

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO**

MEMORIA DE TÍTULO

**MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL Y PROPIEDAD INTELECTUAL EN
CHILE: DE VARIEDADES PÚBLICAS A VARIEDADES PRIVADAS**

DINKO ESTEBAN COVACEVICH VALDEBENITO

**SANTIAGO - CHILE
2015**

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO**

MEMORIA DE TÍTULO

**MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL Y PROPIEDAD INTELECTUAL EN
CHILE: DE VARIEDADES PÚBLICAS A VARIEDADES PRIVADAS**

**PLANT BREEDING AND INTELLECTUAL PROPERTY IN CHILE:
FROM PUBLIC TO PRIVATE VARIETIES**

DINKO ESTEBAN COVACEVICH VALDEBENITO

**SANTIAGO - CHILE
2015**

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

**MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL Y PROPIEDAD INTELECTUAL EN
CHILE: DE VARIEDADES PÚBLICAS A VARIEDADES PRIVADAS**

Memoria para optar al título profesional de:
Ingeniero Agrónomo

DINKO ESTEBAN COVACEVICH VALDEBENITO

PROFESORES GUÍA

CALIFICACIONES

Sr. Ricardo Pertuzé C.
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.

7,0

Sr. Carlos Muñoz S.
Ingeniero Agrónomo, M. S. Ph. D.

6,8

PROFESORES EVALUADORES

Sr. Danilo Aros O.
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.

6,4

Sr. Cristian Kremer F.
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.

6,6

SANTIAGO - CHILE
2015

AGRADECIMIENTOS

Al fin cierro este ciclo, al fin.

Si bien es cierto, el camino hasta este punto ha sido complejo, agradezco cada dificultad que se ha presentado durante su recorrido. Finalmente, el superar incontables obstáculos, me ha obligado a desarrollar las habilidades que hoy me permiten terminar mis estudios de pregrado y transformarme, con mucho orgullo, en Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile.

Agradezco a mis profesores por sus enseñanzas y a todos los funcionarios de la Facultad que han participado de alguna manera en este proceso. Destaco el aporte de Ricardo Pertuzé en lo cognitivo y académico, y de Eliana Muñoz en mi desarrollo personal como profesional.

Agradezco a todos mis compañeros de viaje por servirme de apoyo y empuje, sobre todo en aquellos momentos donde mis fuerzas decaían. Particularmente, menciono a mi Madre por haberme traído a este mundo; a Milka, por enseñarme a sobrevivir; a Andrés, por acompañarme en el vivir; a Gerardo y Rodrigo, por sus sabios consejos y guía constante; a María Jesús, Ana Francisca y Victoria por su tiempo y consejos técnicos.

Finalmente, agradezco a mi generación la buena onda, el trabajo en equipo, las celebraciones y cada logro obtenido. En especial a Fernanda, Patricia, Myriam, Belén, Ismael, Javier y Macarena; grandes personas, grandes amigos.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN..... | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 6 |
| 1. Materiales | 6 |
| 2. Métodos | 7 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 8 |
| 1. Mejoramiento genético vegetal: Historia, bases y métodos | 8 |
| a. Sobre la domesticación de especies y variedades vegetales | 8 |
| b. Centros de Origen: fuente de diversidad genética..... | 9 |
| c. Bases del mejoramiento genético vegetal actual..... | 11 |
| i. Técnicas de obtención de variedades vegetales..... | 12 |
| 2. Mejoramiento genético vegetal en Chile | 16 |
| a. Inicios del mejoramiento genético vegetal en Chile: las primeras variedades mejoradas en el país | 16 |
| b. Introducción de variedades híbridas y desarrollo de variedades protegidas en Chile..... | 18 |
| c. Comercialización de variedades vegetales en Chile | 19 |
| i. Registro de Variedades Protegidas (RVP)..... | 22 |
| ii. Registro de Variedades Aptas para Certificación (RVAC)..... | 26 |
| iii. Listado de Variedades Oficialmente Descritas (LVOD) | 29 |
| d. ¿Por qué fomentar el mejoramiento genético vegetal en Chile?..... | 36 |
| 3. Propiedad intelectual | 39 |
| a. Situación actual frente a la propiedad intelectual de obtentores vegetales en Chile | 39 |
| i. Análisis del Boletín N° 6355-01: Derogación de la Ley N° 19.342...41 | |
| ii. Análisis del Boletín N° 6426-10: Adhesión de Chile al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV | 41 |
| b. Sistemas de protección de la propiedad intelectual de los obtentores de nuevas variedades vegetales vigentes en el mundo..... | 42 |

| | | |
|------|---|----|
| i. | Sistema de patentes..... | 42 |
| ii. | Sistema de derechos de obtentor..... | 44 |
| c. | Convenios internacionales vinculados al acceso y uso de los recursos genéticos..... | 48 |
| i. | Convenio sobre la Diversidad Biológica y Protocolo de Nagoya sobre el Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización | 48 |
| ii. | Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA) | 49 |
| iii. | Acuerdo en Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio..... | 51 |
| 4. | Consideraciones finales | 53 |
| | CONCLUSIONES | 57 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 58 |
| | APÉNDICES..... | 66 |
| | ANEXOS | 68 |

RESUMEN

El mejoramiento genético vegetal o fitomejoramiento es una disciplina que busca la obtención de variedades vegetales que posean características específicas, interesantes a nivel agronómico y comercial. Esta disciplina tiene sus bases en la domesticación de especies, es decir, en técnicas gestadas hace más de 10.000 años en los primeros asentamientos humanos, básicamente por medio de la observación, selección, propagación y conservación de las plantas que mejor cubrían sus necesidades. En la actualidad, se ha hecho necesario generar un sistema de protección de los derechos de quienes obtienen nuevas variedades vegetales, debido a la alta inversión económica que supone el sostener un programa de fitomejoramiento. El presente estudio busca dar a entender cómo se ha producido el cambio desde la gestación de variedades vegetales públicas a protegidas en Chile.

Para ello, se revisa la historia del mejoramiento genético vegetal y sus efectos en la agricultura chilena. Sumado a esto, se analizan aquellos tratados internacionales vigentes que permiten otorgar derechos de propiedad intelectual sobre material vegetal y aquellos que pretenden regular el acceso y uso de recursos genéticos vegetales. Finalmente, se revisan la situación actual de Chile referente a la adhesión a estos tratados internacionales y el marco regulatorio vigente que permite otorgar estos derechos a los obtentores vegetales.

Palabras Clave: privatización de semillas, obtentor, fitomejoramiento, tratados internacionales, protección vegetal.

ABSTRACT

Plant breeding is a discipline that seeks to obtain new, desirable plant varieties. These varieties have specific traits whose purpose is solving some agricultural and commercial issues. This discipline is founded in species domestication, using techniques initiated more than 10,000 years ago in the first human settlements. This was done primarily through observation, selection, propagation and storage of the plants that best covered their needs. Today a formal system of legal protection is needed for those who develop new plant varieties due to the high financial investment required to sustain a targeted breeding program. This study seeks to show how changes have taken place in Chile over time, moving from public to protected plant varieties.

The history of plant breeding and its effects on Chilean agriculture are reviewed in this investigation. Additionally, international treaties that seek to regulate access and use of vegetal genetic resources and those that grant intellectual property rights to vegetal material are analyzed. Lastly, the current reality in Chile regarding adherence to international treaties and the regulatory framework that allows granting of these rights to plant breeders are reviewed.

Key words: seed privatization, breeder, breeding, international treaties, plant protection.

INTRODUCCIÓN

El mejoramiento genético vegetal es una disciplina que nace con la domesticación de especies, junto al inicio de la agricultura en los primeros centros de civilización humana. En estos asentamientos se comenzó con la selección de aquellas especies que presentaban buenas características alimenticias y que mostraban la capacidad de adaptarse a las condiciones que generaron los humanos para su cultivo (Cubero, 2003). Este trabajo de selección de especies desde distintas áreas geográficas, ocurrió en los distintos centros de biodiversidad, específicamente, hoy conocidos como los Centros de Origen de las especies cultivadas. En la actualidad, estos lugares son una importante reserva de características interesantes para la agricultura y la alimentación, como la resistencia al frío de algunas especies o la resistencia a la alta salinidad del suelo de otras (León, 1968; Krarup, 1998).

Uno de los eventos globales que hace necesario acceder a la base genética que existe en estos centros de biodiversidad es la preocupación por el constante aumento de la población humana y la necesidad de generar el alimento suficiente para abastecerla. Se suma a este importante tema, el cambio climático y su efecto sobre las plantas y la agricultura. Además de esto, la apertura comercial mundial se ha transformado en una ventaja para países productores como Chile, de mejorar la oferta de productos agrícolas, así como insertarlos en nuevos mercados. Con este acceso se busca encontrar características genéticas atractivas a nivel agronómico y comercial que sean transferibles a variedades vegetales utilizadas en la agricultura, con el fin que éstas sean capaces de producir más y en menos terreno, sean resistentes tanto al ataque de insectos y patógenos como a adversidades climáticas y presenten una buena poscosecha, que permita el transporte de producto fresco a los mercados de distribución, tanto nacionales como extranjeros (ARGENBIO, 2007a; MINAGRI, 2014).

En la búsqueda de transferir características a nuevas variedades vegetales, han surgido nuevas técnicas de apoyo a la obtención que han generado en la población mucha confusión, e incluso rechazo hacia el consumo de variedades vegetales mejoradas. Han sido éstas obtenidas por métodos tradicionales o por aquellos donde se unen prácticas y conocimientos agronómicos con la ingeniería genética, como es el caso de la transgenia. Sin embargo, existen muchos mitos alrededor de los métodos de obtención de variedades, los cuales deben ser aclarados a la población de alguna manera (Ramírez, 2006a; Ramírez, 2006b; AQUAVITA, 2011). En ese sentido, este documento busca entregar información acotada y de fácil entendimiento sobre el mejoramiento genético vegetal. Se explicará, desde sus bases, la necesidad de que existan normas que protejan los derechos de los agricultores y la propiedad intelectual de quienes obtengan nuevas variedades vegetales. Por lo mismo, esta investigación, no sólo pretende ser una revisión teórica referida a profesionales del agro, sino que también, ser un aporte a cualquiera que se interese por el mejoramiento genético vegetal.

Particularmente, en Chile, se puede considerar que el mejoramiento genético vegetal comenzó a gestarse en el último cuarto del siglo XIX, con la conformación de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA) y la posterior compra, por parte de esta institución, de los

terrenos donde se estableció la Quinta Normal, en los cuales se comenzaron a desarrollar los primeros estudios sobre la adaptación de especies vegetales, tales como trigo, avena, cebada y plantas utilizadas en forraje para animales. No obstante, el primer programa formal de fitomejoramiento en Chile comienza en 1925, en los terrenos de la primera Estación Experimental Agrícola de Chile, en el fundo “La Vega de Paine”, propiedad de la SNA (Elgueta, 1982; SNA, 2014).

Desde 1925 a 1964, el Estado, en convenio con fundaciones estadounidenses, se dedica a capacitar en fitomejoramiento a profesionales nacionales y a comprar terrenos para construir nuevas estaciones experimentales destinadas a la producción de variedades mejoradas. La nueva metodología para desarrollar investigación adquirida en Estados Unidos, trajo un auge que resultó en la creación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), en 1964 (Elgueta, 1982; Bonilla, 1985). El INIA es el principal centro de investigación nacional y es el responsable de la mayor parte de los programas de mejoramiento genético vegetal que actualmente existen en Chile. Lamentablemente, el financiamiento por parte del Estado para sus gastos operacionales ha disminuido desde un 90%, a comienzos de 1970, a un 48%, en la actualidad (Portilla, 2000; INIA, 2014b). Junto a esto, el Estado crea fondos concursables para financiar actividades de investigación, los cuales no discriminan por prioridades para el país, ni rubros comerciales y son a corto plazo, por lo cual no son apropiados para el financiamiento de un programa de fitomejoramiento en toda su magnitud. Esta disminución en el aporte público ha provocado un vuelco hacia la privatización de los programas de fitomejoramiento (AQUAVITA, 2011).

A lo anterior, se suma el hecho que en los últimos 50 años la evolución del escenario en el cual se desarrolla el fitomejoramiento, ha estado acompañada de cambios en las prioridades y políticas sectoriales individuales dependientes del Gobierno de turno, de la apertura comercial de Chile y del desarrollo tecnológico agrícola mundial. Esto, asociado a la adhesión de Chile a algunos tratados internacionales, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y el Convenio de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). La promulgación de normas vinculadas a ellos ha permitido que los obtentores vegetales nacionales puedan proteger y comercializar sus nuevas variedades en Chile. Estos cambios han transformado al fitomejoramiento en una actividad rentable y atractiva para el mundo privado, pensando en la capacidad de adaptación de las plantas a distintos sistemas agroclimáticos y en los requerimientos cambiantes de los mercados agrícolas (Escudero, 1991; Iañez, 2000; AQUAVITA, 2011).

A pesar de esto, no hay que perder de vista, que el progreso tecnológico y científico que ha permitido a la humanidad aumentar los rendimientos agrícolas y mejorar los procesos industriales, vinculados a las distintas cadenas de producción agrícola, no se puede sobreponer a otros intereses de la sociedad. Con el fin de mantener un equilibrio, nace la necesidad de fijar normas que permitan el avance del conocimiento y que a la vez respeten y resguarden otros intereses de la sociedad que se puedan ver afectados con este avance (Iañez, 2000).

Por lo mismo, en el presente documento, se realizará una revisión bibliográfica y análisis de la historia del mejoramiento genético vegetal en el mundo, en Chile y los tratados internacionales que buscan regular los derechos de propiedad intelectual e industrial sobre organismos vegetales, así como su situación en Chile. Para todo ello, se establece como objetivo de esta investigación el explicar porqué, en la actualidad, las variedades vegetales se encuentran protegidas por algún sistema de protección intelectual y han dejado de estar en el dominio público.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Materiales

La información para el desarrollo de la presente investigación se obtuvo consultando las siguientes fuentes y medios:

1. Catálogo Bello, del Sistema de Servicios de Información y Bibliotecas (SISIB) de la Universidad de Chile.
2. Libros de mejoramiento genético vegetal.
3. Artículos publicados en revistas científicas.
4. Libros, artículos científicos y publicaciones de difusión consultadas en Internet, desde páginas WEB gubernamentales e institucionales, tanto nacionales como internacionales. Algunas de ellas fueron:
 - a. Página WEB de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) para la revisión de las Actas del Convenio y sus publicaciones, disponible en: <<http://www.upov.int>>.
 - b. Página WEB de la Cámara de Diputados del Congreso Nacional de Chile para la revisión del historial de los Boletines de los proyectos de ley relacionados, disponible en: <<http://www.camara.cl>>.
 - c. Página WEB de la Biblioteca del Congreso Nacional para la revisión de leyes vinculadas al mejoramiento genético vegetal y a la propiedad intelectual de los obtentores vegetales, disponible en: <<http://www.bcn.cl>>.
 - d. Página WEB del Ministerio de Agricultura, disponible en: <<http://www.minagri.gob.cl>>.
 - e. Página WEB del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), disponible en: <<http://www.sag.cl>>.
 - f. Página WEB del Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA), disponible en: <<http://www.inia.cl>>.
 - g. Páginas WEB de sociedades e instituciones, nacionales e internacionales, vinculadas al mejoramiento genético vegetal y a la propiedad intelectual de los obtentores vegetales.
 - h. Publicaciones en medios digitales, como audio y video, de Seminarios donde se haya tratado sobre el mejoramiento genético vegetal y la propiedad intelectual de los obtentores vegetales.
 - i. Otras fuentes y medios de información encontrados durante la investigación.

2. Métodos

La metodología de la investigación cubrió los siguientes aspectos, listados en la Tabla de Contenidos que se presenta a continuación:

1. Mejoramiento genético vegetal: Historia, bases y métodos
 - a. Sobre la domesticación de especies y variedades vegetales
 - b. Centros de Origen: fuente de diversidad genética
 - c. Bases del mejoramiento genético vegetal actual

2. Mejoramiento genético vegetal en Chile
 - a. Inicios del mejoramiento genético vegetal en Chile: las primeras variedades mejoradas en el país
 - b. Introducción de variedades híbridas y desarrollo de variedades protegidas en Chile
 - c. Comercialización de variedades vegetales en Chile
 - d. ¿Por qué fomentar el mejoramiento genético vegetal en Chile?

3. Propiedad intelectual
 - a. Situación actual frente a la propiedad intelectual de obtentores vegetales en Chile
 - b. Sistemas de protección de la propiedad intelectual de los obtentores de nuevas variedades vegetales vigentes en el mundo
 - c. Convenios internacionales vinculados al acceso y uso de los recursos genéticos

4. Consideraciones Finales

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Mejoramiento genético vegetal: Historia, bases y métodos

a. Sobre la domesticación de especies y variedades vegetales.

La amplia diversidad de productos agrícolas que tenemos a nuestra disposición en la actualidad ha sido posible, y sigue siéndolo, gracias a la continua labor de selección a la que han sido sometidas las especies vegetales desde el comienzo del asentamiento humano. La agricultura como tal existe porque hubo plantas que se adaptaron al nuevo ambiente al que las sometió el ser humano al pasar de una vida de cazador y recolector a una sedentaria. Desde antaño, el agricultor ha seleccionado de manera intuitiva las mejores semillas de las especies que cultivaba para cubrir mejor sus necesidades; en la actualidad, esta labor, si bien sigue siendo desarrollada a baja escala y nivel tecnológico por los agricultores, se le encarga a fitomejoradores, profesionales especializados en el planteamiento y desarrollo de programas de mejoramiento genético vegetal o “fitomejoramiento” (Cubero, 2003).

Las plantas que hoy se cultivan son muy distintas a sus antepasados silvestres, debido a que el hombre, buscando satisfacer sus necesidades, ha seleccionado y modificado sus características por más de diez mil años. Junto a esta domesticación de especies, el desarrollo empírico de las prácticas agrícolas, los conocimientos en fisiología vegetal y los avances en biotecnología, han hecho posible el descubrimiento de las bases científicas de muchas disciplinas exitosas, entre ellas el fitomejoramiento. En efecto, gran parte de la investigación fisiológica se ha dirigido deliberadamente hacia el mejoramiento de la agricultura, tanto a nivel de individuo como de población vegetal (Bidwell, 1993; Cubero, 2003).

El conocimiento moderno de los mecanismos fisiológicos del crecimiento y metabolismo de las plantas, se usa en investigación para incrementar la calidad y rendimiento de los cultivos y mejorar su sobrevivencia o ampliar su rango de adaptación a condiciones adversas (Bidwell, 1993). Dentro de los resultados prácticos de estas investigaciones, destaca el descubrimiento a fines del siglo XIX de los metabolitos secundarios. Actualmente, estas moléculas se utilizan natural y artificialmente con distintos fines comerciales, destacando su obtención y síntesis para la producción de insecticidas, aromas, saborizantes y productos cosméticos y farmacéuticos. En algunos casos, se busca aumentar su concentración en plantas cultivables para repeler insectos, mientras que en otros, se disminuye para asegurar la inocuidad de ciertas variedades vegetales cultivadas con fines alimenticios (Taiz *and* Zeiger, 2002).

Desde otro punto, también se ha demostrado que existen metabolitos secundarios con propiedades antioxidantes que mejoran el estado general de la salud, reducen la destrucción de células por el ataque de radicales libres y nos ayudan a prevenir enfermedades (Martínez-Valverde *et al.*, 2000). Al ver los beneficios que otorga el consumo de estos compuestos, se

han desarrollado variedades vegetales que presentan mayor concentración de ellos en sus órganos comestibles para aumentar así su ingesta en la dieta humana (Silveira *et al.*, 2003).

b. Centros de Origen: fuente de diversidad genética.

La amplia diversidad de especies vegetales, hace necesario clasificarlas de acuerdo a ciertas características que permitan entender cómo se relacionan entre ellas y el entorno. La información que entregan estas categorías, permite estimar el comportamiento y el nivel de adaptación de una especie frente a distintas condiciones ambientales y agrícolas, así como su potencial agronómico. Dentro de estas categorías de clasificación de las especies vegetales, destacan por su uso como referencia básica, la taxonomía, la categorización según el órgano de consumo, la tolerancia que presente a la acidez o la salinidad de los suelos, la profundidad de arraigamiento o su centro de origen. Esta última categoría, permite entender de mejor manera la domesticación de plantas silvestres ocurrida en los primeros asentamientos humanos, donde se desarrollaron cultivos particulares en cada región geográfica. Estas regiones, generalmente, poseen un alto nivel de endemismo y concentran variadas especies emparentadas genéticamente, conocidas como “parientes silvestres”. Estos espacios, donde ocurrió el origen o la diferenciación de una especie a través de la selección de individuos vegetales por parte de la población que habitó esos territorios, son conocidos como “Centros de Origen”. En base a esta relación entre especie y condición geográfica, se puede conocer el centro de origen de dicha especie y saber que condición ambiental requiere para alcanzar su desarrollo óptimo; en definitiva, permite definir qué especie es apta para las condiciones específicas de un agricultor (Krarup, 1998; CONABIO, 2012; FAO, 2015).

