semillero en este país, cabe destacar la situación de la empresa DON MARIO, la cual, realiza un trabajo similar al que realiza la empresa SEMILLAS BAER en Chile⁷², a saber trabaja en base a mejoramiento mediante técnicas tradicionales, agregando a dichas variedades genes licenciados, aunque el trabajo de DON MARIO sí incluye la incorporación de organismos genéticamente modificados mediante técnicas modernas, los que pueden ser utilizados de manera menos engorrosa en Argentina⁷³.

b) Brasil

En Brasil la regulación varía de estado a estado, existiendo algunos en que se utilizan productos genéticamente modificados para producción, y en otros, como Paraná, que prohibieron todo cultivo, tránsito o comercio de Organismos Genéticamente

⁶⁹ Ver supra , página 26.

⁷⁰ Ver infra 00 página 1.

⁷¹ MARIN Anabel; STUBRIN Lilia y VAN ZWANENBERG, Patrick. 2014. páginas 15 y siguientes.

⁷² Ver infra página 3.

⁷³ Ver, por ejemplo MARIN Anabel; STUBRIN Lilia y VAN ZWANENBERG, Patrick. 2014. página 13.

Modificados, tanto por su territorio como por sus puertos, de manera de declarar su territorio libre de los mismos. De manera de resolver estas asimetrías, existen normas federales excepcionales que autorizan el tránsito y exportación de estos Organismos de manera anual⁷⁴.

c) Estados Unidos

Por su parte, en Estados Unidos existe un marco regulatorio en que participan, fundamentalmente, dos instituciones: el “Animal and Plant Health Inspection Service” (APHIS o Servicio de Inspección de Salud de Animales y Plantas), dependiente del “United States Department of Agriculture” (USDA, o el Ministerio Federal de Agricultura) y la “Environmental Protection Agency” (EPA que es la Agencia de Protección Ambiental). Además participa la “Food and Drug Administration” (FDA), en el caso de la introducción de un Organismo Genéticamente Modificado dentro de un alimento, caso en el que se le aplican los mismos estándares que al resto de los alimentos, es decir una equivalencia entre alimentos derivados de productos genéticamente modificados y aquellos que no, considerándose, por ejemplo, como aditivos los productos que produce la planta modificada genéticamente en exceso de la variedad que no ha sufrido dicha modificación, y, en general, los productos no requieren un nuevo examen, salvo en el caso que introduzcan aditivos o elementos alérgenos ⁷⁵.

Respecto de la participación de la APHIS, este organismo analiza los Organismos

⁷⁴ ABLIN, Eduardo R. y PAZ, Santiago. 2004, página 149.

⁷⁵ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy. 2001, páginas 99 a 107.

Modificados Genéticamente, en el caso en que estos sean transportados hacia los Estados Unidos o entre diferentes estados de la Unión y en el caso de que se quiera realizar una liberación de los Organismos al medio ambiente para cultivarlos de manera experimental. Si se quiere realizar un uso comercial se le solicita autorización directamente al USDA. De todas maneras, respecto de los Organismos Genéticamente Modificados acerca de los que el APHIS conoce sus detalles por haberlos analizado de manera extensiva, existe un procedimiento simplificado para el transporte y liberación al medio ambiente en cultivos experimentales, basado en la mera notificación⁷⁶.

Acerca de la EPA, esta agencia solamente interviene en el caso de la utilización de pesticidas, ya sea que los produzca directamente la planta, como en el caso de las denominadas variedades *BT*, como en el caso de que una planta sea resistente a sus efectos, como en el caso de las variedades *Roundup Ready* (resistentes al glifosato)⁷⁷ y no es necesaria en los demás casos. La autorización de la EPA es temporal, por un plazo de cinco años⁷⁸.

Acerca de la protección de los derechos de propiedad intelectual, se utilizan tres sistemas de protección: derechos *sui generis*, derechos de patentes y secretos comerciales (estos dos últimos, corresponden a derechos de propiedad industrial). Se establece el derecho del agricultor a guardar semillas de una temporada a otra, siempre

⁷⁶ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy. 2001, páginas 99 y 100.

⁷⁷ Para una explicación de las variedades *BT* y *Roundup Ready* ver SOLBRIG, Otto. 2004, páginas 58, 59 y 63.

⁷⁸ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy. 2001, páginas 101 y 102.

que no le de un uso comercial⁷⁹. La protección de los derechos de los obtentores de variedades vegetales es limitada a plantas extremadamente similares y cualquier modificación en altura o color, crea una nueva variedad no protegida⁸⁰. Por su parte los derechos de patente solamente protegen variedades creadas por la intervención humana y siempre que no existan publicaciones previas sobre dicha variedad (salvo el uso experimental)⁸¹.

Estados Unidos también ha obtenido importantes beneficios de la utilización de Organismos Genéticamente modificados, tanto directos⁸² como indirectos, ya que parte importante de las críticas relacionadas con los efectos en la economía internacional de los derechos de propiedad intelectual deriva del pago de patentes que deben realizar productores de otros países a personas y entidades de este país^{83 84}.

d) Unión Europea

En la Unión Europea la regulación sobre la bioseguridad de los alimentos en general y sobre la utilización de Organismos Genéticamente Modificados, en particular, es muy restrictiva, sobre todo debido a los efectos derivados de la “Encefalopatía Espongiforme Bovina” (el “mal de la vaca loca”), a partir de la cual los consumidores se hicieron muy susceptibles a los posibles efectos negativos que una nueva tecnología podría tener en

⁷⁹ *A contrario sensu* ver, por ejemplo ESTADOS UNIDOS. Corte Suprema de los Estados Unidos. 2013.

