



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

MAESTRÍA EN POLÍTICA Y GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Oscar Eduardo Aguilar Avendaño

La construcción de utilidad de nuevos objetos de investigación. Un estudio de caso sobre la fabricación de nuevas plantas ornamentales

Director: Leonardo Silvio Vaccarezza

Co-directora: Mariana Selva Versino

Tesis presentada a la Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Buenos Aires para obtener el título de Magíster en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología.

BUENOS AIRES

Diciembre - 2018



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

MAESTRÍA EN POLÍTICA Y GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Oscar Eduardo Aguilar Avendaño

La construcción de utilidad de nuevos objetos de investigación. Un estudio de caso sobre la fabricación de nuevas plantas ornamentales

Resumen

Esta tesis está orientada a explorar cómo es el proceso de conformación de significados de utilidad social de los conocimientos científicos producidos por investigadores académicos. La propuesta se enmarca dentro de la interpretación constructivista de la ciencia, que asume una interpretación de las prácticas científicas como una dinámica de selecciones, traducciones y enrolamiento de actores; y comprende a la utilidad de ciencia como una característica subjetiva no intrínseca del conocimiento producido.

Esta tesis se inscribe en la tradición de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, particularmente dentro aquellos trabajos que analizan a la utilidad del conocimiento científico desde un nivel microsocial o desde una perspectiva interpretativa de las acciones de los actores involucrados en la producción y uso del conocimiento. En este trabajo en particular, el análisis se limita al proceso mediante el cual los productores de conocimiento, en este caso investigadores, dotan con significado de utilidad a sus productos de investigación, a la vez que conforman sus expectativas sobre los usos y usuarios de los mismos.

Como soporte empírico, la investigación toma por caso tres distintas experiencias de desarrollo de nuevos cultivos ornamentales, generados por dos investigadores adscritos a una temática de investigación emergente dentro de un organismo público de innovación agropecuaria. A partir de un enfoque metodológico cualitativo, que privilegió la realización de entrevistas y el análisis de documentos, la

tesis relata la trayectoria de conformación de la agenda emergente de investigación y se centra en la interpretación profunda de las prácticas, significados, estrategias y sentidos que conforman los investigadores respecto a la utilidad de sus nuevas propuestas tecnocientíficas.

El análisis del contexto institucional de la investigación reveló que la trayectoria del grupo se posa en una reorientación de la función social de la investigación en plantas ornamentales, desde la asistencia técnica hacia la generación de innovaciones. Los casos de desarrollo tecnológico analizados exploran una serie de dimensiones técnicas, relacionales y políticas que influyen en la construcción de la utilidad social del conocimiento científico y tecnológico. En términos generales, los casos analizados sugieren que el contexto particular de producción de conocimiento y las experiencias individuales de los investigadores moldean de forma diversa la conformación de prácticas y sentidos que hacen a la utilidad.

Abstract

This thesis is aimed to explore how the meanings of social utility of scientific knowledge are produced by academic researchers. The analysis is framed on the constructivist interpretation of science, which understands the scientific practices as a dynamics of selections, translations and enrolments of actors; and comprehends the utility of science as a subjective feature and non-intrinsic of the produced knowledge.

This thesis belongs at the tradition of social studies of science and technology, particularly at those works that analyze the usefulness of scientific knowledge from a micro-social level or from an interpretative perspective of the actions and actors involved in the production and use of such knowledge. In this particular work, the analysis exclusively explores the process by which the knowledge producers, in this case academic researchers, endow their research products with a sense of usefulness and settle down their expectations about the use and users of them.

As empirical support, the research takes into account three different experiences of development of new ornamental crops, generated by two researchers inserted on an emerging research agenda within a public agency of agriculture innovation. Based on a qualitative methodological approach, which privileged the performance of interviews and document analysis, the thesis relates the history of the emerging research agenda and places special focus on the profound interpretation of the practices, senses, strategies and meanings performed by the researchers about the usefulness of their proposed technoscientific artifacts.

The analysis of the institutional context of the investigation revealed that the trajectory of the group is based on a reorientation of the social function of the research in ornamental plants, from the technical assistance towards the generation of innovations. The analyzed cases explore a series of technical, relational and

political dimensions that influence the construction of the social utility of scientific and technological knowledge. In general, the analyzed cases suggest that the particular context of knowledge production and the individual experiences of researchers shape the conformation of practices and meanings that make the utility diverse.

Índice

Resumen	2
Abstract	3
Agradecimientos	7
Presentación general del tema de tesis	8
1. Estado del arte de la utilidad social de la ciencia	10
1.1. Introducción	10
1.2. La perspectiva macro social de la utilidad de la ciencia	11
1.3. Enfoques institucionales de la utilidad del conocimiento	13
1.4. La utilidad del conocimiento desde perspectivas de interacción social	16
2. Abordaje analítico propuesto. Aspectos conceptuales y metodológicos	21
3. La utilidad de conocimientos en el marco de un programa de generación de nuevos cultivos ornamentales a partir de la flora nativa	26
3.1. Introducción	26
3.2. Antecedentes, conformación y trayectoria del grupo de investigación en mejoramiento de ornamentales	27
3.2.1. Aspectos generales de la floricultura en Argentina.	28
3.2.2. Origen de la floricultura en Argentina	30
3.2.3 La creación de un centro de asistencia técnica para los floricultores japoneses.	33
3.2.4. Incorporación de la floricultura a la estructura de investigación del INTA Castelar.	35
4. Dinámica de investigación, conformación de significados y estrategias de utilidad.	41
4.1. Estructura del grupo de desarrollo de germoplasma ornamental nativo	41
4.2. Trayectoria de los investigadores	42
4.3. Adscripción al paradigma clásico de la biotecnología y la Ideología nacionalista de los recursos naturales	44
4.4. Selección de géneros botánicos objetos de mejoramiento	47
4.5. Propuestas artefactuales de los investigadores: nuevos cultivos ornamentales	53
4.5.1 Fabricación de lapachos enanos	54
4.5.2 La creación de la primera variedad nacional de alstroemeria	61
4.5.3 La (re)valorización de la mecardonia.	69
5. Conclusiones	80
6. Bibliografía	84

Lista de recuadros

Recuadro 4.1. Género <i>Tabebuia</i>	48
Recuadro 4.2. Género <i>Alstroemeria</i>	50
Recuadro 4.3. Género <i>Mecardonia</i>	52
Recuadro 4.4. Nueva variedad de lapacho	57
Recuadro 4.5. Introducción del cultivo de alstroemeria en Argentina	62
Recuadro 4.6. Nuevas variedades de mecardonia	77

Agradecimientos

La elaboración de esta tesis no hubiera sido posible sin la participación de las diferentes personas e instituciones que quiero agradecer.

En primer lugar, agradezco a mis directores. A Leonardo Vaccarezza por el tiempo y dedicación brindado durante el proceso de investigación y escritura de esta tesis, por sus entretenidos y valiosos comentarios que me han ayudado a despejar el camino de infinitas dudas en la investigación académica. A Mariana Versino, quien me brindó en todo momento su disposición y apoyo tanto en la redacción de este trabajo como a lo largo de todo el ciclo de la maestría.

Agradezco a los investigadores y funcionarios del Instituto de Floricultura del INTA quienes siempre estuvieron muy dispuestos a concederme una entrevista y a transmitirme las fascinantes historias de su equipo de trabajo.

También quiero agradecer a los compañeros becarios e investigadores del Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, con quienes compartí un lugar de trabajo, y quienes siempre estuvieron prestos a brindarme orientación y consejo en el abordaje de esta investigación.

Agradezco también al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICET) por el financiamiento que me otorgó a través de una beca de formación doctoral, con la cual he podido emprender este camino de la investigación social.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia en Colombia, por sus afecto ilimitado; a mis amigos, los de acá y los de allá, por su motivación constante, y por supuesto a Ángela por tanto cariño y compañía.

Presentación general del tema de tesis

La relación entre ciencia, tecnología y sociedad ha suscitado un área académica interesada en analizar las formas de producción del conocimiento científico o tecnológico, y sus interacciones dentro de un amplio escenario social, en el que emergen distintas problemáticas: políticas, ambientales, económicas, educativas, culturales, entre otras.

Uno aspecto muy disertado dentro de esta área académica gira en torno a la utilidad de la ciencia/tecnología en la sociedad o, en otras palabras, a la forma en que este tipo de conocimiento deviene un insumo para el establecimiento de diferentes relaciones entre productores, intermediarios y usuarios de dicho conocimiento.

Por mucho tiempo y aún hoy en la actualidad, ha persistido una interpretación positiva y evolutiva de los procesos de producción y uso del conocimiento científico, sintetizada en el modelo lineal de la innovación, el cual esquematiza una progresión del conocimiento en distintas fases, desde su producción dentro de un ámbito integrado por iluminados y “desinteresados” actores académicos o investigadores, hasta su “apropiación social” favorecida por el valor intrínseco de dicho conocimiento en la solución de problemas. Sin embargo, recientemente han emergido nuevas formas de interpretar y analizar ese macizo objeto de la ciencia y la tecnología, que han expuesto una dinámica menos lineal y más interactiva en la producción y utilización de dichos conocimientos, en la cual intervienen múltiples actores heterogéneos que abanderan diversos intereses.

De forma simplificada, se puede sugerir que el estudio de la utilidad del conocimiento académico, ha sido abordado desde diversos enfoques y niveles de análisis, en los que se incluyen: perspectivas macro-sociales que enfatizan en la función de la ciencia en el desarrollo social general; enfoques institucionales interesados en la vinculación entre organismos de investigación y la innovación en el sector productivo; y aproximaciones micro-sociales que se centran en la dinámica entre actores involucrados en la producción y uso del conocimiento.

Este trabajo, adopta un nivel de análisis micro-social, para explorar la manera en la que el conocimiento científico-tecnológico adquiere un significado de utilidad durante su proceso de producción. El alcance del trabajo se restringe al plano subjetivo de las representaciones sociales (o significados) hechas por investigadores

sobre la utilidad de los resultados de su investigación, de sus habilidades para formular los escenarios problemáticos que intentan dar solución y de las estrategias que utilizan para “valorizar” sus productos de conocimiento.

El interrogante que guió el desarrollo del trabajo estuvo orientado a comprender cómo es el proceso mediante el cual los investigadores asignan valor y conforman sus expectativas acerca de la utilidad potencial de los objetos de conocimientos producidos en el marco de las interacciones que ellos mantienen.

El trabajo se sustenta en el estudio empírico de un grupo de investigadores que participaron de la creación de nuevos cultivos ornamentales. A partir del relato de la trayectoria de dos de los investigadores miembros del grupo de mejoramiento y sus propuestas tecnológicas, se indagó por el contexto institucional en el que cual tiene lugar la investigación, se registró la trayectoria profesional de los investigadores, y se intentó interpretar el conjunto de representaciones que los propios investigadores hacen de su trabajo, así como las estrategias que eligieron para hacer de los artefactos desarrollados, productos socialmente útiles.

1. Estado del arte de la utilidad social de la ciencia

1.1. Introducción

La utilidad social de la ciencia como eje de reflexión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, constituye un elemento importante para analizar las formas de producción del conocimiento científico y su papel en las sociedades contemporáneas.

Hoy en día se reconoce ampliamente la importancia de la ciencia y la tecnología en la base de los procesos de desarrollo económico de los países, y es por esto que generalmente, gran parte de los planes nacionales de ciencia y tecnología promueven como objetivos centrales la producción y el uso de conocimientos científicos y tecnológicos.

Como se enunció previamente, por mucho tiempo las actividades de producción y uso de conocimientos fueron comprendidas como una función lineal del conocimiento, inicialmente producido de forma “autónoma” por actores científicos, y luego apropiado socialmente, dadas a las “cualidades intrínsecas” del conocimiento para satisfacer necesidades, o resolver problemas del conjunto social. Sin embargo, posteriores desarrollos conceptuales en el campo de las ciencias sociales, dieron a entender una forma más dinámica e interactiva en la producción y uso de conocimientos, reconociendo la participación de diversos actores heterogéneos. En tal orden de ideas, el problema de la utilidad social de la ciencia, admite distintas perspectivas y modos de abordaje, que entienden de forma distinta la relación entre la producción del conocimiento científico y tecnológico y su apropiación social.

En el presente capítulo, se señalan algunas de las reflexiones teóricas más significativas para el análisis del problema de la utilidad social de la investigación. Siguiendo la clasificación sugerida por Zabala (2004), se hará un recorrido por tres niveles de análisis, fundamentados en el grado de agregación del conjunto social en la interpretación. Un nivel macro-social, que analiza de forma amplia la función de la ciencia y la tecnología en la sociedad en general. Un nivel institucional, que prioriza el análisis en determinados arreglos organizacionales de la vinculación entre ciencia tecnología y sociedad. Y por último, un nivel micro-social que se centra en la perspectiva de los actores implicados en la producción y uso de conocimientos.

1.2. La perspectiva macro social de la utilidad de la ciencia

El plano macro-social de las discusiones teóricas sobre el problema de la utilidad de la ciencia, como sugiere Zabala (2004), corresponde a aquellos planteamientos que analizan la “función” de la ciencia al interior de amplios procesos sociales. Bajo esta perspectiva, insiste Zabala, la producción y uso de conocimientos científicos es analizada con un alto grado de abstracción respecto a la dimensión temporal, los actores involucrados y las intermediaciones presentes en los escenarios en los cuales el dicho conocimiento interviene en transformaciones sociales y económicas del conjunto social. Para Di Bello (2013), este nivel de análisis permite identificar factores macro estructurales del desarrollo de la actividad científica en su contexto social, pero sin embargo, el problema de la utilidad social de la ciencia se reduce o bien, a una “esencia” positiva y universal del conocimiento o, por el contrario, a una potencialidad acotada del conocimiento, funcional a un orden social en particular.

Uno de los planteamientos formulados bajo la concepción “positiva y universal” de la ciencia, y que más ha influenciado la formulación de políticas científicas (Kreimer 2003) es el presentado por Vannevar Bush (ingeniero estadounidense encargado de la administración de la investigación científica militar, durante la segunda guerra mundial), en su informe *Ciencia una frontera sin fin* (1999). Elaborado en 1945, el documento exhorta al desarrollo libre de la ciencia y la tecnología estadounidense, en pos de beneficios económicos y sociales como “más puestos de trabajo, salarios más altos, horarios laborales más cortos, cosechas más abundantes (...) niveles de vida más alto, prevención o cura de enfermedades, conservación de nuestros recursos (...) medios de defensa contra la agresión” (Bush 1999: 103). Para Bush, este tipo de beneficios, bien pueda interpretarse como la utilidad social de la ciencia, son parte de una secuencia del conocimiento que sigue una vía lineal desde la búsqueda de explicaciones fundamentales hasta su transformación en innovaciones.

En una misma consideración positivista de la ciencia, aunque haciendo un mayor desarrollo teórico en cuanto a las relaciones entre la actividad científica y sociedad, Robert Merton desarrolló en su trabajo *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVIII* (1984) la idea de que la producción de conocimientos científicos orientados a la resolución de problemas socioeconómicos de la época,

favoreció el proceso de institucionalización de la ciencia inglesa, en la medida que su valor utilitario, permitió una mayor aceptación social de las prácticas de científicos e inventores. Paralelamente, en su trabajo posterior *La ciencia y el orden social* (1964), Merton analizó a la utilidad práctica del conocimiento, como un factor que pone en riesgo la autonomía de la actividad científica, puesto que, al mediar intereses externos al conjunto científico (como los intereses del Estado), se atenta contra uno de los valores que Merton consideró como configuradores del *ethos* científico como: la persecución desinteresada de conocimientos verdaderos. De esta manera, el pensamiento mertoniano refleja una contradicción aún vigente del razonamiento científico que confronta al presunto desinterés y universalidad de las prácticas académicas, con la “necesidad” de justificarse en distintos escenarios sociales con la “aplicación” efectiva o potencial de conocimientos.

Otro extremo analítico dentro de este nivel teórico macro-social, corresponde a aquellos planteamientos que cuestionan la concepción positivista de la ciencia en la sociedad, poniendo en duda su supuesta universalidad de beneficios. Uno de los primeros trabajos propuestos desde esta perspectiva, fue el desarrollado por Boris Hessen en su trabajo *Las raíces socioeconómicas de la mecánica de Newton* (1989 [1931]). Hessen, haciendo uso del materialismo histórico como método, relacionó los *Principia* de Newton, con los requerimientos industriales de la sociedad inglesa del siglo XVII (particularmente en sectores como la navegación marítima, la industria minera y la artillería), en el marco de un proceso de transición de una sociedad feudal a un primitivo capitalismo industrial. En Hessen, la utilidad de los conocimientos científicos del periodo newtoniano, fue funcional al auge de la burguesía de la época, a su visión mecanicista del universo y a las nuevas relaciones de producción emergentes.

Bajo esta misma perspectiva marxista, John Bernal (1939) cuestionó la distribución de los beneficios de la ciencia, señalando que la desigualdad en la propiedad en los medios de producción de la sociedad capitalista, estaba relacionada en igual desproporción, con la apropiación de los productos de la ciencia. Si bien, en estos dos planteamientos se postula una crítica a la supuesta generalidad de los beneficios sociales de los productos científicos, como analiza Di Bello (2013), tanto en Hessen como en Bernal, el método científico permanece neutral, albergando los valores positivos de la racionalidad científica y de objetividad del conocimiento.

Posteriores planteamientos también de corte marxista, cuestionaron la neutralidad tanto de los usos de la ciencia, como de su proceso de producción. En esta línea, se sitúa la postura de Hilary y Steven Rose, para quienes la producción científica en vez de estar al servicio del progreso, está dispuesta para la dominación de la naturaleza y la perpetuación del sistema capitalista, donde el conocimiento sirve como mercancía vinculada al control social y el mantenimiento del orden de dicho sistema (Rose y Rose 1979). Por su parte, Langdon Winner, toma algunos elementos del método marxista para analizar de forma crítica el uso de artefactos tecnológicos. Según Winner, la aceptación acrítica de artefactos tecnológicos o como él lo denomina “sonambulismo tecnológico” constriñe la evaluación de la utilidad de la tecnología, a la consideración del buen o mal uso de un artefacto. Contrariamente, Winner sugiere ir más allá de la funcionalidad de la tecnología, incorporando al análisis, la dimensión política de los artefactos. De esta forma, para Winner, los artefactos tecnológicos no son elementos neutrales, sino que, están concebidos bajo determinadas estructuras de poder que imponen determinadas “formas de vida” (Winner 2008).

En general estos planteamientos macro-sociales permiten reconocer procesos históricos del desarrollo general de la ciencia en un contexto social general, o un sistema productivo en particular. Sin embargo, sitúan escenarios muy abstractos de la producción y apropiación de conocimientos científicos y tecnológicos, y pierden de vista la forma o los “mecanismos” por los cuales la utilidad social deviene una característica de este tipo de conocimiento.

1.3. Enfoques institucionales de la utilidad del conocimiento

Siguiendo con la categorización teórica propuesta por Zabala (2004), las perspectivas institucionales de la utilidad de la ciencia, abandonan el análisis general de la estructura social y se enfocan en instituciones productoras y usuarias del conocimiento científico. Para Zabala, estos enfoques institucionales presuponen un compromiso de la actividad científica en la fabricación de tecnologías y en un particular desarrollo económico.

Es así como, en este nivel de análisis, la utilidad del conocimiento científico deja de tomar como referencia la estructura social en su conjunto y se enfoca en

determinadas instituciones en relación al objetivo de que la producción de conocimientos se transforme en recurso para el desarrollo socioeconómico.

Los análisis de la utilidad de la ciencia bajo este enfoque se centran en el estudio de la vinculación entre productores de conocimiento y usuarios. Ciertamente, este nivel de análisis ha encontrado una amplia aceptación dentro de las ciencias económicas y las políticas científicas, a partir de que los postulados teóricos schumpeterianos —de gran acogida entre los gestores de la ciencia y la tecnología— reconocen el papel de la producción de conocimientos en el marco de los procesos de innovación, asociados a grandes cambios en los ciclos económicos.

Lo que se denomina acá como enfoques institucionales de la utilidad del conocimiento científico, son postulados analíticos que se centran en el análisis de la vinculación entre la institución científica y la sociedad en general, reconociendo los factores que favorecen o limitan dicha vinculación. Para Di Bello (2013), en estos enfoques, la utilidad de los conocimientos se da por supuesta, no se problematiza cómo se produce, o quiénes, o por qué, sino que la mayor preocupación está dada en la transferencia y apropiación de los conocimientos.