A pesar de que no se ha logrado definir el centro de origen exacto de todas las especies, hay estudios que los proponen para aquellas con interés agrícola (Krarup, 1998, CONABIO, 2012). Uno de los estudios más aceptados en la actualidad, es el desarrollado por el biólogo Nikolai I. Vavilov, publicado en 1926 bajo el título *Studies on the origin of cultivated plants*. En este estudio, propuso la existencia de los siguientes ocho centros de origen, en base al principio de que la domesticación de una planta silvestre necesariamente se inició en su área de distribución natural:

- i. **Centro Chino.** Ejemplos de especies: cebollín (*Allium fistulosum*), rábano (*Raphanus sativus*), soya (*Glycine max*).
- ii. **Centro Indo – Malayo**, el cual está subdividido en:
 - a) Assam y Burma. Ejemplos de especies: berenjena (*Solanum melongena*), pepino (*Cucumis sativus*).
 - b) Indochina y Archipiélago Malayo. Ejemplos de especies: banana (*Musa paradisiaca*), fruta del pan (*Artocarpus altilis*).
- iii. **Centro Indo – Afgano – Asia Central.** Ejemplos de especies: ajo (*Allium sativum*), arveja (*Pisum sativum*), cebolla (*Allium cepa*), espinaca (*Spinacia oleracea*), haba (*Vicia faba*), zanahoria (*Daucus carota* var. *sativus*).
- iv. **Centro Cercano Oriente.** Ejemplos de especies: lenteja (*Lens culinaris*), lupino blanco (*Lupinus albus*).

- v. **Centro Mediterráneo.** Ejemplos de especies: apio (*Apium graveolens*), arveja (*Pisum sativum*), betarraga (*Beta vulgaris* var. *crassa*), espárrago (*Asparagus officinalis*), nabo (*Brassica rapa* var. *rapa*), repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*).
- vi. **Centro Abisinio.** Ejemplos de especies: berro (*Lepidium sativum*), caupí (*Vigna sinensis*), okra (*Abelmoschus esculentus*).
- vii. **Centro México – América Central.** Ejemplos de especies: ají (*Capsicum annuum*), alcayota (*Cucurbita ficifolia*), maíz (*Zea mays*), poroto (*Phaseolus vulgaris*), zapallo (*Cucurbita moschata*).
- viii. **Centro Sudamericano,** el cual está subdividido en:
 - a) Perú – Ecuador – Bolivia. Ejemplos de especies: ají (*Capsicum annuum*), papa andina (*Solanum andigenum*), pepino fruta (*Solanum muricatum*), poroto (*Phaseolus vulgaris*), tomate (*Solanum lycopersicum*), zapallo (*Cucurbita maxima*).
 - b) Chile, representado por la papa (*Solanum tuberosum*).
 - c) Brasil – Paraguay, representado por la mandioca (*Manihot esculenta*).

En la Figura 1 se diagrama en un planisferio la ubicación de los centros de origen antes listados.

En relación a lo anterior, la colonización del “nuevo mundo” y las migraciones, junto a la comunicación y el establecimiento de redes comerciales entre distintas regiones, han permitido diseminar especies vegetales desde estos centros hacia el mundo, provocando que en la actualidad exista una distribución relativamente uniforme de ellas y que parezcan ser cosmopolitas (León, 1968; Krarup, 1998). Gracias a esta dispersión, se dio origen a nuevas especies y nuevas variedades que poseen las características de sus antecesores sumadas a las obtenidas por su proceso de adaptación a las nuevas condiciones geográficas donde fueron cultivadas; estos nuevos centros de mejoramiento vegetal se conocen como “Centros de Diversificación” (CONABIO, 2012).

Cabe resaltar, que estos centros de biodiversidad albergan especies de mucha importancia para la alimentación y la agricultura, lo que ha llevado al desarrollo de diversos programas de conservación y estudios de la variabilidad que existe en ellos para asegurar su disponibilidad para generaciones futuras y evitar perder esta diversidad genética y los conocimientos asociados a su obtención, conservación y/o uso. En la actualidad, los fitomejoradores se encargan de buscar y rescatar ciertas características de plantas de distintos centros de biodiversidad, mediante la transferencia de estas características a variedades adaptadas a condiciones agroecológicas locales, donde han sido cultivadas tradicionalmente.

Consecuentemente, se logra incrementar el número de variedades específicas para cada agroecosistema, permitiendo el desarrollo de comunidades agrícolas locales por medio del cultivo de variedades con un mayor potencial productivo; así como también, permitir a los agricultores que abastecen mercados locales y extranjeros cultivar productos de mejor calidad y condiciones de poscosecha (ARGENBIO, 2007b).

En definitiva, los seres humanos dependen de los cultivos para alimentarse y las especies vegetales cultivadas dependen de los humanos para continuar existiendo; así, gran parte de

la diversidad genética, tanto mundial como de un país, sólo puede sobrevivir mediante su uso sostenible y una conservación constante de sus componentes por parte de quienes cultiven y mejoren variedades (FAO, 2015).

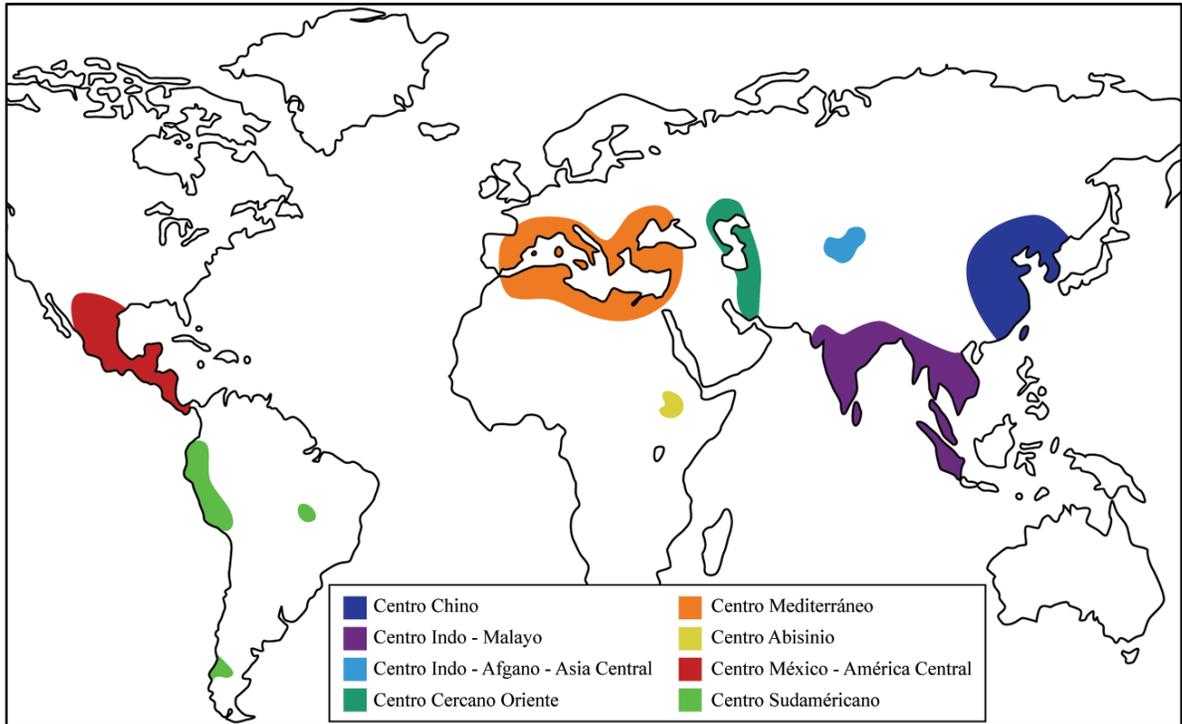


Figura 1. Diagrama de la ubicación de los centros de origen de especies vegetales. Fuente: Elaboración propia, modificado de ARGENBIO, 2007a.

c. Bases del mejoramiento genético vegetal actual.

Para explicar en qué consiste un programa de fitomejoramiento en la actualidad, se describe de manera simple en tres pasos: comienza con la necesidad de mejorar una característica de una variedad vegetal; luego se debe conseguir un donante que contenga esta característica genética y que permita transferirla a la variedad a mejorar; para finalmente, transferir esta característica, ya sea por medio de cruzas o *in vitro*, a nuevos individuos y seleccionar los individuos que la expresen (ANOVE, 2014a). Para mejorar variedades vegetales se pueden utilizar distintos métodos, lo que se determinará entre otras cosas, según los recursos disponibles y particularmente, según el tipo de planta y de reproducción que posea la especie a mejorar, pudiendo clasificarlas:

- i. Según tipo de planta en:
 - a) Hermafroditas, cuando poseen flores perfectas (presentan androceo, gineceo, sépalos y pétalos).

- b) Monoicas, cuando poseen flores masculinas y femeninas separadas pero dentro del mismo individuo.
 - c) Dioicas, cuando unos individuos poseen flores masculinas y otros flores femeninas.
- ii. Según tipo de reproducción en:
- a) Especies autógamas, cuando sus plantas presentan preferentemente autopolinización y tienen flores hermafroditas.
 - b) Especies alógamas, cuando sus plantas presentan preferentemente polinización cruzada, presentando plantas monoicas, dioicas o hermafroditas (con barreras temporales, espaciales o genéticas de polinización).

Cabe señalar, que ciertas especies vegetales presentan dificultades para reproducirse de manera sexual y obtener semillas para su propagación. En estos casos, la reproducción se realiza de manera vegetativa, por medio de la extracción de un órgano, o parte de él, con el fin de obtener un clon de la planta original (Ramírez, 2006a; ANOVE, 2014a). En el Cuadro 1, se listan ejemplos de especies para cada condición.

Cuadro 1. Ejemplos de especies categorizadas según tipo de floración y polinización.

| Especie | Floración | Polinización | Especie | Floración | Polinización |
|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| Apio | Hermafrodita | Alógama | Maravilla | Hermafrodita | Alógama |
| Arveja | Hermafrodita | Autógama | Melón | Monoica | Alógama |
| Betarraga | Hermafrodita | Alógama | Pepino | Monoica | Alógama |
| Brócoli | Hermafrodita | Alógama | Pimiento | Hermafrodita | Autógama |
| Cebolla | Hermafrodita | Alógama | Poroto | Hermafrodita | Autógama |
| Coliflor | Hermafrodita | Alógama | Repollo | Hermafrodita | Alógama |
| Espárrago | Dioica | Alógama | Sandía | Monoica | Alógama |
| Espinaca | Dioica | Alógama | Tomate | Hermafrodita | Autógama |
| Lechuga | Hermafrodita | Autógama | Trigo | Hermafrodita | Autógama |
| Maíz | Monoica | Alógama | Zanahoria | Hermafrodita | Alógama |

Fuente: Elaboración propia, modificado de CORPOICA, 2015.

i. Técnicas de obtención de variedades vegetales.

Con el fin de obtener nuevas variedades vegetales se han desarrollado diversas técnicas que permiten a los fitomejoradores identificar la presencia de una característica deseada en un individuo, aislarla y transferirla a otro. Estas técnicas se basan en el avance tecnológico de ciencias como la agronomía y la biotecnología, aprovechando la diversidad genética resultante de la selección natural, o de la selección artificial inducida por el hombre, para reproducir y promover la supervivencia de especies o variedades que posean características que resulten favorables para la alimentación y la agricultura. A continuación y de manera acotada, se revisarán algunas técnicas de

mejoramiento genético clásico y otras que incluyen metodologías basadas en ingeniería genética en su desarrollo.

- a) **Técnicas de mejoramiento genético clásico.** Dentro de esta categoría se agrupan aquellos métodos que utilizan el cruce de individuos de una misma especie, para la posterior selección, dentro de la progenie resultante, de los individuos que presenten las características deseadas. De este proceso se obtiene un híbrido que posee la información genética de ambos padres, por medio de la recombinación al azar del genoma de una y otra planta. El cruzamiento y selección se realiza sucesivamente con el fin de conseguir una variedad vegetal que posea las formas o alelos de los genes que codifican las características deseadas y/o la eliminación de aquellas no deseadas, hasta obtener una variedad que las presente, o no, de forma estable (Ramírez, 2006a; ARGENBIO, 2007a). En la Figura 2, se ejemplifica un cruzamiento tradicional con el fin de obtener una planta de maíz baja en altura que produzca una mazorca de buen tamaño, para esto se cruza una planta de maíz alta con el potencial de producir una mazorca de buen tamaño con una planta baja, capaz de producir una mazorca pequeña; como resultado se obtienen plantas altas con mazorca pequeña, plantas bajas con mazorca pequeña, plantas altas con mazorcas grandes y plantas bajas con mazorca grande. Estas últimas serán las seleccionadas para continuar con los cruzamientos hasta obtener una variedad que al propagarse genere una descendencia estable de plantas bajas con mazorcas grandes (ARGENBIO, 2007a).

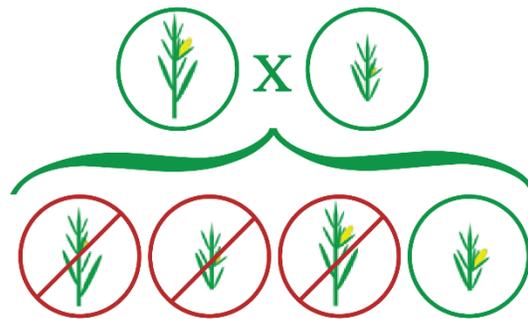


Figura 2. Esquema del resultado de un cruzamiento tradicional. Fuente: Elaboración propia, modificado de ARGENBIO, 2007b.

- i) **Método de selección masal.** Este método consiste en cosechar las semillas de aquellos individuos que presenten las características comunes deseadas dentro de una población vegetal, para posteriormente mezclarlas y sembrarlas en conjunto, obteniendo una nueva población más homogénea. De esta nueva población, se volverán a seleccionar los mejores individuos para cosechar sus semillas y continuar con un nuevo ciclo de selección.

Este tipo de selección es efectivo cuando las características deseadas son fácilmente observables, de lo contrario es necesario realizar ensayos de descendencia. El cruce de las líneas parentales puede realizarse tanto por polinización abierta normal (sin controlar la presencia de gametos masculinos) como por polinización dirigida (controlando gametos masculinos), dependiendo si la característica a mejorar es reconocible antes o después de la fecundación de las flores, respectivamente. En ambos casos se debe realizar la eliminación de plantas fuera de tipo antes de la polinización permitiendo el cruce sólo de las plantas seleccionadas; en el segundo caso además es necesario eliminar la presencia de gametos masculinos en las plantas que serán polinizadas con el polen de las plantas que fueron seleccionadas. Éste método es utilizado para dos fines: obtener líneas puras de variedades autógamas u obtener líneas puras híbridas (en el caso de la polinización cruzada natural o inducida) (Ramírez, 2006a).

- ii) **Método de Hibridación.** Antes del siglo XX, el término hibridación era utilizado para referirse a los cruzamientos entre distintas variedades vegetales; en cambio, en la actualidad, es más amplio, entendiéndose como el cruzamiento planificado entre dos plantas parentales cuidadosamente seleccionadas. El cruzamiento o hibridación puede ser intraespecífico, cuando ocurre entre individuos de la misma especie, o interespecífico, cuando son de distinta especie. Comercialmente, una variedad híbrida, o simplemente un híbrido, es aquella resultante de una hibridación entre dos líneas parentales y son utilizadas para la producción de semilla comercial o híbrido comercial. Los trabajos de hibridación con mayor repercusión en la agricultura y economía mundial han sido los desarrollados en maíz (Ramírez, 2006a; 2006b).
- b) **Métodos basados en ingeniería genética: transgenia y cisgenia.** Los métodos tradicionales de cruzamiento, o hibridación, han generado innumerables combinaciones de genes en innumerables generaciones de poblaciones vegetales con el fin de obtener una característica deseada. Los avances en ingeniería genética, principalmente aquellos que han permitido la codificación de las secuencias genéticas de organismos vivos, permiten acelerar este proceso de manera metódica y eficiente, permitiendo a los fitomejoradores rescatar o aislar sólo los genes de interés desde una planta, u otro organismo, para luego transferirlos a la planta a mejorar. Con este método se elimina la combinación aleatoria de genes presente en los métodos tradicionales de mejoramiento. Cuando el gen de interés proviene desde un individuo sexualmente compatible, usualmente de la misma familia taxonómica de la planta a mejorar, el método de mejoramiento es conocido como cisgenia; en el caso de que el gen provenga de un organismo sexualmente incompatible, generalmente de otra familia, o incluso de otro reino, es conocido como transgenia. En definitiva, la ingeniería genética permite incorporar genes provenientes de cualquier especie, emparentada o no,

al genoma de la planta a mejorar, y permite preservar en su descendencia sus genes originales (Ramírez, 2006a; 2006b).

Por medio del cruzamiento tradicional, se obtiene una nueva variedad, o híbrido, que combina en su genoma aleatoriamente los genes de las plantas parentales, estando entre ellos el gen de interés que posee la información necesaria para la presencia de la característica deseada en el híbrido; mediante métodos que involucran Ingeniería genética, es posible transferir al nuevo individuo uno, o los genes que sean necesarios, para que se exprese la característica deseada (ARGENBIO, 2007a). Estas diferencias se diagraman en la Figura 3.

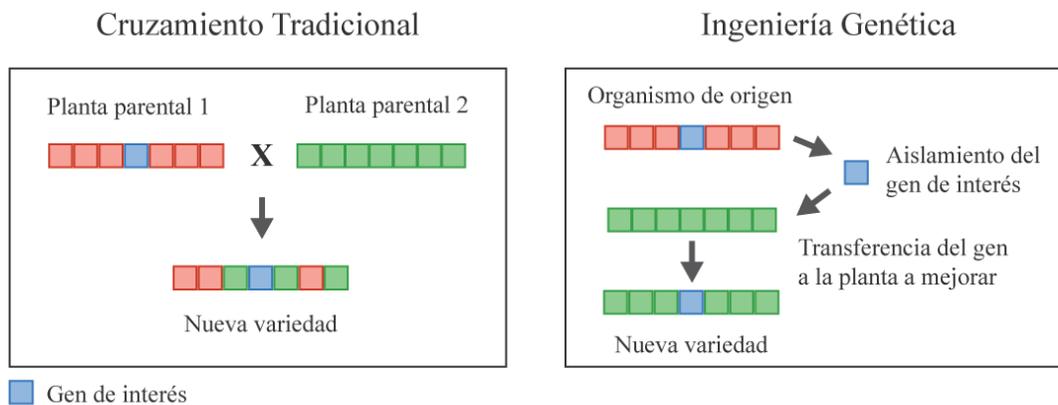


Figura 3. Diagrama del proceso y resultado obtenido mediante cruzamiento tradicional e Ingeniería genética. Fuente: Elaboración propia, modificado de ARGENBIO, 2007a.

En definitiva, el mejoramiento genético vegetal puede ser considerado como la aceleración del proceso de selección natural de las especies, con el objetivo de crear nuevas variedades que permitan a los agricultores:

- Aumentar los rendimientos y la calidad de sus cosechas.
- Mejorar la resistencia de los cultivos a plagas, enfermedades y estreses abióticos.
- Cultivar variedades que cubran los cambios en las necesidades de los consumidores, tanto nacionales como de cada país importador de productos chilenos.
- Producir cultivos más uniformes que permitan su tecnificación, pensando sobre todo en la baja disponibilidad de mano de obra (MINAGRI, 2014).

Para conseguir esto, se requiere de una alta inversión económica a largo plazo debido a que el ciclo completo, desde la selección de la característica deseada a la obtención de una nueva variedad estable que la posea, supone un plazo que puede alcanzar los 15 años, dependiendo de la especie. Sumado al tiempo, hay que considerar el uso de laboratorios, terrenos y costosos materiales, además de la contratación de personal técnico y profesional capacitado para desarrollar las labores vinculadas al proceso de obtención (ANOVE, 2014b).

2. Mejoramiento genético vegetal en Chile

a. **Inicios del mejoramiento genético vegetal en Chile: las primeras variedades mejoradas en el país.**

La historia del mejoramiento genético vegetal en Chile se remonta al siglo XIX y ha estado fuertemente ligada al desarrollo económico de nuestro país, considerando que desde el comienzo de nuestra República los grandes terratenientes y sus familias constituían la clase oligárquica y gobernante de Chile.

En 1838, se fundó la Sociedad Chilena de Agricultura y Colonización, con los objetivos de velar y representar a los agricultores en la defensa de los intereses sectoriales, y promover políticas públicas que fomentaran la competitividad y el emprendimiento en el mundo agrícola e impulsaran la formación y capacitación de nuevos profesionales. Alrededor de 1840 esta Sociedad compró los terrenos donde se estableció la Quinta Normal con el fin de servir como campo experimental y de aplicación práctica para la enseñanza agrícola. En el año 1851, se crea en estos terrenos la primera Escuela Práctica de Agricultura y se renombra la organización como Sociedad Nacional de Agricultura (SNA). Posteriormente, en dicho espacio, se creó el Instituto Agrícola en 1872 y la Estación Agronómica en 1881. Estos hitos marcan relevancia en el inicio de la investigación agrícola en Chile, debido a que se comenzó a estudiar la adaptación de especies vegetales, tales como trigo, avena, cebada y forrajeras. En 1924, la SNA impulsa la creación del Ministerio de Agricultura (Elgueta, 1982; SNA, 2014).

El año 1925, la SNA inaugura la primera Estación Experimental Agrícola de Chile, en el fundo “La Vega de Paine”, y comienza el primer programa formal de fitomejoramiento en nuestro país. Este programa buscaba el mejoramiento de especies forrajeras para la alimentación de ganado. La introducción del concepto de “semilla mejorada” produjo un fuerte impacto en la agricultura nacional, debido a su contraposición con la práctica habitual de los agricultores de seleccionar y conservar semillas desde los desechos de sus cosechas. En poco tiempo, a fines de 1928, la Estación empezó a distribuir nuevas variedades de trigo, algunas nacionales, obtenidas en base a cruzamientos hechos en Chile, y otras introducidas desde el extranjero (Bonilla, 1985; SNA, 2014).