⁸⁰ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy 2001, página 103.

⁸¹ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy 2001, página 103.

⁸² ROSEGRANT, Mark W. Washington 2001, página 43.

⁸³ Ver PINSTRUP-ANDERSEN, Per y COHEN, Marc J. 2001, página 184.

⁸⁴ Así, el principal productor de semillas de Organismos Genéticamente Modificados en el mundo, MONSANTO, tiene actualmente su sede en dicho país (pese a que se encuentra en proceso de ser adquirido por una entidad alemana).

los alimentos (por sobre los positivos), lo que derivó en estos altos estándares de protección⁸⁵.

Por otro lado, además, dadas las características de la Unión Europea, la regulación es compleja ya que, si bien existe una normativa a nivel de la Unión, existen algunos países como Alemania o Dinamarca que tienen regulaciones aún más estrictas⁸⁶.

La normativa de la Unión contempla dos etapas diferentes, primero establece una normativa durante el proceso de desarrollo de un Organismo Genéticamente Modificado (Directiva 90/219), normativa que deja muchos detalles al ordenamiento interno de cada país. Por otro lado, existe una segunda normativa que regula la liberación al medio ambiente de los Organismos Genéticamente Modificados (Directiva 90/220), la cual, a diferencia de los casos anteriores que hemos visto, considera un análisis caso a caso, paso a paso para cada liberación al medio ambiente y autorizaciones de organismos internos del país y de organismos de la Unión Europea. En el caso de una prueba de campo se requiere autorización de las autoridades del país, en el caso de producción comercial se requiere una autorización de crecimiento y un registro propiedad intelectual de la variedad conforme al estatuto de derechos *sui generis*, finalmente, para obtener autorización de comercialización de productos obtenidos a partir de Organismos Genéticamente Modificados se requiere presentar una solicitud al país donde primero se comercializará el producto y enviar copia a todos aquellos países en que se quiera

⁸⁵ HANIOTIS, Tassos, 2001, página 173 y siguientes.

⁸⁶ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy. 2001, página 109.

realizar dicha comercialización, si un país se opone, resuelve la Comisión Europea⁸⁷. Además, la Directiva 90/220 establece algunos principios, dentro de los cuales se encuentra un principio precautorio y uno que impide la autorización de comercialización de un producto derivado de Organismos Genéticamente Modificados hasta que se demuestre un hecho negativo, como es, que no existen efectos adversos en el ambiente o la salud humana⁸⁸. Por otro lado, en la Unión Europea y varios de sus países miembros se requiere el etiquetado de los productos derivados o que contengan Organismos Genéticamente Modificados, siempre y cuando su contenido sea superior al 1% y que, además, no sea equivalente a un producto alimenticio ya existente⁸⁹.

Durante varios años existió una gran disputa económica entre la Unión Europea, por una parte, y los principales países productores de alimentos transgénicos, por otra (específicamente Argentina, Canadá y Estados Unidos) , toda vez que la primera se negaba a aplicar el marco normativo de aprobación de organismos modificados genéticamente, aplicando una “moratoria de facto” entre los años 1998 a 2003⁹⁰. A la fecha la disputa se encuentra suspendida por acuerdo entre las partes, quedando como único reclamante Estados Unidos⁹¹.

e) Regulación Internacional

A nivel internacional la principal regulación es el llamado Convenio UPOV por el

⁸⁷ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy. 2001, página 109.

⁸⁸ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy. 2001, página 109.

⁸⁹ NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy. 2001, página 109.

⁹⁰ ABLIN, Eduardo R.; MÉNDEZ, Gustavo H., y MORELLI, Esteban A. 2005.

⁹¹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE COMERCIO DS291: 2008.

nombre en francés de la Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas, “*Union Internationale por la protection des obtentions végétales*”), el cual establece derechos de propiedad intelectual *sui generis* sobre las nuevas variedades vegetales, sean estas obtenidas por medios naturales o artificiales⁹² (es decir incluye tanto a las variedades creadas mediante modificación genética, como a aquellas creadas mediante otros mecanismos tales como las cruzas). El origen de este régimen especial deriva de una discusión sobre la manera de aplicar el derecho de patentes a las variedades vegetales, que derivó en una decisión de una corte Suiza, que privó de la protección de patentes a los obtentores de variedades vegetales⁹³. Este régimen tiene diferentes versiones, existiendo, principalmente, las versiones UPOV 1978 y UPOV 1991, las que se diferencian en dos aspectos fundamentales: a) Si bien la versión de 1978 permite proteger una variedad ya sea mediante un sistema especial o derecho de patentes prohíbe que un mismo género o especie taxonómicos sean protegidos por mas de uno de estos estatutos⁹⁴, mientras en la versión de 1991 se eliminó esta prohibición⁹⁵. b) En la versión de 1978 no se establece ninguna regulación sobre los límites de los derechos de los obtentores, dejando dicha materia a la normativa nacional, mientras en la normativa de la Convención UPOV 1991 se establece la posibilidad de establecer limitaciones para usos comerciales y se establecen excepciones obligatorias respecto de los usos no comerciales (agricultura de subsistencia), con fines experimentales y con el

⁹² HIRAKI, Yusuke y FUJITA, Takashi. 2010, página 14.