Algunas de las perspectivas institucionales que analizan el tema de la utilidad de la ciencia, parten de señalar una “evolución” de las formas de organización de la ciencia, sugiriendo que, recientes cambios entre el vínculo del ámbito científico y otros actores sociales, han propiciado la emergencia de nuevas formas de organización científica, fenómeno catalogado por Ziman (2000) como ciencia post académica, o como ciencia post normal para Funtowicz y Ravetz (1993). Dentro de este par de planteamientos teóricos, el valor utilitario o la utilidad práctica del conocimiento científico para la resolución de problemas complejos, se torna un imperante en la organización de dichas nuevas modalidades científicas, idealmente caracterizadas como ámbitos interdisciplinarios.

Otras reflexiones que analizan la modificación de las relaciones entre ciencia y sociedad, refieren a un cambio en el “contrato” social de la ciencia (Baldursson 1995). Para Di Bello (2013) el planteamiento del cambio en el contrato social entre ciencia y sociedad planteado por Baldursson implica una relación más consolidada entre ciencia e industria; una planificación estratégica de ciencia y tecnología; y la realización de grandes proyectos científicos en redes extendidas de investigadores. Tales condiciones, señala Di Bello (2013), se imponen al viejo contrato configurado por el modelo lineal de la innovación. Con similar propósito contrastivo entre las

distintas formas de organización académica, moldeadas bajo las distintas presiones y modificaciones dentro del entramado social, surgió la conocida caracterización esquemática del denominado “modo 2” de producción de conocimientos (Gibbons *et al.* 1997), el cual sitúa una forma de producción científica orientada hacia un “contexto de aplicación”, en contraposición con el denominado “modo 1” que interpreta una actividad científica encajada dentro de un “contexto de descubrimiento”. Concordano con Di Bello (2013), dichas reconfiguraciones de la actividad académica sugieren, que la dimensión utilitaria del conocimiento, estaría implicada durante el mismo proceso productivo del conocimiento, y sería una característica reflejada en la creciente negociación de recursos e intereses entre científicos y actores no académicos.

En este mismo plano institucional de análisis, desde las ciencias económicas, se desarrolló la noción de Sistema Nacional de Innovación (Freeman 1995; Edquist 1997; Lundvall 1992; Nelson y Rosenberg 1993), que a diferencia del modelo lineal de la innovación, presentó una concepción más dinámica de la circulación del conocimiento científico involucrado en el proceso de innovación tecnológica. En esta interpretación sistémica de la innovación, se destaca la centralidad de la empresa (o el emprendedor) como actor central del proceso innovativo, que se vale de otras organizaciones académicas (típicamente representadas por las universidades) u otras empresas, para adquirir el conocimiento necesario para liderar o adaptarse a los procesos de cambio tecnológico. Esta perspectiva ha encontrado gran consenso en los estándares internacionales de medición de la innovación —como el Manual de Oslo de la OCDE— y también en las políticas latinoamericanas de ciencia y tecnología a partir de la década de 1990. Dentro de esta perspectiva, la utilidad de la ciencia, como problema teórico, queda principalmente condensado a entender el proceso de “transferencia” desde organizaciones productoras de conocimientos hacia las empresas o emprendedores innovadores. Sin embargo, como sugiere Di Bello (2013), al centrarse mayoritariamente en analizar casos donde el conocimiento es un insumo económicamente útil, escapa a esta perspectiva la comprensión de otras motivaciones o significados de la utilidad del conocimiento.

Otro enfoque que sitúa al conocimiento científico y tecnológico como partícipe de los procesos de innovación surgidos dentro de la interrelación entre el ámbito académico, productivo y gubernamental, es el modelo de la triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff 1997). Bajo este modelo, la universidad adquiere un rol más activo en el

desarrollo tecnológico, pasando de una organización básica de capacitación, a ser un agente económico regional (como lo sugiere la imagen de la universidad emprendedora de Burton Clark (2015)). Los análisis hechos bajo esta perspectiva, remarcan la generación de nuevas estructuras organizativas encargadas de mediar en la interacción de los tres espacios señalados. Dichas estructuras se materializan en el plano de la política y la gestión científica y tecnológica como “oficinas de vinculación” o “incubadoras de empresas de base tecnológica” que fomentan la utilización de conocimientos académicamente producidos por actores empresariales (Versino *et al.* 2012; Hoeser y Versino 2006).

Sintetizando, bajo los enfoques institucionales de la utilidad del conocimiento, hay una desagregación del amplio espectro social reseñado en la perspectiva macro social, y se adjudica a la universidad y los actores empresariales como agentes centrales en la dinámica de cambio tecnológico. Estos trabajos son muy valiosos para entender cómo las modificaciones macro-sociales implican cambios en las formas organizativas de la producción científica o de tecnologías. Sin embargo, como lo analizó Di Bello (2013) desde estas perspectivas, mayoritariamente se alude a una utilidad de tipo económico y se subyacen otras motivaciones o significados de la utilidad. Así mismo, profundizó Di Bello (2013), si bien las estructuras vinculantes entre las instituciones dan una señal de procesos de interacción o traducción de diferentes expectativas de la utilidad, no se profundiza en cómo es el proceso de generación de dichos significados.

1.4. La utilidad del conocimiento desde perspectivas de interacción social

En el nivel de análisis micro-social, Zabala (2004) señala que el foco de análisis se desplaza de los condicionamientos institucionales anteriormente reseñados a las interacciones entre distintos actores involucrados en la producción y uso de los conocimientos. En este nivel, la utilidad deja de tomarse como una propiedad intrínseca del conocimiento científico, y se penetra en su configuración a través de explorar qué significa utilidad, para quién se produce y cómo se establece esta dimensión del conocimiento. Lo que se privilegia en este enfoque es el proceso de construcción de la utilidad, a partir de una perspectiva subjetiva de la acción, buscando indagar la forma en que los actores ponen en juego sus estrategias,

cuáles son sus representaciones, sus condicionamientos y posibilidades de acción tanto en la producción como en la apropiación de conocimientos.

Los postulados teóricos de este enfoque, en particular los que emergen de la nueva sociología de la ciencia, asumen una visión de la ciencia como un constructo social, y vislumbran la actividad del científico como un agente estratégico que más allá de perseguir el avance del conocimiento, movilizan distintos recursos: cognitivos, retóricos, políticos, técnicos, para dar legitimidad a sus prácticas. Desde la sociología de la ciencia, se ha introducido el análisis de las formas de producción de conocimientos, explorando el contenido mismo de las afirmaciones científicas, cómo se forman y llegan a consolidarse. Consecuentemente, desde este campo disciplinar se han conceptualizado ciertos elementos teóricos que habilitan el análisis de la utilidad social de la ciencia como una interacción entre usuarios y productores de conocimientos.

Originalmente en el programa relativista, el análisis de controversias científicas, entendida como una situación particular en la cual se confrontan dos o más posiciones en torno a la validez de un producto cognitivo, sugirió que las pruebas científicas son de naturaleza abiertas, tienen un carácter negociado y construido entre los actores (científicos, o grupos académicos) que disputan la controversia, quienes más allá de la racionalidad lógica de la concepción clásica del conocimiento científico, ponen en juego otros intereses como la credibilidad y el prestigio entre los demás actores en disputa (Bloor 1998; Collins 2009). Esto implica que el valor utilitario de la ciencia dejó de comprenderse como un factor inherente del conocimiento, sino como una atribución de sentido negociado entre distintos actores.

El programa de investigaciones conocido como *estudios de laboratorio*, fue uno de los primeros en procurar una observación detallada de “la ciencia mientras se hace”. Este conjunto de investigaciones, en particular, la vida en el laboratorio de Karin Knorr Cetina (2005), introdujo la noción de arenas epistémicas —similar a la forma en que Pierre Bourdieu (1994) hizo con la conceptualización de “campo científico”— para conceptualizar las disputas entre los productores de conocimiento por imponer sus afirmaciones científicas. A diferencia del campo científico de Bourdieu, las “arenas transepistémicas” amplió la red de producción de conocimientos científicos al incluir a otros actores no académicos, enfatizando además en las múltiples racionalidades que motivan al científico a relacionarse con

otros agentes, más allá de una racionalidad meramente instrumental o cognitiva, incluyendo además “relaciones de recursos” sociales, económicas, culturales, simbólicas y desde luego materiales.

La sociología de la tecnología, también introdujo algunos elementos que permiten analizar la utilidad como una función negociada del conocimiento. Con la misma estrategia anteriormente reseñada de ampliar la mirada más allá del grupo académico para identificar un mapa más extenso de los actores involucrados en la producción de conocimientos científicos, la sociología constructivista de la tecnología, propuso la noción de “grupo social relevante” para indicar la existencia de actores heterogéneos en el diseño y fabricación de tecnología (Bijker 2008). Los trabajos realizados bajo esta perspectiva plantearon, además, diferentes nociones que admiten presumir la existencia de diversos sentidos asignados al conocimiento de un artefacto, generando conceptualizaciones como la “flexibilidad interpretativa” y el “grado de estabilización y clausura” de funcionalidad de un artefacto (Bijker 2008). Bajo dichas conceptualizaciones, se interpretó que la utilidad de un artefacto está siendo continuamente negociada y resignificada por los distintos actores que se hallen implicados en el diseño y uso de las tecnologías.

La teoría del actor-red (TAR), conceptualizada por Bruno Latour y trabajada por Michel Callon, también contribuyó a interpretar la interacción entre productores y usuarios de conocimientos. La TAR formulada por Latour (2008), propuso una aproximación a la explicación del mundo social, motivado a analizar las asociaciones entre humanos y no humanos como parte de una red, desvaneciendo la demarcación entre objetos y sujetos, proponiendo la categoría de “actantes”: híbridos entre naturaleza y cultura. Callon (1995) basado en la TAR formuló una “sociología de la traducción” para analizar las intermediaciones que operan entre los distintos componentes de una red tecno-económica. Dicho proceso de traducción estaría compuesto por cuatro momentos: problematización, participación, enrolamiento y movilización, en los cuales el investigador se orienta a interpretar o traducir los intereses de los otros actores (humanos y no humanos) de la red, en función de sus propios intereses. Desde esta perspectiva, la utilidad del conocimiento, consistiría entonces, tanto en un recurso que habilita la mediación de intereses dentro de una red, como en el resultado de la formación de alianzas.

En Latinoamérica, este tipo de abordajes interactivos de la utilidad científica también ha sido retomado por algunos autores. Dos de los trabajos pioneros en esta

región son *La academia va al mercado* de Hebe Vessuri (1995) y *Entre el productor y el usuario* de Jorge Charum y Luz Stella Parrado (1995). Ambos trabajos adoptaron una estrategia de investigación orientada a identificar las trayectorias de grupos académicos, analizando las estrategias que ponen los científicos para “transferir” sus resultados de investigación hacia un contexto de aplicabilidad práctica. El libro de Charum y Parrado, sugiere que la utilidad social de la investigación atraviesa por un proceso de “actualización”, que inicia con la conformación de expectativas de utilidad de los investigadores sobre sus productos, seguido por el intento de interesar a usuarios específicos, para finalmente actualizar la utilidad “cuando el grupo de investigación y los usuarios logran traducir sus intereses en un contexto específico” (Charum y Parrado 1995: 127). El mismo aspecto de la “traducción” es tratado por Vessuri (1995) dentro de lo que consideró como “compatibilidades cognitivas” entre clientes e investigadores que, junto al nivel de integración del “cliente” a la cultura científica, posibilitan los mecanismos de vinculación y transferencia de conocimientos.

En el mismo escenario latinoamericano, recientes trabajos dentro de la sociología de la ciencia y la tecnología, han ahondado en el análisis de la utilidad social de la investigación desde una perspectiva constructivista. Por una parte, Kreimer (2003) sugirió que las tradiciones disciplinares de los investigadores tienen un peso importante a la hora de analizar las formas como se concibe y expresa la utilidad dentro de la producción de conocimientos científicos. Más adelante, Kreimer y Thomas (2004) señalaron una característica distintiva de la utilización de conocimientos en Latinoamérica consistente en la producción de “conocimiento aplicable no aplicado” (fenómeno CANA).

Por otra parte, Vaccarezza y Zabala (2002) adoptaron una perspectiva de la utilidad como una construcción subjetiva de significados, explorando distintas dimensiones estratégicas que desarrollan los investigadores para vincular sus productos de conocimientos con actores económicos. Similarmente, Di Bello (2013) analizó el proceso de asignación de significados de utilidad por productores, usuarios, y demás actores interesados por un objeto de conocimiento, tanto en escenarios comerciales como en otros espacios sociales donde la utilidad se negocia por fuera de relaciones económicas.

En síntesis, los enfoques centrados en la interacción de productores y usuarios de conocimiento emprenden un estudio más detallado de la utilidad social

de la ciencia, al incorporar distintos elementos analíticos como la multiplicidad de racionalidades estratégicas de los investigadores, la negociación entre usuarios y productores de conocimiento para la imposición de significados y la aparición de controversias que se pueden levantar alrededor de la utilidad del conocimiento o de la funcionalidad de un artefacto. No obstante, ciertas críticas sugieren algunas limitaciones o falencias de estos enfoques. Por un lado, se ha señalado que el empleo de casos que demuestran una transferencia efectiva de conocimientos desde los productores hacia los usuarios, resumen una lógica de producción más que una “lógica socio-epistémica más compleja” (Kreimer 2003). También, se ha cuestionado que la racionalidad estratégica de los investigadores, en ciertas instancias, excesivamente competitiva “hace perder de vista las transformaciones temporales que se producen en las representaciones de los conocimientos por parte de los investigadores como resultado de las interrelaciones que mantienen entre ellos y con actores ‘extra-académicos’” (Di Bello 2013: 69)

2. Abordaje analítico propuesto. Aspectos conceptuales y metodológicos

En la revisión hecha en el capítulo anterior, se demostró cómo el abordaje del problema de la utilidad social del conocimiento científico y tecnológico, admite distintos enfoques, perspectivas y niveles de análisis, cada uno con distintos alcances y limitaciones.

Haciendo un resumen esquemático de dicho estado de reflexiones teóricas, se podría sugerir que el análisis de la utilidad social de la ciencia, como objeto de estudio de las ciencias sociales, se ha interesado por sus factores macro sociales, por ejemplo, las ideologías detrás de la función social de la ciencia en diferentes modelos societarios; sus factores institucionales como la formulación e implementación de políticas públicas de ciencia y tecnología, o las formas organizativas del trabajo académico o de producción tecnológica; y sus factores micro-sociales como el entorno de producción y circulación de significados de utilidad entre productores y usuarios de conocimientos.

Esta tesis se inscribe dentro del conjunto de trabajos que analizan a la utilidad social de la investigación científica, desde un nivel micro-social. En este trabajo en particular, el análisis se restringe al proceso mediante el cual los productores de conocimiento, en este caso investigadores, dotan de significado de utilidad a sus productos de investigación, a la vez que conforman sus expectativas sobre la utilización de los mismos.

Se asume que esta perspectiva rompe el imaginario típico de la utilidad, como una característica de suficiencia “técnica” del conocimiento en la solución de un problema, aportando nuevos elementos que permiten analizar a la utilidad de la investigación como una propiedad dinámica, que atraviesa el escenario social en distintas formas.

El trabajo planteado adopta una perspectiva interpretativista —la cual es presentada como alternativa al positivismo como método de análisis en las ciencias sociales— que pone la atención en los motivos, intereses y estrategias de los actores sociales en la consecución de una conducta particular, en este caso, hacer que sus productos de investigación sean socialmente útiles.

Dos conceptos o nociones fueron adoptados como herramientas interpretativas centrales de esta investigación: el *significado de la utilidad* social de la ciencia y la noción de *estrategia*.

La noción de *significado de la utilidad* social de la ciencia es trabajada por Vaccarezza, para distinguir tres modos distintos en los que la utilidad se despliega en la escena social: significado, uso e impacto (Vaccarezza 2004). El impacto hace referencia a la transformación producida por la aplicación efectiva de un conocimiento científico o un artefacto tecnológico. El uso se relaciona a las diferentes alternativas posibles del conocimiento o el artefacto como: el avance cognitivo de una disciplina, un interés de reconocimiento o prestigio académico o profesional, la solución de un aspecto técnico, o la aplicación específica para resolver un problema social o aprovechar una oportunidad comercial. Luego, el *significado* corresponde a las expectativas y valoraciones de la utilidad esgrimidas por los distintos actores intervinientes en una escena de flujo de conocimiento.

En el trabajo de Vaccarezza y Zabala (2002), los autores realizaron una tipificación de algunos elementos que consideraron como integrantes del *significado de utilidad* desde la perspectiva subjetiva del actor. El primer elemento reseñado por los investigadores consiste en la *función del objeto*, es decir, el tipo de utilidad y área de producción social de aplicación del conocimiento. Como segundo elemento, los investigadores propusieron la categoría de *usuario tipológico* y corresponde a la aproximación del usuario o consumidor que se fija el investigador, en el momento de elegir su “tema-objetivo-objeto de conocimiento”. Como tercer elemento, los autores plantearon a la *situación de apropiación*, que hace referencia a la representación del investigador por un “mercado” en donde se puedan insertar sus productos. Un cuarto elemento sugerido por los autores, correspondió al *mapa de intereses*, y refiere a la interpretación del investigador sobre la racionalidad e intereses de otros actores sobre sus resultados de investigación. Un último elemento propuesto por los investigadores es la *situación de producción o aplicación del conocimiento*, que aclaran, corresponde al paradigma técnico o tecnológico, es decir, a la identificación por parte del investigador, del sistema productivo de bienes, en el cual busca insertar sus productos de investigación. Dichos elementos anteriormente reseñados, son tomados en esta tesis como una referencia analítica para interpretar los significados de utilidad desde la perspectiva de los investigadores.

Por su parte, la noción de *estrategia* se utiliza en esta tesis como un recurso narrativo para describir las múltiples prácticas de los investigadores implicadas en la producción de conocimientos a los cuales adjudican utilidad social.

Dicha noción de estrategia ha adquirido distintas significaciones en las ciencias sociales. Como afirman Vaccarezza y Zabala (2002), la estrategia puede hacer referencia a una conducta racional, consciente y deliberada de los sujetos. También, señalan los mismo autores, que la noción de estrategia ha sido frecuentemente empleada dentro de los estudios de la ciencia y la tecnología, particularmente dentro de la teoría del actor-red, como un tipo de racionalidad puesta en juego por los integrantes de la red para imponer su voluntad a los otros. Añaden los investigadores, que el concepto de estrategia emerge dentro del pensamiento Bourdieuano, alejándose de la presunción de una racionalidad intencional, calculada y planificada. Por el contrario, para Bourdieu el término de estrategia se aproxima al ejercicio de una serie de "prácticas objetivamente orientadas sin ser subjetivamente pensadas, como tales" (Wilks 2004: 129), dicho *sentido práctico* sería el "equivalente al sentido del juego para un jugador, respecto al cual se conocen las reglas (...) pero también hay una dinámica objetiva que se construye a través de las prácticas, del sentido de oportunidad, de las condiciones de la situación, de la posición del sujeto en la estructura" (Vaccarezza y Zabala 2002: 29-30).

Esta noción de estrategia, cercana al pensamiento de Bourdieu, se asume en esta tesis, para interpretar el conjunto de prácticas que llevan a cabo los investigadores para hacer socialmente útiles sus productos de investigación, teniendo en cuenta —como lo sugiere Wilkins (2004)— las experiencias pasadas de los actores que se movilizan en el presente y que permiten las anticipaciones prácticas de su futuro.

Con estas concepciones de significado y estrategia, se abordará el relato de tres escenarios de producción de conocimientos con una marcada proyección hacia su uso práctico. Así, tomando como referencia la concepción de *significado subjetivo de la utilidad* de Vaccarezza y Zabala (2002), serán considerados como estrategia por ejemplo, la elección de cada uno de los temas dentro de los cuales los investigadores construyeron sus productos de conocimiento; la formulación de escenarios problemáticos hacia los cuales dirigen sus resultados; la identificación de posibles usuarios de sus productos; la interpretación de intereses de otros actores

sociales; la elección de herramientas experimentales, colaboradores y alianzas establecidas en cada escenario.

Con la elección de esta perspectiva teórica, se pretende evitar la reducción del análisis a una interpretación que sugiera que los cambios estructurales en las condiciones e incentivos para la producción de conocimientos han moldeado de forma homogénea los cursos de acción de los investigadores hacia un sentido utilitario de sus productos de conocimiento. Al contrario, con esta tesis se pretende explorar posibles diferencias en las significaciones y acciones de los investigadores para dotar de utilidad a sus productos de investigación, basados en la singularidad de la experiencia y trayectoria de cada investigador analizado.

Metodológicamente, al elegir una perspectiva teórica interpretativa, este trabajo adopta un abordaje cualitativo, que se centra en comprender las prácticas de los actores, sus significados, creencias y sentidos involucrados.