La crisis mundial de 1929 y sus efectos en la economía nacional durante la década del 30, repercutió gravemente en la situación de la SNA. No obstante, se logró sobreponer implementando un nuevo sistema de producción de semillas de variedades mejoradas de trigo por medio de la firma de contratos con agricultores. La Estación Experimental vendía al agricultor semilla Fundación y el agricultor debía cultivarla en terrenos aprobados por personal de la Estación, quienes también inspeccionaban y dirigían las operaciones durante todo el cultivo, desde la eliminación de plantas fuera de tipo hasta el control de la trilla para evitar mezclas de variedades. La Estación le compraba al agricultor esta producción, pagándole un sobreprecio en relación al grano corriente, la procesaba, seleccionaba y

envasaba para su comercialización, logrando obtener las utilidades necesarias para mantener el ritmo de trabajo de la Estación Experimental y de la SNA.

Así mismo, la política comercial de estos años consistía en que el agricultor compraba a la Estación Experimental sólo una parte de la semilla que necesitaba para su siembra comercial, la multiplicaba en condiciones favorables y con su cosecha, disponía de la cantidad de semilla adecuada para su siembra total en la siguiente temporada. Este procedimiento buscaba estimular al agricultor a mejorar sus métodos de cultivo y mejorar la calidad y rendimiento de su cosecha. Sumado a esto, la Estación hacía análisis de suelos para dar a conocer los beneficios de los fertilizantes y promover su uso (Elgueta, 1982).

Alrededor de 1930, el Ministerio de Agricultura creó el Departamento de Genética y Fitotecnia, dotado de varias estaciones experimentales destinadas a la producción de semilla de variedades mejoradas, especialmente de trigo, y al estudio de la adaptación de variedades introducidas. Buscando dar una orientación más técnica e investigativa al Departamento, éste fue reestructurado en 1940 con la incorporación de nuevos profesionales, quienes fueron capacitados en base a un programa de becas extendidas por las Fundaciones Rockefeller y Guggenheim y por el Departamento de Conservación de Suelos del Gobierno de los Estados Unidos, haciendo posible la configuración de nuevos programas de investigación en trigo, poroto, papa, maíz, especies industriales y forrajeras, además del desarrollo de investigaciones sobre fertilidad y conservación de suelos, botánica y citología. En 1948, se cambia el nombre de este Departamento al de Departamento de Investigaciones Agrícolas (Elgueta, 1982; Bonilla, 1985).

En 1957, se crea la Oficina de Estudios Especiales, por convenio entre la Fundación Rockefeller y el Ministerio de Agricultura, la cual funcionaba en conjunto con el Departamento de Investigaciones Agrícolas. Con su creación, se intensificó la especialización de profesionales chilenos en fitomejoramiento, se organizaron programas de investigación respaldados por presupuestos adecuados y se contó con la colaboración de varios especialistas norteamericanos en la dirección de los programas (Elgueta, 1982).

El auge que trajo esta nueva forma de desarrollar investigación permitió que en el año 1964, durante la última etapa del Gobierno de Jorge Alessandri Rodríguez, se creara el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), mediante un Decreto que autorizaba al Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Concepción, a crear una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, que formara parte del Ministerio de Agricultura, la cual ha sido desde su creación la principal institución de investigación agropecuaria de Chile (INIA, 2014a).

En los últimos 50 años, la evolución del escenario en el cual se desarrolla el fitomejoramiento, junto a los cambios de Gobierno, de sus prioridades y políticas sectoriales, la apertura comercial de Chile y el desarrollo tecnológico agrícola mundial, ha llevado a que el aporte público que antaño se entregaba, haya disminuido considerablemente, provocando un vuelco hacia la privatización de los programas de fitomejoramiento (AQUAVITA, 2011).

b. Introducción de variedades híbridas y desarrollo de variedades protegidas en Chile.

Desde sus inicios en 1964, el INIA ha sido la institución responsable de generar tecnología agropecuaria con el fin de incorporar al mercado variedades de alto rendimiento potencial y paquetes productivos que permitieran obtenerlos. A comienzos de los años 70, el INIA manejaba el 90% de los recursos públicos destinados por el Estado para este fin. Esta institucionalidad, que permitió la construcción de varias estaciones experimentales y poner a libre disposición de los agricultores nuevos insumos de calidad, conocimientos y prácticas con alto valor productivo a muy bajo costo, se vio obstaculizada en 1973 con el comienzo del Gobierno Militar, el que impuso que el Estado sólo financiaría aquellas actividades en las cuales el sector privado no fuese competente. A raíz de esta política de gobierno, el INIA tuvo que reducir la cantidad de programas de mejoramiento a aquellos que no fuesen abordados por empresas privadas, pudiendo sólo mantener programas de mejoramiento en cereales, leguminosas, papas, hortalizas y forrajeras; de control integrado de plagas, fertilidad de suelos y métodos de cultivo; así como, aquellos de investigación en producción de carne y leche y aquellos frutícolas que privilegiaran la importación de tecnologías y variedades mejoradas al país, las cuales provenían principalmente de California, EUA (INIA, 2014b).

Otro importante cambio, comienza en 1979 con la disminución paulatina del aporte financiero del Estado al INIA, llegando a un 40% en 1989. Para superar esta situación, el INIA se vio obligado a obtener los recursos necesarios para sostener los programas de mejoramiento genético a mediano y largo plazo, por medio de la firma de acuerdos comerciales con el sector privado y la comercialización de tecnología y semillas de variedades mejoradas (Portilla, 2000). Cabe mencionar, que en la actualidad el ingreso operacional del INIA proviene en un 48% de la Subsecretaría de Agricultura, un 31% mediante la ejecución de proyectos de investigación y un 21% de la venta de servicios y productos agropecuarios (INIA, 2014b).

Junto a la disminución del aporte monetario al INIA y a otras instituciones vinculadas a la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en el rubro agrícola, el Estado formula un mecanismo de financiamiento por medio de Fondos Concursables, con el objetivo de subsidiar la demanda tecnológica y privilegiar aquellas actividades de investigación a corto plazo (Portilla, 2000). Estos instrumentos de fomento, en particular aquellos enfocados al mejoramiento vegetal, operan en Chile a través de instituciones tanto privadas como públicas, como lo son CORFO, CONICYT (Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología) o FIA (Fundación para la Innovación Agraria) (MINAGRI, 2014).

Estos fondos presentan dos grandes problemas para los programas de fitomejoramiento: son fondos a corto plazo, por lo cual no permiten sostener un programa de mejoramiento completo, y que en cada llamado a concurso, pueden participar en iguales condiciones todos quienes cumplan con los requerimientos estipulados, independiente de las prioridades estratégicas para el país o del rubro comercial al cual pertenezca el proyecto (MINAGRI, 2014). No obstante, ha habido experiencias positivas que han sido financiadas por medio de estos concursos públicos, como el “Programa Genoma en Recursos Naturales Renovables”

el cual, a través de la “Iniciativa Genoma Chile”, ha financiado el desarrollo de 13 programas de mejoramiento vegetal, llevados a cabo por universidades chilenas, el INIA y algunas empresas privadas (MINAGRI, 2014).

Por otro lado, desde 1980, las empresas exportadoras, mediante la firma de contratos de producción con agricultores, han introducido variedades con mayor potencial productivo, difundiéndolas y homogenizando el progreso tecnológico, junto a la asistencia directa de entidades como el INIA, el INDAP o universidades, así como de empresas proveedoras de insumos agrícolas y corporaciones internacionales. Esta importación de variedades con potencial para la exportación, además de las ventajas mencionadas, ha traído consigo la introducción de nuevas tecnologías relacionadas a los métodos de cultivo necesarios para alcanzar dicho estándar productivo; un buen ejemplo es el caso de la introducción de nuevas variedades de uva de mesa en las regiones de Atacama y Coquimbo, lo cual significó plantear un sistema de riego que maximizara el aprovechamiento del agua – recurso muy escaso en la zona – y la posterior instalación de sistemas de riego por goteo y micro aspersion, apoyando así el desarrollo de otras industrias nacionales (Portilla, 2000).

A pesar de las experiencias mencionadas anteriormente, la falta de un sistema actualizado y eficiente de protección de los derechos de propiedad intelectual de los obtentores de variedades vegetales, dificulta y limita la introducción de nuevas variedades vegetales por parte de productores, viveristas, fitomejoradores, institutos, universidades y empresas nacionales e internacionales, quienes debido a la vulnerabilidad de las exportaciones ante crisis externas, a la apertura de nuevos mercados y a los cambios en sus necesidades, se ven obligados a buscar constantemente nuevos productos que satisfagan el comportamiento de la demanda con el fin de no perder competitividad ni la posición de Chile en el mercado agroexportador (Portilla, 2000; AQUAVITA, 2010).

c. Comercialización de variedades vegetales en Chile.

Como se comentó en el primer capítulo, el trabajo y los costos asociados al mejoramiento, requieren que las variedades tengan un valor que permita al mejorador recuperar su inversión, continuar con la multiplicación y la conservación de las semillas de esta variedad. Este retorno de la inversión también debe considerar los costos que permitan continuar con el mejoramiento. Como es de suponer, este valor debe ser recuperado por el mejorador al momento de la comercialización de dichas semillas. Es por esto que a continuación se explica el marco regulatorio actual que permite a un productor de semillas venderlas en el mercado formal.

En Chile, la primera ley que se promulgó para regular el comercio de semillas fue el Decreto Ley N° 1.764 de 1977 del Ministerio de Agricultura, que Fijó Normas para la Investigación, Producción y Comercio de Semillas (en adelante, Ley de Semillas) y su última versión data de 1994, año en el que se promulga la Ley N° 19.342 del mismo Ministerio, que Regula los Derechos de Obtentores de Nuevas Variedades Vegetales. Esta ley derogó los Artículos N°

7 al 13 y el N° 33 de la Ley de Semillas, los cuales regularon desde 1977 a 1994 el Registro de Propiedad de Variedades y Cultivares (Decreto Ley N° 1.764).

La Ley de Semillas establece que le corresponderá al Ministerio de Agricultura, asesorado por la Comisión Nacional de Semillas, formular las normas, planes y programas que le permitan dirigir y coordinar las actividades relacionadas con la investigación, producción y comercio de semillas en nuestro país. Así mismo, lo faculta para delegar estas tareas a entidades que funcionen bajo su jurisprudencia (Decreto Ley N° 1.764).

Esta Ley posee dos Reglamentos que determinan sus disposiciones, el Decreto N° 188 de 1978 que aprueba el Reglamento General de la Ley para las Semillas de Cultivo y el Decreto N° 195 de 1980 que aprueba el Reglamento de la Ley para las Semillas y Plantas Frutales, ambos del Ministerio de Agricultura (Decreto N° 188; Decreto N° 195).

Los tres documentos (la Ley y ambos Decretos) confieren al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), a través de su Unidad Técnica de Semillas, la organización y control de la investigación, producción y comercialización de semillas en Chile. Analizando su marco regulatorio, se definen cinco ámbitos de acción:

- i. Como primer ámbito, y específicamente en la Ley de Semillas, se entregaban las disposiciones sobre el Registro de Propiedad de Variedades y Cultivares, el cual buscaba “constituir y proteger el derecho de propiedad o dominio de los creadores de nuevas variedades o cultivares”. Estas disposiciones fueron derogadas con la promulgación de la Ley N° 19.342. En esta ley se establece que se otorgarán derechos de propiedad intelectual a cualquier obtentor, nacional o no, que desee proteger una nueva variedad vegetal en Chile. El obtentor deberá demostrar que la variedad que pretende proteger es nueva, distinta, homogénea y estable, cumpliendo con los parámetros establecidos en la ley y bajo la fiscalización del SAG, para poder inscribirla en el Registro de Variedades Protegidas (RVP).
- ii. En segundo término, se entrega el marco que regula la investigación. En este punto, se indica que todas las personas interesadas en el mejoramiento y conservación de variedades vegetales, pueden dedicarse a la investigación de semillas. Sin embargo, aquellos que deseen hacerlo de manera comercial, deberán contar con una Estación Experimental inscrita en el Registro de Estaciones Experimentales.
- iii. En tercer lugar, se regula la producción de semillas mediante el registro obligatorio de las personas que quieran producirlas con fines comerciales, otorgándoles la calidad de “semillas certificadas”. Las personas interesadas en esta producción, primero deben inscribirse en el Registro Nacional de Productores de Semillas Certificadas, para luego poder inscribir las variedades en el Registro de Variedades Aptas para la Certificación (RVAC). Cabe mencionar que en el caso de una variedad que posea derechos de obtentor, la solicitud de certificación deberá realizarla quien goce de estos derechos; en cambio, aquellas que no se encuentren protegidas y que sean de conveniencia para el país, podrán ser inscritas por el SAG en el RVAC y serán consideradas de uso público. Para obtener la condición de certificadas, las semillas deberán cumplir con la

- genuinidad, el porcentaje de pureza, el de germinación y el estado sanitario establecidos según los requerimientos específicos de la variedad vegetal a certificar.
- iv. El cuarto ámbito, trata sobre el comercio de semillas, estableciendo que las personas que tengan un negocio dedicado a la venta de semillas deberán estar inscritas en el Registro de Comerciantes de Semillas. Sumado a esto, se norma el etiquetado de las semillas que se pretenden comercializar, ya sean certificadas o corrientes. Por medio del etiquetado, se busca dar garantía al comprador sobre los porcentajes de genuinidad, de pureza física y de germinación de las semillas, junto a un óptimo estado sanitario. Dentro de este punto, también se define que sólo se podrán transferir y comercializar las semillas que cumplan con las exigencias establecidas en la legislación, determinando así cuáles semillas podrán comercializarse y cuáles no. Así mismo, prohíben la oferta al público, por cualquier medio de difusión, de toda semilla que no cumpla con alguna de estas exigencias. Para concluir, se listan las disposiciones sobre el proceso de importación de semillas.
 - v. Finalmente, en quinto lugar, se establece el marco regulatorio para las labores de supervisión, control y fiscalización sobre los cuatro puntos anteriores, las cuales son desempeñadas por Inspectores de Semillas designados por el SAG. También se dan a conocer las sanciones que recaerán sobre quienes no cumplan con estas normas (Decreto Ley N° 1.764; Decreto N° 188; Decreto N° 195; Ley N° 19.342).

En la actualidad, la Unidad Técnica de Semillas del SAG es conocida como División de Semillas, y está compuesta por tres Subdepartamentos Técnicos: el de Registro de Variedades Protegidas, el de Certificación de Semillas y el de Comercio de Semillas. La visión de ésta División es promover el desarrollo del sector silvoagropecuario chileno, incentivando la inscripción de nuevas variedades en los registros. Esta inscripción, respalda la certificación de semillas y plantas, y permite controlar el comercio de semillas y plantas. Así, se fomenta una relación directa, eficiente y transparente entre clientes y proveedores, nacionales e internacionales (SAG, 2015a).

En definitiva, el SAG es el organismo responsable de fiscalizar el comercio y de fijar los requisitos mínimos que deben reunir las semillas y plantas frutales para poder ser comercializadas. También debe mantener los Registros y Listados de aquellas variedades aptas para ser comercializadas y de quienes estén autorizados para producirlas y venderlas. El objetivo de su administración es evitar que el agricultor sea inducido a error o engaño en cuanto a la clase, tipo de semilla o planta frutal que adquiere o se le ofrece. Por consiguiente, se busca asegurar una sana competencia entre los productores de estos insumos, para lo cual se verifica que las semillas y plantas frutales que se comercializan, cumplan los estándares que establece la normativa (SAG, 2015b). A continuación, se describen en detalle los objetivos y la forma de inscribir variedades en los tres listados oficiales de variedades vegetales existentes en Chile.

i. Registro de Variedades Protegidas (RVP).

El SAG está a cargo de administrar el RVP, en el cual se listan las variedades vegetales que poseen asociados derechos de propiedad intelectual, los cuales se otorgan a todo obtentor de una nueva variedad, sea chileno o extranjero, que desee protegerla en Chile. Para esto es necesario que el obtentor inscriba la variedad, según los procedimientos dispuestos en la Ley N° 19.342, para adquirir el Título de Obtención, el cual reconoce el derecho de propiedad intelectual que el obtentor tiene sobre su variedad, otorgándole la exclusividad para multiplicarla y comercializarla durante la vigencia de la protección.

El Comité Calificador de Variedades está encargado de supervisar el proceso de inscripción y verificar la información entregada por el obtentor. Durante este proceso, que según el cultivo demora dos o tres temporadas, el Comité autoriza la inscripción provisoria de la variedad, otorgando al obtentor los mismos derechos que el Título de Obtención, pero sólo durante el tiempo necesario para comprobar que ésta sea distinta, homogénea y estable. El RVP está abierto a todas las especies y géneros botánicos y está dividido en cuatro listados según el uso principal que tenga la variedad inscrita, diferenciando entre Variedades Agrícolas, Frutales, Ornamentales y Forestales (SAG, 2015c). El detalle de las especies contenidas en cada uno de estos listados, la cantidad de variedades de cada especie y su procedencia se presenta en los Cuadros 2, 3, 4 y 5, respectivamente. Posteriormente, en el Cuadro 6, se presenta un resumen de las variedades protegidas según la familia de cultivo de la especie, el país de origen de la variedad y el tipo de empresa que realizó la inscripción.

Cuadro 2. Análisis del Registro de Variedades Protegidas de Especies Agrícolas emitido el 25 de mayo de 2015.

| Total de variedades de especies agrícolas protegidas | | 143 |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| Número de variedades protegidas según especie | | |
| Nombre vernacular | Nombre científico | N° de variedades |
| Alcachofa | <i>Cynara scolymus</i> L. | 7 |
| Arroz | <i>Oryza sativa</i> L. | 1 |
| Arveja | <i>Pisum sativum</i> L. | 3 |
| Avena | <i>Avena sativa</i> L. | 4 |
| Avena negra | <i>Avena strigosa</i> Schreber | 1 |
| Ballica Híbrida | <i>Lolium X Boucheanum</i> Kunth | 1 |
| Ballica Inglesa | <i>Lolium multiflorum</i> Lam. | 3 |
| Ballica Italiana | <i>Lolium perenne</i> L. | 2 |
| Bromo | <i>Bromus stamineus</i> E. Desv. | 2 |
| Canola - Raps | <i>Brassica napus</i> L. | 2 |
| Cebada | <i>Hordeum vulgare</i> L. | 4 |
| Cebolla | <i>Allium cepa</i> L. | 5 |

(Continúa).

Cuadro 2 (Continuación).

| Número de variedades protegidas según especie | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|
| Nombre vernacular | Nombre científico | N° de variedades | |
| Cilantro | <i>Coriandrum sativum</i> L. | 1 | |
| Frejol - Poroto | <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | 7 | |
| Lechuga | <i>Lactuca sativa</i> L. | 3 | |
| Lupino amarillo | <i>Lupinus luteus</i> L. | 1 | |
| Lupino azul | <i>Lupinus angustifolius</i> L. | 2 | |
| Lupino blanco | <i>Lupinus albus</i> L. | 2 | |
| Maíz | <i>Zea mays</i> L. | 7 | |
| Melón | <i>Cucumis melo</i> L. | 11 | |
| Orégano | <i>Origanum vulgare</i> L. | 1 | |
| Papa | <i>Solanum tuberosum</i> L. | 24 | |
| Pasto Ovillo | <i>Dactylis glomerata</i> L. | 1 | |
| Pepino | <i>Cucumis sativus</i> L. | 1 | |
| Quinoa | <i>Chenopodium quinoa</i> Willd. | 1 | |
| Sandía | <i>Citrullus lanatus</i> Thunb. | 2 | |
| Tomate | <i>Solanum lycopersicum</i> L. | 4 | |
| Trébol blanco | <i>Trifolium repens</i> L. | 1 | |
| Trébol rosado | <i>Trifolium pratense</i> L. | 4 | |
| Trébol subterráneo | <i>Trifolium subterraneum</i> L. | 2 | |
| Trigo duro o candeal | <i>Triticum turgidum</i> var. <i>durum</i> Desf. | 2 | |
| Trigo harinero | <i>Triticum aestivum</i> L. | 27 | |
| Triticale | <i>xTriticosecale</i> Witt. | 2 | |
| Zanahoria | <i>Daucus carota</i> L. | 2 | |
| Número de variedades protegidas según país de origen | | | |
| País | N° de variedades | País | N° de variedades |
| Alemania | 8 | Francia | 12 |
| Argentina | 2 | Holanda | 27 |
| Australia | 3 | Irlanda | 1 |
| Chile | 53 | Italia | 1 |
| Estados Unidos | 25 | México | 1 |
| España | 3 | Nueva Zelanda | 7 |

Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015c.