⁹³ HIRAKI, Yusuke y FUJITA, Takashi. 2010, página 9.

⁹⁴ HIRAKI, Yusuke y FUJITA, Takashi. 2010, página 14.

⁹⁵ HIRAKI, Yusuke y FUJITA, Takashi. 2010, página 16.

propósito de generar otras variedades⁹⁶.

Respecto de otros tratados internacionales, existen varios acuerdos alcanzados al amparo de la Organización Mundial de Comercio que se podrían aplicar a los Organismos Genéticamente Modificados. En primer lugar el Acuerdo de Restricciones Sanitarias y Fitosanitarias al Comercio (o Acuerdo SPS por las siglas en inglés de “Sanitary and Phytosanitary”) establece limitaciones a las medidas de este tipo que se pueden aplicar al comercio, restringiéndolas solamente a aquellas que cumplan ciertos requisitos de un análisis científico de los riesgos involucrados, evidencia científica de que estas medidas reducen los riesgos y análisis de las diferentes medidas por las cuales se pueden obtener niveles de riesgo análogos⁹⁷. Dadas las regulaciones actuales de los Organismos Genéticamente Modificados y del SPS, este no contempla reglas que pudieran aplicarse a estos⁹⁸. Por otro lado existe el acuerdo de Barreras Técnicas al Comercio o TBT (por la sigla en inglés de “Technical Barriers to Trade), el cual se refiere a cualquier medida, salvo aquellas relacionadas con la seguridad sanitaria o fitosanitaria (cubiertas por el acuerdo SPS recién señalado), acuerdo que exige estándares menos exigentes que el SPS, solamente exigiendo que las medidas no sean discriminatorias, lo cual deja abierta la puerta a medidas que no sea discriminatorias, pero sí basadas en la contingencia de la opinión pública dominante⁹⁹. Por su parte el acuerdo TRIPS (nombrado así por la sigla en inglés de “Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights” o Aspectos

⁹⁶ HIRAKI, Yusuke y FUJITA, Takashi. 2010, página 17 y UPOV. 2016.

⁹⁷ JOSLING, Timothy. 2001, página 119 y siguientes.

⁹⁸ JOSLING, Timothy. 2001, página 119 y siguientes.

⁹⁹ JOSLING, Timothy. 2001, página 119 y siguientes.

relacionados con el comercio de los derechos de propiedad intelectual) si tiene amplia aplicación en relación a los Organismos Genéticamente Modificados. El objetivo de este acuerdo era asegurar que todos los miembros de la Organización Mundial de Comercio contaran con la misma protección mínima de la propiedad intelectual¹⁰⁰ y así no generar un *dumping* de propiedad intelectual. El tratado TRIPS establece que los países miembros deben garantizar derechos de patentes a todos los productos o procesos, siempre que sean nuevos, sean novedosos y tengan aplicación industrial, permitiéndose, sin embargo, excluir a las variedades vegetales de esta obligación¹⁰¹ (en concordancia con el acuerdo UPOV 1978). Finalmente, la Convención sobre la Diversidad Biológica y su Protocolo de Cartagena regulan aspectos fundamentales de los Organismos Genéticamente Modificados, especialmente este último, en el que se autoriza a los países miembro a tomar medidas para proteger la diversidad biológica, ya sea de las mencionadas en el Protocolo o aún mas restrictivas (siempre que estas sean consistentes con el objetivo del Protocolo y las otras obligaciones del país miembro dentro del derecho internacional)¹⁰².

2) El Mercado de semillas y el cambio tecnológico de los Organismos Genéticamente Modificados

Existen pocas dudas respecto a que una nueva tecnología implica una mejora en las condiciones de producción, "ampliando la frontera de utilidad" y desplazando la curva

¹⁰⁰ JOSLING, Timothy. 2001, página 119 y siguientes.

¹⁰¹ JOSLING, Timothy. 2001, página 119 y siguientes.

¹⁰² ABLIN, Eduardo R. y PAZ, Santiago 2004, página 146 y siguientes y SECRETARÍA DE LA CONVENCION SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA. 2000, Artículo 2.4.

de oferta¹⁰³, sin embargo, nos centraremos en como la nueva tecnología de los Organismos Genéticamente Modificados afecta a la producción agrícola en general y al mercado de semillas en particular, considerando como base la regulación poco estricta de Argentina y Estados Unidos, que, como se señaló antes, son los que obtienen los mayores beneficios de estas tecnologías a nivel mundial, quizás junto con Canadá¹⁰⁴.