La investigación se basa en un estudio “instrumental de casos”, en el cual, el valor de los casos seleccionados, no radicó en su especificidad o en su interés intrínseco, sino basados en la facilidad del acceso al escenario y las personas del lugar (Stake 1998 citado en Di Bello 2013). Efectivamente, la selección de los casos estuvo mediada fundamentalmente por un criterio de accesibilidad. De modo que, el Instituto de Floricultura del INTA, resultó un lugar muy accesible para conseguir documentación de su memoria institucional, y en donde sus funcionarios e investigadores estuvieron muy dispuestos a conceder entrevistas.

Para abordar de manera inductiva al casos, se siguió la estrategia denominada como “bola de nieve”, una metáfora metodológica que implica la agregación de informantes e información, hasta alcanzar la saturación teórica.

Los análisis hechos sobre la información recopilada, en primer lugar estuvieron orientados a reconstruir los *antecedentes históricos* del grupo de investigación y en general del Instituto de Floricultura, para lo cual se trabajó con entrevistas a funcionarios directivos e investigadores del instituto y el análisis de documentos como cartas y convenios de cooperación, proyectos y evaluaciones institucionales, resoluciones organizativas del INTA, páginas web, notas periodísticas, artículos de divulgación y académicos, así como los *curriculum vitae* de los investigadores.

Por su parte, para analizar los *significados y estrategias de utilidad*, se trabajó principalmente a partir del relato de los investigadores, conseguido mediante

entrevistas a profundidad, complementado y verificado a partir del análisis de publicaciones académicas y divulgativas de los investigadores, videos institucionales del INTA y sitios web de otras organizaciones aliadas al trabajo de los investigadores.

3. La utilidad de conocimientos en el marco de un programa de generación de nuevos cultivos ornamentales a partir de la flora nativa

3.1. Introducción

En este capítulo se presenta el análisis del proceso de configuración de estrategias y significados de utilidad del conocimiento científico, desde la perspectiva de dos investigadores pertenecientes a un instituto de investigación dedicado al estudio de diversos aspectos agronómicos del cultivo de plantas ornamentales. Se enfatizó, en una línea de trabajo asumida por los investigadores, correspondiente a la creación de nuevos cultivos ornamentales, debido a que, a partir de ésta, se identificó con mayor claridad un interés por extender la utilidad de sus productos de investigación hacia otros actores sociales como, floricultores locales, empresas extranjeras, organismos provinciales legisladores de recursos naturales, entre otros. A lo largo del capítulo se analiza el proceso de generación de los conocimientos científicos y tecnológicos involucrados en el desarrollo de los nuevos cultivos ornamentales, enfatizando en los sentidos y prácticas de los investigadores sobre la utilidad social de sus propuestas artefactuales.

En la primera parte del capítulo se describe la trayectoria del grupo de investigación, haciendo énfasis en la notoria influencia de una colectividad migrante sobre la definición de agendas de investigación en plantas ornamentales. En este caso, la configuración del grupo de investigación se vio atravesada por una serie de desplazamientos y reorientaciones de su “función social” inicialmente enfocada a la producción de conocimientos para la asistencia técnica de cultivos, y luego dirigida a la producción de innovaciones. Por tal razón, es posible afirmar que la orientación hacia la aplicación práctica de los conocimientos producidos por el grupo ha estado presente desde el inicio del mismo.

Posteriormente, en el capítulo 4, se realiza una descripción de la dinámica de investigación en el mejoramiento de plantas ornamentales, priorizando el análisis de tres escenarios de desarrollo de nuevas variedades, dentro de las cuales se interpretan los significados y estrategias de los investigadores sobre la utilidad de sus artefactos producidos.

Con el desarrollo del caso, se pretende reconstruir un marco de significados de utilidad social al cual apelan los investigadores para definir sus resultados de

investigación. Interesa resaltar, cómo en este caso, la utilidad social de la investigación constituye una estrategia del grupo para legitimar su actividad al interior de un organismo estatal de investigación que nuclea distintos institutos y grupos, algunos con los cuales compiten directamente por la obtención de recursos. El caso también interesa porque la configuración del grupo refleja una reorientación de los significados de utilidad, en tanto que modifican sus objetivos de producción de conocimientos, desde la asistencia técnica hasta la producción de tecnologías.

3.2. Antecedentes, conformación y trayectoria del grupo de investigación en mejoramiento de ornamentales

El caso abordado, corresponde a un ejemplo de generación de nuevos cultivos —o mejoramiento de especies vegetales— desarrollados por investigadores académicos afiliados a organismos estatales de investigación.

Las actividades de desarrollo de nuevas variedades o su adaptación a condiciones locales de producción, son temáticas primarias de las ciencias agronómicas, de gran peso en la dinámica del cambio tecnológico agropecuario. En Argentina, el desarrollo de nuevos cultivos y del mejoramiento de especies vegetales es una actividad de larga tradición, que se puede remontar a inicios del siglo veinte con la contratación de fitomejoradores extranjeros.

El papel que jugó el Estado a través de su agencia central de investigación agropecuaria INTA, fue esencial para el desarrollo local y la importación/adaptación de nuevas variedades cerealeras, forrajeras, frutales, hortícolas e industriales (Gorostegui 1971). Sin embargo, como se desarrollará a continuación, para otros rubros productivos como la floricultura, la dinámica de introducción y adaptación de variedades se produjeron tempranamente al margen del fomento estatal, y sólo hacia el año 2002 a partir de la creación de un nuevo instituto de investigación en floricultura, el INTA incorporó el desarrollo de nuevos cultivos ornamentales (Aguilar-Avenidaño 2016).

3.2.1. Aspectos generales de la floricultura en Argentina.

La actividad que se ocupa de producir y comercializar plantas a las cuales se les otorga un valor estético, es conocida en el ámbito de la agronomía como *horticultura ornamental*, aunque también suele identificarse bajo la denominación más genérica de floricultura, debido a que las flores son, quizás, el principal objeto de comercialización de este rubro.

De acuerdo con el tipo de cultivo y su forma de comercialización, se pueden catalogar a las plantas ornamentales en dos grandes grupos: flores o follajes de corte y plantas en maceta (Morisigue *et al.* 2012). Las flores de corte son aquellas que su parte ornamental —sea flor, hoja o tallo— se separa de la planta y por tanto tienen una longevidad limitada; este tipo de productos ornamentales son particularmente usados en los tradicionales arreglos o *bouquets* florales, y algunos ejemplos son las rosas, claveles, azucenas y lirios. Las plantas en maceta, por su parte, se comercializan de forma entera, y su valor ornamental radica en que se puede apreciar todo su ciclo de desarrollo; estas plantas son comúnmente usadas para decorar distintos espacios tanto interiores como exteriores, como jardines, plazoletas, parques, balcones, y algunos ejemplos de estas plantas de maceta pueden ser las petunias, orquídeas, potus y estrella federal.

Alrededor de esta actividad de horticultura ornamental se ha generado un mercado mundial con una dinámica comercial estimada en 60 mil millones de dólares (Morisigue *et al.* 2012), siendo Holanda, Alemania, Estados Unidos y Japón los mayores centros consumidores de flores en el mundo. Estos cuatro países desempeñan, además, un papel importante en la cadena global de producción de flores, al constituirse como los principales centros de desarrollo de nuevos cultivos ornamentales, los cuales posteriormente son exportados a los mayores centros de producción ubicados en África, Oceanía y Sudamérica.

Durante el último siglo, hubo un cambio en la dinámica mundial de producción de flores. Antiguamente, los centros de producción se ubicaban cerca de los principales centros de consumo y, ahora, la producción se ha tercerizado a países con condiciones climáticas favorables para ciclos continuos de cultivo (países tropicales sin estaciones), y sobretodo, países donde la mano de obra es más barata.

En Argentina la floricultura carece de un protagonismo en la dinámica comercial mundial, sin embargo, es una actividad importante para cerca de mil quinientos pequeños productores concentrados principalmente en las zonas periurbanas de Buenos Aires. La floricultura argentina abarca una trayectoria histórica más amplia respecto a países sudamericanos influyentes en la floricultura mundial como Colombia, que a partir de la década de 1970 desarrolló una importante industria florícola que actualmente lo posiciona como el segundo mayor exportador de flores en el mundo. Si bien este aspecto comparativo merece una revisión más detallada —que excede a la orientación de este trabajo— se puede notar que una de las diferencias más evidentes entre la floricultura colombiana y la argentina, es la escala productiva. En Argentina, la mayor parte de las plantaciones florícolas tienen lugar dentro de un modelo productivo categorizado bajo una denominación de pequeña agricultura. Esta categorización es en sí misma problemática debido a que abarca una amplia heterogeneidad de sujetos y situaciones, no obstante, las condiciones que cuentan con mayor consenso en la caracterización de un pequeño productor son: la presencia definitoria del trabajo familiar en la unidad productiva y el acceso limitado a capital (Tsakoumagkos 2008).

Se estima que, de los 1500 productores de flores argentinos, el 51% se localizan en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), desarrollando su actividad en aproximadamente 774 hectáreas. El partido de La Plata, concentra la mayor cantidad de cultivadores de flores del AMBA (64%), aunque es una actividad que se puede encontrar dispersa a lo largo del denominado cinturón verde o cinturón hortícola bonaerense (CHFPBA 2005).

Para el año 2001, se estimó un valor bruto anual de las ventas de la floricultura nacional de 284 millones de pesos, lo que lo ubicó por encima de rubros agrícolas como pera, naranja, sorgo, tabaco, entre otros (JICA 2003)¹. Tomando como referencia el *Estudio sobre la Caracterización de la Producción Florícola en la República de Argentina* (JICA - INTA 2003) y la *Encuesta Floral del partido de la Plata* (EFLP) realizada en el año 2012, se pueden sintetizar algunos elementos característicos de la estructura productiva de la floricultura argentina: a) predomina una modelo productivo de agricultura familiar; b) en promedio una unidad productiva

¹ Conviene destacar que no se dispone de información estadística más actualizada relacionada con el valor de la producción y su participación en la economía nacional/regional. Si bien los mercados de flores en Argentina sistematizan la información respecto a los volúmenes comercializados a lo largo del tiempo, la misma no es de dominio público (Villanova *et al.* 2013)

florícola generalmente no supera las dos hectáreas de extensión; c) la floricultura es una fuente generadora de empleos directos y transitorios, ya que el sistema tecnológico utilizado es “mano de obra intensivo”; d) la mano de obra combina el trabajo familiar, con el de empleados transitorios, contratados especialmente para labores de preparación del suelo y cosecha; e) el grado de adopción de tecnologías clave de producción (como invernadero, fertirrigación, conservación poscosecha) es heterogéneo²; f) el principal destino de la producción es el mercado interno.

3.2.2. Origen de la floricultura en Argentina

Históricamente la floricultura en el país se desarrolló a principios del siglo XX, con la participación de diversas comunidades inmigrantes, particularmente la colectividad italiana³ y japonesa (Morisigue *et al.* 2012).

Es innegable el rol protagónico de la colectividad japonesa en los procesos de institucionalización de la floricultura argentina. Los japoneses llegados a la Argentina en un primer movimiento migratorio⁴, se emplearon en pequeñas actividades comerciales urbanas, especialmente tintorerías y cafeterías en Buenos Aires, mientras que otros trabajaron en el servicio doméstico, como obreros y trabajadores portuarios (Tigner 1967). Una de las actividades domésticas adoptadas por los primeros inmigrantes japoneses, fue el oficio de jardinero; en la medida que aquellos se fueron afianzando y especializando en su oficio, incorporaron la producción de

² Las tecnologías clave de producción en la floricultura generalmente refiere a aquellos desarrollos tecnológicos comúnmente usados y casi estandarizados, dentro de la industria florícola mundial, tales como el uso de cultivos bajo invernadero (invernáculo); el mejoramiento genético de variedades; la regulación del crecimiento y floración a través del fotoperiodo; el sistema de fertirrigación; y tecnologías de conservación poscosecha.

³ De acuerdo con el *Primer Censo Nacional de Floricultura* de los años 1938- 1939, cerca de la mitad (49,2%) de los floricultores censados en la Argentina eran de nacionalidad italiana, frente al 4,8% de los floricultores de origen japonés.

⁴ Según Gómez y Onaha (2008), la inmigración japonesa en Argentina puede analizarse siguiendo dos momentos: previo a la segunda guerra mundial y posterior, cada época con características particulares en cuanto a las vías migratorias y las características de la población migrante. El primer momento, correspondió a algunos migrantes espontáneos que por vía indirecta llegaron al país en las primeras décadas del siglo XX. Si bien, en esta época existió un tratado de Amistad, Comercio y Navegación entre Argentina y Japón, no se promovió la inmigración, sino que ésta correspondió a movimientos espontáneos, favorecidos por la conformación de “redes de informantes” y cadenas migratorias a partir de pioneros exitosos. La segunda “oleada” correspondiente a la posguerra, favoreció la llegada de japoneses desde su país de origen, como de otros países latinoamericanos como Paraguay, República Dominicana o Bolivia, en donde se habían asentado en colonias agrícolas. En esta segunda etapa, el Estado japonés participó más activamente a través del Tratado de Migración Argentino Japonés (1961), en la planificación y selección de migrantes, y también en la compra de terrenos para el establecimiento de colonias.

plantines florales para abastecer las siembras y renovaciones de los jardines a su cuidado.

...“El oficio de jardinero, y el cultivo de plantas florales [como medida de aprovisionamiento en los jardines], podrían pensarse como unos de los hitos fundadores de la floricultura argentina”...

(Funcionario del INTA, miembro de la colectividad japonesa).

Con el avance de la actividad migratoria a la Argentina desde inicios del siglo XX se fue afianzando la actividad florícola dentro del modo de vida del migrante japonés. Los inmigrantes que llegaban por llamado de familiares o amigos se instalaban temporalmente con ellos, trabajaban unos años hasta que aprendían el idioma, las costumbres, un oficio y posteriormente se independizaban (Onaha 2011). Algunos de los pioneros en floricultura, comenzaron bajo una modalidad de trabajo similar a la mediería, suministrando mano de obra y participando en las utilidades de la producción con socios japoneses, para luego de acumular suficiente capital económico lograr emanciparse de su empleador original.

La institucionalización del mercado de flores, constituyó una de las primeras acciones colectivas de organización de los participantes de esta actividad productiva. Los primeros horticultores japoneses vendían sus flores dentro de sus propias parcelas (Morisigue 4 de abril de 2012) y hasta mediados de la década de 1920, no existió un mercado organizado para esta actividad; por ende, aquellos productores pioneros transportaban por ferrocarril las flores recién cortadas, recorriendo las distintas florerías de la Ciudad de Buenos Aires (Observatorio de Colectividades de Ciudad de Buenos Aires s.f). Esta modalidad de venta de flores perduró algunos años, al cabo de los cuales, algunos floristas establecieron proveedores fijos, cambiando la forma de transacción de estos productos, concentrándose en las cercanías de la estación de trenes de Retiro, dada la ubicación de sus cultivos en las proximidades de las líneas férreas que finalizan en dicha estación (Lorenzini *et al.* 1977).

En esta etapa, se comienzan a desarrollar una serie de instituciones que permiten superar la etapa previa de transacciones individuales. El primer mercado de flores de Buenos Aires fue el Mercado de Concentración de Floricultores S.A., fundado en 1933, conocido como el Mercado de Retiro (Villanova, *et al.* 2013). La conformación de este mercado surgió de la iniciativa de un grupo de productores que “en respuesta a los inconvenientes que generaba la venta de flores al aire libre,

decidió alquilar un local cerrado a fin de aumentar la estabilidad de las operaciones. Hacia 1938, las ganancias de la sociedad permitieron la compra de un edificio en la calle Basavilbaso, también en el Barrio de Retiro (Villanova, *et al.* 2013 p. 26)⁵.

Simultáneamente a la organización de estos espacios comerciales, se fueron conformando algunas asociaciones que, le permitió al colectivo inmigrante japonés, establecer y fortalecer vínculos identitarios, intercambiar información de su país de origen y, actuar en sentido cooperativo para atender necesidades particulares no atendidas por la sociedad local receptora (Gómez y Onaha 2008). En este contexto, se creó en 1940 la Cooperativa Argentina de Floricultores (CAF), conformada por treinta y dos floricultores de origen japonés⁶, la cual hoy en día continúa siendo una organización de referencia para el sector, principalmente por su participación en la comercialización de productos ornamentales.

La configuración de estas primeras organizaciones, como el mercado de flores y la CAF, podría analizarse como una segunda etapa de institucionalización de la floricultura nacional, en la cual aún no hubo una participación explícita de la política pública para fortalecer el sector, sino que correspondió a iniciativas colectivas de los primeros floricultores. Como se expondrá enseguida, un tercer “momento” de institucionalización de la floricultura tendrá lugar con la intervención directa de acciones realizadas desde organismos del estado japonés y argentino.

⁵ El Mercado de Flores posteriormente se mudó en 1951 cerca al cementerio de la Chacarita, en la Avenida Corrientes al 4000. En el año 2003 el mercado de flores se trasladó al partido de Avellaneda inicialmente, aunque años más tarde se mudó al barrio porteño de Barracas donde funciona actualmente.

⁶ Puede referirse también a esta organización como la Cooperativa de Floricultores Nippar. En la actualidad, las asociaciones cooperativas de floricultores son actores clave en la organización de la comercialización, en la difusión de los adelantos tecnológicos y en la capacitación de sus asociados (Nieto, 2011).

3.2.3 La creación de un centro de asistencia técnica para los floricultores japoneses.

Las políticas de migración planificada de japoneses hacia América Latina a inicios del siglo XX, tuvieron su éxito manifiesto a través del establecimiento de colonias que se dedicaron a actividades agrícolas o industriales, facilitados por el aparato administrativo del gobierno japonés como la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA⁷ (Japanese International Cooperation Agency) (Laborde Carranco 2006). Esta agencia se constituyó como un referente de ayuda a las colonias japonesas creadas. Dicho apoyo incluyó becas para miembros de la comunidad en Universidades o Centros tecnológicos japoneses, así como el fomento a la creación de cooperativas y asociaciones.

A mediados de la década de 1970, la CAF en representación de los floricultores japoneses asentados en el Gran Buenos Aires, acudió a JICA en busca de una solución a una problemática que enfrentaban, relacionada con el marchitamiento de sus claveles. Según reportes del JICA, el clavel en esa época, era la especie ornamental más cultivada en Argentina, de la cual dependía más de la mitad de los ingresos económicos de una familia floricultora.

En respuesta a esta solicitud, la agencia JICA contactó en 1976 a un investigador japonés de la Universidad de Okayama para que realizara un diagnóstico de la problemática. Este experto sugirió la capacitación a los productores en técnicas de cultivo, y también propuso instalar un centro experimental de floricultura.

Al año siguiente (1977), se estableció en predios pertenecientes a JICA en la localidad de Glew, el primer centro experimental en floricultura, el cual estuvo

⁷ La Agencia JICA opera desde el año 1974 y gestiona las distintas modalidades de cooperación técnica. A saber: el programa de capacitación (en Japón y en otros países), el envío de expertos y voluntarios, los proyectos de cooperación técnica y los estudios para el desarrollo. Hasta fines del 2009, se recibieron en Japón un total de 2.897 becarios argentinos, se enviaron a la Argentina 1.178 expertos japoneses, 1.685 integrantes de misiones y 128 voluntarios senior. Las áreas de cooperación prioritarias en Argentina son reactivación económica y preservación del medio ambiente (JICA 2009). Esta agencia se conformó como resultado de la transformación de la oficina de Servicios de Migración en el Exterior, establecida en 1963, la cual a su vez es resultado de la fusión de dos organizaciones posguerra que impulsaron de manera activa la migración japonesa particularmente hacia Latinoamérica como la Federación de las Asociaciones en el Exterior y la Asociación para la Promoción de la Migración en el Exterior que tenía como objetivo facilitar la colonización de los migrantes japoneses en el exterior, comprar tierras, construir caminos y prestar dinero a las colonias exitosas (Eidt 1968).

conformado por expertos enviados de Japón y funcionarios de la oficina de JICA en Argentina.

Los primeros ensayos de este centro experimental se orientaron a estudiar la patología que causaba la marchitez del clavel; a realizar una clasificación botánica sistemática de las plantas que se estaban cultivando; y también, a realizar algunos ensayos de acumulación de sales en los subsuelos de los invernaderos de los productores, junto con ensayos sobre la fertilización del cultivo floral.