Cuadro 3. Análisis del Registro de Variedades Protegidas de Especies Frutales emitido el 25 de mayo de 2015.

| Total de variedades de especies frutales protegidas | | 507 | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|
| Número de variedades protegidas según especie | | | |
| Nombre vernacular | Nombre científico | N° de variedades | |
| Almendro | <i>Prunus dulcis</i> Mill. | 4 | |
| Arándano | <i>Vaccinium corymbosum</i> L. | 41 | |
| Arándano rojo | <i>Vaccinium</i> spp. | 3 | |
| Avellano | <i>Corylus avellana</i> L. | 6 | |
| Cerezo | <i>Prunus cerasus</i> L. | 33 | |
| Ciruelo | <i>Prunus domestica</i> L. / <i>P. salicina</i> L. | 25 | |
| Damasco | <i>Prunus armeniaca</i> L. | 11 | |
| Duraznero | <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch | 39 | |
| Frambueso | <i>Rubus idaeus</i> L. | 20 | |
| Frutilla | <i>Fragaria</i> spp. | 21 | |
| Granado | <i>Punica granatum</i> L. | 4 | |
| IE ¹ de Citrus | <i>Citrus</i> spp. | 1 | |
| IE ¹ de Prunus | <i>Prunus</i> spp. | 19 | |
| Kiwi | <i>Actinidia deliciosa</i> Lindl. | 24 | |
| Limonero | <i>Citrus limon</i> (L.) Burm. | 2 | |
| Mandarino | <i>Citrus reticulata</i> Blanco | 14 | |
| Manzano | <i>Malus domestica</i> Mill. | 57 | |
| Membrillero | <i>Cynodia oblonga</i> Mill. | 1 | |
| Mora | <i>Morus nigra</i> L. | 6 | |
| Murtilla | <i>Ugni molinae</i> Turcz. | 2 | |
| Naranja | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck | 2 | |
| Nectarino | <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch | 61 | |
| Nogal | <i>Juglans regia</i> L. | 2 | |
| Olivo | <i>Olea europea</i> L. | 1 | |
| Palto | <i>Persea americana</i> Mill. | 6 | |
| Peral | <i>Pyrus comunis</i> L. | 8 | |
| PI ² de Prunus | <i>Prunus</i> spp. | 13 | |
| Vid | <i>Vitis</i> spp. | 81 | |
| Número de variedades protegidas según país de origen | | | |
| País | N° de variedades | País | N° de variedades |
| Alemania | 12 | Hungría | 6 |

(Continúa).

Cuadro 3 (Continuación).

| Número de variedades protegidas según país de origen | | | |
|---|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| País | N° de variedades | País | N° de variedades |
| Australia | 10 | Inglaterra | 4 |
| Bélgica | 2 | Israel | 17 |
| Brasil | 1 | Italia | 17 |
| Canadá | 9 | México | 2 |
| Chile | 28 | Nueva Zelanda | 34 |
| China | 3 | Polonia | 1 |
| Estados Unidos | 251 | República Checa | 1 |
| España | 36 | Rusia | 4 |
| Francia | 42 | Sudáfrica | 20 |
| Grecia | 1 | Suiza | 3 |
| Holanda | 3 | | |

¹IE: Interespecífico, ²PI: Portainjerto. Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015c.

Cuadro 4. Análisis del Registro de Variedades Protegidas de Especies Ornamentales emitido el 25 de mayo de 2015.

| Total de variedades de especies ornamentales protegidas | | 83 | |
|--|---|-------------------------|-------------------------|
| Número de variedades protegidas según especie | | | |
| Nombre vernacular | Nombre científico | N° de variedades | |
| Cala | <i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng. | 3 | |
| Crisantemo | <i>Chrysanthemum x morifolium</i> Ramat. | 2 | |
| Ficus | <i>Ficus</i> spp. | 5 | |
| Ilusión | <i>Gypsophila</i> spp. | 1 | |
| Lilium | <i>Lilium</i> spp. | 68 | |
| Osteospermum | <i>Osteospermum</i> spp. | 3 | |
| Tulipán | <i>Tulipa</i> spp. | 1 | |
| Número de variedades protegidas según país de origen | | | |
| País | N° de variedades | País | N° de variedades |
| Bélgica | 1 | Holanda | 76 |
| Chile | 1 | Israel | 1 |
| Estados Unidos | 3 | Países Bajos | 1 |

Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015c.

Cuadro 5. Análisis del Registro de Variedades Protegidas de Especies Forestales emitido el 25 de mayo de 2015.

| Total de variedades de especies forestales protegidas | | | 7 |
|--|--------------------------|-------------------------|---|
| Número de variedades protegidas según especie | | | |
| Nombre vernacular | Nombre científico | N° de variedades | |
| Alamo | <i>Populus</i> spp. | 6 | |
| Paulownia | <i>Paulownia</i> spp. | 1 | |
| Número de variedades protegidas según país de origen de la variedad | | | |
| País | | N° de variedades | |
| Estados Unidos | | 6 | |
| España | | 1 | |

Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015c.

Cuadro 6. Resumen del análisis del Registro de Variedades Protegidas emitido el 25 de mayo de 2015.

| Total de variedades protegidas | | | | | | 740 |
|--|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|--------------|-----|
| Número de variedades protegidas según tipo de especie y país de origen | | | | | | |
| | Agrícolas | Frutales | Ornamentales | Forestales | Total | |
| Chilenas | 53 | 28 | 1 | 0 | 82 | |
| Extranjeras | 90 | 479 | 82 | 7 | 658 | |
| Total | 143 | 507 | 83 | 7 | 740 | |
| Número de variedades protegidas según tipo de especie e institución propietaria | | | | | | |
| | Agrícolas | Frutales | Ornamentales | Forestales | Total | |
| Entidades públicas | 25 | 11 | 0 | 3 | 39 | |
| Entidades privadas | 118 | 496 | 83 | 4 | 701 | |
| Total | 143 | 507 | 83 | 7 | 740 | |

Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015c.

ii. Registro de Variedades Aptas para Certificación (RVAC).

Así mismo, el SAG, es el organismo responsable de ejecutar el proceso de Certificación Varietal de Semillas y Plantas. El objetivo es garantizar la identidad y pureza varietal, así como la pureza física, facultad germinativa y calidad sanitaria de las semillas que se produzcan con fines comerciales. La certificación de las semillas facilita la comercialización, tanto nacional como internacional, de semillas y plantas frutales y busca contribuir en el aumento de la productividad del sector agrícola chileno (SAG, 2015d).

Para poder certificar una variedad es obligación que ésta se encuentre inscrita en el RVAC, inscripción que será aceptada una vez se demuestre que la nueva variedad es distinta,

uniforme, estable y que posee valor agronómico. El solicitante deberá adjuntar en su inscripción la información y documentación requerida según la especie, una muestra de semillas para los ensayos que debe realizar el SAG y cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Si se busca producir semillas certificadas, el solicitante deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Semillas.
- b) En el caso que se busque producir plantas certificadas, el solicitante deberá estar inscrito en el Registro de Viveros Certificados.
- c) El solicitante deberá contar con una Estación Experimental inscrita previamente en el Registro de Estaciones Experimentales, establecimiento donde se realizan las labores asociadas al mejoramiento, introducción o mantención de variedades vegetales. En esta Estación, también se llevarán a cabo los ensayos que demuestren el valor agronómico de la variedad y se mantendrán las variedades inscritas en el RVAC.
- d) En el caso que se busque certificar una variedad protegida, sólo podrá solicitar la inscripción el titular de la misma o quien cuente con su autorización.
- e) De ser una variedad de uso público, la inscripción podrá ser solicitada por la Estación Experimental que haya realizado la mantención de la variedad y/o los ensayos de valor agronómico.
- f) En el caso de la certificación de semillas para exportación, dependerá de las exigencias del país de destino la elección del sistema de certificación a utilizar, destacando el de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OECD) y el de la Asociación de Agencias Oficiales de Certificación de Semillas (AOSCA) (SAG, 2015d).

En el Cuadro 7, se lista el número de variedades certificadas por especie al 5 de noviembre de 2014, según el tipo de empresa que solicitó su inscripción.

Cuadro 7. Análisis del Registro de Variedades Aptas para la Certificación emitido el 10 de marzo de 2015.

| Nombre vernacular | Especie Nombre científico | N° de vars. según mantenedor de la variedad | | | N° de vars. aptas para certificación |
|-------------------|---|---|-----------------|-----------|--|
| | | Privado | Público/privado | Público | |
| Ajo | <i>Allium ampeloprasum</i> L. | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Arroz | <i>Oryza sativa</i> L. | 0 | 2 | 4 | 6 |
| Avena | <i>Avena sativa</i> L. | 3 | 0 | 4 | 7 |
| Bromo | <i>Bromus stamineus</i> E. Desv | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Cebada | <i>Hordeum vulgare</i> L. | 6 | 0 | 1 | 7 |
| Lupino amarillo | <i>Lupinus luteus</i> L. | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Lupino azul | <i>Lupinus angustifolius</i> L. | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Papa | <i>Solanum tuberosum</i> L. | 21 | 3 | 4 | 28 |
| Remolacha | <i>Beta vulgaris</i> L. | 4 | 0 | 0 | 4 |
| Trébol rosado | <i>Trifolium pratense</i> L. | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Trigo candeal | <i>Triticum turgidum</i> var. <i>durum</i> D. | 1 | 0 | 6 | 7 |
| Trigo harinero | <i>Triticum aestivum</i> L. | 21 | 0 | 17 | 38 |
| Triticale | <i>x Triticosecale</i> Witt. | 0 | 0 | 2 | 2 |
| Total | | 57 | 5 | 44 | 106 |

Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015d.

iii. Listado de Variedades Oficialmente Descritas (LVOD).

El Listado de Variedades Oficialmente Descritas, contiene todas las variedades vegetales cuya descripción ha sido presentada de manera conforme al SAG. Por lo tanto, en este Listado podemos encontrar las variedades que han sido inscritas históricamente en el RVP y en el RVAC, así como otras sólo incluidas en el LVOD como semilla corriente (SAG, 2015e). Cabe señalar, que los comerciantes que decidan vender semillas deberán asegurarse que la variedad detallada en la etiqueta esté inscrita en el LVOD, de lo contrario no se podrán comercializar (SAG, 2015f).

Para inscribir una variedad vegetal dentro de éste listado, es preciso presentar junto al Formulario de Inscripción, la descripción varietal, sus antecedentes agronómicos y el material de propagación necesario para realizar las comprobaciones varietales, según los requerimientos fijados para cada especie. Este Registro se divide en dos grandes listados, uno que incluye sólo especies agrícolas y otro que incluye especies frutales y vides (SAG, 2015e).

A continuación, en el Cuadro 8 se listan las especies agrícolas incluidas en el LVOD publicado el 3 de junio de 2015, indicando el número de variedades inscritas y cuántas de ellas son de dominio público o protegidas, y/o aptas para certificación. Utilizando el mismo criterio se listan las especies frutales, incluidas en la misma publicación, en el Cuadro 9. Finalmente, en el Cuadro 10 se entregan totales generales, así como totales según familia de cultivo, número de variedades inscritas y su condición.

Cuadro 8. Análisis del LVOD de especies agrícolas emitido el 3 de junio de 2015.

| Nombre vernacular | Especie Nombre científico | Número de variedades | | | |
|-------------------|---|----------------------|----------|------------|--------------------------|
| | | Inscritas | Públicas | Protegidas | Aptas para certificación |
| Achicoria | <i>Cichorium intybus</i> L. | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Agrostis | <i>Agrostis stolonifera</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Ajo | <i>Allium ampeloprasum</i> L. | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Alfalfa | <i>Medicago sativa</i> L. | 36 | 36 | 0 | 0 |
| Arroz | <i>Oriza sativa</i> L. | 7 | 6 | 1 | 7 |
| Arveja | <i>Pisum sativum</i> L. | 19 | 16 | 3 | 0 |
| Avena | <i>Avena sativa</i> L. | 9 | 4 | 5 | 6 |
| Avena Strigosa | <i>Avena strigosa</i> Schreb. | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Ballica Híbrida | <i>Lolium X Boucheanum</i> Kunth | 21 | 20 | 1 | 0 |
| Ballica Italiana | <i>Lolium multiflorum</i> Lam. | 37 | 35 | 2 | 0 |
| Ballica Inglesa | <i>Lolium perenne</i> L. | 73 | 70 | 3 | 0 |
| Ballico - Lolium | <i>Lolium rigidum</i> Gaudin. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Bromo | <i>Bromus stamineus</i> Desv. | 5 | 3 | 2 | 2 |
| Cebada | <i>Hordeum vulgare</i> L. | 25 | 21 | 4 | 7 |
| Centeno | <i>Secale cereale</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Colinabo | <i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>Acephala</i> (DC.) Alef. var. <i>gongyloides</i> L. | 6 | 6 | 0 | 0 |
| Chícharo | <i>Lathyrus sativus</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Falaris | <i>Phalaris aquatica</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Festuca | <i>Festuca arundinaceae</i> Schreber | 47 | 47 | 0 | 0 |
| Festuca | <i>Festuca pratensis</i> Hudson | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Festuca | <i>Festuca rubra</i> L. | 20 | 20 | 0 | 0 |
| Festuca | <i>Festuca ovina</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |

(Continúa).

Cuadro 8 (Continuación).

| Nombre vernacular | Especie Nombre científico | Número de variedades | | | Aptas para certificación |
|------------------------|---|----------------------|----------|------------|-----------------------------|
| | | Inscritas | Públicas | Protegidas | |
| Festulolium | <i>xFestulolium</i> Aschers. Et Graebn. | 6 | 6 | 0 | 0 |
| Frejol - Poroto | <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | 36 | 29 | 7 | 0 |
| Frejol - Poroto pallar | <i>Phaseolus coccineus</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Garbanzo | <i>Cicer arietinum</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Hierba San Juan | <i>Hypericum perforatum</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Hualputra | <i>Medicago polymorpha</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Lenteja | <i>Lens culinaris</i> Medikus. | 3 | 1 | 2 | 0 |
| Linaza | <i>Linum usitatissimum</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Lotera | <i>Lotus corniculatus</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Lotera | <i>Lotus uliginosus</i> Schk. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Lupino blanco | <i>Lupinus albus</i> L. | 6 | 4 | 2 | 0 |
| Lupino azul | <i>Lupinus angustifolius</i> L. | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Lupino amarillo | <i>Lupinus luteus</i> L. | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Maíz | <i>Zea mays</i> L. | 314 | 303 | 11 | 0 |
| Maravilla | <i>Helianthus annuus</i> L. | 12 | 12 | 0 | 0 |
| Nabo | <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>rapa</i> L. | 17 | 17 | 0 | 0 |
| Papa | <i>Solanum tuberosum</i> L. | 69 | 46 | 23 | 27 |
| Pasto bermuda | <i>Cynodon dactylon</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Pasto miel | <i>Holcus lanatus</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Pasto ovilla | <i>Dactylis glomerata</i> L. | 12 | 11 | 1 | 0 |
| Pasto timothy | <i>Phleum pratense</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Poa trivialis | <i>Poa trivialis</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Poa pratensis | <i>Poa pratensis</i> L. | 6 | 6 | 0 | 0 |

(Continúa).

Cuadro 8 (Continuación).

| Nombre vernacular | Especie Nombre científico | Número de variedades | | | Aptas para certificación |
|--------------------|---|----------------------|----------|------------|-----------------------------|
| | | Inscritas | Públicas | Protegidas | |
| Poa pratensis | <i>Poa pratensis</i> L. | 6 | 6 | 0 | 0 |
| Quinoa | <i>Chenopodium quinoa</i> Willd. | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Rábano | <i>Raphanus sativus</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Canola - Raps | <i>Brassica napus</i> L. | 60 | 58 | 2 | 0 |
| Remolacha | <i>Beta vulgaris</i> L. | 29 | 29 | 0 | 4 |
| Rutabaga | <i>Brassica napus</i> var. <i>Napobrassica</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Serradela rosada | <i>Ornithopus sativus</i> Brot. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Sietevenas | <i>Plantago lanceolata</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Sorgo | <i>Sorghum bicolor</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Trébol alejandrino | <i>Trifolium alexandrinum</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Trébol balansa | <i>Trifolium balansae</i> Boiss. | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Trébol blanco | <i>Trifolium repens</i> L. | 15 | 14 | 1 | 0 |
| Trébol encarnado | <i>Trifolium incarnatum</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Trébol frutilla | <i>Trifolium fragiferum</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Trébol resupinatum | <i>Trifolium resupinatum</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Trébol rosado/rojo | <i>Trifolium pratense</i> L. | 11 | 7 | 4 | 2 |
| Trébol subterráneo | <i>Trifolium subterraneum</i> L. | 12 | 10 | 2 | 0 |
| Trébol vesiculoso | <i>Trifolium vesiculosum</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Trigo candeal | <i>Triticum turgidum</i> var. <i>Durum</i> Desf. | 12 | 10 | 2 | 6 |
| Trigo harinero | <i>Triticum aestivum</i> L. | 62 | 37 | 25 | 35 |
| Triticale | <i>xTriticosecale</i> Wittmack | 6 | 4 | 2 | 2 |
| Vicia | <i>Vicia atropurpurea</i> Desf. | 4 | 4 | 0 | 0 |

(Continúa).

Cuadro 8 (Continuación).

| Nombre vernacular | Especie | | Número de variedades | | |
|--|--|--------------|----------------------|------------|--------------------------|
| | Nombre científico | Inscritas | Públicas | Protegidas | Aptas para certificación |
| Otras especies y variedades para prado | <i>Poa trivialis</i> L. (Dasas) | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Agrostis stolonifera</i> L. (Bentgrass, Peelinks) | 3 | 3 | 0 | 0 |
| | <i>Dichondra repens</i> J.R.Forst. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Agrostis tenuis</i> L. (Chépica alemana) | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Cynodon dactylon</i> L. (Pasto bermuda) | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Mezclas forrajeras | - | 61 | 61 | 0 | 0 |
| Mezclas para prado | - | 79 | 79 | 0 | 0 |
| Total | | 1.195 | 1.085 | 110 | 100 |

Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015e.

Cuadro 9. Análisis del LVOD de especies frutales emitido el 3 de junio de 2015.

| Nombre vernacular | Especie Nombre científico | Número de variedades | | | Aptas para certificación |
|---------------------------|--|----------------------|----------|------------|-----------------------------|
| | | Inscritas | Públicas | Protegidas | |
| Almendro | <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb | 4 | 0 | 4 | 0 |
| Arándano | <i>Vaccinium</i> spp. | 52 | 8 | 44 | 0 |
| Avellano | <i>Corylus avellana</i> L. | 6 | 0 | 6 | 0 |
| Cerezo | <i>Prunus cerasus</i> L. | 39 | 6 | 33 | 0 |
| Ciruelo Europeo | <i>Prunus domestica</i> L. | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Ciruelo Japonés | <i>Prunus salicina</i> L. | 37 | 11 | 26 | 0 |
| Cítrico (Tacle) | <i>Citrus</i> spp. | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Damasco | <i>Prunus armeniaca</i> L. | 22 | 6 | 16 | 0 |
| Duraznero | <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch | 58 | 22 | 36 | 0 |
| Frambueso | <i>Rubus idaeus</i> L. | 24 | 2 | 22 | 0 |
| Frutilla | <i>Fragaria</i> spp. | 33 | 9 | 24 | 0 |
| Granado | <i>Punica granatum</i> L. | 4 | 0 | 4 | 0 |
| IE ¹ de Prunus | <i>Prunus</i> spp. | 21 | 3 | 18 | 0 |
| Kiwi | <i>Actinidia deliciosa</i> Lindl. | 29 | 3 | 26 | 0 |
| Limonero | <i>Citrus limon</i> (L.) Burm. | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Mango | <i>Magnifera indica</i> L. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Mandarino | <i>Citrus reticulata</i> Blanco | 17 | 0 | 17 | 0 |
| Manzano | <i>Malus domestica</i> Mill. | 70 | 11 | 59 | 0 |
| Membrillo | <i>Cynodia oblonga</i> Mill. | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mora | <i>Rubus</i> spp. | 7 | 1 | 6 | 0 |
| Murtilla | <i>Ugni molinae</i> Turcz. | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Naranja | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck | 2 | 0 | 2 | 0 |

(Continúa).

Cuadro 9 (Continuación).

| Nombre vernacular | Especie Nombre científico | Número de variedades | | | Aptas para certificación |
|---------------------------|------------------------------------|----------------------|----------|------------|-----------------------------|
| | | Inscritas | Públicas | Protegidas | |
| Naranja | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Nectarino | <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch | 83 | 24 | 59 | 0 |
| Nogal | <i>Juglans regia</i> L. | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Olivo | <i>Olea europea</i> L. | 4 | 3 | 1 | 0 |
| Palto | <i>Persea americana</i> Mill. | 8 | 1 | 7 | 0 |
| Peral | <i>Pyrus comunis</i> L. | 10 | 1 | 9 | 0 |
| Pistacho | <i>Pistacia vera</i> L. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| PI ² de Prunus | <i>Prunus</i> spp. | 15 | 2 | 13 | 0 |
| Vid | <i>Vitis</i> spp. | 89 | 7 | 82 | 0 |
| Total | | 648 | 126 | 522 | 0 |

¹IE: Interespecífico, ²PI: Porta Injerto. Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015e.

Cuadro 10. Análisis del total de variedades vegetales incluidas en los listados que regulan el comercio de semillas en Chile.

| Familia de cultivo | N° de vars. Inscritas | N° de vars. públicas | N° de vars. protegidas | N° de vars. aptas para certificación |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| Esp. Agrícolas | 1.195 | 1.085 | 110 | 100 |
| Esp. Frutales | 648 | 126 | 522 | 0 |
| Esp. Ornamentales* | 83 | 0 | 83 | 0 |
| Esp. Forestales* | 7 | 0 | 7 | 0 |
| Total | 1.933 | 1.211 | 722 | 100 |

* Estos datos fueron rescatados del RVP, debido a que no existe un LVOD que incluya estas especies. Fuente: Elaboración propia, modificado de SAG, 2015c y SAG, 2015e.

Antes de analizar los datos contenidos en los Cuadros antes presentados, es necesario mencionar que el LVOD se publica con mayor frecuencia que el RVP o el RVAC. Esto generó diferencias en los totales de variedades inscritas, al comparar los resultados de los análisis de estos últimos con el del LVOD. Esto se traduce en que las variedades listadas en los Cuadros 2 y 3, y sus totales, no coincidirán con los del Cuadro 10. En este Cuadro, para el caso de especies agrícolas y frutales, se utilizó la información contenida en el LVOD por ser la más actual; sin embargo, cómo no existe un LVOD de especies ornamentales ni forestales, se utilizó la información contenida en el RVP como fuente bibliográfica.