El proceso de cultivo, en general, involucra elementos naturales (suelo, agua, entre otros) y creados (fertilizantes, maquinarias, semillas mejoradas, entre otros), existiendo un “cambio técnico” si se puede obtener el mismo resultado con menos insumos, gracias a este cambio, que puede tener que ver con una mejora en la eficiencia de la maquinaria, mejores semillas o conocimientos avanzados sobre el suelo, por ejemplo¹⁰⁵. Este cambio puede ser realizado por el sector público, en cuyo caso los resultados quedan a disposición de todos, mientras si es obtenido por el sector privado, su objetivo es maximizar los beneficios, de manera de obtener un producto que sea comercializable en el mercado, obteniendo retornos económicos, los se pueden asegurar mediante la propiedad intelectual al impedir, en el caso de las semillas, que los agricultores utilicen estas, sin autorización de su creador o licenciatario (lo que implica, generalmente, el pago de una patente)¹⁰⁶. Un cambio técnico es utilizado sólo si genera una ventaja para

¹⁰³ LARROULET, Cristián y MOCHÓN, Francisco. 2003, página 56 y CRESPI, Gustavo; KATZ, Jorge, y OLIVARI, Jocelyn. 2016.

¹⁰⁴ FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2012 , páginas 312 y 313.

¹⁰⁵ NELSON, Gerald C., y BULLOCK, David. 2001, página 17.

¹⁰⁶ NELSON, Gerald C., y BULLOCK, David. 2001, página 17 y PINSTRUP-Andersen, Per y Cohen, Marc J. 2001, página 186.

el que la va a utilizar¹⁰⁷.

Respecto a los cambios técnicos específicos que pueden introducir los Organismos Genéticamente Modificados, nos remitimos a lo ya señalado anteriormente a propósito de las polémicas de los mismos¹⁰⁸.

Ahora bien, centrándonos en los cambios que ha traído la incorporación de los Organismos Genéticamente Modificados y, específicamente, el llamado "paquete tecnológico" de semillas genéticamente modificadas de soya o soja, siembra directa y glifosato como herbicida¹⁰⁹, este ha sido, sin lugar a dudas, la principal razón del gran auge que ha tenido la agricultura como motor de la economía argentina en los últimos años¹¹⁰. Existe una discusión sobre si este efecto se podría replicar a nivel mundial ¹¹¹ ¹¹².

Por último, cabe destacar un elemento importante de este “cambio tecnológico”, y es que, dadas las características propias de los organismos vivos, no basta con solamente crear el cambio tecnológico y “producirlo en serie” en diversos países del mundo, toda vez que, de manera de ser completamente efectivo, cualquier cambio genético específico que entregue, por ejemplo, resistencia a una plaga, requiere asociarse a diversos tipos de

¹⁰⁷ NELSON, Gerald C., y BULLOCK, David, 2001.

¹⁰⁸ Ver infra , página 10.

¹⁰⁹ TRIGO, Eduardo J. y CAP, Eugenio J. 2006. página 20.

¹¹⁰ Ver Infra , página 15.

¹¹¹ Ver, por ejemplo ROSEGRANT, Mark W. 2001, páginas 41 y siguientes, el cual es más bien crítico del efecto general ó FALCK-ZEPEDA, José Benjamín; TRAXLER, Greg, y NELSON, Robert G. 2001, páginas 54 y siguientes, que son más optimistas, sobre todo en las ventajas para los agricultores.

¹¹² El autor considera que, dada la situación regulatoria actual, es muy difícil sacar conclusiones generales a partir de situaciones particulares.

organismos que, por un lado, tengan otro tipo de mejoras genéticas, pero además, y más importante aún, que estén adaptados a los diversos ecosistemas razón por la que es necesario incorporarlos no a una sola variedad, sino que tiene que ser capaz de incorporarse a diversas, en diferentes países y ecosistemas, adaptación que, en muchos casos, se ha logrado mediante selecciones y cruzas a lo largo de varias temporadas¹¹³.

Por otro lado existen las ventajas derivadas del licenciamiento de la propiedad intelectual, la que constituye una de las polémicas respecto de los Organismos Genéticamente Modificados¹¹⁴, lo que, explicado de otra manera, se refiere a cómo se reparten estos beneficios, ya sea entre las empresas creadoras de la tecnología y los agricultores, a nivel local, y entre países desarrollados que crean la tecnología y países subdesarrollados que la utilizan, a nivel internacional.

V) Análisis Económico de la Regulación de los Organismos Genéticamente Modificados en Chile.

1) Aspectos Generales

Ya se analizaron, a grandes rasgos, cuales han sido los efectos a nivel de Argentina, y a nivel internacional de la introducción de los Organismos Genéticamente Modificados, especialmente la soya en dicho país en particular¹¹⁵, por lo cual toca analizar ahora la regulación en Chile, desde el punto de vista de su eficiencia para lograr los objetivos propuestos por la misma.

¹¹³ BISANG, Roberto. 2004, páginas 82 y 83.

¹¹⁴ Infra página 11.

¹¹⁵ VILDÓSOLA E., Patricia. 2016.

2) Aspectos Regulatorios

Los aspectos regulatorios de los Organismos Genéticamente Modificados se refieren, principalmente, a dos ámbitos: por un lado esta el ámbito de la bioseguridad y, por otro el ámbito de la propiedad intelectual, siendo el segundo más importante al momento de la introducción de una variedad al mercado y el primero mas relevante durante la comercialización de las semillas o el producto final.

a) Bioseguridad

Respecto a la regulación de la bioseguridad, en general, esta busca evitar: i) que los Organismos Genéticamente Modificados propaguen sus modificaciones a otros organismos no modificados, ii) que, en el caso de algún mecanismo que permita al Organismo defenderse de mejor manera frente a las plagas, estas plagas no se conviertan en resistentes a dicho mecanismo y iii) Que el producto final tenga algún efecto indeseado en la alimentación, sobre todo humana. Como se señaló recién, la mayor parte de las medidas se aplican previo al momento de la introducción del organismo al medio ambiente o al momento de su introducción.