Los resultados de la investigación en la patología del clavel, concluyeron que su marchitamiento estaba siendo ocasionado por un patógeno (*Fusarium* sp.) presente en los invernaderos, y que tal patología podía controlarse a través del suministro de material de siembra (plántulas) sano, junto con la desinfección de suelos. Así en 1979, la CAF instaló en un predio contiguo al centro experimental, una infraestructura destinada a la multiplicación y venta de plántulas sanas de clavel y en simultáneo se empezó a realizar la desinfección del suelo de los invernaderos.

Posteriormente, en 1986, la agencia JICA incorporó como área temática de interés para el colectivo inmigrante, a la fruticultura, abriendo otra unidad experimental en la localidad de Baradero, provincia de Buenos Aires. Esta adición temática, motivó a JICA a unificar la organización entre estas dos unidades experimentales, bajo una misma figura institucional denominada *Centro Tecnológico Flori Fruti Hortícola* (Ceteffho).

El trabajo del Ceteffho en el área florícola se centró en la provisión de soluciones tecnológicas a los floricultores locales, a través de actividades como, la introducción de nuevas variedades ornamentales (*Gypsophila*, *Lisianthus*, *Delphinium*), el análisis químico del agua de riego, la planificación de la fertilización de los cultivos, las técnicas de control de la floración basadas en recolección de datos de laboratorio, y también análisis de suelos para la producción floral. Dentro de estas actividades, se produjeron diversos manuales técnicos, en su mayoría escritos en japonés y algunos pocos traducidos al español.

La estructura organizativa de Ceteffho estaba compuesta por un área administrativa coordinada por funcionarios de JICA y un área operativa conformada por asistentes técnicos: cuatro ingenieros agrónomos *nikkei*⁸ egresados de universidades argentinas, que se dividían según su especialidad entre las tres áreas

⁸ Se usa el término *nikkei* para referirse a los inmigrantes japoneses y su descendencia.

temáticas del centro: flores, hortalizas y frutas, realizando ensayos en campo y tareas de asesoramiento de cultivos. Además, era frecuente la participación de expertos (investigadores universitarios, o miembros de empresas) traídos de Japón para que orientaran las actividades de experimentación, asistencia a cultivos y elaboración de manuales técnicos.

La dinámica de producción de conocimientos del Ceteffho se fundamentaba en la experimentación para la transferencia efectiva y directa de los resultados a los usuarios. Es decir que, a diferencia de la lógica de producción académica propia de las instituciones científicas clásicas, los resultados de la mencionada experimentación —también podrían considerarse como *ensayos de campo*— eran socializados directamente en las plantaciones de los mismos floricultores, con la mediación de algunos manuales técnicos y también mediante el suministro de tecnología e insumos para los cultivos.

Es de destacar el carácter *endógeno* del vínculo entre el Ceteffho y su entorno, no sólo en las mencionadas actividades de “transferencia de resultados”, es decir, que los beneficiarios de estos conocimientos eran mayoritariamente miembros del colectivo inmigrante japonés, sino como se mencionó anteriormente, en los procesos de generación de conocimientos y adaptación de tecnologías, que involucró a los profesionales nikkei del Ceteffho y a los consultores importados de las universidades y empresas japonesas.

3.2.4. Incorporación de la floricultura a la estructura de investigación del INTA Castelar.

En diciembre de 1991, funcionarios del Ceteffho en Glew denunciaron un robo a sus instalaciones, lo cual despertó una sensación de inseguridad en las directivas de JICA quienes decidieron cerrar transitoriamente las actividades del Centro. En respuesta a la parálisis de las actividades del Ceteffho, distintas agrupaciones de floricultores se asociaron para conformar el *Consejo de Investigación Agrícola Nikkei*, el cual mantuvo una interacción con los profesionales de Ceteffho, logrando cubrir parcialmente las actividades de asistencia técnica.

Posteriormente, con el propósito de reabrir el Ceteffho y presumiblemente buscando condiciones de trabajo más seguras, JICA acudió al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), para proponerle un vínculo interinstitucional. Según

un ex funcionario del Ceteffho, en ese momento no se pensó únicamente en el INTA como posible institución receptora, sino también se pensó en otras instituciones como la Universidad de Lomas de Zamora, aunque en este caso, el posible convenio no convenció a JICA, dado a que la universidad únicamente estaba interesada en el equipamiento del Centro, pero no en continuar con la actividad de asistencia a los floricultores.

Las negociaciones entre el INTA y el JICA comenzaron en 1994, mediante un convenio marco interinstitucional, en el cual se estipuló que el INTA cedía de forma gratuita cinco hectáreas dentro de su complejo de investigación en Castelar por un periodo de diez años, y como contraparte, JICA realizaría las inversiones y adecuaciones necesarias para reabrir las actividades de investigación agrícola y extensión que se llevaban en Ceteffho (*resolución INTA N° 379 de 1994*). La agencia JICA realizó una inversión inicial cercana a los seis millones de dólares para la construcción de una infraestructura de laboratorios, oficinas e invernaderos, y para pagar las visitas de expertos provenientes de Japón y Brasil, dando continuidad a su programa habitual de trabajo.

Durante este tiempo, se empezó a gestar de forma paulatina una absorción institucional del Ceteffho al interior del INTA. Inicialmente, el INTA amparó la dinámica típicamente extensionista del centro japonés, la cual gradualmente fue reformada hacia una lógica más académica y desarrollo de innovaciones, típica de los institutos que conforman el complejo de investigación del INTA Castelar. Esta transformación del sentido de acción institucional, estuvo mediada, tanto por negociaciones administrativas entre funcionarios de JICA e INTA, como por la injerencia en particular de un grupo de investigadores del Instituto de Recursos Biológicos (IRB)⁹, quienes de forma progresiva se fueron vinculando con los técnicos y especialistas japoneses, participando en la formulación y ejecución de proyectos de cooperación conjuntos¹⁰.

⁹ El IRB, es un instituto de investigación perteneciente al Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIRN) del INTA Castelar, que históricamente ha trabajado la temática de la biodiversidad argentina, su clasificación, su conservación y su potencialidad de uso. Es de reconocida importancia la trayectoria del IRB en el mejoramiento de trigo.

¹⁰ Previamente JICA e INTA habían realizado otros proyectos de cooperación conjuntos: en la década del 70' trabajaron en mejoramiento genético de soja en la estación experimental Marcos Juárez de Córdoba; a finales de la década del 80' realizaron un proyecto en mejoramiento de arroz en las provincias de Corrientes, Entre Ríos y Santa Fé; en 1993 en la provincia de Misiones cooperaron en un proyecto de aspectos sanitarios y manejo de cultivo de mandarina 'Okitsu' (Cipolla 2009).

Concretamente, en el marco de estas negociaciones entre JICA e INTA para el tema de floricultura, se formalizó en el 2001, un proyecto administrativo que pactó la transferencia de las funciones y facilidades del Ceteffho al INTA y, que pretendió como resultado, la creación de un nuevo instituto de investigación en floricultura, como señal de compromiso de la institución argentina de dar continuidad a la investigación en plantas ornamentales¹¹. Varias razones fueron esgrimidas para justificar la ejecución de este proyecto. Una de estas fue la necesidad de reforzar la asistencia técnica de un sector florícola, compuesto mayoritariamente por productores no japoneses, cuyas técnicas eran consideradas como “menos sofisticadas”. Así mismo, se proyectó que la incorporación de la floricultura como área temática al INTA, serviría como una estrategia para promover la diversificación de la agricultura argentina hacia los cultivos ornamentales, considerados como productos exportables no tradicionales, lo cual sería benéfico para la creación de nuevos empleos (dado que la floricultura es una actividad mano de obra intensiva), argumento importante en el contexto coyuntural de la argentina del 2001. De este modo, al sacar la exclusividad de la experimentación en floricultura en manos del colectivo japonés, se esperaba atraer nuevos públicos interesados en esta actividad, tanto a nivel productivo, como también en la formación de nuevos especialistas¹².

Con la ejecución de este proyecto de “fusión” interinstitucional, se administró la concesión de las actividades de investigación en plantas ornamentales al INTA, permitiendo ajustar, por ejemplo, la reconfiguración del personal de trabajo del resultante nuevo instituto de floricultura INTA, que incorporó a algunos profesionales

¹¹ Se estableció también que el área de horticultura y fruticultura del Ceteffho, no sería incorporada dentro del proyecto, porque era áreas temáticas cubiertas por el INTA y, por tanto, estas funciones de investigación serían clausuradas a lo largo del periodo de entendimiento.

¹² Hasta ese momento, el aprendizaje “formal” en horticultura ornamental estaba localizado principalmente en las diversas escuelas y clubes de jardinería de Buenos Aires, mientras que los espacios universitarios de enseñanza de floricultura eran prácticamente escasos. Una de las instituciones más antiguas y pioneras en la formación en plantas ornamentales y paisajismo es la Escuela Municipal de Jardineros, actual Escuela Técnica de Jardinería “Cristóbal M. Hickens” fundada en 1912, dotó a la ciudad de Buenos Aires con los primeros profesionales del cuidado y embellecimiento de las zonas verdes. Los clubes de jardinería, también tienen una trayectoria importante en la discusión de la horticultura ornamental y la difusión de tecnologías. Estos, son espacios bastante particulares, caracterizados por la mayoritaria participación femenina de “señoras amantes de las flores” nucleadas en distintos grupos que comparten conocimientos de jardinería, horticultura y diseño de arreglos florales. Uno de los pioneros es el Garden Club Argentino, fundado en 1921. Por su parte, en cuanto a la formación de especialistas en plantas ornamentales en las universidades, si bien no existían las cátedras específicas de floricultura en los programas de agronomía, algunos contenidos relacionados con la horticultura ornamental pudieron ser tratados en diferentes cátedras asociadas a temáticas de cultivos intensivos o cultivos forzados, que son aquellos que se producen dentro de un invernáculo. Actualmente, la universidad de Lomas de Zamora ofrece una maestría en floricultura, la cual fue impulsada por el instituto de floricultura del INTA.

y operarios del antiguo Ceteffho —particularmente aquellos que estuvieron implicados en la temática de plantas ornamentales¹³— junto con algunos investigadores del INTA provenientes del IRB, que vieron en el traspaso institucional una oportunidad de renovación de sus trayectorias académicas, y algunos nuevos becarios que fueron incorporados para participar de temáticas de investigación que se abrieron en este ensamble interinstitucional.

La apertura de nuevas líneas de producción de conocimientos se generó a partir de un segundo proyecto interinstitucional, el cual actuó como un dispositivo coordinador de las habilidades y conocimientos de los especialistas japoneses en la manipulación de plantas ornamentales, con la trayectoria y especialización de los investigadores del IRB en la exploración y estudio del “inventario” nacional de recursos genéticos vegetales¹⁴. Dicha apertura de nuevas orientaciones en materia de producción de conocimientos, representó la puesta en vigencia de un nuevo marco habilitante de las prácticas de los investigadores, que superaba a las funciones puramente extensionistas y de ensayo de campo del Ceteffho, adicionando una lógica de investigación y generación de tecnologías más cercana a las unidades académicas de INTA Castelar.

Es de suponer que, a través de éste segundo proyecto, se buscó integrar los recursos cognitivos de ambas fuentes de conocimientos (Ceteffho-IRB), así como unificar la perspectiva en cuanto a la dinámica de producción de conocimientos y las expectativas de los resultados de investigación.

El segundo proyecto al que hacemos referencia, se denominó *Desarrollo de la floricultura en Argentina*, también identificado simplemente como proyecto de mejoramiento, el cual fue planteado retóricamente bajo dos supuestos: el primero es que la flora nativa argentina ha dado origen a cultivos ornamentales mundialmente reconocidos como la alstroemeria, begonia, petunia, entre otras, y que dicha diversidad vegetal podría explotarse nacionalmente. El segundo supuesto planteó que, alguna vez, los floricultores argentinos pudieron propagar, cultivar y vender

¹³ Uno de dichos exfuncionarios del antiguo Ceteffho, actualmente se desempeña como el director del Instituto de Floricultura y, por su trayectoria profesional, como por su vínculo con la colectividad japonesa, es considerado un referente nacional en la temática de plantas ornamentales.

¹⁴ Para la época del vínculo con JICA, el IRB contaba con un equipo de investigación encargado del relevamiento de la flora argentina, como parte de un gran proyecto naturalista iniciado por el reconocido botánico Arturo Ragonese. El proyecto contemplaba la caracterización botánica de la flora nacional, clasificada dentro de distintas áreas biogeográficas (a decir, región chaqueña, patagónica, noreste, etc). Este conocimiento sobre las zonas de mayor biodiversidad geográfica argentina fue fundamental para definir la apertura de una nueva línea de investigación.

cultivos ornamentales introducidos del extranjero de forma gratuita, pero desde que el país ratificó el Convenio Internacional para las Obtenciones Vegetales (UPOV) en 1994, le fue imposible al floricultor local continuar con la propagación particular, teniendo ahora que pagar regalías a empresas privadas por el derecho al uso de nuevas variedades ornamentales, además de comprarles el material de siembra.

De modo que, el proyecto de mejoramiento abrió una temática de investigación orientada a la exploración de la flora nativa para la creación de nuevos cultivos ornamentales de índole nacional, inspirada en los éxitos comerciales internacionales y también pensadas para insertarse dentro de un escenario productivo local.

Así, bajo la influencia de los dos proyectos interinstitucionales anteriormente reseñados, particularmente por el compromiso adquirido con la agencia JICA en el primer proyecto, para el año 2002, el Consejo Directivo del INTA aprobó la creación del Instituto de Floricultura (IF) en el complejo Castelar cuya misión quedó establecida en “promover el desarrollo de la floricultura en Argentina, con énfasis en la utilización de la flora nativa, a través de la generación de productos comerciales, técnicas de manejo de cultivos, multiplicación y transferencia de productos, procesos y conocimientos a la cadena de producción y comercialización” (*Resolución INTA N° 206/2002*).

El nuevo Instituto de Floricultura se organizó bajo tres líneas de investigación: i) *desarrollo de germoplasma ornamental nativo*: domesticación de especies nativas ornamentales, poliploidía aplicada al mejoramiento, hibridación interespecífica, caracterización molecular de clones selectos; ii) *manejo de cultivos*: introducción y adaptación de especies y variedades, regulación de la floración, caracterización de sustratos, impacto ambiental; iii) *transferencia de tecnología y asistencia técnica*: estudios de mercados, estudios de análisis de costos, caracterización del sector.

Se puede deducir que la línea de desarrollo de germoplasma ornamental nativo es la más relevante y representativa del Instituto de Floricultura, tomando como referencia la cantidad de investigadores que la conforman, su dinámica de presentación y aprobación de proyectos y el peso simbólico de este eje temático de los recursos nativos, como impronta particular de este nuevo instituto de investigación.

A lo largo de este capítulo se pudo analizar el proceso de institucionalización de la floricultura en Argentina, marcando tres “momentos”. Un periodo inicial

caracterizado por acciones individuales de pioneros en el oficio de la floricultura, con una alta informalidad en las transacciones mercantiles de sus productos. Con la conformación de asociaciones cooperativas y la organización del mercado de flores, se logró una segunda etapa de institucionalización del sector, caracterizada por las iniciativas colectivas de los productores, en ausencia de acciones del estado. Un tercer grado de institucionalización se identificó con la intervención de políticas estatales de la oficina de asuntos migratorios del gobierno de Japón, para el establecimiento del Ceteffho como organización de referencia en la asistencia técnica de los floricultores nikkei.

La posterior incorporación de ésta estructura al INTA, posiblemente se debió a un cambio en la política de la promoción de la emigración del Gobierno de Japón y como estrategia del INTA para incorporar un área temática ausente en su acervo institucional. A partir de esta adhesión que resultó en la creación del nuevo Instituto de Floricultura, se independizó la institucionalización de la floricultura de la migración japonesa. Sería importante analizar, si éste hecho implicó cambios en los procesos productivos e innovativos de la floricultura, en la composición y estructura de la producción, así como en el manejo de los recursos productivos y en el acceso a tecnologías.

Superficialmente, se puede notar que la incorporación del Ceteffho al INTA, produjo una serie de cambios en la dinámica de investigación en plantas ornamentales: se creó un nuevo instituto de investigación en floricultura dentro del complejo Castelar, constituyéndose así un nuevo espacio de formación de especialistas en plantas ornamentales; se asignó una línea presupuestal para la investigación en floricultura dentro del presupuesto del INTA; se formularon nuevas orientaciones temáticas de investigación y se pactó una ampliación de la cobertura de la asistencia técnica hacia otros cultivadores externos a la colectividad japonesa.

4. Dinámica de investigación, conformación de significados y estrategias de utilidad.

La temática de investigación en el desarrollo de germoplasma nativo ornamental, resultante del arreglo interinstitucional entre Ceteffho y el INTA y heredada por el naciente Instituto de Floricultura, se estructuró en una forma similar a la ciencia botánica clásica. Es decir, se configuró un programa de investigación en el cual cada investigador adoptó como unidad experimental un género botánico particular, dentro del cual construyeron sus diferentes productos de conocimiento (resultados de investigación y artefactos tecnológicos) como protocolos de experimentación; artículos científicos; inscripción de nuevas especies botánicas “descubiertas”; nuevos cultivos ornamentales desarrollados (híbridos, variedades); manuales técnicos.

4.1. Estructura del grupo de desarrollo de germoplasma ornamental nativo

Con la apertura temática de investigación y desarrollo de nuevas plantas ornamentales a partir de la flora nativa, se estructuró un grupo académico conformado originalmente por cinco becarios incorporados en las instancias de negociación bilateral entre INTA y JICA, específicamente para el proyecto de mejoramiento. Dichos becarios, formados en ingeniería agronómica, no tenían experiencia previa en la investigación en plantas ornamentales, y fueron entrenados por especialistas japoneses puestos como contraparte del JICA del mencionado proyecto; algunos de estos becarios, realizaron estancias de investigación en universidades y centros de investigación japoneses¹⁵, como parte de su entrenamiento.

¹⁵ Es notable la fuerte dinámica del mejoramiento genético de plantas ornamentales en Japón. Según un reporte de la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV), para 2009, más de tres cuartas partes del total de las nuevas variedades vegetales registradas en ese país, correspondían a plantas ornamentales (16.200 nuevas variedades de cultivos ornamentales frente a 4.579 nuevas variedades de cultivos alimenticios y otras plantas). Es importante la participación de instituciones públicas japonesas en esta dinámica de innovación; parte de las estancias de formación de los becarios se dieron en instituciones fuertemente involucradas en el mejoramiento de ornamentales, como el Laboratorio de Ciencias de Plantas Ornamentales de la Universidad de Chiba y otros laboratorios públicos de ciencias forestales adscritos a su Ministerio nacional de agricultura y pesca.

Un primer momento de este grupo de investigación, consistió entonces, en la fase de entrenamiento y adquisición de capacidades técnicas en el mejoramiento de ornamentales. En esta etapa, los especialistas japoneses jugaron un papel decisivo en la selección de las primeras especies vegetales a mejorar, así como las técnicas y metodologías de experimentación, que fueron asignadas a los distintos becarios.

Posteriormente, una vez concluido el contrato establecido entre INTA y JICA, para la ejecución del proyecto de mejoramiento, la dinámica de investigación continuó como una línea temática del recién creado instituto de floricultura INTA. Este segundo momento del grupo estuvo caracterizado por la maduración de la carrera de los primeros becarios (aunque, no todos los cinco becarios iniciales continuaron como investigadores del instituto de floricultura), y la incorporación de nuevos integrantes del grupo. En esta segunda etapa, la independencia de la monitoria científica japonesa, permitió desplegar la iniciativa de los investigadores para la selección de nuevos temas de investigación y nuevas propuestas de desarrollo tecnológico.

4.2. Trayectoria de los investigadores

Para analizar la forma en que los investigadores conformaron sus productos de investigación y los significados de utilidad social que les asignaron a los mismos, esta tesis va a enfatizar en el trabajo de dos investigadores pertenecientes a la línea de mejoramiento genético de ornamentales del instituto de floricultura, quienes ingresaron en dos momentos distintos y por diferentes vías. Para efectos del relato de la tesis, se trabajarán en paralelo distintas dimensiones propuestas de la dinámica de producción de conocimientos.

En el primer caso, se trata de una investigadora —a quien nos referiremos como investigadora G— que ingresó como becaria desde el primer momento del grupo y quien previamente había trabajado en la conservación de recursos genéticos (banco de germoplasma) del IRB. Para esta investigadora, la transición hacia el proyecto de mejoramiento, generó la expectativa de ingresar en dinámicas de producción de conocimientos más vinculada con agentes externos al INTA, en contraste con su anterior trabajo, el cual consideraba más endógeno, es decir, de servicio interno institucional y disciplinar. Durante su fase de entrenamiento en el mejoramiento genético de ornamentales, realizó una estadía de investigación en

algunas estaciones experimentales y laboratorios del Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca de Japón. Esta investigadora, inicialmente recibió entrenamiento en diferentes metodologías de mejoramiento del género *Lilium* sp. (azucenas), sin embargo, su investigación de doctorado se enfocó en varios aspectos del mejoramiento del género *Tabebuia* sp. (lapachos). Para analizar este primer caso, nos centraremos en los trabajos hechos por la investigadora G en el árbol de lapacho (género *Tabebuia* sp.) y también en un trabajo posterior hecho en unas flores de corte del género *Alstroemeria*.