Con respecto al análisis del Cuadro 10, del total de variedades de especies agrícolas inscritas, un 90,8% es de dominio público y sólo un 9,2% está protegido. De manera contrapuesta, en el caso de las variedades de especies frutales, sólo un 19,4% de ellas es de dominio público y un 80,6% se encuentra protegido por alguna institución, ya sea pública o privada. Para las especies ornamentales y forestales, sólo se listan variedades protegidas. A modo de resumen se puede mencionar que del total de variedades inscritas, el 62,6% de ellas se encuentra dentro del dominio público y un 37,4% posee una protección otorgada por el SAG. De todas ellas, sólo las especies agrícolas son aptas para certificación, las cuales alcanzan un 5,2% del total de inscripciones (SAG, 2015c; SAG, 2015e).

d. ¿Por qué fomentar el mejoramiento genético vegetal en Chile?

El mejoramiento genético vegetal ha logrado establecer un mercado internacional de variedades vegetales mejoradas. Este mercado permite que productores agrícolas de todo el mundo puedan adquirirlas, mediante el pago de licencias o *royalties*, y se sustenta en tres pilares fundamentales:

- a) Los avances científicos y tecnológicos que permiten identificar precisamente las variedades, facilitando su inscripción, o apropiación, por los obtentores.

- b) La promulgación de tratados internacionales y leyes propias de cada país que posibilitan la concesión de derechos de propiedad intelectual a los obtentores de nuevas variedades.
- c) La incorporación del material genético vegetal como un bien transable en los mercados agrícolas, con precios a nivel global (MINAGRI, 2014).

La existencia de este mercado y la estabilidad que ha presentado en los últimos años, brinda a Chile la oportunidad de transformarse en un proveedor de material genético, semillas y tecnología asociada a su conservación, uso y comercialización. Este potencial se ve reflejado en los siguientes argumentos:

- a) Los frutos que se obtienen de variedades cultivadas para exportación, deben ser capaces de resistir de buena forma las condiciones en las que se transportan y la distancia de los mercados que los importan desde Chile. El problema para el país, radica en que estas variedades provienen principalmente del Hemisferio Norte, de variedades adaptadas a condiciones distintas a las chilenas y que no están mejoradas pensando en que sus frutos deban soportar largos viajes, entre otras características. Por lo tanto, para superar este inconveniente, Chile debería contar con programas de mejoramiento dirigidos al desarrollo de variedades locales, utilizando tanto genética nacional como extranjera.
- b) En el mismo sentido, Chile deberá enriquecer su oferta de productos agrícolas mediante el cultivo de variedades desarrolladas especialmente para satisfacer los gustos de los consumidores de mercados en expansión, como la exportación de productos a Asia. Con esta estrategia, se podría asegurar el abastecimiento y la penetración de Chile en estos mercados.
- c) Desde otro punto, el mejoramiento de plantas en Chile podría enfocarse en la obtención de variedades específicas para ciertas zonas agroclimáticas, que presenten climas adversos o suelos de baja calidad, por ejemplo. Estas variedades servirían para mejorar la productividad de los agricultores de estos sectores y podrían ser comercializadas al extranjero.
- d) La presencia de especies vegetales nativas que presentan características interesantes para la agricultura, pero con escaso desarrollo y bajo consumo en Chile. Previa protección del material genético nativo por parte del Estado, el mejoramiento de estas especies supone la obtención de variedades con mejor potencial productivo, que puedan ser comercializadas tanto para su cultivo por pequeños agricultores como para su uso como material genético.
- e) El desarrollo de variedades locales permitiría aumentar la disponibilidad de variedades mejoradas para los productores nacionales. Incluso, permitiría tener un mercado interno, protegido de situaciones globales que puedan afectar la importación de variedades.
- f) Con una visión global, que la agricultura de un país dependa totalmente de la importación de variedades, es riesgoso. Más aún, para un país como Chile que busca posicionarse como una Potencia Alimentaria y Forestal mundial al año 2020. El riesgo se ve reflejado, por ejemplo, en una interrupción de la importación por algún hecho

ajeno al mundo agrícola o el aumento unilateral del costo de alguna variedad clave en la agricultura chilena, restringiendo el acceso a ella (MINAGRI, 2014).

Basándose en estos argumentos, se puede asegurar que es recomendable que el gobierno de Chile genere un mecanismo que permita sostener programas nacionales de mejoramiento genético vegetal. Para surtir el efecto esperado, este mecanismo también deberá reforzar la capacidad profesional, institucional y científica vinculada a su planificación y desarrollo. Esto permitirá sentar las bases de un mejoramiento genético nacional con el nivel necesario para cumplir con los estándares del mercado internacional de variedades y recursos genéticos.

A pesar de estas ventajas y posibilidades para Chile, aún no existe un mecanismo que sostenga el mejoramiento genético vegetal nacional. Esto se ve reflejado en la baja cantidad de variedades originadas localmente inscritas en el RVP. Según la información analizada en el apartado sobre Comercialización de variedades vegetales en Chile, sólo 82 (el 11%) de las 740 variedades inscritas son variedades originadas en Chile (SAG, 2015c).

Para ejemplificar los resultados que genera el desarrollo de estas potencialidades en un país, se analiza el caso de Israel. Más de la mitad de la superficie de este país presenta una condición semiárida, con una precipitación que oscila desde los 700 mm en el norte a menos de 50 mm en el sur. Ante este escenario y la necesidad de producir alimentos, Israel ha sido pionero en el desarrollo de tecnología para la agricultura, buscando superar estas condiciones agroecológicas adversas. En la actualidad, gracias al trabajo conjunto de agencias gubernamentales, instituciones académicas y agricultores, la producción agrícola israelí logra cubrir el 95% de su consumo interno (MFA, 2013).

Este nivel de producción se debe, en gran medida, a la inversión continua en proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) enfocados al mejoramiento de técnicas de aplicación agrícola. Estos proyectos abarcan desde el control de cultivos en zonas áridas hasta el mejoramiento genético de plantas. Dentro de los programas de fitomejoramiento más exitosos, destaca el desarrollo de variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) capaces de ser cultivadas en climas cálidos y secos, incluso han desarrollado variedades que pueden ser regadas con agua salada. Estos avances permiten que agricultores de otras regiones áridas del Medio Oriente, puedan cultivar papas comercialmente. Otro avance importante, es el desarrollo de la tecnología TraitUP, por parte de la filial de transferencia tecnológica de la Universidad Hebrea de Jerusalén. Este método permite introducir material genético en las semillas, sin necesidad de modificar directamente su ADN. Este descubrimiento ofrece a los fitomejoradores la posibilidad de ver en pocos días el resultado de la transferencia de una característica deseada a una variedad vegetal, disminuyendo drásticamente el tiempo y el costo de un programa de fitomejoramiento (MFA, 2013; Morflora, 2015).

3. Propiedad intelectual

Con respecto a la propiedad intelectual que afecta a las variedades vegetales, Chile no ha estado al margen de los avances globales referentes al tema. Organizaciones internacionales y actores de diversos países, han participado en la confección de tratados y convenios, los que sirven de marco regulatorio base para que cada país que ratifique su adhesión, construya su legislación en base a esta estructura legal. Para el caso en estudio, se analizarán aquellos tratados y convenios internacionales que permiten otorgar derechos de propiedad intelectual a quien obtenga nuevas variedades vegetales y aquellos que estén vinculados al acceso y uso de recursos genéticos vegetales.

La adhesión de Chile a algunos de estos tratados internacionales y la promulgación de leyes vinculadas a ellos, han permitido que los obtentores vegetales puedan proteger y comercializar sus nuevas variedades, mediante la inscripción de ellas en el Registro de Variedades Protegidas. Esta situación ha transformado al fitomejoramiento en una actividad rentable y atractiva para el mundo privado nacional e internacional (MINAGRI, 2014).

a. Situación actual frente a la propiedad intelectual de obtentores vegetales en Chile.

Como se mencionó en el apartado sobre el comercio de semillas en Chile, la primera ley que incluyó normas que permitieron otorgar derechos de propiedad intelectual sobre una variedad vegetal fue el Decreto Ley N° 1.764, conocido como Ley de Semillas, promulgado el año 1977. En su primera versión, en el Título II contenido en los Artículos N° 7 al 13, esta ley establecía el marco regulatorio del Registro de Propiedad de Variedades o Cultivares. Este Registro, al igual que el actual RVP, pretendía constituir y proteger los derechos de propiedad intelectual de los creadores de nuevas variedades (Decreto Ley N° 1.764).

En su primer Artículo (7°) faculta al Presidente de la República para que en un año definiese el funcionamiento del Registro, desde su forma a las sanciones para quien vulnerara el derecho de propiedad del obtentor. En el Artículo 8° se fijaba cómo obtener el derecho de propiedad sobre una variedad. Desde el Artículo 9° al 11°, se regulaba tanto su conformación como los límites de la gestión del Comité Técnico Calificador. El Artículo 12° presta importante atención, tomando en cuenta que esta ley se promulgó previo a la adhesión de Chile al Convenio de la UPOV, e incluso, previo a la adopción del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). En este Artículo se limita el derecho del obtentor en caso de que:

- i. El Ministerio de Agricultura así lo exigiese, al considerar que la producción de dicha variedad fuese de alta conveniencia para la economía del país.
- ii. Se utilice una variedad protegida para la producción de una nueva variedad, por parte de un tercero. Sólo se requeriría una autorización del obtentor de variedad original, en

caso de tener que siempre utilizar la variedad original para obtener la nueva (Decreto Ley N° 1.764).

Finalmente, en su Artículo N° 13, se fijaba el pago de la Inscripción y un pago anual por variedad inscrita en el Registro durante su periodo de protección. En el Artículo 33°, se fijaba una multa de 100 Unidades Tributarias a quien produjere, ofreciere o comercializare semillas de variedades protegidas sin el consentimiento del dueño de la variedad.

En 1994, al adoptar el Acuerdo de Marrakech de la OMC, Chile debió definir un sistema de protección de la propiedad intelectual para los obtentores de variedades vegetales, de acuerdo a las normas contenidas en el ADPIC. En este documento se dan tres opciones: o se estable un sistema de patentes, o de derechos de propiedad intelectual, o una combinación de ambos. Frente a este escenario, Chile decidió optar por lo dispuesto en la Convención de la UPOV en su Acta de 1978 (OMC, 1994).

En definitiva, en 1994, Chile promulgó la ley N° 19.342, con el propósito de alinear la legislación chilena a los estándares internacionales y, a su vez, adherir al Acta de 1978 del Convenio de la UPOV. Esta ley derogó los Artículos de la Ley de Semillas que regulaban la concesión de derechos de propiedad intelectual sobre variedades vegetales y se formuló en base al marco regulatorio del Acta del 1978 de la UPOV.

Dos años más tarde, en 1996, se promulga el Decreto N° 373 del Ministerio de Agricultura, el que Aprueba el Reglamento de la Ley N° 19.342. Ambos hechos, la promulgación de la ley N° 19.342 y el Decreto N° 373, han constituido un importante avance para incentivar la generación de nuevas variedades vegetales en el país, repercutiendo positivamente en el aumento de las solicitudes de inscripción en el Registro de Variedades Protegidas. Este aumento ha sido mayor en el rubro frutícola, factor que ha incidido en el aumento de la competitividad de este importante sector productivo y exportador (Ley N° 19.342, Decreto N° 373, Boletín 6426-10).

Transcurridas casi dos décadas de vigencia de la actual legislación, la Presidenta de la República de Chile, Michelle Bachelet, durante su primer gobierno (2006-2010), elaboró y envió al Congreso dos proyectos de ley. El primero, proponía la derogación de la ley actual por una que cumpliera los estándares del Acta de 1991 del Convenio de la UPOV, emitido bajo el nombre de “Boletín 6355-01”. Por su parte, el segundo era un proyecto de acuerdo que buscaba la aprobación sobre la adhesión de Chile al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV, el “Boletín 6426-10”. Ambos proyectos de ley buscaban:

- i. Dar cumplimiento a lo dispuesto por la Secretaría General de la UPOV, debido a que se deben presentar los dos documentos ante el Secretario General para acreditar la adhesión al Acta de 1991.
- ii. Dar cumplimiento a los compromisos respecto a la adhesión al Acta de 1991 adquiridos en el Acuerdo de Asociación entre Chile y la Comunidad Europea (2002), el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos (2003) y el TLC con Japón (2007).
- iii. Impulsar la investigación y el desarrollo de nuevas variedades vegetales.

- iv. Mejorar la productividad agrícola nacional (Boletín 6426-10; Boletín N° 6355-01).

No obstante, ambos proyectos fueron retirados en marzo del 2014 de la mesa de diálogo del Congreso Nacional, coincidiendo con el inicio del segundo periodo de Gobierno de la mandataria (Boletín 6426-10; Boletín N° 6355-01). Para comprender de mejor forma el proceso legislativo y las razones que llevaron al Congreso a tomar esta determinación, se analizarán brevemente ambos boletines.

i. Análisis del Boletín N° 6355-01: Derogación de la Ley N° 19.342.

Con el fin de derogar la Ley N° 19.342, actualizar el régimen jurídico que regula los derechos de propiedad intelectual de los obtentores y asegurar la protección del privilegio o derecho del agricultor, el 22 de diciembre de 2008, la presidenta Michelle Bachelet envió el proyecto de ley a la Cámara de Diputados. Este proyecto contenía el texto propuesto para la nueva versión de la Ley N° 19.342, con los objetivos antes señalados. El proyecto de ley ingresó a la Cámara Baja el 13 de enero de 2009 y se entregó el oficio final del proyecto al Senado el 9 de marzo de 2010, dos días antes de la entrega del gobierno a Sebastián Piñera. Durante el gobierno del ex mandatario, no hubo avances con respecto a la promulgación de la nueva ley, principalmente por la fuerte oposición generada por grupos disidentes. A fines de este mandato, el día 14 de enero del 2014, el Senado decidió esperar al siguiente gobierno para tomar una decisión con respecto a la modificación de esta ley.

Siete días después del esperado cambio de mando, el día 18 de marzo de 2014, se decidió por acuerdo de los Comité de Agricultura y Relaciones Exteriores de la Cámara del Senado retirar el proyecto de ley de la mesa de diálogo (Boletín N° 6355-01).

ii. Análisis del Boletín N° 6426-10: Adhesión de Chile al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV.

El día 3 de marzo de 2009, Michelle Bachelet envió un segundo proyecto a evaluación del Congreso Nacional para la adhesión de Chile al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV. Este documento fue revisado y aprobado por la Cámara de Diputados, no obstante, el 24 de junio de 2011 y según cuenta el Oficio N° 6.117, el Tribunal Constitucional decreta un requerimiento de inaplicabilidad por inconstitucionalidad sobre este proyecto de ley, impugnando los artículos del Convenio que se refieren a: las variedades distintas (Artículo N° 7), a la presentación de solicitudes de derecho de obtentor (Artículo N° 10.3), al alcance (Artículo N° 14), excepciones (Artículo N° 15), agotamiento (Artículo N° 16) y limitación al ejercicio del derecho de obtentor (Artículo N° 17), y al mantenimiento de los derechos adquiridos (Artículo N° 40). A juicio del Tribunal, el Acta del Convenio de la UPOV de 1991, en sus Artículos impugnados, infringe los Artículos N° 1, inciso final, y 19, incisos 2°, 8°, 22° y 24°, de la Constitución Política, razón por la cual se declaró que su aprobación no es factible, de acuerdo a lo establecido en los Artículos N° 6 y 7 de la Constitución Política de la República (Boletín 6426-10).

b. Sistemas de protección de la propiedad intelectual de los obtentores de nuevas variedades vegetales vigentes en el mundo.

Si bien es cierto, el progreso tecnológico y científico ha permitido a la humanidad mejorar los procesos productivos y aumentar los rendimientos agrícolas, su desarrollo no puede sobreponerse a otros intereses de las sociedades. Con el fin de mantener un equilibrio, nace la necesidad de fijar normas que permitan el avance del conocimiento y que a la vez respeten y resguarden otros intereses de la sociedad que se puedan ver afectados con este avance. Estas normas, también deben otorgar a las empresas un marco regulatorio seguro y estable que les permita decidir invertir en proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D), y asegure la obtención de beneficios de sus resultados; de otra forma, no habría incentivo en realizar estas inversiones. En definitiva, la legislación de un país debería permitir que la relación entre el mundo científico (tanto público como privado), el industrial y la sociedad favorezca el desarrollo conjunto de la ciencia, de sus aplicaciones comerciales y del bienestar social. Sin embargo, se debe considerar que para investigar y conseguir determinadas aplicaciones hay que invertir grandes sumas de dinero, por lo que es lógico que los inventores y las instituciones que financian su trabajo deseen proteger sus innovaciones y evitar su apropiación indebida (Iañez, 2000).

Para el caso en estudio, se analizarán aquellos sistemas de protección de propiedad intelectual vinculados al fitomejoramiento; es decir, aquellos que otorgan derechos de propiedad sobre variedades vegetales.

i. Sistema de patentes.

Desde su concepción, el sistema de patentes ha sido utilizado para otorgar una protección legal sobre las invenciones relacionadas a procesos productivos industriales que no tuvieran relación con el uso de “materia viva”. Sin embargo, la industrialización de la agricultura, la creación de variedades vegetales y el desarrollo de procesos biológicos necesarios para obtener productos farmacéuticos, por ejemplo, han generado la necesidad de protegerlas. Cómo es de suponer, esta protección legal sobre invenciones biológicas, o más bien, sobre seres vivos, ha generado una gran discusión social, entre aquellos que apoyan y buscan promover la investigación y el desarrollo científico y aquellos que ven esto como un daño a sus creencias éticas, morales, sociales, políticas y/o religiosas (Escudero, 1991).

Una patente es un derecho civil otorgado por un Estado a un inventor, mediante el cual se le permite prohibir a otros la reproducción, uso y/o comercialización de dicha invención durante un periodo de tiempo, el cual se extiende, normalmente, entre 15 y 20 años. Esta protección se otorga con el fin de compensar su esfuerzo y dinero invertido y, al mismo tiempo, estimular el avance de la ciencia y la tecnología en beneficio de la sociedad. Para obtener esta patente, el inventor deberá cumplir con tres criterios básicos: demostrar la novedad de su invención, su aplicación industrial y que sea resultado de un proceso inventivo (Iañez, 2000).

En este estudio, se analizará el marco regulatorio vigente en Estados Unidos, país pionero y promotor del sistema de patentes. Este hecho se ve representado en su Ley General de

Patentes, la cual permite el patentamiento de “cualquier cosa bajo el sol que sea nueva y hecha por el hombre” (Torres, 2014). Con respecto a la protección de variedades vegetales, son tres las leyes estadounidenses que permiten obtener derechos de propiedad sobre ellas, las cuales se detallan a continuación.

- a) ***Plant Patent Act (PPA)***. En el año 1930, el Congreso de Estados Unidos implementó la PPA, la cual es considerada como la primera legislación norteamericana referida a “materia viviente”. Esta ley permite a cualquier persona que invente o descubra una variedad vegetal, la reproduzca asexualmente y compruebe su condición de nueva y distinta, el poder solicitar un Derecho de Patente sobre ella. Este derecho es igual al que podría conseguir una invención en el mundo automotriz, ya que se otorga en base a las disposiciones de la Ley de Patentes de Invención de Estados Unidos, conocida como *Patent Act*, y son administrados por la Oficina de Patentes de este país. La PPA pretende resguardar a todas aquellas variedades vegetales de multiplicación asexual, así como a esporas y a mutantes e híbridos cultivados, exceptuando a tubérculos, cultivos de tejidos, plantas en estado salvaje y bacterias. Su principal objetivo es proteger a los criadores de estas especies, sobretodo de aquellas que presenten alguna característica importante para la agricultura, como resistencia al frío o a enfermedades. Bajo el resguardo de esta Ley, se han patentado más de 6.500 variedades vegetales (Escudero, 1991; Torres, 2014).
- b) ***Plant Variety Protection Act (PVPA)***. En 1970, se promulga en Estados Unidos la PVPA, la cual se confecciona en base al marco propuesto por el Convenio de la UPOV en su Acta de 1961. Su última modificación, en abril de 1995, se realizó con el fin de ratificar su adhesión al Acta de 1991 y actualizar su marco regulatorio según las directrices establecidas en ella. A diferencia de la PPA, esta Ley resguarda a aquellas variedades vegetales obtenidas mediante su reproducción sexual, incluyendo a los tubérculos; sin embargo, excluye a hongos, bacterias e híbridos de primera generación. La implementación y control de esta ley recae sobre el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por su sigla en inglés) (Escudero, 1991; Torres, 2014).
- c) ***Patent Act (PA)***. La PA o Ley de Patentes de Estados Unidos, permite conceder patentes sobre las semillas y las plantas que se obtengan de ellas y sobre los organismos modificados genéticamente, su secuencia genética y los procesos utilizados para su obtención. La protección que entrega esta ley cubre tanto variedades de propagación sexual como asexual, así como también partes de las mismas. Este es el sistema que ofrece la más amplia protección y la más restrictiva (Escudero, 1991; Torres, 2014).

Para plasmar y entender las diferencias entre estas tres leyes, a continuación se incluye el Cuadro 11, en el cual se comparan sus alcances y requerimientos.