De estos tres, el último objetivo es, quizás, el más polémico ya que, hasta el momento, los criterios de las agencias nacionales (la FDA por ejemplo) han sido que no existe diferencia entre los productos derivados de Organismos Genéticamente Modificados y aquellos que no han sido objeto de dicha modificación¹¹⁶ y, por consiguiente ha existido

¹¹⁶ Infra página 18.

una negativa sistemática al llamado “etiquetado” de los productos derivados de Organismos Genéticamente Modificados. Los detractores se niegan al etiquetado señalando que no existen diferencias entre los productos derivados de Organismos Genéticamente Modificados y aquellos que derivan de organismos que no han sido modificados¹¹⁷, mientras los proponentes del mismo señalan que son diferentes y pueden incluir, proteínas alérgicas o tóxicas, por ejemplo¹¹⁸.

La normativa chilena a este respecto, como ya señalamos, en principio sigue el criterio de equivalencia, estableciendo un procedimiento especial, que no crea normas específicas, sino que aplica normas generales, pero que esta carga de un organismo diferente y que fue creado para evaluar medicamentos y no alimentos¹¹⁹. Sin embargo lo anterior, existe la posibilidad de que este sistema no sea aplicable, dado que es muy difícil detectar que los alimentos poseen material proveniente de Organismos Genéticamente Modificados¹²⁰, razón que justifica la no institucionalización de este procedimiento de autorización.

Respecto de los otros dos, en general, se establecen medidas de bioseguridad, tales como una distancia mínima respecto de los cultivos no genéticamente modificados y, en el caso de resistencia a plagas, sistemas para evitar la aparición de resistencia a la

¹¹⁷ GRABOWSKI, Gene. 2001.

¹¹⁸ HANSEN, Michael. 2001, páginas 240 y siguientes.

¹¹⁹ Infra página 7.

¹²⁰ Existe una norma respecto de trazabilidad (Nch 3024) , la cual parte con el producto a partir de la cosecha, es decir de manera posterior a la aplicación de la modificación genética, lo que ocurre en la semilla.

modificación genética con características antiplagas, conocida como “santuario”^{121 122}, los cuales, se ven como necesarios, toda vez que se busca proteger la fauna local, especialmente, el carácter de “isla geográfica” que posee nuestro país.

Sin embargo lo anterior, y tal como se ha señalado anteriormente¹²³, en Chile la regulación, en base, quizás a un criterio de bioseguridad, es paradójica, toda vez que se permite que se comercialicen en el país alimentos para animales que incorporan Organismos Genéticamente Modificados¹²⁴, siempre y cuando deriven de vegetales o animales no producidos en Chile, mientras que por otro lado, sí se pueden utilizar dentro del país para fines de “reproducción”, es decir para generar semillas que, posteriormente serán plantadas en otros países ¹²⁵.

Esto no cumple ninguno de los dos objetivos, máxime si se consideran los dos mas importantes cultivos genéticamente modificados a nivel mundial: soya y maíz (que además es la principal exportación de semillas de Chile), los cuales tienen la particularidad de que junto con servir de alimento, al mismo tiempo son semillas, lo que provoca que, en la práctica, sea extremadamente fácil que el producto autorizado como alimento animal, pase a ser semilla, saltándose todas las normas de bioseguridad que se le exigen a las plantaciones con fines de reproducción de semillas.

¹²¹ Por ejemplo CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2001. 4.1.

¹²² Infra página 6.

¹²³ Ver infra página 1.

¹²⁴ Ver, Infra nota **¡Error! Marcador no definido..**

¹²⁵ Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** infra página Error: no se encontró el origen de la referencia.

Por otro lado, no permite a los agricultores nacionales que no se dediquen a la producción de semillas la utilización de las ventajas comparativas que otorgan los Organismos Genéticamente Modificados, ventajas a las que si tienen acceso sus competidores de otros países, como se puede apreciar, en el caso de Estados Unidos y, el geográficamente cercano, de Argentina.

Durante algún tiempo se consideró que las normativas de la Unión Europea, la cual era reacia a aceptar Organismos Genéticamente Modificados podía ser un argumento, el cual, dada la situación actual, en que se aprueba la importación de dichos organismos, no tiene mucho fundamento¹²⁶.

b) Propiedad Intelectual.

Respecto a la propiedad intelectual, la normativa actual ofrece dos sistemas de protección, los cuales permiten la protección tanto del producto final (sistema *sui generis* de Derechos de obtentores vegetales¹²⁷) y del procedimiento de generación de la modificación, mediante patentes¹²⁸. Como vimos anteriormente¹²⁹, si bien Chile tiene la obligación de modificar esta normativa, no se avizoran cambios en el mediano plazo.

A nuestro juicio, la normativa actual favorece la innovación, al nivel de que la industria chilena de semillas ha llegado a una madurez suficiente como para convertirse en un

¹²⁶ Ver infra página 21.

¹²⁷ CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2002b.

¹²⁸ CHILE. Ministerio de Economía. 2006.