El segundo caso propuesto, se trata del investigador J, quien ingresó años después de la investigadora G, en el segundo momento del grupo de mejoramiento. Su trayectoria académica estuvo relacionada con la botánica, particularmente la taxonomía de plantas y fitogeografía, competencias que desarrolló —mientras se formaba como ingeniero agrónomo— dentro de una pasantía en el IRB, lugar donde trabajó en el “proyecto de floras regionales” (nota al pie 14), caracterizando la fitogeografía de la región del Chaco y también participó de otro proyecto en convenio con la Universidad de Arizona, en la bioprospección (búsqueda de nuevas moléculas y principios activos con interés industrial) de plantas nativas argentinas de zonas áridas y semiáridas. Su incorporación al grupo de mejoramiento tuvo una serie de sinuosidades en su trayectoria profesional, luego que tuviera que renunciar a una beca de formación en el INTA dentro del IRB, aunque manteniendo el contacto con la temática de investigación en ornamentales, a partir de un vínculo que creó mientras era pasante del IRB, con un técnico japonés consultor del entonces Ceteffho. En este segundo caso nos centraremos en los trabajos del investigador J en el género *Mecardonia* sp., que como se comentará más adelante fue una temática que le permitió ganar la incorporación al grupo de mejoramiento.

En su momento de inserción al grupo de mejoramiento de ornamentales, ambos investigadores contaban básicamente con una formación en ingeniería agronómica; poseían ciertas destrezas en aspectos botánicos de las ciencias vegetales, pero ninguna experiencia específica en la experimentación en cultivos ornamentales. Sus capacidades de investigación en esta temática las fueron adquiriendo a lo largo de su trayectoria en el grupo, en ambos casos, mediados por la instrucción de especialistas japoneses, aunque, con diferencias en cuanto al tipo de expertise instructor y a la forma de su relacionamiento con éste.

En el caso de la investigadora G, principalmente se relacionó con especialistas provenientes de ámbitos académicos, logrando un entrenamiento en diferentes técnicas y metodologías experimentales, como la *selección masal*, la *hibridación interespecífica*, *el rescate in vitro de embriones*. Para esta investigadora, el tipo de entrenamiento recibido se dio de una manera “verticalista” y de “ver para aprender” dando a entender que la mayor parte de las decisiones y orientaciones del trabajo fueron tomadas por los expertos instructores, quedando en cierta forma subordinadas sus propias iniciativas.

En cuanto al investigador J, su relacionamiento con el expertise japonés se dio principalmente a través del mencionado técnico consultor del JICA quien, además, fungía como miembro del equipo profesional de una empresa multinacional japonesa desarrolladora de semillas. En este caso, el investigador J mientras era pasante del IRB, tuvo una primera instancia de colaboración *ad honorem* con el mencionado técnico, pero luego que tuviera que renunciar a la beca de formación del INTA, fue reclutado parcialmente por el mismo técnico dentro del equipo de la empresa multinacional, con un contrato específico para la exploración de la flora nativa de interés para la empresa. Este tipo de vínculo entre el especialista y el investigador, fue más de tipo “cooperativo” y “horizontal” en el cual el investigador pudo adquirir ciertas habilidades para identificar el potencial ornamental de una planta silvestre de acuerdo a los criterios comerciales de la mencionada empresa.

4.3. Adscripción al paradigma clásico de la biotecnología y la Ideología nacionalista de los recursos naturales

Ambos investigadores se autodefinen como *breeders*, una denominación estandarizada para designar a la profesión de obtentores o mejoradores vegetales, que se adscriben a la práctica conocida como fitomejoramiento (*plant breeding*). Dicha práctica es muy amplia y puede validar desde una simple selección básica realizada por un aficionado, hasta la aplicación de procedimientos avanzados de ingeniería genética. Desde esta perspectiva, el fitomejoramiento puede entenderse como una práctica ancestral que dio origen a las distintas especies cultivadas en la historia de la humanidad y que con el avance institucional del conocimiento científico, fue incorporando diferentes desarrollos teóricos y metodologías, como las

leyes de la heredabilidad de Mendel, la genética cuantitativa, el desarrollo de marcadores moleculares, el cultivo de tejidos, la transgénesis, entre otras, en un ejemplo de lo que algunos académicos han señalado como la “cientización de la tecnología” (Mignot y Poncet 1998 citado en Vaccarezza y Zabala 2002).

El reconocimiento del fitomejoramiento por parte de los investigadores, como la unidad epistémica que enmarca la producción de conocimientos del grupo de investigación, devino un factor primario en la construcción de sentido de utilidad social de la investigación, puesto que el fitomejoramiento como práctica y disciplina, sugiere una forma de trabajo orientada hacia fines prácticos, o lo que dentro de la retórica de la innovación se reconoce como “ciencia aplicada”.

Para este caso, el trabajo de los investigadores se ubicó dentro del paradigma del *fitomejoramiento clásico o convencional*, es decir, aquella práctica que se basa en la habilidad del mejorador para seleccionar y cruzar plantas, buscando en cada generación, mejorar alguna característica deseada, mediante procedimientos y teorías fundamentadas en la genética mendeliana. Dicho fitomejoramiento clásico, toma distancia de un paradigma “superador” como el mejoramiento de plantas basado en *la ingeniería genética*, bajo el cual se utilizan otras construcciones teóricas y procedimientos con un mayor grado de complejidad tecnológica, como el ADN recombinante.

Esta elección estratégica de los investigadores puede encajar en lo que Gérard Lemaine (2005 [1980]) identificó como *ciencia hipernormal*, haciendo alusión a las prácticas de los investigadores identificadas como muy conservadoras, con baja propensión a la toma de riesgos, y que buscan un refugio en las barreras disciplinarias, y los paradigmas tradicionales de la ciencia y la técnica.

Tanto el proyecto de mejoramiento, como la consecuente línea de investigación, han mantenido como núcleo temático a la flora nativa. Este eje temático, no sólo ha operado en la delimitación de los objetos de investigación, sino que también se ha ido resignificando a lo largo de la actividad del grupo, permitiendo la entrada de nuevos actores y condiciones dentro de la escena de producción de conocimientos.

Inicialmente la “flora nativa” estuvo planteada en términos de oportunidad para el aprovechamiento de las “ventajas naturales” argentinas y su posible transformación en productos comercializables. Pero también desde un sentido simbólico “queremos que dentro de algunos años la Argentina se identifique en el

mundo con una flor autóctona como Inglaterra se identifica con la rosa, o China y Japón con el Crisantemo” (“El mercado de flores se reconvierte” 1997)

También se relacionó el nativismo natural dentro del escenario problemático de la dependencia del productor local por los cultivos desarrollados por empresas extranjeras. Tales interpretaciones quedaron adheridas a los discursos recurrentes de los investigadores.

...“por ejemplo petunia. El cultivo de petunia es uno de los más importantes para maceta y cantero en el mundo. Las empresas que son dueñas de las variedades comerciales de petunia en el mundo que, son miles de variedades, son generalmente empresas japonesas, alemanas, norteamericanas, sin embargo el origen geográfico de las petunias es Sudamérica, principalmente el Sur de Brasil, Este de Paraguay, Noreste de Argentina y Uruguay; ese es el centro de diversidad y distribución de petunia”...

(Investigador miembro del grupo de mejoramiento)

Posteriormente, se incorporaron nuevos argumentos dentro del núcleo temático de la flora nativa. Por una parte, se relacionó que la flora nacional era fuente necesaria y útil para adaptar a las condiciones agroecológica locales a los cultivos ornamentales desarrollados por empresas extranjeras. También, los investigadores involucraron nuevos escenarios problemáticos, dentro de los cuales se postuló que, algunas especies nativas de interés ornamental como ciertos helechos y orquídeas, se encuentran bajo amenaza debido a su explotación ilegal y sin ninguna regulación.

Estas modulaciones del *corpus* temático central para el grupo de mejoramiento, han justificado el ingreso de nuevos actores y nuevas condiciones en la escena de conocimientos, por ejemplo, el papel de las regulaciones mundiales y nacionales sobre la conservación de recursos genéticos; en este caso, bajo la normativa que fija el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) sobre la participación de los usos y beneficios de los recursos genéticos, el grupo de investigación ha promovido espacios nacionales de discusión sobre esta temática, vinculando a distintas provincias, dueñas de los recursos, con algunas de las cuales firmó convenios específicos para fijar la eventual redistribución económica de la explotación comercial de la flora nativa ornamental.

De esta manera, la ideología del nativismo natural, se incorporó dentro del trabajo de los investigadores como una necesidad de valorizar la naturaleza, desde

diversos significados: un sentido estético o de interpretación de la belleza ornamental; un sentido simbólico o de producción de elementos de identificación nacional; un sentido práctico, o de los posibles usos adjudicados a las plantas nativas; y también, un sentido ético, de responsabilidad con el medio ambiente, o de las implicaciones políticas de la regulación en el uso de los recursos naturales.

4.4. Selección de géneros botánicos objetos de mejoramiento

Tanto *Tabebuia*, como *Alstroemeria* y *Mecardonia* —las selecciones temáticas de los investigadores analizados— fueron objetos del programa de mejoramiento de ornamentales, por ser géneros pertenecientes al núcleo temático de los recursos fitogenéticos nativos. Es decir, son grandes grupos taxonómicos al cual pertenecen determinadas especies vegetales que, pueden encontrarse en estado silvestre en determinadas regiones argentinas y, forman parte de su acervo florístico. Como se describirá a continuación, dichos géneros botánicos fueron adoptados por nuestros investigadores en contextos particulares.

En el caso del género *Tabebuia*, su selección como objeto de mejoramiento fue realizada por un investigador japonés que vino a la Argentina como asesor de JICA en mejoramiento de plantas ornamentales, durante ese mencionado período de accesión institucional del Ceteffho al INTA. En una publicación de JICA (1999), este investigador relata su intención de comenzar un programa de mejoramiento en lo que consideró los tres árboles florales más importantes de la Argentina. Su interés se centró inicialmente en los árboles de jacarandá y palo borracho, de los cuales poseía algún conocimiento previo. Sin embargo, para la época de su llegada al país, el especialista ignoró a unos árboles representantes del género *Tabebuia* porque se encontraban cargados de hojas y no habían florecido, y fue hasta la primavera de ese año, en que se percató de su existencia: la de los lapachos de la ciudad de Buenos Aires. Estos árboles y su profusa floración rosada generaron en el especialista una fascinación particular, quien, haciendo un paralelismo con el árbol de cerezo —símbolo nacional de Japón¹⁶— resaltó la capacidad del lapacho de

¹⁶ La floración de los cerezos japoneses tiene una gran carga simbólica dentro de la tradición japonesa. Todos los años, alrededor de la primavera, se celebra el *Hanami* que es una masiva y mediática festividad de contemplación de las flores en la cual la flor del *sakura* (cerezo japonés) es protagonista. La duración de la floración del cerezo es de aproximadamente diez días, luego la flor se desprende del árbol sin marchitarse; el simbolismo de éste fenómeno también se ha relacionado con

mantener una floración más prolongada¹⁷. Este mismo especialista, comenzó los trabajos de mejoramiento del lapacho que fueron incorporados posteriormente como parte del entrenamiento y trabajo doctoral de la investigadora G. Hay que aclarar que años después de iniciado el programa de mejoramiento, la clasificación botánica del género *Tabebuia* cambió (Recuadro 4.1) y algunas de las especies de lapacho que se mencionan más adelante hoy están clasificada bajo otro género botánico, sin embargo, en esta tesis se conserva la identificación originalmente propuesta por los participantes mencionados en nuestro caso.

Recuadro 4.1.
Género *Tabebuia*

El género *Tabebuia* es una sistematización botánica bajo la cual se clasificaron aproximadamente 100 especies de árboles y arbustos tropicales y subtropicales (Gentry 1992 citado por Zapater *et al.* 2009). Hacia el año 2007 y como resultado de estudios de sistemática molecular, el género *Tabebuia* se dividió en tres conjuntos (clados) y que actualmente se reconocen como géneros independientes: *Tabebuia*, *Handroanthus* y *Roseodendron* (Zapater *et al.* 2009).

Fotografía de árbol de lapacho rosado



Fuente: eldiaonline.com

el código de la antigua élite militar japonesa *samurái*, en el cual, los guerreros esperaban morir mientras mantenían su esplendor, y no envejecer, igual que la flor del cerezo.

¹⁷ A diferencia del cerezo, que es un árbol que en su época de floración despliega un único juego de flores que pierde rápidamente, la naturaleza del lapacho le permite renovar sus flores, disponiendo de estas secuencialmente, llegando a tener periodos de floración de hasta dos meses (JICA 1999).

En Argentina, se han identificado dos especies del género *Tabebuia* y seis especies de *Handroanthus*; ambos géneros con una adicional especie exótica, cultivada en el arbolado urbano (Zapater *et al.* 2009). Se distribuyen mayoritariamente en las provincias del noroeste (Misiones, Formosa, El Chaco, Corrientes) y son árboles que naturalmente alcanzan tamaños desde dos a treinta y cinco metros, con variado color en su floración, particularmente rosada, blanca o amarilla.

Aunque botánicamente están divididos en distintas clasificaciones, popularmente se han identificado bajo una serie de denominaciones comunes como: lapachos, lapachillos, lapacho rosado, lapacho negro, entre otros. Varias de estas especies han sido cultivadas en arbolados urbanos y plazoletas de distintas ciudades y localidades argentinas. Estos árboles, además, tienen un amplio valor forestal por la dureza y larga durabilidad de su madera; también se ha encontrado que la molécula *lapachol* presente en su corteza, posee propiedades antitumorales, antiinflamatorias, y de restricción en la reproducción bacteriana y fúngica (Ferraz *et al.* 2001 citado en Facciuto 2007).

El otro objeto de estudio de la investigadora G es el género *Alstroemeria*. Este género como se mencionó previamente, fue utilizado discursivamente como el arquetipo de los recursos genéticos nativos históricamente apropiados por empresas extranjeras, y potencialmente utilizables nacionalmente. Sin embargo, este género no fue seleccionado en el momento inicial del grupo de investigación (bajo la influencia japonesa), sino que se incorporó tardíamente. En parte, se justificó este plazamiento debido a que la investigadora interpretó como desventaja ingresar de forma embrionaria en la industria de mejoramiento de esta flor, la cual ha estado dominada principalmente por empresas holandesas hace más de cuarenta años. Sin embargo, la decisión de asumir el trabajo en estas flores, retomó los argumentos de que el floricultor local que quiere cultivar alstroemerias tiene dificultades en el acceso a estas plantas, porque las empresas extranjeras no les quieren vender, por tratarse de productores de pequeña escala, o bien, tienen que pagar regalías por usar sus variedades. Dicha necesidad —según la investigadora G— se encuentra respaldada por una demanda concreta del sector productivo, la cual —explicó— fue planteada a través de un comité técnico convocado por el instituto de floricultura, en el que participan representantes de los floricultores locales. En este escenario, la selección del género *Alstroemeria*, respondería a la necesidad de generar nuevas variedades desarrollada localmente, como un mecanismo de sustitución de importaciones.

Recuadro 4.2.

Género *Alstroemeria*

La *Alstroemeria*, comúnmente conocida como lirio peruano, lirio de los incas (peruvian lily, inca lily), o en Argentina como amancay, es un género botánico exclusivo de Sudamérica clasificado a mediados del siglo XVII por Carl Linneo, quien se lo dedicó a su amigo y discípulo Klaus von Alstömer, comerciante y filósofo natural sueco, que le donó algunas semillas colectadas en distintas expediciones naturalistas en Suramérica (Sanso *et al.* 2005).

Este género cuenta con unas 50 especies, de las cuales, diez se han reportado que habitan el territorio argentino, principalmente a lo largo de la porción cordillera de los Andes, en la región Patagónica y en la región Noreste (Sanso 1996)

Históricamente, el desarrollo de cultivos de *Alstroemeria* comenzó en la década de 1960, bajo el liderazgo de empresas holandesas (van Schaik 1998). La mayoría de los cultivares modernos de alstroemeria no son especies puras, sino el resultado de múltiples programas de hibridación basados en estas plantas sudamericanas para obtener los primeros híbridos comerciales y cultivares (van Schaik 1998).

Fotografías de flores a alstroemeria



Imágenes de dominio público bajo licencia CC0

En su origen, estos cultivares provenían de la hibridación entre *Alstroemeria aurea* (utilizada en el mejoramiento genético para incorporar tallos fuertes y altos en los cultivares híbridos), *Alstroemeria pelegrina* (su valor en los programas de mejora reside en sus grandes flores) y *A. ligtu* (usada por sus colores diferentes a las anteriores). A medida que las décadas fueron transcurriendo se sumaron otras muchas especies a estas tres iniciales, tales como: *A. pelegrina alba*, *A. angustifolia*, *A. diluta*, *A. hookeri*, *A. kingii*, *A. magenta*, *A. magnifica*, *A. pulchra*, *A. revoluta*, y *A. werdermannii* (Alstroemeriaceae. (n.d.). En Wikipedia)

El cultivo de alstroemeria es común en muchos países con una popularidad creciente debido a su longevidad como flor cortada y a su amplio rango de colores. En el mercado mundial de flores se han desarrollado más de 60 variedades de alstroemeria (Lim *et al.* 2012), principalmente por empresas holandesas. En el ámbito argentino, la alstroemeria es un cultivo tradicional (cuarta flor en importancia) que se siembra a partir de materiales desarrollados por empresas extranjeras.

Por su parte, la forma de selección del género *Mecardonia*, se realizó dentro de una actividad de exploración de la flora nativa, organizada dentro del anteriormente reseñado contrato entre la empresa multinacional japonesa y el investigador J. Dentro del amplio programa de obtención de nuevos cultivos a partir de la flora nativa planteado por el grupo de investigación de nuestro caso, se han realizado diversos viajes de identificación y recolección de muestras vegetales en diferentes zonas biogeográficas del país; algunos de estos viajes fueron realizados por los primeros especialistas japoneses del proyecto de mejoramiento, y otros, como en este caso, los realizó el investigador J junto con los representantes de la empresa extranjera interesados en la exploración de los recursos nacionales. Estos viajes, permitieron identificar nuevos recursos ornamentales y nuevas fuentes de variabilidad de géneros ya establecidos. En el caso de *Mecardonia*, su recolección se hizo en la Zona del Noreste argentino, una región reconocida por su biodiversidad extensa. En la determinación del potencial ornamental de esta planta nativa, no sólo participaron los criterios subjetivos del recolector de la muestra, sino también, y en este caso en particular, hubo algunos parámetros preestablecidos. En este caso, el vínculo del investigador con el personal de la empresa japonesa de desarrollo hortícola, influyó en la selección de esta planta, basándose en sus objetivos comerciales, a saber, el principal mercado de esta empresa en el rubro ornamental, es el de plantas de bordura (plantas usadas en jardinería o paisajismo para bordear espacios), en consecuencia, la arquitectura de la planta, su hábito de crecimiento, y la presencia de flores, devinieron factores determinantes para la selección de éste género.

...“ellos [representantes de la empresa] me explicaban que lo que buscaban era principalmente plantas que permitan desarrollar cultivos globales, que puedan cultivarse en distintos ambientes y alrededor del mundo. Ellos me contaban que el principal mercado que ellos tienen es para usar en plantas de bordura, o en macetas (...) Entonces empezamos a poner el ojo en esas pequeñas plantas, en lo posible globosas, con flores”...

(Investigador J, mejorador de mecardonia)

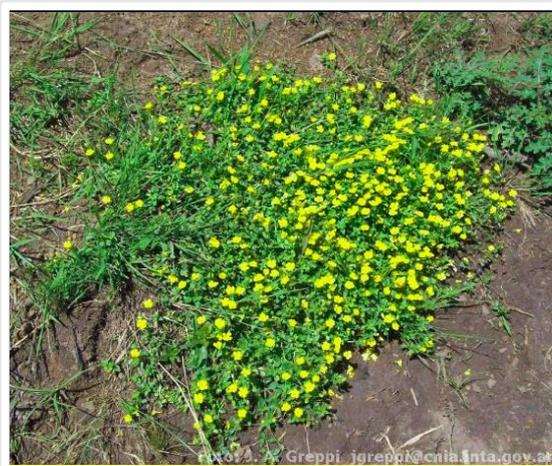
No obstante, además de escogerse como un género para el desarrollo de nuevos cultivos, la selección de *Mecardonia* también estuvo influenciada por la curiosidad académica del investigador para solucionar algunos aspectos cognitivos de la botánica de esta planta; como se comentará más adelante, el trabajo en éste género permitió el “descubrimiento” de nuevas especie botánicas.