Cuadro 11. Alcances y requerimiento de los sistemas de protección aplicables a variedades vegetales en Estados Unidos.

| Requerimientos | Leyes de Estados Unidos | | |
|---|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | PPA¹ | PVPA² | PA³ |
| Descripción escrita completa | No | No | Si |
| Protección de variedades reproducidas sexualmente | No | Si | Si |
| Protección de variedades reproducidas asexualmente | Si | No | Si |
| Protección de híbridos | Si | No | Si |
| Requerimiento de novedad | Si | Si | Si |
| Alto nivel inventivo | No | No | Si |
| Brinda cobertura genérica (sobre un género vegetal) | No | No | Si |
| Brinda protección a genes y otras partes | No | No | Si |
| Brinda protección a procesos para producir plantas | No | No | Si |
| Acepta el "privilegio del fitomejorador" | Si | Si | No |
| Acepta el "privilegio del agricultor" | Si | Si | No |

¹PPA: *Plant Patent Act*, ²PVPA: *Plant Variety Patent Act*, ³PA: *Patent Act*. Fuente: Elaboración propia, modificado de Suarez, 1993.

ii. Sistema de derechos de obtentor.

La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), es una organización intergubernamental con sede en Ginebra, Suiza, establecida por el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (en adelante, Convenio de la UPOV) el 2 de diciembre de 1961 en París. Este Convenio entró en vigor el 10 de agosto de 1968. La UPOV establece que su misión es “proporcionar y fomentar un sistema eficaz para la protección de las variedades vegetales con miras al desarrollo de obtenciones vegetales en beneficio de la sociedad” y, por medio del Convenio de la UPOV, entrega un marco regulatorio para que los países que adhieran a él, lo utilicen como cuerpo base de sus legislaciones referentes a la cesión de derechos de propiedad intelectual a los obtentores de variedades vegetales, también conocido como el Derecho del Obtentor.

Con el fin de actualizar sus directrices, el Acta del Convenio de la UPOV ha sido revisada en tres oportunidades: el 10 de noviembre de 1972, el 23 de octubre de 1978 y el 19 de marzo de 1991; siempre tomando en cuenta la experiencia de los distintos países miembro y los avances en el mundo del mejoramiento genético vegetal (UPOV, 2011; UPOV, 2014a). Un estudio publicado por la UPOV el año 2005 llamado “Información de la UPOV sobre el Impacto de la Protección de las Obtenciones Vegetales”, deja constancia de que la adhesión al Convenio de la UPOV tiene los siguientes efectos en los países adherentes:

- a) Un aumento de las actividades vinculadas y mejoras, tanto de forma como de fondo, en los programas de fitomejoramiento,
- b) Una mayor disponibilidad y cantidad de variedades nuevas y mejoradas, tanto nacionales como extranjeras,

- c) Un aumento en la cantidad y tipo de obtentor, debido a la protección de la obtención y la retribución económica de su explotación por parte de terceros (UPOV, 2014b).

En el mundo, la mayor parte de los países y organizaciones intergubernamentales, como la Unión Europea, han decidido acoger el Convenio de la UPOV como sistema de protección de la propiedad intelectual de los obtentores, debido a que es un sistema eficaz y reconocido a nivel internacional. En efecto, en junio del 2014, la UPOV publicó que cuenta con 72 Miembros, 19 son Estados adheridos al Acta de 1978 y 50 Estados y 2 organizaciones intergubernamentales adheridas al Acta de 1991. Indicando a qué Acta se encuentran adheridos, se señalan a continuación algunos de los Miembros del Convenio de la UPOV:

- a) Países adheridos al Acta de 1978: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Chile, China, Ecuador, Italia, México, Nicaragua, Nueva Zelandia, Paraguay, y Uruguay.
- b) Países adheridos al Acta de 1991: Alemania, Australia, Costa Rica, España, Estados Unidos, Francia, Israel, Japón, Panamá, Perú, Reino Unido, República Dominicana, Rusia. Las organizaciones intergubernamentales mencionadas anteriormente son: la Organización Africana de la Propiedad Intelectual, que agrupa a 17 Estados miembro, y la Unión Europea, que agrupa a 28. En ambos casos, aplica un sistema comunitario y supranacional de protección de las obtenciones vegetales, el cual cubre el territorio de todos los Estados miembro (UPOV, 2014b; UPOV, 2014c).

Un país que quiera adherir al Convenio de la UPOV, solamente puede hacerlo a la última versión vigente del Convenio, es decir, al Acta de 1991. Los países que ya son miembro, pueden adoptar la última versión del Acta o no, debido a que no es obligación que un país adherido a UPOV 1978 actualice su legislación para cumplir con los preceptos de UPOV 1991 (UPOV, 2011).

Para entender la discusión actual referente a la modificación de la actual Ley N° 19.342 y la adhesión de Chile al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV, comentada en el análisis del Boletín N° 6355-01, es necesario comparar esta versión con la del año 1978. A continuación, se comparan cuatro de los puntos más disimiles entre ambas versiones del Convenio.

- a) Variedades cubiertas:
- i) Acta de 1978: Inicialmente, con la puesta en marcha del Convenio en cada territorio, cada Estado Miembro debía inscribir un mínimo de cinco variedades de las especies que figuran en la lista del Anexo 1; en un plazo de tres años, un mínimo de 10; en seis años, un mínimo de 18; y finalmente, un mínimo de 24 variedades en ocho años. No obstante, se admitían exenciones de estas obligaciones en el caso de que algún miembro fuese afectado por condiciones económicas o ecológicas negativas.
- ii) Acta de 1991: Los Estados miembro que ratifican ésta Acta, habiendo ratificado un Acta anterior del Convenio de la UPOV, tienen un período de transición de cinco años para aplicar sus disposiciones a todos los géneros y especies vegetales incluidos en el Anexo 1. Sin embargo, los nuevos miembros tienen que proteger

15 variedades de estas especies al adherirse e incluir variedades de todos los géneros y especies del Anexo 1 en el curso de diez años.

b) Condiciones de la protección:

- i) Acta de 1978: En su Artículo N° 6, autoriza la protección de variedades de plantas que fueran: a) nuevas, debiendo poder distinguirse claramente por uno o varios caracteres importantes de cualquier otra variedad; b) distintas de cualquier otra variedad conocida; c) suficientemente homogéneas; y d) estables en su carácter esencial, es decir, que luego de repetidas multiplicaciones la variedad siga presentando las mismas características. Cualquier variedad que satisficiera estos criterios podía ser protegida, independientemente de que su origen fuera artificial o natural y de la variedad inicial de la cual procediera.
- ii) Acta de 1991: Mantiene las condiciones de que la variedad debe ser: a) nueva, b) distinta, c) homogénea y d) estable, pero cada una se desarrolla por separado, en los Artículos N° 6, 7, 8 y 9 del Acta, respectivamente. En esta versión, destacan los cambios en las condiciones establecidas para considerar que una variedad sea nueva. En esta versión se exige que a la fecha de presentación de la solicitud de un Derecho de Obtentor, el material de reproducción, multiplicación vegetativa o producto de cosecha de la variedad, no haya sido vendido o entregado a terceros por más de un año, en el territorio nacional, y por más de cuatro, en un territorio distinto. Las otras 3 condiciones mantienen el tenor de la versión de 1978.

c) Alcance de la protección:

- i) Acta de 1978: El alcance del derecho otorgado a un obtentor, le confiere el poder de permitir o prohibir la producción de material de reproducción o multiplicación con fines comerciales de la variedad inscrita por parte de terceros. En su Artículo N° 5.4) se permite a cada Estado miembro optar por conceder a los obtentores un derecho más amplio, el que podría extenderse hasta el producto comercializado. Cabe mencionar que el “material de multiplicación” abarca a plantas enteras, extendiendo la protección a especies agrícolas, frutales, ornamentales y forestales con interés productivo, o a partes de ellas que sirvan para multiplicarlas vegetativamente.
- ii) Acta de 1991: Respecto al alcance de los Derechos del Obtentor, en este Acta se extiende sobre:
 - a. el material de reproducción o de multiplicación,
 - b. el producto de la cosecha,
 - c. otros productos fabricados directamente a partir del producto de la cosecha de la variedad protegida y
 - d. variedades esencialmente derivadas.

En este Acta, se establece que un tercero requerirá de la autorización del obtentor para poder realizar las siguientes actividades comerciales:

- a. La producción y/o la reproducción o multiplicación,
- b. el ofertar, vender y cualquier otro medio de comercialización, incluyendo la importación y exportación y
- c. la posesión del material de reproducción para cualquiera de los fines antes mencionados.

En el Acta de 1991, se entiende que el “material de reproducción”, además de incluir plantas enteras y las partes de la planta que se utilicen para producir nuevos individuos, se extiende sobre los productos cosechados de una variedad protegida y los fabricados directamente a partir de ellos.

Sumado a este importante cambio, destaca la protección de las “Variedades Esencialmente Derivadas” de la variedad inicial. Estas variedades son aquellas que derivan de una variedad protegida y que conservan las expresiones de los caracteres esenciales resultantes del genotipo, o de la combinación de genotipos, de la variedad inicial, pero que poseen dentro del mismo, las características que le confieren los atributos necesarios para ser protegida. Así, las variedades esencialmente derivadas poseerán los mismos derechos de propiedad intelectual que la variedad inicial., También se define que las variedades esencialmente derivadas podrán obtenerse por: selección de un mutante natural, inducido o de un variante somaclonal; selección de un individuo que presente diferencias respecto a la variedad inicial o transformaciones mediante Ingeniería genética.

Cabe señalar que se establecen 2 grupos de excepciones a los derechos de los obtentores:

- a. El primer grupo, contenido en el Artículo N° 15.1), se refiere a excepciones de carácter obligatorio que incluyen el uso de material de multiplicación con fines no comerciales, experimentales o de creación de nuevas variedades, siempre que estas actividades no resulten en la producción de variedades esencialmente derivadas. En este Acta, la excepción para fines investigativos es más restringida que la contemplada en la versión de 1978.
- b. El segundo grupo de excepciones (Artículo N° 15.2), las de carácter facultativo, incluye aquellas que permiten a los agricultores utilizar para fines reproductivos las semillas de variedades protegidas obtenidas de su propia explotación, derecho conocido como Privilegio o Derecho del Agricultor. Esta excepción otorga a cada estado Miembro la posibilidad de restringir el Derecho del Obtentor para respetar el Derecho del Agricultor, con el fin de permitir a los agricultores utilizar, dentro de límites razonables, con fines reproductivos y en su propia explotación, el producto de la cosecha que hayan obtenido por el cultivo de la variedad protegida. Esto, siempre y cuando el material de reproducción inicial haya sido adquirido lícitamente, por ejemplo, a través de la compra del mismo al obtentor. Cabe mencionar que este privilegio se fundamenta en la búsqueda del equilibrio entre los intereses del obtentor y los del agricultor. Por un lado, el obtentor busca recibir una retribución económica por el desarrollo y comercialización de la variedad protegida. Sin embargo, desde el punto de vista del agricultor, al cosechar el producto de la siembra de una variedad protegida, obtiene nuevo material de reproducción, el cual le pertenece por haber sido cultivado en su terreno, bajo sus cuidados. Del análisis de este derecho, se genera una controversia relacionada con que UPOV, al permitir a los agricultores replantar sólo en su propia explotación el producto de la cosecha y haría ilegal el uso de estas variedades protegidas

en prácticas tradicionales y/o ancestrales importantes en el mundo rural, como lo es el intercambio de semillas.

- d) Duración de la protección:
- i) Acta de 1978: Se mantiene lo establecido en el Acta de 1961, dando una protección mínima de 18 años para vides, árboles frutales, forestales y ornamentales, incluyendo sus portainjertos, y de 15 años para todas las demás plantas.
 - ii) Acta de 1991: A diferencia de Actas anteriores, la duración del derecho de obtentor tendrá vigencia por un periodo de 25 años, si la variedad corresponde a especies de árboles y vides, y de 20 años, en el caso de las demás especies, contados desde la fecha de la inscripción de la variedad (UPOV, 1978; UPOV, 1991; Torres, 2013).

c. Convenios internacionales vinculados al acceso y uso de los recursos genéticos.

i. Convenio sobre la Diversidad Biológica y Protocolo de Nagoya sobre el Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), fue adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, Brasil, conocida también como “Cumbre de la Tierra”. El CDB entró en vigor el 29 de diciembre de 1993 y entrega un marco regulatorio basado en el reconocimiento de los derechos soberanos de los Estados sobre sus recursos biológicos y su explotación, sólo limitados por la condición de que ellos son preocupación común de la humanidad (ONU, 1992; Dodds, 2010). Es considerado pionero en velar por la protección de la biodiversidad y el equilibrio entre quienes sean dueños de éstos recursos biológicos y quienes deseen utilizarlos, procurando que se compartan los beneficios derivados de su explotación y evitar su apropiación indebida (Manzur, 2003). El marco jurídico contenido en el CDB sirve de base para que los Estados miembro confeccionen políticas que regulen el acceso, desarrollo y transferencia de recursos genéticos, reconociendo todos los derechos vinculados con otros Estados miembro, como lo es el de propiedad intelectual. Además, contiene disposiciones que fomentan la participación equitativa sobre los beneficios que resulten del uso de los conocimientos, innovaciones y prácticas de comunidades indígenas y locales relacionadas con recursos genéticos. Estas últimas buscan fortalecer la capacidad de las comunidades para obtener retribuciones y reconocer su contribución a la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos (ONU, 1992; Dodds, 2010). Lo anterior, se plasma en los 3 objetivos principales del CDB, que son “la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de recursos genéticos” (ONU, 1992).

En la búsqueda de dar un mayor soporte jurídico para cumplir con el tercer objetivo del CDB, en septiembre de 2002, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, se llamó a confeccionar un nuevo instrumento para promover y proteger la participación justa y equitativa de los beneficios obtenidos del uso de recursos

genéticos, con el fin de aplicar efectivamente lo desarrollado en las disposiciones del CDB. Esta negociación entre las Partes dio forma al Protocolo de Nagoya, el que fue adoptado en la Conferencia celebrada el 29 de octubre de 2010 en Nagoya, Japón, y entró en vigencia el 12 de octubre de 2014. A julio de 2015, cuenta con 59 Partes Contratantes, incluida la Unión Europea (ONU, 2011a; ONU, 2014). Definiéndolo, el Protocolo de Nagoya es un acuerdo complementario al CDB y proporciona un marco jurídico para la aplicación efectiva de su tercer objetivo, por parte de los proveedores y usuarios de recursos genéticos. Este Protocolo abarca los recursos genéticos cubiertos por el CDB, los conocimientos tradicionales, los beneficios derivados de su uso y establece las obligaciones básicas para que las Partes Contratantes adopten medidas en relación al acceso a los recursos genéticos y la participación en los beneficios. También trata sobre los recursos genéticos en que las comunidades indígenas y locales tienen el derecho para permitir o no el acceso a ellos (ONU, 2011b).

Básicamente, el objetivo es compartir los beneficios derivados del uso de recursos genéticos, en forma justa y equitativa, mediante un acceso apropiado a estos y una transferencia de las tecnologías pertinentes. Esto se deberá realizar respetando todos los derechos vinculados a ellos, y, por medio de un financiamiento adecuado, contribuir a la conservación y uso sustentable de los componentes de la diversidad biológica de cada país (ONU, 2011c).

Por su parte, Chile ratifica su adhesión al CDB mediante la publicación del D.S. N° 1.963 del Ministerio de Relaciones Exteriores, el 5 de septiembre de 1994 (Decreto Supremo N° 1.963). Sin embargo, a pesar de que Chile participó en la negociación del Protocolo de Nagoya, el Gobierno actual, luego de analizar las ventajas y desventajas para el país de su ratificación, junto con la identificación de las capacidades técnicas existentes y las que se requerirían para su implementación, decidió no firmar este acuerdo internacional hasta contar con una regulación nacional apropiada sobre la materia (Agüero, 2014).

ii. Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA).

Al ser adoptado el CDB, los gobiernos reconocieron que no había sido tratado el acceso a las colecciones biológicas que fueron adquiridas previo a su puesta en marcha, ni la protección de los derechos del agricultor (Agüero, 2006). Para corregir esta situación, se planteó la necesidad de desarrollar un nuevo documento que armonizara las disposiciones del CDB con las del Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos de 1983 de la FAO, el cual tiene como objetivo “asegurar la prospección, conservación, evaluación y disponibilidad, para el mejoramiento de las plantas y para fines científicos, de los recursos fitogenéticos de interés económico y/o social, particularmente para la agricultura” basado en el principio universal de que “los recursos fitogenéticos constituyen un patrimonio de la humanidad y de que, por lo tanto, su disponibilidad no debe ser restringida” (FAO, 1983).

Luego de más de siete años de negociaciones entre las Partes, el 3 de noviembre de 2001, se confecciona y se adopta el TIRFAA, y entra en vigencia el 29 de junio de 2004 (Moore, 2008; Agüero, 2014). Este Tratado es un instrumento jurídico vinculante que tiene como principal objetivo “la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la

alimentación y la agricultura y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización en armonía con el CDB, para una agricultura sostenible y la seguridad alimentaria” (FAO, 2004). Dentro de sus objetivos generales destacan el:

- i. Reconocer la contribución de los agricultores y agricultoras de toda región del planeta a la diversidad de alimentos que alimentan al mundo en la actualidad.
- ii. Establecer un sistema mundial que ofrezca a los agricultores, fitomejoradores y científicos acceso gratuito y fácil a los recursos fitogenéticos.
- iii. Garantizar que los usuarios compartan los beneficios que obtienen del uso de recursos genéticos con las regiones y comunidades de donde sean originarios.

Para cumplir con estos objetivos, se plantean las siguientes disposiciones generales:

- i. En el Artículo 9°, se reconoce el Derecho del Agricultor respecto al aporte de los agricultores y comunidades locales e indígenas, de todas las regiones del mundo, a la conservación y desarrollo de los recursos fitogenéticos que alimentan al mundo en la actualidad. Para cumplir con este reconocimiento, traspasa a los Gobiernos la responsabilidad de velar por estos Derechos, adoptando las medidas pertinentes para protegerlos y promoverlos. En particular, deberán velar por la protección de los conocimientos tradicionales asociados a los recursos fitogenéticos, del derecho de una participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de su uso y del derecho a participar en el desarrollo de las normas referentes a la conservación y uso de los recursos fitogenéticos. El TIRFAA también reconoce la importancia de desarrollar una estrategia de financiamiento para recompensar el esfuerzos de agricultores y comunidades locales e indígenas por conservar y usar de manera sustentable recursos fitogenéticos que sean importantes para la alimentación y la agricultura (FAO, 2015).
- ii. Establecer un Sistema Multilateral de Acceso y Distribución de Beneficios que funcione como fondo mundial de recursos fitogenéticos, a través del cual, los usuarios de las Naciones que hayan ratificado el Tratado, puedan acceder fácil y gratuitamente a ellos. Este sistema aplica a 64 de las especies más cultivadas en el mundo para alimentación y se encuentran en la *Lista de cultivos comprendidos en el sistema multilateral* del texto oficial del Tratado (Anexo 2).
- iii. Facilitar el acceso y asegurar la distribución justa y equitativa de los beneficios obtenidos a raíz de la transferencia de recursos fitogenéticos en el Sistema Multilateral. Esto se cumpliría mediante la aplicación de diversos mecanismos, tales como: asegurar la disponibilidad de la información relativa a la caracterización y uso de los recursos fitogenéticos para todas las Partes; facilitar el acceso y la transferencia de las tecnologías para su conservación, caracterización y uso; fomentar y fortalecer la capacitación, investigación y la creación de servicios de conservación de recursos fitogenéticos. Cabe señalar que el acceso a los recursos genéticos se entregará sólo a fin de ser utilizados y conservados para investigación, mejoramiento y capacitación de la agricultura y la alimentación, siempre que dicho fin no conlleve aplicaciones farmacéuticas, químicas u otras no agrícolas o alimenticias (FAO, 2004; Agüero, 2014).

Con respecto al mejoramiento genético vegetal y la propiedad intelectual asociada a la obtención de nuevas variedades, el TIRFAA establece que:

- i. Quienes hayan recibido recursos fitogenéticos bajo el Sistema Multilateral y que los hayan conservado, seguirán dejándolos a disposición del Sistema;
- ii. Estos receptores no podrán reclamar ni un tipo de derecho de propiedad intelectual, o de otro tipo, que limite el acceso a ellos estos recursos; y
- iii. Se concederá acceso a los recursos fitogenéticos durante el periodo de mejoramiento determinado por quien haya obtenido el acceso (Agüero, 2006).

Actualmente el Proyecto de Ley para aprobar la adhesión de Chile al TIRFAA se encuentra en su segundo trámite constitucional, en la Comisión de Relaciones Exteriores del Senado (Boletín N° 6556-10).

iii. Acuerdo en Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio.

La Organización Mundial del Comercio, en adelante OMC, se constituyó en la ciudad de Marrakech el 15 de abril de 1994, a raíz de las negociaciones llevadas a cabo en la Ronda Uruguay del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (conocido como *General Agreement on Tariffs and Trade* o GATT). Esta constitución quedó establecida en el Acuerdo de Marrakech, donde se sientan las bases de la OMC, las cuales son obligatorias para todos los Miembros. El Acuerdo en Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC), es el Anexo 1C de este acuerdo e incorpora por primera vez normas sobre la propiedad intelectual en el sistema multilateral de comercio. Estas normas buscan reducir la diferencia en el cómo cada país protege estos derechos, ofreciendo un sistema normativo común a nivel internacional. Con esto se establece un equilibrio entre los beneficios resultantes para toda la sociedad (OMC, 1994; Torres, 2013). Por ejemplo, uno de los beneficios a largo plazo que emana del ADPIC, hace referencia al hecho de que cuando expira el periodo de protección de una invención, esta pasa a ser de dominio público.

El ADPIC entrega regulaciones sobre cómo vincular los principios básicos del sistema de comercio con los derechos de propiedad intelectual, brindar una protección apropiada, respetar estos derechos dentro del territorio de cada país y resolver conflictos que puedan surgir en esta materia entre los Miembros de la OMC (OMC, 2015).