¹²⁹ Ver infra página 9.

gran exportador de semillas¹³⁰, lo cual no se considera se modificaría, si es que se permitiera un mercado interno de Organismos Genéticamente Modificados.

c) Consideraciones generales

A un nivel general, se puede apreciar que Chile cuenta con un marco regulatorio equivalente al de países que son líderes mundiales en la producción de los Organismos Genéticamente Modificados como Argentina o Estados Unidos, tanto a nivel de bioseguridad como de propiedad intelectual, en aspectos de robustez. Sin embargo lo anterior, consideramos que el mismo es deficiente toda vez que, si bien permite a los desarrolladores chilenos aprovechar una de las ventajas económicas derivadas de los Organismos Genéticamente Modificados, a saber la creación de la propiedad intelectual, no permite a los agricultores chilenos aprovechar la otra ventaja, a saber el mejoramiento en los rendimientos y disminución de los costos.

Finalmente, respecto de los beneficios, además, consideramos que aún su utilización por los productores de semillas es limitada, toda vez que la disminución de los costos de producción y mejoras en rendimientos de un producto final no son, necesariamente, replicables, en la multiplicación de semillas y que, esta no requiere obligatoriamente para operar propiedad intelectual generada en el país, porque si bien la misma cuenta con protección nacional, y aún puede haber sido creada en el país, la misma, puede estar en el patrimonio de entidades extranjeras.

¹³⁰ Ver infra página 33.

V) Conclusiones.

Desde nuestro punto de vista la normativa chilena actual no cumple los objetivos de bioseguridad y no otorga a los agricultores chilenos la posibilidad de aprovecharse de la innovación, tanto local, en el mercado de semillas, como de aquella extranjera, compitiendo en una situación de desigualdad.

La situación de la industria semillera chilena, la cual ha podido aumentar sostenidamente su producción, aún a niveles económicamente ineficientes por el lado alto, nos muestra que la incorporación de Organismos Genéticamente Modificados en la industria alimentaria de producción local implicaría grandes beneficios para la misma, sin embargo quedando como desafíos la normativa de aprobación de alimentos para consumo humano, la cual actualmente es con mucho engorrosa, y la normativa de trazabilidad, la que no contempla normativa respecto de las semillas.

La situación actual, si bien planteaba beneficios en algún momento, no se ajusta a la realidad económica actual y es perjudicial para los rendimientos de los agricultores.

Bibliografía

- ABLIN, Eduardo R y PAZ, Santiago. 2004. Política Comercial y organismos genéticamente modificados: el mercado mundial de la soja y el caso de Argentina. En BARCENA, Alicia; KATZ, Jorge; MORALES, César; SCHAPER, Marianne, y CEPAL (Editores). Los Transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto. Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2004. páginas 123 a

151.

- ABLIN, Eduardo R.; MÉNDEZ, Gustavo H., y MORELLI, Esteban A. 2005. La Organización Mundial del Comercio y el tratamiento de los Productos de Biotecnología: hacia una Aproximación Normativa. [en línea]

<<http://www.cei.gob.ar/userfiles/La%20organizacion%20mundial%20del%20comercio%20y%20el%20tratamiento%20de%20los%20productos%20de%20biotecnologia.pdf>>

[Consulta 2017-04-23].

- BISANG, Roberto, Santiago. 2004. Innovación y estructura productiva: la aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina. En BARCENA, Alicia; KATZ, Jorge; MORALES, César; SCHAPER, Marianne, y CEPAL (Editores). Los Transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto. Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2004. páginas. 71 a 110.

- CAPLAN, Richard. Washington, Distrito de Columbia, Estados Unidos. 2001. GMOs in Agriculture: An Environmentalist Perspective. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001.

- CHILE. Ministerio de Salud. 1997. Decreto 97, Aprueba Reglamento Sanitario de los Alimentos. 174 páginas. Última versión 2018-02-03.

- CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 1998a. Resolución 3.136 Exenta. Establece normas generales de bioseguridad para los productos farmacéuticos biotecnológicos que contienen organismos genéticamente modificados. Última versión 1999-11-03. 2

páginas.

- CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 1998b. Resolución 3.970 Exenta. Establece autorización para consumo animal de maíz transgénico con modificación (BT) y resistente a glufosinato. Última versión 1998-02-28. 1 página.

- CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2001. Resolución 1.523 Establece normas para la internación e introducción al medio ambiente de organismos vegetales vivos modificados de propagación. Última versión 2010-10-26. 9 páginas.

- CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2002a. Resolución 2.230. Modifica resolución N.º 1759 de 03.08.2001 Que fija nuevos tiempos estándares para la internación e introducción al medio ambiente de organismos vivos modificados de propagación – OVM.s.. Última versión 2015-06-02. 2 páginas.

- CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2002b. Ley 19.300. Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.. Última versión 2015-06-02. 2 p.

- CHILE. Ministerio de Salud. 2005. D.F.L. 1: Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Ley N.º 2.763, de 1979 y de las leyes N.º 18.933 y N.º 18.469. 166 páginas. Última versión de 2016-11-29.

- CHILE. Ministerio de Economía. 2006. D.F.L. 3 Fija el texto refundido coordinado y sistematizado de la Ley de Propiedad Industrial. 68 páginas. Última versión de 2012-02-06.