Recuadro 4.3

Género *Mecardonia*

El género mecardonia es una clasificación taxonómica propuesta en el siglo XVIII por los botánicos españoles Hipólito Ruiz y José Antonio Pavón, afamados naturalistas de la expedición botánica del Virreinato del Perú. Bajo esta clasificación se encuentran caracterizadas 11 especies reconocidas internacionalmente, dos de las cuales fueron incorporadas recientemente a partir de los trabajos del investigador del presente caso.

Fotografía de una planta de mecardonia en su estado silvestre



Fuente: Proyecto Flora Argentina

La delimitación geográfica de estas plantas aún es materia de indagación científica (Greppi *et al.* 2017), sin embargo se han incluido como zonas de distribución la Costa Este de los Estados Unidos, la Patagonia Argentina y la zona central de Chile (Rossow, 1987 citado en Greppi *et al.* 2017), y recientemente zonas de Brasil, Uruguay y el Noreste Argentino (Souza y Giulietti 2009 citado en Greppi *et al.* 2018; Greppi y Hagiwara 2011).

Las mecardonias son plantas procumbentes, es decir que sus tallos no tienen la suficiente fuerza para mantenerse erguidos, por tanto, tienen hábitos de crecimiento de tipo rastrero. Su floración está compuesta por pequeñas flores amarillas. Dentro de la herbolaria y la etnobotánica mexicana, se han asociado distintos usos terapéuticos a esta planta, allá popularmente conocida como hierba de la golondrina, como antimalárico y en tratamientos paliativos de desórdenes biliares (Del Amo 1979).

4.5. Propuestas artefactuales de los investigadores: nuevos cultivos ornamentales

Dentro de esta línea de mejoramiento de ornamentales a partir de la flora nativa, el grupo de mejoramiento ha seleccionado alrededor de diez géneros botánicos distintos, desarrollando y registrando cerca de quince nuevos cultivos ornamentales de origen argentino. Para cada género seleccionado como grupo ornamental nativo, emergieron distintas preguntas de investigación, objetivos de mejoramiento, expectativas de resultados y de sus posibles usuarios, que se fueron incorporando dentro de la dinámica de trabajo del grupo académico. Como se mencionó en el apartado anterior, los investigadores y, en algunos casos los expertos japoneses en plantas ornamentales, seleccionaron los temas o las especies a mejorar y, definieron una serie de objetivos de modificación de las plantas nativas, como también se conformaron algunas expectativas en cuanto a sus usos y usuarios, que fueron tomando forma dentro de los nuevos artefactos tecnocientíficos o variedades ornamentales.

Continuando con la forma del relato planteado, en este apartado se describirán los escenarios de creación de nuevos cultivos dentro de los tres temas de plantas nativas seleccionados por los dos investigadores de nuestro caso (lapachos alstroemerias y mecardonias). Nos centraremos en el proceso de

investigación e intervención técnica de los objetos de estudio asumidos por parte de los investigadores, hasta que se aproximan a instancias de transferencia de sus desarrollos tecnológicos. Uno de los límites del análisis, está puesto en la etapa de registro de las variedades desarrolladas por los investigadores ante el Registro Nacional de Cultivares (RNC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE), etapa considerada por los investigadores como final en el proceso de desarrollo del germoplasma nativo. Entendemos que la concepción, diseño y fabricación de estos nuevos artefactos se hallan atravesados por los distintos significados y estrategias de utilidad social que hicieron los investigadores sobre sus productos de conocimiento.

4.5.1 Fabricación de lapachos enanos

Como se comentó anteriormente, la selección del lapacho como género ornamental se justificó por su capacidad de florecer de una forma llamativa y prolongada; por su semejanza con el árbol *sakura* (cerezo japonés) y por la evocación simbólica que pudo representar para el especialista japonés que lo consideró como una especie ornamental de interés. Sin embargo, uno de los primeros desafíos cognitivos que encontró aquel especialista, fue que la floración de este árbol no era homogénea; es decir que, a diferencia de otros árboles florales como el cerezo japonés, cuyas temporadas de floración son muy precisas¹⁸, la floración del lapacho tiene la particularidad de presentarse de manera irregular.

En su estado silvestre, los árboles de lapacho florecen por primera vez, al llegar a los cuatro a seis años de edad (Facciuto 2007), tiempo en el cual (también conocido como periodo juvenil, o periodo vegetativo), desarrollan su frondosa arquitectura de troncos y ramas que les confieren el gran tamaño característico de las especies leñosas. Aparentemente, este patrón de floración natural del lapacho, fue el observado inicialmente por el especialista japonés en recorridos por las calles y plazoletas de la ciudad de Buenos Aires. Sin embargo, en viajes de exploración realizados en la provincia de Misiones y en Brasil, el especialista encontró algunos ejemplares de lapacho más pequeños, que florecían más rápido y con periodos

¹⁸ Es tanta la exactitud en la floración del cerezo, que el servicio meteorológico nacional del Japón hace mediáticas las predicciones —para distintas localidades del país— de las fechas de su inicio de floración, floración completa y de su final, para promocionar y coordinar la masiva actividad turística en torno a la observación de estos árboles en primavera.

juveniles más cortos (de dos años o menos de crecimiento vegetativo). Es llamativo en este caso que, parte del “encuentro” de estos lapachos de naturaleza precoz, estuvo mediado por vínculos con otros inmigrantes japoneses dentro y fuera de la Argentina¹⁹.

Para el especialista japonés, parte del comportamiento heterogéneo en la floración de los lapachos, podía explicarse comprendiendo el origen tropical de estas especies, por eso, observaba una floración más rápida en latitudes cercanas al trópico como Misiones y Brasil, pero más lenta en latitudes más hacia el sur, como en Buenos Aires. Adicionalmente, el especialista consideró que éstos árboles ornamentales argentinos, presentaban poca tolerancia al frío, lo cual concluyó como un impedimento para que esta especie pudiera distribuirse globalmente.

Estas observaciones realizadas por el especialista, fueron configurando los objetivos primarios del mejoramiento del lapacho, los cuales se fueron articulando dentro del “esquema imaginario” de un artefacto ornamental: lapachos de floración rápida, periodo juvenil corto y un resultante porte pequeño, que pudieran ser cultivados en maceta, para ser adoptados como planta ornamental de interior y así limitar el efecto del frío sobre su crecimiento. Es llamativo que para dicho especialista “estabilizar” la floración de estos árboles ornamentales, sería condición suficiente para la generación de nuevos usuarios: “(...) es necesario encontrar un genotipo [nueva variedad de árbol ornamental] que florezca bajo cualquier condición climática. Esto significaría que sólo en Buenos Aires y sus alrededores aparecería una gran cantidad de nuevos consumidores de estos árboles” (JICA 1999: 26).

Los trabajos de mejoramiento en el género *Tabebuia* al cual pertenecen los lapachos, fueron iniciados por el especialista japonés y, durante su transcurso, incluyeron la participación de la investigadora G como parte de su entrenamiento en el mejoramiento de plantas ornamentales, y también como objeto central de su trabajo de tesis doctoral.

Las primeras actividades para la construcción del artefacto ornamental ideado, consistieron en la búsqueda y recolección de material de propagación

¹⁹ En este caso, el vínculo con otro experto en floricultura para JICA en Brasil y dos productores japoneses de plantas (alguno cultivador de yerba mate), en la provincia de Misiones, permitieron compartir conocimiento sobre la biología del lapacho y también suministrar semillas y otras muestras vegetales para la realización de ensayos. Presumiblemente, el accionar de JICA en Latinoamérica desde mediados del siglo XX, posibilitó la conformación de “redes de conocimiento japonés” que como sugieren algunos diarios de la época, habilitaron la introducción de herramientas biotecnológicas de “avanzada” para el contexto suramericano en la producción de plantas de interés comercial.

(semillas, frutos, ramas) de lapachos que, en su estado natural, florecieron en estados juveniles, que formaron abundantes ramificaciones, y que preferiblemente tuvieran flores y frutos (lo cual fue considerado como un indicador de períodos largos de floración). Como se mencionó previamente, varios de estos viajes de observación y colecta, se realizaron dentro del arbolado de la ciudad de Buenos Aires, aunque, las especies idóneas para la construcción del artefacto ideado se encontraron principalmente de la provincia de Misiones y Brasil (nota al pie 19).

Paralelamente a la colecta de muestras de lapachos en distintas locaciones, el especialista buscó propagar dicho material de siembra en las instalaciones del embrionario Instituto de Floricultura, en Castelar. En esta fase de propagación, surgió un nuevo desafío cognitivo cuya solución impactaría en una reforma al diseño del artefacto; al intentar multiplicar las plantas de lapacho a partir de esquejes (pequeñas porciones de tallo), su capacidad de enraizamiento y generación de nuevas plantas fue muy baja, y cuando se intentó multiplicarlas a partir de semillas, la formación de flores fue tardía e incluso nula. El especialista japonés planteó entonces, asegurar la obtención de nuevas plantas florecientes a través de la técnica del injerto; esta técnica consistió en insertar porciones de tronco de los lapachos recolectados (púas), sobre plantas ya enraizadas de otros lapachos cultivados (porta-injertos).

Estos mismos objetivos de mejoramiento orientados a lograr lapachos enanos, que florecieran en estados tempranos de desarrollo y que tuvieran una forma compacta, fueron adoptados por la investigadora G, aunque ella hizo una reinterpretación o una actualización del porqué de estos objetivos, argumentando que estos nuevos productos se ajustaban a una nueva tendencia mundial en el mejoramiento de plantas ornamentales, consistente en anualizar las plantas perennes, es decir, acelerar la floración de especies cuyos ciclos de floración son generalmente tardíos.

El trabajo de mejoramiento del lapacho realizado por la investigadora G, incluyó también los viajes de recolección en distintas localidades del país, en busca de árboles de baja estatura en época de floración o fructificación, de los cuales fueron seleccionados aquellos ejemplares con “características ornamentales superiores” tales como: abundantes racimos florales (inflorescencias) compuestos por muchas flores; variabilidad en la coloración de las flores (rosadas, blancas, amarillas); y ramificaciones desde la base de la planta. Las plantas colectadas,

fueron propagadas mediante injerto y fueron seleccionadas aquellas que florecieron en el primer año, característica deseada. Estas plantas pertenecieron a una especie de lapacho rosado misionero (*Tabebuia heptaphylla*).

Dentro de esta colección de lapachos misioneros de rápida floración, se realizaron varios cruzamientos (polinización cruzada) y se escogió un clon que desarrolló una arquitectura deseada para una planta ornamental de interior: un arbusto bajo, con entrenudos cortos y que floreció a partir del primer año de cultivo, manteniendo sus hojas: una característica poco común en éstos árboles, pero que para la investigadora significó una característica ornamental atractiva (Recuadro 4.4).

Este individuo seleccionado, fue propagado exitosamente a través de injerto manteniendo su capacidad de rápida floración, a los ocho meses de injertada. La constatación de que la arquitectura de la planta y su capacidad de floración temprana se mantuvo después de ser clonada, motivó al grupo de mejoramiento a registrarla como un nuevo cultivo ornamental. La construcción de este artefacto significó un logro en el mejoramiento del lapacho y constituyó la primera y única variedad de lapacho ornamental hasta ahora inscrita en el Registro Nacional de Cultivares del Instituto Nacional de Semillas²⁰ (INASE), con el nombre de “Sorpresa Rosa INTA”

Recuadro 4.4

Nueva variedad de lapacho

La variedad Sorpresa Rosa INTA, es un arbusto ornamental para uso en maceta, cuya floración se produce entre los seis y nueve meses de cultivo desde que es injertada. Los mejoradores de esta variedad recomiendan ubicarla en el exterior, aunque las bajas temperaturas a inicios de la floración puede provocar la caída de los brotes florales.

Las plantas desarrollan una altura de 50 centímetros, y florecen en la temporada otoño-invierno, con pétalos púrpura y garganta amarilla. La forma de la planta es compacta, es decir, presenta entrenudos cortos y ramificaciones desde su base a diferencia del lapacho nativo que tiene la característica de desarrollar un fuste recto, sin ramificaciones

²⁰ Para tener un título de propiedad, la nueva variedad debe reunir los siguientes requisitos: debe ser diferente, homogénea y estable; debe cumplir con la condición de novedad (comercial) y debe contar con una denominación adecuada. Se debe demostrar que la variedad a presentar es diferente a todas las que están en el mercado en al menos, una característica. También debe presentar estabilidad genética, es decir no manifestar cambios en las sucesivas multiplicaciones.

basales. La propagación de esta planta es a través del injerto de púa terminal. Recomiendan usar como porta-injerto plantas de lapacho criadas a partir de semilla, de aproximadamente un año y medio de cultivo.

Fotografía de variedad de lapacho Sorpresa Rosa INTA



Fuente: INTA

Posteriores trabajos de la investigadora G hechos en lapacho como tema central de su tesis doctoral, incluyeron varios aspectos asociados a la biología reproductiva del lapacho, como: mecanismos de autoincompatibilidad de la especie; la mutación en la genética del lapacho (poliploidización mediante colchicina) como medida de ruptura de la autoincompatibilidad; la generación de híbridos entre lapachos rosados y amarillos; y la influencia del portainjerto en el desarrollo de nuevas variedades de lapacho. Estos trabajos le permitieron obtener distintos productos académicos —incluido su título doctoral— y algunas otras nuevas variedades (producto del cruce entre lapachos rosados y amarillos) que, según la investigadora, aún no ha inscrito como nuevos cultivos ante el INASE, porque “todavía cuesta mucho la salida del producto a la producción”.

Para la investigadora, el principal destinatario de las nuevas variedades de lapacho desarrolladas, es el productor o floricultor local, y usualmente concibe a dicho productor como un mediador entre el artefacto desarrollado y un grupo “consumidor final” representado por compradores locales de plantas ornamentales.

En este sentido, para la investigadora, los productores locales de plantas ornamentales deben ser los encargados de cultivar y difundir la nueva variedad de lapacho, sin embargo, argumenta que “cuesta mucho arrancar a los productores o al sistema [productivo] a que produzca”.

Admite la investigadora, que gran parte de la dificultad para “transferir” esta nueva variedad radica en el diseño mismo del artefacto, puesto que la forma de propagación por injerto, acarrea ciertas complicaciones y resistencias por parte del productor. La primera condición para que el productor pueda multiplicar el artefacto es contar con un portainjerto adecuado, esto es, una planta de cualquier especie lapacho de un año y medio de edad cultivada a partir de semilla. Para la investigadora, esta condición no es problemática, puesto que las semillas de lapacho silvestre son de fácil acceso, sin embargo, la formación de este portainjerto implica tiempo y trabajo poco usual en la propagación de plantas ornamentales. Además, como sugirió la investigadora, el productor prefiere otro tipo de propagación “más directa”, como “enraizar estaquitas de lapacho”, pero, el nuevo artefacto desarrollado, no está diseñado para esa forma de propagación directa, porque, al hacerlo, al intentar enraizar directamente las púas de lapacho mejorado, las posibles plantas obtenidas, pierden la arquitectura originalmente ideada, y se desarrolla una planta diferente, de un solo tronco que en su extremo forma una sola inflorescencia, la cual no es considerada por la investigadora como un producto comercial aceptable.

Algunas estrategias fueron elegidas por la investigadora y en general por el grupo de mejoramiento para introducir la nueva variedad de lapacho en el entorno productivo. Una de las primeras iniciativas, fue asociarse con un vivero muy reconocido y de amplia trayectoria en la comercialización de las plantas ornamentales del partido de La Plata, con quien formalizaron un convenio de vinculación tecnológica. El propósito de este vínculo era suministrar “plantas madre” (es decir, plantas completas del lapacho mejorado en Castelar) al vivero, para que éste se encargara de conservar las plantas, cortar las porciones de tallo para injertar (esquejar), ensamblar el artefacto: esqueje sobre porta-injerto, y comercializar el “producto final”, bajo un acuerdo pactado de pagos y regalías. Sin embargo, por información de la investigadora y de otros funcionarios del Instituto de Floricultura, el resultado de este convenio no fue el esperado, ya que el vivero produjo muy pocas plantas, y el convenio quedó inactivo.

Una segunda estrategia del grupo consistió en salir a la búsqueda de posibles productores, intentando “conquistarlos” con la novedad del lapacho enano. Bajo esta modalidad, el grupo dispuso varios elementos pensados para facilitar la adopción de su nuevo cultivo. En primer lugar, elaboraron un manual técnico con información del manejo del cultivo y sus requerimientos: instrucciones para injertar correctamente (ilustrada con fotografías); podas, requerimientos de agua y fertilizantes, identificación de posibles plagas y enfermedades, y usos del cultivo. Buscaron acceder directamente a los productores de plantas ornamentales, incluyendo como potenciales adoptantes a viveristas que tenían cierta experiencia en la producción de lapacho tradicional. Dejaron de lado la estrategia de las “plantas madre” y directamente entregaron a los productores las púas del lapacho mejorado, junto con el manual técnico, para que los floricultores desarrollaran el portainjerto y se encargaran de ensamblar el producto final. Procuraron entregar las púas en primavera para garantizar el éxito en el rebrote de los injertos. Si bien la intención de esta estrategia era poder comercializar directamente la tecnología desarrollada, en muchas ocasiones entregaron de forma gratuita las púas, para que los productores pudieran ensayar el nuevo cultivo.

A pesar de todas estas acciones intentadas para facilitar la introducción de la nueva variedad en el medio productivo local, pocos productores lograron “engancharse” con el nuevo cultivo. Para la investigadora G, la mayoría de las primeras experiencias de los productores con el artefacto fueron un fracaso.

“te soy honesta la primera vez que lo hace el productor pierde todo, porque lo quiere hacer como quiere, porque no le da... no sé; porque le damos un manual y no lo termina de leer bien, o no tiene experiencia, la realidad es que la primera vez pierde.”

(Investigadora G, mejoradora del lapacho).

Pero, en los segundos intentos, el productor adquiere un nivel de pericia mayor que hace que tenga más éxito y de aquí es que han resultado los “pocos resultados de transferencia” que sugirió la investigadora.

Además de justificar la poca “salida” de los nuevos lapachos al sector productivo desde el plano de la argumentación técnica, y de las posibles dificultades prácticas en la adopción del nuevo artefacto, es casi consensuada la postura de los integrantes del Instituto de Floricultura, en interpretar al sector productivo local como

“poco innovador” esto es, perciben a los potenciales adoptantes de sus productos, es decir a los floricultores locales, como agentes muy conservadores, poco dispuestos al cambio —para ellos característica esencial del mercado mundial de flores— que prefieren “ir a lo seguro” con las especies ornamentales “tradicionales”, es decir, aquellas que cuentan con una aceptación en el mercado, en vez de intentar posicionar una nueva y ganarse una posición en el mercado. Identifican el caso del lapacho como un ejemplo del *technology push* de la retórica de la innovación. Y de alguna manera, hacen responsable al sector productivo local de no satisfacer las demandas, que dicen recibir a través de llamadas o vía internet, de consumidores “interesados” en la nueva variedad de lapacho, pero que no encuentran donde comprarlo.

4.5.2 La creación de la primera variedad nacional de alstroemeria

Como se mencionó previamente, el mejoramiento en plantas de alstroemeria, es una segunda selección temática de la investigadora G, posterior a sus trabajos experimentales en los árboles de lapacho y a su formación doctoral.

Para esta nueva línea experimental, la investigadora retomó determinadas habilidades prácticas que había aprendido durante su periodo inicial de entrenamiento, pero que luego dejó en desuso al asumir el mejoramiento de los lapachos. Dichas habilidades, consistieron en procedimientos particulares de laboratorio (micropropagación, cultivo *in vitro*) que componen una metodología conocida entre los mejoradores de ornamentales como el “rescate de embriones vegetales” que la investigadora aprendió —como actividad introductoria al naciente grupo de mejoramiento— practicando en plantas del género *Lilium* sp. bajo la tutoría de un especialista japonés.

Para la investigadora G, dichos experimentos iniciales en estas plantas de *lilium*, se hicieron con propósitos fundamentalmente didácticos, aunque también, como resultado de estos ensayos, se obtuvieron nuevas plantas que fueron registradas en Argentina como variedades nacionales. Sin embargo, al ser el *Lilium* sp. un género que no pertenece a la flora nacional argentina, su mejoramiento se discontinuó y la investigadora recibió a cambio, la asignación temática de los árboles de lapacho.