Con respecto a la protección de variedades vegetales mediante derechos de propiedad intelectual, el ADPIC, en su Artículo N° 27.2, otorga el poder a los Estados miembro de prohibir el patentar invenciones cuya explotación comercial deba impedirse para proteger, entre otras cosas, “la salud o la vida de las personas o de los animales o para preservar los vegetales, o para evitar daños graves al medio ambiente” (OMC, 1994). Este punto se reafirma en su Artículo N° 27.3b, permitiendo excluir de la patentabilidad a “las plantas y los animales, excepto los microorganismos y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales, que no sean procedimientos no biológicos o

microbiológicos”. Sin embargo, esta exclusión trae la obligación de que los Miembros deberán proteger todas las obtenciones vegetales, ya sea por medio de Patentes, de Derechos de Obtentor o por una combinación de ambos sistemas (OMC, 1994).

Chile se suscribe al ADPIC como parte de los acuerdos de Marrakech de la OMC, siendo ratificado y promulgado mediante el Decreto N° 16 de 1995 del Ministerio de Relaciones Exteriores, que promulga el “Acuerdo de Marrakech”, por el que se establece la Organización Mundial del Comercio, y los acuerdos anexos que se indican (Decreto N° 16). Cabe señalar, que en la actualidad se encuentra vigente la Ley N° 19.996 de 2005 del Ministerio de Economía, que Modifica la Ley N° 19.039, sobre Propiedad Industrial, conocida como “Ley de Patentes”, dónde efectivamente se prohíbe patentar variedades vegetales mediante el siguiente artículo:

“Artículo 37. No se considera invención y quedarán excluidos de la protección por patente de esta ley...

b) Las plantas y los animales, excepto los microorganismos que cumplan las condiciones generales de patentabilidad. Las variedades vegetales sólo gozarán de protección de acuerdo con lo dispuesto por la ley N° 19.342, sobre Derechos de Obtentores de Nuevas Variedades Vegetales. Tampoco son patentables los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas y animales, excepto los procedimientos microbiológicos. Para estos efectos, un procedimiento esencialmente biológico es el que consiste íntegramente en fenómenos naturales, como los de cruce y selección” (Ley N° 19.996).

4. Consideraciones finales

La conformación de las primeras civilizaciones humanas hace más de 10.000 años, y con ellas el surgimiento de la agricultura, marcan el inicio del proceso de domesticación de plantas y animales con el fin de servir de alimento al mundo. El proceso de identificación, recolección, cultivo y disseminación de especies utilizadas en la agricultura por parte de los habitantes de estos primeros asentamientos, dio paso a un proceso de adaptación recíproco entre los humanos y las plantas cultivadas, y entre estas plantas y su entorno. En otras palabras, mientras que los humanos dependen de los cultivos para satisfacer su necesidad básica de alimentos, los cultivos también dependen de la humanidad para continuar existiendo. Esta es la base para entender que gran parte de la diversidad genética utilizada en la agricultura y en la alimentación humana, tanto mundial como de un país, sólo puede sobrevivir mediante el uso sostenible y la conservación constante de sus componentes. Esto, por parte de quienes guarden, cultiven y mejoren variedades vegetales (Bidwell, 1993; Cubero, 2003; FAO, 2015).

Los territorios donde se desarrollaron estas civilizaciones y la agricultura, se transformaron en centros de biodiversidad, conocidos como Centros de Origen, los cuales albergan especies de mucha importancia para la alimentación y la agricultura mundial. Entre ellas, los fitomejoradores buscan y rescatan ciertos individuos que presentan características agronómicas deseables, con el fin de transferirlas a variedades que se encuentren adaptadas a condiciones locales (ARGENBIO, 2007b; CONABIO, 2012). En esto se basa el mejoramiento genético vegetal actual y es por esto que puede ser considerado como la aceleración del proceso de selección natural de las especies vegetales, con el objetivo de crear nuevas variedades que permitan a los agricultores aumentar los rendimientos y la calidad de sus cosechas. En el mismo sentido, se busca mejorar la resistencia de los cultivos a plagas, enfermedades y distintos estreses abióticos (MINAGRI, 2014).

Para obtener una nueva variedad vegetal estable, es necesario de una alta inversión a largo plazo, debido a que las labores vinculadas al proceso de fitomejoramiento suponen un periodo de tiempo superior a 10 años, dependiendo de la especie a mejorar. Este es el punto que ha generado la necesidad de desarrollar normativas que protejan los derechos de propiedad intelectual de quien invirtió tiempo y dinero en obtener una nueva variedad vegetal, con el fin de permitir el retorno de esta inversión.

En Chile, el mejoramiento genético vegetal como disciplina agronómica, comienza a gestarse a mediados del siglo XIX y se consolida con la puesta en marcha del primer programa formal de fitomejoramiento en 1925. Este programa se estableció en la primera Estación Experimental Agrícola del país, inaugurada el mismo año por la SNA. Desde ese año hasta 1964, el Ministerio de Agricultura propulsó el fitomejoramiento mediante la firma de convenios con fundaciones estadounidenses, los cuales buscaban especializar a profesionales chilenos en esta disciplina. Sumado a esto, financiaban y coordinaban programas de investigación en Chile.

Esta nueva forma de desarrollar investigación permitió que el año 1964 se inaugurara el INIA, institución que ha sido desde su creación la principal institución de investigación agropecuaria de Chile, responsable de generar tecnología con el fin de introducir variedades de alto rendimiento potencial y paquetes productivos que permitan obtenerlos (Elgueta, 1982; Bonilla, 1985; SNA, 2014). A inicios de los años 70, el INIA recibía de manera directa el 90% de los recursos públicos destinados por el Estado para cumplir con este objetivo. Esta situación permitió la construcción de estaciones experimentales y la capacidad de desarrollar insumos, conocimientos y prácticas con alto valor productivo, las cuales se vendían a bajo costo a los agricultores nacionales. Esta institucionalidad se vio truncada en 1973 con el comienzo del Gobierno Militar y la imposición de una nueva política de financiamiento público, la que sólo contemplaba mantener aquellas actividades investigativas en las cuales el sector privado no fuese competente. La disminución del aporte del Estado al ingreso operacional del INIA fue paulatina, llegando a un 40% en 1989. Este hecho provocó que el Instituto decidiera comercializar su tecnología y las semillas de sus variedades mejoradas, así como firmar acuerdos comerciales con el sector privado. Todo esto para obtener los recursos necesarios para continuar con su funcionamiento (Portilla, 2000; INIA, 2014a; INIA, 2014b).

En definitiva, el inicio de la privatización de las variedades vegetales en Chile, fue resultado de la falta de fondos públicos específicos para estimular y sostener los programas nacionales. Si bien es cierto, el mejoramiento genético vegetal nacional se gestó por iniciativa del sector privado, potenciado por instituciones estadounidenses, los avances en la materia se realizaron con fines y fondos públicos, pensando en el beneficio de toda la agricultura nacional. Sin embargo, luego de la década de 1970, el financiamiento del mejoramiento genético vegetal vuelve a manos del mundo privado, pero bajo un sistema que permite el beneficio privado. La situación antes descrita, es la que ha transformado la obtención de variedades vegetales en un negocio en Chile.

Este sistema ha sido estimulado con la adhesión de Chile a convenios internacionales, como la OMC y el Convenio de la UPOV, y la firma de tratados comerciales, como los adscritos con Estados Unidos, la Unión Europea y Japón. Esto ha facilitado la inserción de empresas extranjeras que han transferido su conocimiento y tecnología dentro de la agricultura chilena, permitiendo a los agricultores chilenos alcanzar los rendimientos productivos necesarios para abastecer el consumo de la población nacional y los requerimientos de los mercados de exportación. Como es de suponer, esta transferencia no es gratuita y el país debe tener leyes que protejan los derechos de estas empresas, sin perjuicio de los derechos de los agricultores y consumidores a estar informados, para tener poder de elección dentro de la oferta de productos agropecuarios (MINAGRI, 2014).

Este es el problema actual que afecta al mejoramiento genético vegetal nacional, la falta de fondos públicos que permitan financiar un programa de fitomejoramiento en toda su extensión; sumado a esto, el marco legal que regula la producción de semillas y los derechos de los obtentores vegetales no asegura un retorno de la inversión, ni ganancias por la comercialización de una nueva variedad, haciendo poco rentable el negocio para agentes

privados, dedicados a la investigación y la transferencia de tecnologías a nivel mundial. La legislación chilena tampoco facilita el acceso de fitomejoradores nacionales a genética internacional, la cual podría ser utilizada para renovar nuestra oferta alimentaria. (AQUAVITA, 2014). A estas razones para actualizar el actual marco regulatorio nacional referente al mejoramiento genético vegetal, se suma:

- a) A nivel macro, el entorno político de Chile es una fortaleza para la atracción de inversiones privadas; sin embargo, dentro del núcleo agrícola, problemas como la apropiación indebida de recursos genéticos por parte de terceros o la producción y venta de semillas protegidas sin autorización de quienes cuentan con los derechos de protección, limita la realización de acuerdos estratégicos entre Chile y agentes de transferencia tecnológica privados. Dentro de las expectativas del gobierno referentes a la modificación de la actual Ley N° 19.342 y la adhesión de Chile al Acta de la UPOV de 1991, se espera que las nuevas regulaciones permitan una mejor fiscalización para que esta situación se remedie en el corto plazo (AQUAVITA, 2014).
- b) La necesidad de dar cumplimiento a los compromisos adquiridos en el Acuerdo de Asociación entre Chile y la Comunidad Europea (2002), el TLC con Estados Unidos (2003) y el TLC con Japón (2007), respecto a la adhesión de Chile al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV (Boletín 6426-10).
- c) El Ministerio de Agricultura debería aprovechar la existencia del Comité de Fitomejoradores, entidad sin fines de lucro conformada el año 2008, para fortalecer el entorno del fitomejoramiento en Chile (CFMA, 2015). Mediante el aporte estatal, esta institución podría velar por potenciar la investigación y el mercado de variedades públicas. En el mismo sentido, podría generar documentos que permitan divulgar y difundir dentro de la población, tanto urbana como rural, la importancia del mejoramiento vegetal en la agricultura, la economía y la alimentación.
- d) Otro tema relativo al entorno jurídico dice relación al cultivo de variedades transgénicas en Chile con fines alimenticios. Antes de legislar, es necesario educar a la población sobre qué es el mejoramiento vegetal, qué se busca con él y qué métodos de obtención de nuevas variedades existen. Así mismo, también es necesario explicar qué es la biotecnología y qué herramientas aporta a la agronomía, para nutrir la contingencia actual referente al tema con información fidedigna con respaldo científico. Esto permitirá entender todas las dimensiones que se deben considerar antes de legislar sobre ello. Dentro de estas dimensiones destacan los efectos sobre la salud humana, la contaminación genética sobre la biodiversidad endémica y nativa, los beneficios y perjuicios relativos a su cultivo, y por sobre todo, la protección y el resguardo de los derechos de los agricultores y de toda persona que decida continuar con el cultivo y el consumo de variedades tradicionales (Ramírez, 2006a; AQUAVITA, 2014).
- e) Pensando en esto, Chile no debería promulgar el proyecto de ley que pretende modificar la actual Ley 19.342 ni ratificar su adhesión al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV, sin antes ratificar su adhesión al TIRFAA. Así mismo, es de suma importancia la promulgación de una ley que regule el acceso a los recursos genéticos, que permita proteger el patrimonio genético de Chile, tanto vegetal, como animal y microbiológico, para evitar la apropiación indebida de material y fortalecer el

desarrollo de variedades chilenas exportables al mundo. Una vez protegido nuestro patrimonio, es recomendable promulgar una nueva ley de obtentores vegetales que vaya en la misma línea, que fomente el desarrollo de programas de fitomejoramiento públicos y que estimule la inversión y transferencia tecnológica extranjera, teniendo en cuenta no pasar a llevar los derechos de los agricultores y agricultoras nacionales (Torres, 2014).

- f) En concordancia con el punto anterior, si bien es cierto, es necesario que los agricultores que abastecen los mercados locales cuenten con variedades mejoradas, que les permitan obtener rendimientos más altos y productos de mejor calidad general, no hay que perder de vista, que es necesario proteger aquellas variedades que han sido desarrolladas por agricultores y agricultoras de comunidades campesinas e indígenas. Estas son parte de sus historias familiares y de sus huertas, de las cuales obtienen día a día los alimentos para sus familias y animales. Junto a esto hay que considerar que poseen conocimientos y tradiciones ancestrales asociadas a su domesticación, mejoramiento, producción y guarda, por lo que una nueva Ley de Obtentores Vegetales, o mejor aún una nueva Ley de Semillas, debería asegurar su protección y conservación. Junto a esto, debería exigir su uso sustentable y una distribución justa de los beneficios que se obtengan de su explotación, así como de la comercialización de productos derivados de ellas.

Como proyecto a largo plazo, el Ministerio de Agricultura debería desarrollar una única política de semillas que legisle sobre su investigación, producción y comercio, que regule todos los aspectos relacionados y fusione los numerosos reglamentos y leyes existentes. Estos documentos, debido a su cantidad y contenido desactualizado, dificultan el acceso y comprensión de la información contenida en ellos. El tener sólo una Ley de Semillas permitiría hacer más accesible su contenido a la población interesada y serviría para actualizar la normativa vigente por una que se adecúe a las necesidades productivas de nuestro país y otorgue las herramientas para alcanzarlas a los productores chilenos.

CONCLUSIONES

Para explicar cómo se ha dado paso a la privatización de variedades vegetales en Chile y el mundo, es necesario entender qué es el mejoramiento genético vegetal, porqué es importante hablar de él y porqué existen derechos de propiedad intelectual sobre las semillas.

El mejoramiento genético vegetal o fitomejoramiento, es una disciplina que se ha desarrollado desde tiempos remotos, acompañando el asentamiento de las primeras civilizaciones y el inicio de la agricultura. En la actualidad, esta disciplina es considerada como la aceleración del proceso de selección natural de las plantas, debido a que el mejoramiento de una variedad vegetal requiere de otra pre-existente. El principal objetivo de su desarrollo es la obtención de nuevas variedades que permitan a los agricultores aumentar los rendimientos y la calidad de sus cosechas. Esta calidad se ve reflejada durante el cultivo, al mejorar la resistencia de las plantas al ataque de plagas y enfermedades, y después de él, al mejorar las características de poscosecha de los productos cosechados.

Gracias a la dispersión de la agricultura, se dio origen a nuevas especies y nuevas variedades, vegetales. Esta diversidad genética, derivada de la selección natural o artificial, se utiliza para reproducir y promover la supervivencia de aquellas variedades que presentan características favorables para la alimentación y la agricultura. En la actualidad, las labores y los costos asociados a un programa de fitomejoramiento requieren que las nuevas variedades tengan un valor que permita al mejorador, ya sea un agricultor o un obtentor formal, recuperar su inversión y continuar con la multiplicación y guarda de las semillas de la variedad mejorada, así como contar con fondos para continuar con su mejoramiento. Este valor, como es de suponer, debe ser recuperado por medio de la comercialización de dichas semillas. Es por esto que nace la necesidad de proteger la propiedad intelectual de quien obtiene una nueva variedad. En este sentido, la adhesión de Chile a algunos tratados internacionales, y las leyes que se han promulgado a partir de ello, permiten que en la actualidad los obtentores vegetales puedan proteger y comercializar sus nuevas variedades, mediante la inscripción en el Registro de Variedades Protegidas, a cargo del Servicio Agrícola y Ganadero. Este hecho, transforma al fitomejoramiento en una actividad rentable y atractiva, tanto para el sector público como el privado, pensando en la necesidad de desarrollar nuevas variedades capaces de adaptarse a nuevas condiciones agroclimáticas y a nuevas exigencias de mercado.

En definitiva, en este entorno se produce la privatización de variedades vegetales en Chile, dónde el Estado ha disminuido el financiamiento destinado al mejoramiento de plantas hasta un nivel que ha hecho imprescindible la inversión privada para la mantención de programas de fitomejoramiento y de introducción de nuevas variedades vegetales. Cabe señalar, que el desarrollo de estas actividades ha permitido, entre otros efectos, el posicionamiento de una amplia variedad de productos agrícolas chilenos en numerosos y lejanos mercados internacionales. Este posicionamiento se ve reflejado en la transformación de la exportación de fruta en unos de los ingresos más importantes de la economía chilena.

BIBLIOGRAFÍA

Agüero, T. 2006. Recursos genéticos, acceso y participación de beneficios: estado de la discusión internacional. Oficina de Estudio y Políticas Agrarias (ODEPA), Ministerio de Agricultura. [En línea]. Chile. Recuperado en: <<http://www.odepa.cl/articulo/recursos-geneticos-acceso-y-participacion-de-beneficios-estado-de-la-discusion-internacional/>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

Agüero, T. 2014. Acceso a recursos genéticos y participación en los beneficios: acuerdos multilaterales. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Ministerio de Agricultura. [En línea]. Chile. Recuperado en: <http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1400253013Recursosgen%C3%A9ticos201405.pdf>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

ANOVE (Asociación Nacional de Obtentores Nacionales), 2014a. La obtención vegetal: Mejora genética vegetal. [En línea]. España. Recuperado en: <<http://web.anove.es/obtencion-vegetal/>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

ANOVE (Asociación Nacional de Obtentores Nacionales), 2014b. La obtención vegetal: Técnicas de la mejora genética vegetal. [En línea]. España. Recuperado en: <<http://web.anove.es/obtencion-vegetal/etapas-evolucion-y-herramientas-de-la-obtencion-vegetal/>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

ANOVE (Asociación Nacional de Obtentores Nacionales), 2014c. La obtención vegetal: La propiedad intelectual. [En línea]. España. Recuperado en: <<http://www.anove.es/propiedad-intelectual.html>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

AQUAVITA (Asesorías e Inversiones Aquavita Limitada), 2011. Mejoramiento genético en Chile: Línea de Base 2010 y Prospectiva 2030. [En línea]. Santiago, Chile. Estudio encargado por FIA como base para el documento Visión Chile Agroalimentario, Forestal y Rural 2030, publicado por el Banco Mundial. Recuperado en: <<http://www.fia.cl/download/estudios-fia/estudio-banco-mundial/Mejoramiento%20Genetico%20FIA-BM.pdf>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

ARGENBIO (Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología), 2007a. Cuaderno N° 5: Introducción al mejoramiento tradicional y la Biotecnología moderna. [En línea]. Argentina. Recuperado en: <<http://www.porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=cuaderno&opt=5&tipo=1¬e=5>>. Consultado el: 11 de febrero de 2015.

ARGENBIO (Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología). 2007b. Cuaderno N° 81: El centro de origen de los cultivos. [En línea]. Argentina. Recuperado en: <<http://www.porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=cuaderno&opt=5&tipo=1¬e=81>>. Consultado el: 16 de febrero de 2015.

Bidwell, R. 1993. Las Plantas y El Hombre: Productividad y Agricultura. (cap. 30, pp. 723-745). En: Fisiología Vegetal. 1ª. ed. en español. México: AGT Editor S.A. 784 páginas.

Boletín N° 6556-10. Aprueba al proyecto de acuerdo que Aprueba el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura y sus dos Anexos, adoptado por la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el 3 de noviembre de 2001. [En línea]. 9 de junio de 2009. Chile: 7 de enero de 2015. Recuperado en: <http://camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=6945&prmBL=6556-10>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

Boletín N° 6426-10. Aprueba el proyecto de acuerdo que aprueba el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, de 2 de diciembre de 1961, revisado en Ginebra según el Acta de 19 de marzo de 1991. [En línea]. 31 de marzo de 2009. Chile: 6 de julio de 2011. Recuperado en: <http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=6819&prmBL=6426-10>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

Boletín N° 6355-01. Regula derechos sobre obtenciones vegetales y deroga ley N° 19.342. [En línea]. 13 de enero de 2009. Chile: 18 de marzo de 2014. Recuperado en: <http://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=6761&prmBL=6355-01>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

Bonilla, S. 1985. Proceso de formación y evolución del INIA en Chile. (pp. 53-92). En: Stagno, H. 1985. Organización y administración de la generación y transferencia de tecnología agropecuaria. [En línea]. Eds. Horacio Stagno y Mario Allegri. Montevideo, Uruguay: IICA, MGA. 245p. (Serie de ponencias, resultados y recomendaciones de eventos técnicos). Recuperado en: <<http://books.google.cl/books?id=qZYOQAIAAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. Genes: Centros de plantas cultivadas. [En línea]. Distrito Federal, México. Recuperado en: <<http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/centrosOrigen/centrosPlantas1a.html>>. Consultado el: 16 de febrero de 2015.

CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). 2015. Floración y Polinización. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.corpoica.org.co/sitioWeb/Documento/JatrophaContrataciones/POLINIZACIONJATROPHA.pdf>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

CFMA (Comité de Fitomejoradores). 2015. Quienes Somos. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <http://www.fitomejoradoreschile.cl/?page_id=10>. Consultado el: 8 de marzo de 2015.

Cubero, J. I. 2003. Introducción a la Mejora Genética Vegetal. 2ª ed. Madrid, España: Mundi-Prensa. 567 p.

Decreto Ley N° 1.764. Fija Normas para la Investigación, Producción y Comercio de Semillas. Ministerio de Agricultura. [En línea]. 23 de abril de 1977. Santiago, Chile: 3 de noviembre de 1994. Recuperado en: <<http://bcn.cl/1oyfz>>. Consultado el: 23 de diciembre de 2014.