- CHILE. Ministerio de Salud. 2007. Resolución Exenta N.º 83. Aprueba Norma técnica administrativa sobre incorporación a nomina de eventos biotecnológicos en alimentos de consumo humano Última versión 2007-07-07. 2 páginas (sin perjuicio que la Norma técnica completa tiene 23 más).
- CHILE. Congreso Nacional. Boletín 6355-01. 2009. Regula derechos sobre obtenciones vegetales y deroga ley N° 19.342.
- CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2013. Resolución 1.248 EXENTA Autoriza para consumo animal soya MON 89788. Versión única 2013-03-21. 1 página.
- CHILE. Servicio Agrícola y Ganadero. 2015a. Resolución 3.928. Crea Comité Técnico de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) y su secretaría y deroga Resolución N.º 6.966. Última versión 2015-06-02. 2 páginas.
- CHILE. Ministerio de Salud. 2015b. Resolución Exenta N.º 322. Aprueba Manual Para la importación de alimentos destinados al consumo humano Última versión 2015-06-19. 24 páginas.
- CHILEBIO. 2015. Situación en Chile [En línea] <http://www.chilebio.cl/?page_id=3532> [Consulta 2017-04-25].
- CRESPI, Gustavo; KATZ, Jorge, y OLIVARI, Jocelyn. 2016. Industrias basadas en recursos naturales y desarrollo. En CRESPI, Gustavo; KATZ, Jorge, y OLIVARI, Jocelyn (editores). Recursos naturales, firmas intensivas en conocimiento tecnológico y desarrollo económico. BID. Washington. Estados Unidos. 1911 páginas

- DE LA FUENTE TRAVERSO, Tomás. 2014. Una mirada a la Industria Semillera. Santiago, Chile. [En línea] <http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1400092688semillaAbril2014.pdf> [Consulta 2017-04-25].
- ESTADOS UNIDOS. Corte Suprema de los Estados Unidos. 2013. Opinion of the Court in the case of Vernon Hugh Bowman (Petitioner) v. Monsanto Company, et al. 2013-05-13. 10p. [en línea] <https://www.supremecourt.gov/opinions/12pdf/11-796_c07d.pdf> [consulta 2016-12-24].
- FALCK-ZEPEDA, José Benjamín; TRAXLER, Greg, y NELSON, Robert G. Park Ridge, Illinois, Estados Unidos. 2001. Cotton GMO Adoption and Private Profitability.. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. páginas 54 y siguientes.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2012. FAO Statistical Yearbook 2012 World Food Agriculture. Roma, Italia. Food And Agriculture Organization of the United Nations. 362 páginas [en línea] <<http://www.fao.org/docrep/015/i2490e/i2490e00.htm>> [consulta 2016-11-21].
- GASSMANN, Aaron J; PETZOLD-MAXWELL, Jennifer L.; CLIFTON, Eric H.; DUNBAR, Mike W.; HOFFMANN, Amanda M.; INGBER, David A., y KEWESHAN, Ryan S. 2014. Field-evolved resistance by western corn rootworm to multiple *Bacillus thuringiensis* toxins in transgenic maize. PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America). Volumen 111(14): 5141-5146. [en línea]

<<http://www.pnas.org/content/111/14/5141.abstract>>. [consulta 2014-03-22].

- GMO Answers. Explore the Basics.

<<https://gmoanswers.com/explore?carouselid=3&slideindex=0>> [En línea]. Consulta 2016-10-26.

- GOLDBERG, Gary. Tulsa, Oklahoma, Estados Unidos. 2001. Genetically Modified Crops and the American Agricultural Producer. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. páginas 158 a 162.

- GRABOWSKI, Gene. Washington, Distrito de Columbia, Estados Unidos. 2001. Food Industry Perspective on Safety and Labeling of Biotechnology. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. páginas 225 a 232.

- HANIOTIS, Tassos, . Urbana, Illinois, Estados Unidos. 2001. The Economics of Agricultural Biotechnology: Differences and Similarities in the US and the EU. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. páginas 171 a 177.

- HANSEN, Michael. Park Ridge, Illinois, Estados Unidos. 2001. Genetically Engineered Food: Make Sure It's Safe and Label It. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001.

- HIRAKI, Yusuke y FUJITA, Takashi. Bio Patent. Japan Patent Office. Asia Pacific Industrial Center. Japón. 2010. 54 páginas.

- JENNER, Mark W. Park Ridge, Illinois, Estados Unidos. 2001. Biotechnology Crops – A Producer’s Perspective. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. Páginas 151 a 156.

- JOSLING, Timothy. Urbana, Illinois, Estados Unidos. 2001. International Institutions, World Trade Rules, and GMO’s. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. páginas 118 a 130.

- LARROULET, Cristián y MOCHÓN, Francisco. 2003. Economía. Segunda Edición. Santiago. McGraw Hill. 714 páginas.

- MARÍN, Anabel; KABABE, Yamila; FIGUEIREDO, Paulo; BRAVO ORTEGA, Claudio, y DANTAS, Eva. 2012. Using Natural Resource Industries as a Platform for the Development of Knowledge Intensive Industries in Latin America: The Seed Industry in Argentina, Brazil and Chile. Cenit (Centro de Investigaciones para la Transformación). 54 p. [en línea] <<http://www.fund-cenit.org.ar/using-natural-resource-industries-as-a-platform-for-the-development-of-knowledge-intensive-industries-in-latin-america-the-seed-industry-in-argentina-brazil-and-chile/publicacion/295/es/>> [consulta 2015-06-15].