...“de *Lilium sp.* se habían inscripto tres [variedades] en su momento, pero como no era una especie nativa, en aquél momento que estábamos con los japoneses, no quisieron que trabajáramos más en *Lilium*, porque nos teníamos que dedicar a las nativas, es más dijeron ‘esto lo tienen que tirar’”...

(Investigadora G, mejoradora de alstroemeria)

Por el contrario, al seleccionar el género *Alstroemeria sp.*, la investigadora acudió a un grupo de plantas representantes de la flora nacional, en algunas zonas conocidas popularmente como la flor del amancay. El género *Alstroemeria*, está compuesto por diez especies distintas que se distribuyen desde la Patagonia, hasta la Región Noreste (Recuadro 4.2) y son plantas que al compartir determinadas características biológicas con las plantas de *lilium* (ambos géneros pertenecen a la clasificación común del ‘orden Liliales’ que agrupa plantas con estructuras florales similar), su práctica de mejoramiento es esencialmente la misma.

Para este caso, la justificación de la elección de la alstroemeria, desde su interpretación como una planta nativa, estuvo planteada por la investigadora G, como una forma de recuperar una soberanía perdida en la explotación de los recursos naturales. La investigadora retomó el argumento propuesto en los orígenes del programa de mejoramiento, donde se usó retóricamente a la alstroemeria, como un ejemplo paradigmático de la apropiación de los recursos naturales argentinos por empresas extranjeras para la creación de nuevos cultivos ornamentales, que posteriormente eran vendidos al floricultor local, en algunos casos a costos elevados de licencias y regalías y en otros casos, al tratarse de pequeños floricultores con una baja capacidad de compra de tecnología, directamente excluidos de la relación comercial con las empresas.

Recuadro 4.5.

Introducción del cultivo de alstroemeria en Argentina

En una tesis de maestría elaborada por un participante del programa de mejoramiento de alstroemeria y dirigida por la investigadora de nuestro caso (Pakoca 2014), se ponen de relieve algunos elementos que influyeron en la introducción y difusión de variedades de alstroemeria en Argentina. Según dicha investigación, las fluctuaciones de los factores macroeconómicos en la Argentina desde la época de los noventa hasta la actualidad jugaron un papel fundamental en la dinámica de adopción de nuevas variedades

de alstroemeria en el contexto local, así como en la configuración del perfil de sus adoptantes.

La apertura comercial y la tasa de cambio de inicios de la década del noventa, facilitó la introducción del cultivo de alstroemeria a la Argentina de plantas de origen chileno. Años más tarde, una cooperativa local de floricultores, pactó contratos directos con dos empresas holandesas (Royal Van Zanten y Köing) líderes en el desarrollo de cultivos de alstroemeria, para la introducción de nuevas variedades, evento que incidió en un aumento del número de cultivadores de esta flor.

La forma en que dichas empresas vendieron las nuevas variedades a los floricultores fue mediante el cobro de dos aranceles: el *leasing* o arrendamiento de la planta durante su ciclo productivo (calculado en cinco años, con una productividad promedio que oscila entre los 60 a 110 tallos florales por planta al año), equivalente al valor promedio en el mercado de entre 12 y 16 tallos florales, más una regalía anual equivalente al valor de uno a tres tallos.

No obstante, las fluctuaciones económicas del año 2001 en el país, hicieron que los valores de importación y el *leasing* de las plantas se incrementara hasta un valor equivalente a los 100 tallos, y su regalía entre 6 y 9; lo cual incidió en primer lugar en una reducción en la importación de variedades y, en segundo lugar, en la propagación de plantas por fuera del contrato comercial con las empresas (situación conocida como piratería). Dicha situación favoreció la entrada de nuevos productores, que pudieron acceder al material de siembra de alstroemeria evadiendo los costos de importación de las variedades desarrolladas en el extranjero, pero generando también como consecuencia, una caída en el precio comercial de la flor en el mercado local.

Añade la investigación que, algunos de los floricultores que se mantuvieron dentro del marco comercial con las empresas holandesas, pudieron en algún momento, hacer una renovación de ciertas variedades introducidas que fracasaron, es decir que presentaron un bajo desempeño debido a límites agronómicos o comerciales de la variedad, reemplazándolas por cultivares más novedosos y productivos, a través de una práctica autorizada por las empresas para la multiplicación y recambio de plantas dentro de los propios predios de los floricultores, sin embargo, la falta de control en este procedimiento derivó en que más variedades de alstroemerias ingresaran a un mercado creciente de plantas no registradas.

El diagnóstico hecho en dicha tesis, esbozó una tipificación de los productores locales de alstroemeria en función de la dinámica de adopción de las nuevas variedades: un grupo compuesto por grandes productores (aquellos que cuentan con más de 5000 plantas en producción) que regularmente acceden y ensayan nuevas variedades de alstroemeria, manteniendo su vínculo con las empresas fitomejoradoras; otro grupo compuesto por productores que paulatinamente fueron regularizando su relación comercial con las

empresas fitomejoradoras, que cultivan aquellas variedades más exitosas en el mercado local, y que sólo ocasionalmente incorporan nuevas variedades debido al alto costo de las nuevas implantaciones; y un último grupo de productores que no se hayan vinculados con las empresas fitomejoradoras, y que cultivan variedades viejas, de baja calidad y productividad.

De manera que, además del dominio de la técnica de mejoramiento y de la adscripción temática de las plantas a la ideología del “nativismo”, la investigadora G sumó a la justificación de su trabajo, la denunciada dependencia del floricultor local por las variedades de alstroemeria desarrolladas en el extranjero, particularmente para aquellos pequeños floricultores que presentan mayores restricciones al acceso de nuevos cultivares, y también un nuevo argumento que explicaba que el fracaso en la adaptación local de algunas variedades de alstroemeria, se debió a que fueron artefactos desarrollados para condiciones agroclimáticas diferentes al contexto argentino.

En tal sentido, el objetivo principal de la investigadora G fue, desarrollar nuevas variedades de alstroemeria adaptadas a las condiciones ambientales locales que, sustituyeran, al menos de forma parcial, las importaciones de los usuales materiales de siembra desarrollados en el extranjero, pretendiendo de esta manera, facilitar su adopción en el escenario productivo local, especialmente para aquellos pequeños productores.

En este trabajo de mejoramiento, la investigadora G involucró en las tareas experimentales, a un actor vinculado directamente con un posible escenario de uso de sus eventuales artefactos. Se trató de un ingeniero agrónomo, asesor de una cooperativa local de floricultores, con una reconocida trayectoria en el cultivo de alstroemeria, quien a través de la realización de una investigación de posgrado, dirigida por nuestra investigadora, estudió más a profundidad, los fundamentos teóricos y prácticos de la metodología de hibridación dominada por la investigadora.

Dicha metodología de hibridación, además de haber sido elegida como una estrategia de dominio de la técnica por parte de la investigadora G, correspondió a una elección metodológica situada —en términos kuhnianos— dentro de un estado de “ciencia normal” en la progresión del conocimiento para el desarrollo de cultivos ornamentales de este género. En otras palabras, la metodología de hibridación inter específica elegida por la investigadora, fue una práctica que dió origen, a inicios de

la década de 1960, al primer híbrido de alstroemeria 'Walter Fleming' (van Schaick 1998), y que en la actualidad, continúa siendo esencialmente la misma práctica de cruzamientos entre especies distintas, complementada con algunos procedimientos de laboratorio (Bridgen 2018).

Como la metodología de la hibridación inter específica supone el cruzamiento artificial de plantas de diferente especie, los investigadores optaron por usar algunos especímenes de la flora nativa colectadas en distintas regiones del país (*A. psittacina* proveniente de Corriente, Misiones, Entre Ríos y Buenos Aires; *A. aurea* de la región patagónica: Neuquén) y también variedades comerciales desarrolladas por empresas extranjeras, cultivadas en el entorno local²¹.

La decisión de usar alstroemerias nativas estuvo justificada en que dichas plantas le podrían otorgar a las variedades ideadas, una mejor adaptación a las condiciones ambientales locales, particularmente una mayor tolerancia a cambios de temperatura en el suelo; ya que, según explicación de la investigadora, cuando en las plantaciones de alstroemeria hay un aumento en la temperatura del suelo, la planta entra en un estado de dormición y no hay producción de flores.

Mientras que, la elección de variedades comerciales, posiblemente estuvo fundamentada en que son plantas con características ornamentales y agronómicas, estabilizadas y superiores a las plantas nativas. Dichas variedades comerciales pueden usarse libremente en los programas de mejoramiento, según una excepción de la legislación vigente de propiedad intelectual vegetal, denominada como *exención del obtentor* (Artículo 15.1 párrafo iii del convenio de la UPOV de 1991), que estipula que “el derecho de un obtentor no se extenderá a los actos realizados a los fines de la creación de nuevas variedades”.

Para intentar explicar superficialmente la metodología de la hibridación inter específica que desarrollaron los investigadores de este caso, hay que empezar mencionando que al tratarse de un tipo de hibridación “atípico” en la naturaleza,

²¹ Como indicó la investigadora, la mayoría de estas plantas, fueron provistas por varios donantes (como investigadores de otras estaciones experimentales del INTA, jardines particulares de personas allegadas al instituto de floricultura, y cultivadores de alstroemeria de La Plata) puesto que, por motivo del alto costo de los viajes de colecta y por la falta de tiempo debido a la múltiples actividades de la investigadora en el instituto, fueron pocos los viajes propios de exploración y recolección de alstroemerias nativas. Si bien no se pudo establecer cuáles eran los intereses particulares de esta “red de donantes”, se podría suponer que subyacen motivaciones académicas con algunos de ellos, particularmente con aquellos investigadores o académicos de otras estaciones experimentales; tampoco se puede descartar que con otros donantes existen compromisos o mejor, relaciones de trabajo fundamentadas en valores como la amistad.

presenta una serie de impedimentos de orden biológico, algunos, denominados en la literatura científica como *barreras precigóticas*, es decir, algunas “irregularidades” que ocurren previo a la formación de los embriones vegetales (De Jeu *et al.* 1992; De Jeu y Jacobsen 1995 citados en Pakoca 2014) y, otras barreras denominadas *postcigóticas*, que consisten en “anormalidades” posteriores a la formación del embrión vegetal, las cuales pueden ser de tipo “leve”: como la generación de nuevas individuos pero de naturaleza estéril²², o de tipo “fuerte” en las que ocurre un desarrollo parcial o incompleto de los nuevas plantas, y de cierta forma son “rechazados” por la planta, en un fenómeno identificado como *aborto de embriones* (De Jeu y Garriga Calderé 1995 citado en Pakoca 2014).

El mencionado trabajo de posgrado del ingeniero agrónomo involucrado por la investigadora G, permitió constatar la ocurrencia de las mencionadas “barreras biológicas” de la hibridación, en la colección de plantas tanto nativas como comerciales propuestas para el desarrollo de las variedades nacionales y, habilitó la puesta en práctica de la técnica de “rescate de embriones vegetales” dominada por la investigadora.

El propósito de esta técnica de “rescate” es anticiparse a los “mecanismos” biológicos de las plantas que limitan o impiden el desarrollo de nuevos embriones y, mediante condiciones artificiales de laboratorio, generar un ambiente óptimo para forzar el desarrollo de las nuevas plantas. En primer lugar, los investigadores cortaron los ovarios de las plantas cruzadas, en distintos momentos de su desarrollo (a los 5, 8, 14, 19, 24 y 30 días posteriores a la polinización) extrayendo su contenido interno de placenta y óvulos, para inmediatamente sembrarlos en un medio nutritivo, mantenerlos en un ambiente controlado de laboratorio, esperando a que en el transcurso de un año, germinaran (estado verificable con la emisión de una radícula). Aquellos óvulos que lograron germinar fueron trasvasados, a tubos de ensayo primero y vasos de precipitado después, provistos con un medio nutritivo y dispuestos en cámaras de crecimiento bajo condiciones controladas de temperatura e iluminación. Si aquellas *proto* plantas lograban desarrollarse plenamente, se trasplantaban en macetas —aún en condiciones de laboratorio— en donde

²² La condición de la esterilidad en los programas de mejoramiento de especies vegetales, muchas veces en una consecuencia deseada, ya que resguarda de alguna manera el derecho a la propiedad intelectual. En alstroemeria las variedades comerciales son generalmente estériles y es una consecuencia que se haya implicada en una mayor longevidad de las flores (al ser individuos que no se fecundan, hay un retraso de la marchitez floral), característica deseada para estas flores de corte (Castro *et al.* 2008 citado en Pakoca 2014).

comenzaban una etapa de aclimatación, que finalizaba en condiciones de invernadero.

El éxito de la metodología “rescate de embriones” anteriormente descrita, se fundamentó en la cantidad de nuevos organismos híbridos de alstroemeria obtenidos *in vitro*. La gran mayoría de los *rescates* hechos por los investigadores fueron fallidos, esto es, porque los óvulos rescatados no germinaron (o bien no hubo ninguna fertilización en la planta, o por la acción de las mencionadas barreras biológicas), o porque aquellos óvulos que sí germinaron *in vitro*, desarrollaron plántulas malformadas o incompletas. De alrededor de las cuatro mil polinizaciones cruzadas hechas por los investigadores para construir las nuevas variedades, tan sólo el 1% fueron exitosas, es decir que produjeron nuevas plantas (56 plantas en total), dos de las cuales fueron consideradas como potencialmente ornamentales.

Si bien al momento de las entrevistas a los investigadores, no se había registrado ninguno de estos híbridos como variedades de alstroemeria ante el INASE (fase ya mencionada como paradigmática en el proceso de mejoramiento y desarrollo de cultivares ornamentales dentro del grupo de investigación), un par de híbridos selectos estaban siendo probados en cuanto a su desempeño agronómico.

Así, algunos ensayos “complementarios” a la construcción *in vitro* de los artefactos fueron vistos por los investigadores como esenciales previo al lanzamiento de estas pioneras variedades nacionales de alstroemeria, y se orientaron a evaluar su comportamiento como cultivo y la calidad de las plantas como producto ornamental: por ejemplo el largo de la vara floral y el número de flores, y más que nada su calidad poscosecha, es decir la durabilidad del artefacto en un florero.

...“nos estamos planteando que cada vez que tenemos un clon selecto [híbrido], se estudia la calidad poscosecha, esto es, cuánto dura la flor después de cortada. Eso es la prueba de fuego, porque puede ser maravillosa, muy productiva y todo muy lindo y si eso no lo pasa [duración poscosecha], son tres años que quedan ahí; hasta ahí llegó ese clon”...

(Investigadora G, mejoradora de alstroemeria)

Al haber elegido temáticamente a las plantas de alstroemeria, la investigadora G, esbozó una estrategia distinta de utilidad social de sus productos de conocimiento, en relación, por ejemplo, a sus trabajos en lapacho. Si bien la propuesta de los lapachos enanos correspondió a una innovación radical para el

mercado de las plantas ornamentales, las nuevas variedades alstroemeria se proyectaron como una variante dentro de una amplia gama de variedades de alstroemeria, algunas de las cuales ya son producidas localmente.

En este sentido, la investigadora vislumbró la posibilidad de establecer una relación mercantil de sus productos, apelando al hábito productivo de un cultivo tradicional para el floricultor local, a diferencia del lapacho, cuya propuesta productiva entró en contradicción con las prácticas tradicionales locales.

Para la investigadora, estos nuevos híbridos desarrollados hasta el momento no representan una mayor novedad para el mercado global de alstroemeria, puesto que las características ornamentales de los productos obtenidos, como el color de sus flores, son comunes en otras variedades tradicionales. Sin embargo, identifica sus nuevos desarrollos tecnológicos como una propuesta que puede aportar ciertas ventajas para el floricultor local, a saber, un menor precio en el acceso al material de siembra (regalías más baratas) y una buena calidad del producto en poscosecha, es decir, un tiempo de vida en florero ligeramente más extendido respecto a las variedades tradicionales.

Los investigadores pretenden ampliar la temática de investigación en alstroemeria, buscando plantearse nuevos desafíos cognitivos y también buscando extender la utilidad de sus productos de investigación más allá del ámbito local.

...“al largo plazo tenemos como objetivo o fantasía, pero bastante real, poderle incorporar a la alstroemeria alguna característica que los holandeses no tengan, porque ahí sería el impacto global (...) entonces, estamos empezando de a poquito —porque hay pocos recursos humanos— a intentar cruzar la alstroemeria con otro género que nosotros tenemos en la Argentina (...) Siempre dentro de nuestras posibilidades como grupo buscamos tener alguna característica o buscar algo para el mercado nacional y algo para el mercado global, si se combinan bienvenido”...

(Investigadora G, mejoradora de alstroemeria)

Respecto a las formas de transferencia de las nuevas variedades de alstroemeria a los floricultores locales, los investigadores proyectan la posibilidad de interesar a alguna organización intermediaria entre su trabajo académico y el sector productivo al que pretenden llegar. Si bien esta estrategia es común y se puede decir que transversal a la mayoría de nuevos cultivos desarrollados por el grupo, a diferencia de sus otros productos cuya organización intermediaria ha apuntado a un propagador local o viverista, para el caso de la alstroemeria requieren de un

intermediario más especializado, con determinadas capacidades tecnológicas más sofisticadas. A saber, la propagación vegetal de las plantas de alstroemeria se realizan mediante cultivo *in vitro*. De esta manera, los investigadores reconocen que no hay laboratorios especializados en la multiplicación de ornamentales, sin embargo pretenden buscar a los laboratorios existentes de cultivos de tejidos vegetales, para transferirles un “paquete” conformado por el material vegetal desarrollado por el grupo, junto a los protocolos de multiplicación, en aras de que sea el laboratorio quien directamente entregue las *vitroplantas* al floricultor local; este último escenario representa para los investigadores una forma ideal de transferencia de la alstroemeria y la consideran análoga al funcionamiento de las empresas mejoradoras de esta flor.

4.5.3 La (re)valorización de la mecardonia.

Las propuestas de los nuevos cultivos de mecardonia que se analizan en este trabajo, fueron desarrolladas por el investigador J de nuestro caso, quien, como se mencionó anteriormente, se inició en el mundo académico como un aprendiz en el IRB del INTA, lugar en el que acumuló seis años de trayectoria en el estudio botánico de la flora nativa y su distribución en el territorio argentino (disciplina conocida como fitogeografía). También se mencionó previamente, que el contacto inicial de nuestro investigador J, con la temática de las plantas ornamentales, ocurrió durante su pasantía en el IRB, cuando asesoró a un técnico de una empresa multinacional japonesa —que en ese entonces fungía como consultor del JICA— en la identificación y clasificación de distintas plantas de interés ornamental, durante estas primeras interacciones entre investigadores del INTA con técnicos y especialistas de Ceteffho en Castelar.

De igual manera, brevemente se había relatado que, la trayectoria de nuestro investigador tuvo un lapso de desvinculación al INTA, a partir de que, por motivos personales, tuvo que renunciar a una beca de formación en el INTA, y asumir otras responsabilidades de su entorno familiar. Este periodo fuera del INTA, como se comentará a continuación, fue decisivo para la reorientación de su perfil académico hacia las plantas ornamentales, y es un momento en el cual el investigador J, buscó ser reincorporado al INTA, poniendo en juego su capital social fundado en el establecimiento de vínculos profesionales y de amistad con funcionarios y

especialistas de la mencionada empresa multinacional, así como la producción de trabajos académicos con un doble perfil de intereses, tanto para la empresa como para el INTA.

Para ese entonces, durante el tiempo en que el investigador J renunció a la beca del INTA, aquel funcionario de la multinacional japonesa que fue el contacto de apertura con el “mundo” de las plantas ornamentales, le ofreció a nuestro investigador un contrato temporal para la organización de dos excursiones de reconocimiento de la biodiversidad vegetal argentina; actividad enmarcada dentro de una política empresarial de búsqueda de nuevos recursos genéticos en otros países. El propósito de ambos viajes era intentar convencer a dos directivos de la empresa, del potencial de la biodiversidad argentina, para el establecimiento de un convenio entre su organización y el naciente Instituto de Floricultura del INTA, que habilitara la exploración legal de la flora argentina y, en ese contexto, identificar nuevos recursos genéticos útiles para el mejoramiento de las variedades ornamentales ya desarrolladas por la empresa, así como, para la generación de cultivos completamente novedosos²³.

Por su experiencia previa en el estudio de la distribución de plantas nativas en la Argentina, el investigador decidió organizar los dos viajes de reconocimiento florístico en la Región Noreste, por la diversidad de ambientes y ecosistemas que pretendía mostrar. Estos viajes, lograron convencer a los directivos de la empresa, quienes decidieron proponer un convenio de cooperación al naciente Instituto de Floricultura del INTA por un periodo de tres años, para la realización de doce viajes exploratorios de la flora nativa, con fines de desarrollo ornamental.