Decreto N° 16. Promulga el “Acuerdo de Marrakech”, por el que se Establece la Organización Mundial del Comercio, y los Acuerdos Anexos que se Indican. Ministerio de Relaciones Exteriores. [En línea]. 5 de enero de 1994. Santiago, Chile: 17 de mayo de 1995. Recuperado en: <<http://bcn.cl/1p8pg>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

Decreto N° 188. Aprueba Reglamento General del Decreto Ley N° 1.764, de 1977, para Semillas de Cultivo. Ministerio de Agricultura. [En línea]. 12 de junio de 1978. Santiago, Chile: 17 de diciembre de 1999. Recuperado en: <<http://bcn.cl/1oyg0>>. Consultado el: 23 de diciembre de 2014.

Decreto N° 195. Aprueba el Reglamento del Decreto Ley N° 1.764, de 1977, para Semillas y Plantas Frutales. Ministerio de Agricultura. [En línea]. 2 de julio de 1979. Santiago, Chile: 21 de diciembre de 1990. Recuperado en: <<http://bcn.cl/1oyg1>>. Consultado el: 23 de diciembre de 2014.

Decreto N° 373. Aprueba Reglamento de Ley N° 19.342 que Regula Derecho de los Obtentores de Nuevas Variedades Vegetales. [En línea]. 11 de octubre de 1996. Santiago, Chile: 28 de diciembre de 1996. Recuperado en: <<http://bcn.cl/1ogs8>>. Consultado el: 22 de enero de 2015.)

Decreto Supremo N° 1.963. Promulga el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ministerio de Relaciones Exteriores. [En línea]. 28 de diciembre de 1994. Santiago, Chile: 6 de mayo de 1995. Recuperado en: <<http://bcn.cl/1o67i>>. Consultado el: 23 de diciembre de 2014.

Dodds, J.; A. Krattiger y S.P. Kowalski. 2010. Plantas, Germoplasma, Bancos de Genes y Propiedad Intelectual: Principios, Opciones y Gestión. En: Gestión de la Propiedad Intelectual e Innovación en Agricultura y en Salud: Un Manual de Buenas Prácticas. [En línea]. Editor: FIA (Fundación para la Innovación Agraria): Programa FIA-PIPRA (Chile), PIPRA (USA). Recuperado en: <<http://fia.pipra.org>>. Consultado el: 26 de mayo de 2014.

Elgueta, M. 1982. La investigación agrícola en Chile: Evolución histórica (cap. 6, pp. 109-140). En: Elgueta, M. y E. Venezian. Economía y organización de la investigación agropecuaria [En línea]. Santiago, Chile: INIA, IICA, Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado en: <<http://books.google.cl/books?id=EXZkAAAAIAAJ>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

Escudero, S. 1991. Situación de la Protección de Nuevas Tecnologías: Algunas consideraciones sobre la protección legal de las invenciones biotecnológicas. (cap.2, pp. 67 – 82). En: Infante, M., A. Soledad y R. Díaz. Propiedad Industrial e Intelectual y Desarrollo Tecnológico. [En línea]. Santiago, Chile: Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Chile. Recuperado en: <<http://www.libros.uchile.cl/files/presses/1/monographs/316/submission/proof/index.html#90/z>>. Consultado el: 21 de enero de 2015.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1983. Texto Oficial del Compromiso Internacional Sobre Recursos Fitogenéticos. [En línea]. Recuperado en: <http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/documents/CGRFA/Resolution8-83_s.pdf>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. [En línea]. Recuperado en: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0510s/i0510s.pdf>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2015. Derechos de los agricultores. [En línea]. Recuperado en: <http://www.planttreaty.org/es/content/derechos-de-los-agricultores>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

Iañez, E. 2000. Patentes y Biotecnología (1). [En línea]. Granada, España. Recuperado en: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/biopatentes_1.htm>. Consultado el: 21 de enero de 2015.

INIA. 2014a. Historia de la institución. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.inia.cl/acerca-de-inia/historia/>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

INIA. 2014b. Convenio con la subsecretaría. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.inia.cl/acerca-de-inia/gestion-y-financiamiento/convenio-con-la-subsecretaria/>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

Krarup, C. e I. Moreira. 1998. Biología y diversidad cultural: Hortalizas de estación fría. [En línea]. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Recuperado en: <http://www.puc.cl/sw_educ/hort0498>. Consultado el: 16 de febrero de 2015.

León, J. 1968. Estudios sobre el Origen de las Plantas Cultivadas. (cap. 4, pp. 28-35). En: Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales. [En línea]. Lima, Perú: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Recuperado en: <<https://books.google.cl/books?id=gJiVVBk-vWMC>>. Consultado el: 21 de mayo de 2015.

Ley N° 19.342. Regula Derechos de Obtentores de Nuevas Variedades Vegetales. Ministerio de Agricultura. [En línea]. 17 de octubre de 1994. Santiago, Chile: 3 de noviembre de 1994. Recuperado en: <<http://bcn.cl/1n65p>>. Consultado el: 29 de diciembre de 2014.

Ley N° 19.996. Modifica la Ley N° 19.039, Sobre Propiedad Industrial. Ministerio de Economía. [En línea]. 25 de febrero de 2005. Santiago, Chile: 11 de marzo de 2005. Recuperado en: <<http://bcn.cl/1n19n>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

Manzur, M.I. y C. Lasén. 2003. Acceso a recursos genéticos: Chile en el contexto mundial. [En línea]. Chile. Fundación Sociedades Sustentables. Recuperado en: <http://www.chilesustentable.net/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Ac_rec_gen_cl.pdf>. Consultado el: 11 de junio de 2014.

Martínez-Valverde, I., M. Periago, y G. Ros. 2000. Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. [En línea]. España. Recuperado en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000100001&lng=es&nrm=iso>. Consultado el: 25 de agosto de 2014.

MFA (*Israel Ministry of Foreign Affairs*). 2013. Hechos de Israel: Agricultura en Israel. [En Línea]. Israel. Recuperado en: <<http://www.mfa.gov.il/mfa/mfaes/facts%20about%20israel/pages/agricultura%20en%20israel.aspx>>. Consultado el: 12 de junio de 2015

MINAGRI (Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación, Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile). 2014. Financiamiento Público del Fitomejoramiento en Chile: Criterios para Priorizar Proyectos de Desarrollo de Variedades. [En línea]. Santiago, Chile: FIA, FUCOA. 50p. Recuperado en: <<http://www.minagri.gob.cl/wp-content/uploads/2014/03/Criterios-para-Priorizar-Proyectos-de-Desarrollo-de-Variedades-3.pdf>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

Morflora. 2015. *TraitUP Platform: Fastest Platform For Trait Introduction In Seeds*. [En Línea]. Israel. Recuperado en: <<http://www.morflora.com/?cp=607>>. Consultado el: 12 de junio de 2015.

Moore, G y Tymowski W. 2008. Guía Explicativa del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. [En línea]. Gland, Suiza. UICN. 224 páginas. Recuperado en: <<http://www.iucn.org/publications>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

OMC (Organización Mundial del Comercio). 1994. Texto Oficial del Acuerdo de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio. [En línea]. Disponible en: <http://www.wto.org/spanish/docs_s/legal_s/27-trips_01_s.htm>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

OMC (Organización Mundial del Comercio). 2015. Entender la OMC. Capítulo 2: Los Acuerdos. [En línea]. Disponible en: <http://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/tif_s.htm>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

ONU. 1992. Convenio sobre la Diversidad Biológica. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

ONU. 2011a. Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexo. [En línea]. Recuperado en: <www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-es.pdf>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

ONU. 2011b. Acerca del Protocolo de Nagoya. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.cbd.int/abs/about/default.shtml>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

ONU. 2011c. El Protocolo de Nagoya sobre acceso y participación en los beneficios. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.cbd.int/abs/>>. Consultado el: 14 de enero de 2015.

ONU. 2014. Parties to the Nagoya Protocol. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.cbd.int/abs/nagoya-protocol/signatories/>>. Consultado el: 1 de julio de 2015.

Portilla, B. 2000. La política agrícola en Chile: Lecciones de Tres Décadas. [En línea]. Santiago, Chile: CEPAL, ONU. 83 páginas. Recuperado en: <<http://books.google.cl/books?id=cR3kygAACAAJ>>. Consultado el: 24 de febrero de 2015.

Ramírez, L. 2006a. Mejora de Plantas Alógamas. [En línea]. Universidad Pública de Navarra, España. Recuperado en: <http://www.unavarra.es/genmic/genetica%20y%20mejora/mej_alogamas/mej_alogamas%202006.pdf>. Consultado el: 24 de febrero de 2015.

Ramírez, L. 2006b. Mejora de Plantas Autógamas. [En línea]. Universidad Pública de Navarra, España. Recuperado en: <http://www.unavarra.es/genmic/genetica%20y%20mejora/mej_autogamas/mej_autogamas.pdf>. Consultado el: 24 de febrero de 2015.

Silveira, M., S. Monereo y B. Molina. 2003. Alimentos funcionales y nutrición óptima ¿Cerca o lejos? [En línea]. España. Recuperado en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272003000300003&lng=es&nrm=iso>. Consultado el: 7 de enero de 2015.

SAG (Servicio Agrícola y Ganadero). 2015a. Ámbitos de acción: Semillas. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/semillas>>. Consultado el: 16 de junio de 2015.

SAG (Servicio Agrícola y Ganadero). 2015b. Ámbitos de acción: Semillas: Comercio de semillas y plantas frutales. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/comercio-de-semillas-y-plantas-frutales>>. Consultado el: 16 de junio de 2015.

SAG (Servicio Agrícola y Ganadero). 2015c. Ámbitos de acción: Semillas: Protección derechos del obtentor. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/proteccion-derechos-del-obtentor>>. Consultado el: 16 de junio de 2015.

SAG (Servicio Agrícola y Ganadero). 2015d. Ámbitos de acción: Semillas: Certificación de semillas y plantas. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/certificacion-de-semillas-y-plantas>>. Consultado el: 16 de junio de 2015.

SAG (Servicio Agrícola y Ganadero). 2015e. Ámbitos de acción: Semillas: Comercio de Semillas y Plantas Frutales: Lista de Variedades Oficialmente Descritas. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/lista-de-variedades-oficialmente-descritas>>. Consultado el: 16 de junio de 2015.

SAG (Servicio Agrícola y Ganadero). 2015f. Ámbitos de acción: Semillas: Comercio de Semillas y Plantas Frutales: Requisitos para la comercialización de semillas agrícolas. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/requisitos-para-la-comercializacion-de-semillas-agricolas>>. Consultado el: 16 de junio de 2015.

SNA (Sociedad Nacional de Agricultura). 2014. Historia de la institución. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.sna.cl/historia/>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

Suárez, F. 1993. Agricultura, Biotecnología y Propiedad Intelectual. [En línea]. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Recuperado en: <<https://books.google.cl/books?id=yQ7cK8ffTpWC>>. Consultado el: 21 de enero de 2015.

Taiz, L. and E. Zeiger, 2002. *Secondary Metabolites and Plant Defense*. (cap. 13, pp. 283-308). In: *Plant Physiology*. 3a. ed. Estados Unidos: Sinauer Associates. 690 páginas.

Torres, L. 2013. Análisis constitucional y comparado del derecho del obtentor sobre las nuevas variedades vegetales. [En línea]. Memoria de Prueba para optar al grado de Licenciado en Ciencias Jurídicas. Santiago, Chile: Universidad de Chile. 388 páginas. Recuperado en: <<http://www.tesis.uchile.cl/handle/2250/114987>>. Consultado el: 29 de octubre de 2014.

UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 1978. Texto Oficial del Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales de 2 de diciembre 1961, revisado en Ginebra el 10 de noviembre de 1972 y el 23 de octubre de 1978. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.upov.int/export/sites/upov/upovlex/es/conventions/1978/act1978.pdf>>. Consultado el: 15 de enero de 2015.

UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 1991. Texto Oficial del Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales de 2 de diciembre 1961, revisado en Ginebra el 10 de noviembre de 1972, el 23 de octubre 1978 y el 19 de marzo 1991. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.upov.int/upovlex/es/conventions/1991/act1991.html>>. Consultado el: 15 de enero de 2015.

UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 2011. UPOV Lex: Convenio de la UPOV. [En línea]. Recuperado en: <http://www.upov.int/upovlex/es/upov_convention.html>. Consultado el: 15 de enero de 2015.

UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 2014a. UPOV – WEB Presentation. [En línea]. Recuperado en: <<http://upov.int/overview/es/upov.html>>. Consultado el: 15 de enero de 2015.

UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 2014b. Publicación N° 437(ES) - 10 de junio de 2014. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.upov.int/export/sites/upov/about/es/pdf/pub437.pdf>>. Consultado el: 15 de enero de 2015.

UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 2014c. Miembros de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. [En línea]. Recuperado en: <<http://www.upov.int/export/sites/upov/members/es/pdf/pub423.pdf>>. Consultado el: 15 de enero de 2015.

APÉNDICES

Glosario

A continuación, se identifican y definen algunos conceptos que se utilizaron en la investigación.

- i. Fitomejoramiento: término utilizado como acrónimo de Mejoramiento Genético Vegetal.
- ii. Material de multiplicación: serán aquellas semillas, frutos, plantas o partes de plantas destinadas a la reproducción vegetal (Ley N° 19.342).
- iii. Semilla: según se define en la Ley de Semillas, una semilla será todo grano, bulbo y/o estructura vegetal que se destine a la reproducción sexual o asexual de una especie botánica (Ley N° 1.764).
- iv. Semilla certificada: serán aquellas semillas que hayan sido obtenidas mediante un proceso productivo certificado y supervisado por un organismo competente, con el objetivo de garantizar y dar fe de que la semilla envasada para la venta cumple con la pureza varietal, pureza física, porcentaje germinación y estado sanitario dispuesto para cada especie por la Unidad Técnica de Semillas del SAG (Decreto Ley N° 1.764; Decreto N° 188; Decreto N° 195).
- v. Semilla corriente: son aquellas semillas, que sin ser certificadas, cumplen con los requisitos dispuestos en la Ley de Semillas. Estos requisitos están contenidos en los Decretos N° 188 y 195 y establecen que serán semillas de libre producción, y, en el caso de ser comercializadas, se deberán envasar y etiquetar indicando que es “semilla corriente”, el nombre de la variedad y garantizando un óptimo estado sanitario y los porcentajes mínimos de pureza física y germinación establecidos para cada especie por la Unidad Técnica de Semillas del SAG (Decreto Ley N° 1.764; Decreto N° 188; Decreto N° 195).
- vi. Variedad pública: aquellas variedades inscritas en el Listado de Variedades Oficialmente Descritas (LVOD), pero que no posean registro vigente en el Registro de Variedades Protegidas (RVP). En definitiva, una variedad pública no posee asociados ni derechos de propiedad intelectual ni el pago de royalties por su uso.
- vii. Variedad privada: este término se utiliza como sinónimo de “variedad protegida”; específicamente, en aquellos casos donde se hace referencia a variedades que no son de dominio público, si no que pertenecen a un particular.

- viii. Variedad protegida: aquellas variedades que se encuentren protegidas en el RVP, es decir, aquellas que posean derechos de propiedad intelectual asociados.
- ix. Variedad vegetal: según la Ley de Semillas, una variedad vegetal será aquel conjunto de plantas cultivadas, significativas para la agricultura y la silvicultura, que se distingan de las demás plantas de su especie por cualquier característica, ya sea morfológica, fisiológica, química u otra, y que al ser reproducida sexual o asexualmente mantenga las características que le son propias, propagándose sin alteración; de manera complementaria, en la Ley N° 19.342, se incluye que una variedad vegetal deberá “definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos” (Ley N° 1.764; Ley N° 19.342).

ANEXOS

Anexo 1. Lista citada en el Artículo 4.3 del Acta del Convenio de la UPOV de 1961, donde se detallan las especies vegetales obligatorias que debían proteger cada Parte en cierta cantidad de tiempo.

| ANEXO | |
|--|---|
| Listá prevista en el artículo 4, párrafo 3) | |
| <i>Especies de cada género cuya protección debe establecerse</i> | |
| 1 — Trigo | — Triticum aestivum L. ssp. vulgare (VILL, HÖST) MAC KAY Triticum durum DESF. |
| 2 — Cebada | — Hordeum vulgare L. s. lat. |
| 3 — Avena | — Avena sativa L. Avena byzantina C. KOCH |
| o Arroz | — Oryza sativa L. ¹ |
| 4 — Maíz | — Zea Mays L. |
| 5 — Patata | — Solanum tuberosum L. |
| 6 — Guisante | — Pisum sativum L. |
| 7 — Judía | — Phaseolus vulgaris L. Phaseolus coccineus L. |
| 8 — Alfalfa | — Medicago sativa L. Medicago varia MARTYN |
| 9 — Trébol violeta | — Trifolium pratense L. |
| 10 — Ray-grass | — Lolium sp. |
| 11 — Lechuga | — Lactuca sativa L. |
| 12 — Manzano | — Malus domestica BORKH |
| 13 — Rosal | — Rosa hort. |
| o Clavel | — Dianthus caryophyllus L. ¹ |

Si se eligen dos especies en los géneros opcionales, 3 o 13 antes citados, éstas se contabilizarán como un sólo género.

¹ Para facilitar la adhesión al convenio del mayor número de Estados, se proveen dos posibilidades de opción: Avena (Avena sativa L., Byzantina C. Koch) o Arroz, y Rosa (Rosa hort.) o Clavel (Dianthus caryophyllus L.).

Anexo 2. Anexo 1: Lista de cultivos comprendidos en el sistema multilateral, incluido en el texto oficial del TIRFAA.

Fuente: Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, FAO.

Cultivos alimentarios

| Cultivo | Género | Observaciones |
|----------------------|-----------------------|--|
| Arbol del pan | Artocarpus | Arbol del pan exclusivamente. |
| Espárrago | Asparagus | |
| Avena | Avena | |
| Remolacha | Beta | |
| Complejo Brassica | Brassica et al. | Comprende los géneros Brassica, Armoracia, Barbarea, Camelina, Crambe, Diplotaxis, Eruca, Isatis, Lepidium, Raphanobrassica, Raphanus, Rorippa y Sinapis. Están incluidas semillas oleaginosas y hortalizas cultivadas como la col, la colza, la mostaza, el mastuerzo, la oruga, el rábano y el nabo. Está excluida la especie Lepidium meyenii (maca). |
| Guandú | Cajanus | |
| Garbanzo | Cicer | |
| Citrus | Citrus | Los géneros Poncirus y Citrus están incluidos como patrones. |
| Coco | Cocos | |
| Principales aroideas | Colocasia, Xanthosoma | Las principales aroideas son la colocasia, el cocoñame, la malanga y la yautía. |
| Zanahoria | Daucus | |
| Ñame | Dioscorea | |
| Mijo africano | Eleusine | |
| Fresa | Fragaria | |
| Girasol | Helianthus | |
| Cebada | Hordeum | |
| Batata, camote | Ipomoea | |
| Almorta | Lathyrus | |
| Lenteja | Lens | |
| Manzana | Malus | |
| Yuca | Manihot | Manihot esculenta exclusivamente. |
| Banano / Plátano | Musa | Excepto Musa textilis. |
| Arroz | Oryza | |
| Mijo perla | Pennisetum | |
| Frijoles | Phaseolus | Excepto Phaseolus polianthus. |
| Guisante | Pisum | |
| Centeno | Secale | |
| Papa, patata | Solanum | Incluida la sección tuberosa, excepto Solanum phureja. |
| Berenjena | Solanum | Incluida la sección melongena. |
| Sorgo | Sorghum | |
| Triticale | Triticosecale | |
| Trigo | Triticum et al. | Incluidos Agropyron, Elymus y Secale. |
| Haba / Veza | Vicia | |
| Caupí et al. | Vigna | |
| Maíz | Zea | Excluidas Zea perennis, Zea diploperennis y Zea luxurians. |

Forrajes

| Géneros | Especies |
|---------|----------|
|---------|----------|

LEGUMINOSAS FORRAJERAS

| | |
|------------|---|
| Astragalus | chinensis, cicer, arenarius |
| Canavalia | ensiformis |
| Coronilla | varia |
| Hedysarum | coronarium |
| Lathyrus | cicera, ciliolatus, hirsutus, ochrus, odoratus, sativus |
| Lespedeza | cuneata, striata, stipulacea |
| Lotus | corniculatus, subbiflorus, uliginosus |
| Lupinus | albus, angustifolius, luteus |
| Medicago | arborea, falcata, sativa, scutellata, rigidula, truncatula |
| Melilotus | albus, officinalis |
| Onobrychis | viciifolia |
| Ornithopus | sativus |
| Prosopis | affinis, alba, chilensis, nigra, pallida |
| Pueraria | phaseoloides |
| Trifolium | alexandrinum, alpestre, ambiguum, angustifolium, arvense, agrocicerum, hybridum, incarnatum, pratense, repens, resupinatum, rueppellianum, semipilosum, subterraneum, vesiculosum |

| Géneros | Especies |
|---------|----------|
|---------|----------|

GRAMINEAS FORRAJERAS

| | |
|---------------|--|
| Andropogon | gayanus |
| Agropyron | cristatum, desertorum |
| Agrostis | stolonifera, tenuis |
| Alopecurus | pratensis |
| Arrhenatherum | elatius |
| Dactylis | glomerata |
| Festuca | arundinacea, gigantea, heterophylla, ovina, pratensis, rubra |
| Lolium | hybridum, multiflorum, perenne, rigidum, temulentum |
| Phalaris | aquatica, arundinacea |
| Phleum | pratense |
| Poa | alpina, annua, pratensis |
| Tripsacum | laxum |

OTROS FORRAJES

| | |
|----------|---------------------|
| Atriplex | halimus, nummularia |
| Salsola | vermiculata |