MARIN Anabel; STUBRIN Lilia y VAN ZWANENBERG, Patrick. Sussex, Inglaterra. 2014. Developing Capabilities in the Seed Industry: Which Direction to Follow?. 39 p. [en línea] <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID2742162_code2504650.pdf?abstra

[ctid=2742162&mirid=1&type=2](#)> [Consulta 2018-04-20].

- NELSON, Gerald C.; BABINARD, Julie, y JOSLING, Timothy,. Urbana, Illinois, Estados Unidos. 2001. The Domestic and Regional Regulatory Environment. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. páginas 99 a 115.

- NELSON, Gerald C., y BULLOCK, David. The Economics of Technology Adoption En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. Página 17.

- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE COMERCIO DS291: European Communities — Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products. 2008. [en línea] <https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds291_e.htm> [Consulta 2017-04-23].

- OSES N., Alberto. 2008. Análisis Económico de la Regulación de las Semillas con Tecnologías de Restricción de Uso Genético ¿Solución o problema?. En: DURÁN M., Valentina; MONTENEGRO A., Sergio, y MORAGA S., Pilar, (editores). Desarrollo Sustentable, Gobernanza y Derecho: Actas de las Cuartas Jornadas de Derecho Ambiental. Santiago, Legal Publishing. páginas 243 a 259.

- PINSTRUP-ANDERSEN, Per y COHEN, Marc J. Washington, Distrito de Columbia, Estados Unidos. 2001. Modern Agricultural Biotechnology and Developing Country Food Security. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in

Agriculture. 2001. páginas 179 a 189.

- PRIETO, Humberto y otros. BIOTECNOLOGÍA VEGETAL. 2005. 1ª edición. Santiago de Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, 218 páginas.

- RED DE ACCIÓN EN PLAGUICIDAS Y SUS ALTERNATIVAS EN CHILE; Guía básica alimentos que pueden contener transgénicos y alternativas saludables. 2012. [en línea] <http://www.rap-chile.com/news_files/Guia_alimentos_OGM_y_alternativas_julio_2012_Chile2_.pdf> [Consulta 2017-05-28].

- ROFFE, Pedro; SANTA CRUZ, Maximiliano. 2006. Los derechos de propiedad intelectual en los acuerdos de libre comercio celebrados por países de América Latina con países desarrollados. Santiago. CEPAL. 82 páginas.

- ROSEGRANT, Mark W. Washington, Distrito de Columbia,, Estados Unidos. 2001. Simulation of World Market Effects: The 2010 World Market With and Without Bt Corn and GR Soybeans. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. páginas 39 a 45.

- SALAZAR, Maite; CARMONA, Javier, y GUTIÉRREZ, Rodrigo. 2010. Cultivos Transgénicos en Chile. ¿Qué queremos como país? [En línea] <http://virtualplant.bio.puc.cl/milenio/UploadFile?downloadpdf=INFORME_SEMINA_RIO_I-Transgenicos_en_Chile_que_Queremos_como_Pais.pdf> [Consulta 2017-04-25].

- SECRETARÍA DE LA CONVENCION SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA. 2000.

Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio Sobre la Diversidad Biológica. Artículo 2.4.

- SEMILLAS BAER. 2013. Boletín Informativo Número 1. 1 p. [En línea] <<http://goo.gl/jSokCw>> [Consulta 2018-04-20].

- SEMILLAS BAER. 2018. Listado de Variedades [En línea] <<http://www.semillasbaer.cl/index.php?seccion=sembrar>> [Consulta 2018-04-20].

- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. 2018a. Registro de Variedades Protegidas de Especies Agrícolas. [En línea] <<http://www.sag.cl/content/variedades-protégidas-de-especies-agricolas>> [Consulta 2018-04-20].

- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO. 2018b. Registro de Variedades Protegidas de Especies Frutales. [En línea] <<http://www.sag.cl/content/variedades-protégidas-de-especies-frutales>> [Consulta 2018-04-20]

- SHIVA, Vandana; Nueva Delhi, India. 2001. GMOs: A Miracle?. En NELSON, Gerald C. (editor). Genetically Modified Organisms in Agriculture. 2001. páginas 191 a 196

- SOLBRIG, Otto T., Santiago. 2004. Ventajas y desventajas de la agrobiotecnología. En BARCENA, Alicia; KATZ, Jorge; MORALES, César; SCHAPER, Marianne, y CEPAL (Editores). Los Transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto. Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2004. páginas 33 a 69.

- TRIGO, Eduardo J. y CAP, Eugenio J. 2006. Diez Años de Cultivos Genéticamente

Modificados en la Agricultura Argentina. Argenbio. Argentina. 53 páginas [en línea]
<<http://www.argenbio.org/adc/uploads/pdf/DiezanosdecultivosGMFinalEstudioTRIGO.pdf>> [consulta 2013-10-26]

- UPOV. Frequently asked questions. [en línea]
<<http://www.upov.int/about/en/faq.html#QF30>> [Consulta 2016-12-24].

- VILDÓSOLA E., Patricia. 2016. La demanda por semillas va a seguir. [En línea].
Economía y Negocios. 22 de agosto de 2016.
<<http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=281954>>. [Consulta 2017-04-25].