Para estas instancias, el investigador empieza a constituirse en un “paso necesario” en la relación entre la empresa y el recién creado instituto de floricultura, ya que por su experticia particular y por su relación con las “altas esferas” de la empresa, le ofrecen un contrato específico dentro del convenio, para la organización de esta nueva serie de viajes. Estos nuevos viajes prospectivos, fueron realizados por nuestro investigador en compañía de diferentes especialistas en el mejoramiento de ornamentales de la empresa japonesa, y también junto a un becario del recién

²³ La misma empresa tuvo una experiencia previa de desarrollo conjunto de un nuevo cultivo a partir de los recursos genéticos en Indonesia, en esta vez logrando desarrollar un cultivo (Sunpatiens) muy exitoso para la jardinería. También dentro del marco del CBD (incluir el protocolo de Nagoya, como parte de la ideología de lo nativo)

creado IF que aprovecharía estas salidas a campo para conseguir plantas que pudiera usar en su propia línea de trabajo.

Para esta serie de nuevos viajes exploratorios, el investigador J optó nuevamente por organizarlos dentro de la zona noreste del territorio argentino, en las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos, zona que según su experiencia, además de considerarla como la más diversa biológicamente, estimó como aquella en la que habría más posibilidades de encontrar plantas que pudieran adaptarse a diferentes condiciones ambientales: característica definida por los expertos de la empresa como necesaria para desarrollar cultivos que pudieran distribuirse globalmente. Por eso, por ejemplo, descartó la Región patagónica, porque si bien consideraba que había plantas que desde lo ornamental podrían ser interesantes, al sacarlas de su entorno natural podrían tener dificultades para su desarrollo. Otro factor que el investigador tuvo en cuenta para concretar los viajes en esta región noreste fue, la presunción de que en este territorio encontraría géneros botánicos emparentados con aquellos cultivos ya desarrollados por la empresa, así como otras plantas que podrían llegar a ser variedades completamente novedosas para el mercado.

En uno de estos viajes, realizados dentro de la provincia de Misiones, fueron encontradas y colectadas las distintas plantas de mecardonia que, para los intereses de la empresa, resultaron llamativas debido a su “valor ornamental”; estimación realizada por los especialistas de la empresa en base a una serie de atributos estructurales de las plantas de mecardonia —como su porte bajo, su tipo de crecimiento rastroso y la presencia de pequeñas flores amarillas— en relación a criterios comerciales de una de sus principales líneas de negocio, la de plantas ornamentales de jardinería, para uso en canteros, borduras o macetas.

Pese a que el convenio inicial entre la empresa y el INTA, avalaba las actividades de exploración y colecta de plantas, los trabajos de mejoramiento genético o de desarrollo de nuevos cultivos no fueron incluidos. Sin embargo, es durante el transcurso de este primer convenio, que nuestro investigador logró desarrollar de “manera accidental” una primera variedad de mecardonia.

...“La primera variedad de mecardonia (...) fue producto de esos primeros doce viajes, en los cuales todavía no pertenecía al INTA (...) Fue producto de unos cruzamientos, pero no con el objetivo de hacer mejoramiento, sino (...) con los fines de conservar esa especie, que no se nos pierda, para que no tengamos que volver al campo”...

(Investigador J, mejorador de mecardonia)

Es decir, que dentro de la actividad de resguardo y renovación de las mecardonias colectadas, que planteó el investigador J, resultó una nueva generación de plantas que interesaron a los especialistas de la empresa como posibles productos ornamentales. De esta nueva generación de plantas, los especialistas seleccionaron un ejemplar que tuvo como características, un hábito de crecimiento rastrero, un crecimiento lateral extendido (aproximadamente 50 centímetros), baja altura (alrededor de 5 centímetros) y una profusa floración amarilla; características que habían definido como ideales para establecer un producto ornamental para su uso en canteros y también como plantas colgantes. Una vez seleccionado ese ejemplar se envió a Japón, se ensayó su comportamiento agronómico, y la empresa decidió registrarla como un nuevo cultivo para ser comercializado en el mercado japonés bajo el nombre de “Yellow Chrosite” (Recuadro 4.6 [3]).

Para ese momento, el primer convenio entre el INTA y la empresa había finalizado, sin embargo, el investigador J, continuó estudiando las plantas de mecardonia bajo un interés botánico, aunque presumiblemente, previendo también que su dedicación “*ad honorem*” para el estudio de estas plantas, le podría servir para aumentar su dominio en la temática, y eventualmente renovar su vínculo laboral con la empresa o con el INTA.

...“yo seguía viniendo al instituto de visita, venía a ver las plantas, tenía mucho interés en mecardonia, porque de los materiales que había colectado me parecía que había posibles nuevas especies botánicas (...) si bien no tenía una vinculación formal ni con el INTA, ni con [la empresa japonesa], durante el 2007 vine en varias ocasiones y estaba estudiando mecardonia desde el punto de vista taxonómico, porque me gustaba simplemente”...

(Investigador J, mejorador de mecardonia)

En este punto y como se reforzará más adelante, es evidente que el investigador J, tiene una marcada inclinación hacia la producción de conocimiento

científico, particularmente dentro del campo de la botánica —en comparación con los otros investigadores del grupo, como la investigadora G— tradición que posiblemente conservó de su paso por el IRB y de su interés original en la fitogeografía.

Bajo el mencionado supuesto botánico de estar “descubriendo” nuevas especies, el investigador J condujo una serie de nuevos cruzamientos entre los ejemplares de mecardonias recolectados, pero esta vez, entre las especies que sospechaba pertenecían a especies aún no descubiertas. Así, el conocimiento resultante que demostró una incompatibilidad en el cruzamiento de plantas que se creían de la misma especie, fue usado por el investigador como una prueba adicional que le permitió afirmar que en Argentina existen al menos dos nuevas especies de mecardonia, una de las cuales identificó en ese momento y clasificó como *Mecardonia kamogawae*, en honor a aquel técnico de la empresa japonesa que lo acercó a la temática de las plantas ornamentales, el mismo que lo favoreció con aquella oportunidad laboral mientras se encontraba cesante en el INTA y con quien, a lo largo de su relacionamiento, creó lazos de amistad.

Como resultado alterno a la mencionada serie de cruzamientos hechos con propósitos científicos, surgió una nueva generación de plantas que, nuevamente interesó a los especialistas de la empresa por sus características ornamentales. Esta vez, se eligió una planta que, a diferencia de la primera variedad ‘Yellow Chrosite’, resultó más compacta, erguida, con flores más grandes, además de una floración temprana y prolongada. Esta nueva variedad, fue registrada por la empresa para el mercado internacional (Japón, la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá) bajo el nombre de ‘Magic Carpet’ (recuadro 4.6 [4]).

La consecución de estos dos primeros e incidentales desarrollos tecnológicos sumado al vínculo que el investigador J había desarrollado con directivas y técnicos de la empresa japonesa, fueron fundamentales para que en el año 2008, ganara una vacante abierta dentro del Instituto de Floricultura, para un investigador con un perfil botánico y con “conocimientos de campo”; de esta forma, el investigador J logró su reincorporación al INTA.

Se puede sugerir entonces, que en este caso, desde la perspectiva del investigador, las plantas de mecardonia fueron interpretadas como un *objeto multisignificante* en cuanto sus expectativas de uso, que medió entre las aspiraciones académicas del investigador J (su rol como descubridor de especies),

sus pretensiones laborales para la reincorporación al INTA y los intereses de la empresa en generar nuevos productos comercializables.

El hecho de que el investigador lograra desarrollar dos nuevas variedades en Argentina, motivó a la empresa a renovar un convenio de vinculación con el IF del INTA, pero esta vez añadiendo, que las actividades vinculadas al mejoramiento genético y generación de cultivos de mecardonia se instalarían exclusivamente en Argentina, quedando excluidos otros países en los cuales la empresa tiene presencia de investigación. Se podría interpretar esta decisión empresarial como un caso de terciarización y fraccionamiento de sus actividades i+d.

..."como ya habíamos empezado aquí (INTA) a hacer mejoramiento, en lugar de crear dentro de su propia empresa una línea de mejoramiento de mecardonia con un 'breeder' propio, dijeron bueno (...) estamos viendo resultados interesantes, que sigan"...

(Investigador J, mejorador de mecardonia)

El investigador que con su trabajo *ad honorem* había ganado experticia en el conocimiento de las plantas de mecardonia, asumió la dirección del mejoramiento de éste género, encajando de esta manera dentro del estilo de trabajo del grupo, en la cual cada investigador lideraba la generación de nuevas variedades dentro de un género en particular. Pero también su conocimiento botánico le permitió participar activamente en el estudio y mejoramiento del género *Calibrachoa* en colaboración con otro investigador del Instituto de Floricultura.

Una vez parte del grupo de mejoramiento, el investigador J continuó su trabajo en una marcada duplicidad de intereses entre la búsqueda de conocimiento botánico y la práctica del mejoramiento de la especie. Así, continuó "descifrando el rompecabezas" de la biología reproductiva de las plantas de mecardonia, analizando, por ejemplo, imágenes a escala celular de la cantidad y distribución de cromosomas (ensayos citogenéticos), y experimentos para medir la cantidad y composición del material heredable o ADN. Estos ensayos le permitieron al investigador: identificar aquellos "mecanismos fortuitos" por medio de los cuales logró de forma accidental las primeras variedades; aportar más información para el campo de la botánica del género *Mecardonia*; publicar distintos artículos científicos; reinsertarse en las redes académicas de la botánica argentina; descubrir otra nueva especie que denominó como *Mecardonia renneae* dedicada a una investigadora

botánica del INTA, quien fuera su puerta de ingreso al IRB; y a su vez incrementar su comprensión del fenómeno de la heredabilidad de estas plantas, sus limitaciones y potencialidades para la construcción de nuevos cultivos ornamentales.

De esta forma, el investigador J reorganizó sus recursos investigativos, tanto materiales como cognitivos, para establecer a manera teórica y práctica una “línea de base” para la obtención de nuevos cultivos ornamentales de plantas de mecardonia. Teórica en el sentido de que delimitó los roles parentales de las plantas, sus relaciones reproductivas y sus posibles incompatibilidades para generar nuevos individuos, y práctica porque estableció un conjunto de plantas con características ornamentales estables, al que llamó preselecciones, sobre el cual ha venido efectuando nuevos cruzamientos para obtener potenciales variedades.

Dichas preselecciones ornamentales, fueron organizadas por el investigador bajo dos líneas de producto: una de cultivos ornamentales para uso en canteros o borduras, consistente en plantas con un crecimiento lateral amplio y de altura baja (50 x 5 centímetros, aproximadamente); y otra para uso en maceta, conformada por plantas con un crecimiento lateral más compacto y más altas (25 x 15 centímetros, aproximadamente)²⁴. Sumando además que cada línea podría tener tanto flores grandes como flores pequeñas de color amarillo. De esta forma, el investigador organizó dicha combinatoria de cuatro posibilidades de generación de productos.

Una vez organizada esta posibilidad de generación de productos ornamentales, el investigador se propuso a modificar el color de las flores, ya que hasta ese entonces las mecardonias que se habían obtenido eran de color amarillo. No obstante, una de las dificultades que encontró el investigador es que no habían encontrado mecardonias silvestres de color diferente que pudiera usar en los cruzamientos. Presumía el investigador de la existencia de un espécimen de flores blancas en Estados Unidos, pero encontró difícil recolectar esas plantas. Por tanto, en colaboración con otros investigadores del INTA, intentaron inducir la mutación de las plantas que tenían a disposición, pero no tuvieron el resultado esperado.

²⁴ Botánicamente la diferencia entre estas dos líneas de plantas, o bien rastreras o bien compactas, radica en la estructura de sus tallos. Para el primer tipo de plantas, las rastreras, cuentan con un tipo de tallos más flácidos y unas estructuras llamadas tallos radicales, las cuales, al entrar en contacto con el suelo, fomentan un mayor crecimiento radial de la planta. Por su parte, las plantas más compactas, si bien poseen también estas estructuras radicales, al ser plantas con tallos más erguidos, una menor proporción de tallos radicales entran en contacto con el suelo, limitando su crecimiento radial y favoreciendo su ganancia de altura.

...“obtuvimos alguna variación en el color de la flor, amarillas más pálidas o rayaditas con franjas blancas, pero los rayos también afectaban muchas otras características en la planta, terminaban siendo plantas deformes, mal formadas, se degeneraba toda la planta, si bien tenía un color diferente, la floración no era abundante o las hojas eran deformes”...

(Investigador J, mejorador de mecardonia)

No obstante, en un nuevo viaje de exploración hecho a la provincia de Misiones encontraron un grupo de plantas que tenían flores de colores diferentes que iban desde el blanco a tonos pálidos de rosa y morado, características que el investigador atribuyó posiblemente a una mutación natural. Más aún, estas plantas mostraban otras características consideradas como poco atractivas para un cultivo ornamental, como plantas muy rastreras, con entrenudos muy largos, hojas escasas y distancias y pocas flores. Aun así, el investigador decidió usar estas nuevas plantas para cruzarlas con su colección de mecardonias pre-mejoradas y así intentar generar nuevas propuestas de cultivo.

En el proceso de elección o de definición de una variedad han intervenido diferentes criterios. En primer lugar, estuvo presente la estimación del investigador sobre el potencial ornamental de sus resultados de investigación, con base en los criterios de “valor ornamental” preestablecidos por las expectativas comerciales de la empresa, y un segundo criterio, estuvo conformado por el conjunto de evaluaciones tanto estéticas como agronómicas hechas por los especialistas de la empresa en sus distintas sedes que, como afirmó el investigador J, anualmente determinaban la viabilidad del registro como nuevo cultivo de los 20 mejores híbridos que el investigador ha construido en el año. Para la época de la realización de esta tesis, la empresa había registrado las dos variedades anteriormente mencionadas (Yellow Chrosite y Magic Carpet) y mencionó el investigador que estaban terminando de evaluar una nueva variedad también para registrar en el mercado internacional.

Es evidente en este caso, que una parte significativa del alcance social de los resultados del investigador está mediada por la fuerza y el dinamismo comercial de la empresa multinacional a la que se encuentran vinculadas estas variedades desarrolladas por el investigador. A diferencia de los dos casos anteriores, la efectivización de la utilidad de las variedades ha significado menos problemática, ya que, tanto de manera simbólica como efectiva, el hecho de que estas variedades se están comercializando en otros países como Japón, Estados Unidos, o algunos

miembros de la Unión Europea, tranquiliza las expectativas puestas en la transferencia de los productos del investigador J.

Más aún, al igual que con los otros casos analizados, el grupo de mejoramiento, ha buscado extender los productos de su investigación dentro del escenario productivo local. Para tal propósito, esta vez optaron por hacer una reproducción local de las mismas variedades seleccionada por la empresa japonesa y registrarlas ante el INASE con diferente nombre. Si bien el investigador afirmó que dichas réplicas no se tratan de la misma planta, sino de “plantas hermanas”, es decir que serían plantas “nacidas” en la misma generación, esencialmente serían iguales, y su diferencia radicaría en el nombre asignado para cada sistema de regulación de la propiedad intelectual (nacional o internacional), siendo ésta una estrategia acordada dentro del convenio entre la empresa y el INTA, donde quedó estipulado que la empresa no vendería los desarrollos tecnológicos resultantes en el mercado local, quedando esto a disposición del INTA.

De esta forma, el Instituto de Floricultura registró ante el INASE, las variedades Poty Amarilla INTA, análoga de Yellow Chrosite (Recuadro 4.6 [1]) y Guaraní Amarilla INTA, análoga de Magic Carpet (Recuadro 4.6 [2]).

La forma en que el grupo buscó extender estas variedades al floricultor local repitió algunas estrategias usadas para la salida de otras variedades al entorno local. Se realizaron manuales técnicos de las dos variedades nacionales de mecardonia, con información del manejo de cultivo y sus requerimientos: forma de propagación; tipo de sustrato, riego y fertilización; condiciones de temperatura y luz; posibles plagas y enfermedades; formas de poda. De igual forma, para estas variedades se realizó la alianza con un propagador local (viverista), mediante un convenio de transferencia tecnológica.

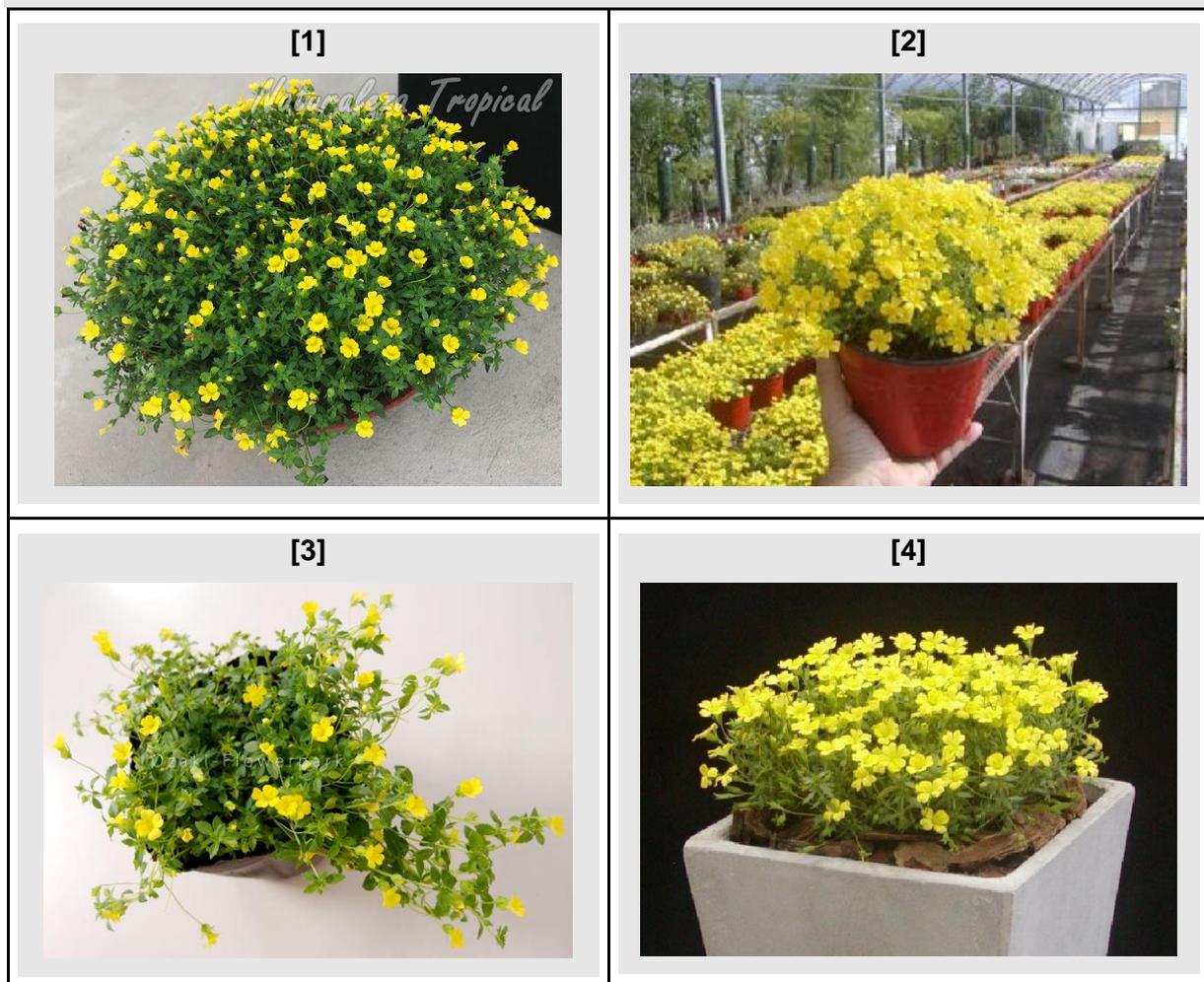
Recuadro 4.6.

Nuevas variedades de mecardonia

Las nuevas variedades de mecardonia desarrolladas por el INTA fueron presentadas como una novedad para el mercado de plantas ornamentales. Hasta el momento se han registrado cuatro variedades para su comercialización nacional y en el exterior. Los tipos de producto desarrollado se diferencian principalmente por su hábito de crecimiento y el tamaño de sus flores. Siendo plantas más rastreras y con flores más pequeñas las variedades Poty

Amarilla INTA y Yellow Chrosite, ideales para uso en borduras y canteros, donde se buscan plantas que cubran grandes cantidades de espacio. Por su parte las variedades Guaraní Amarilla INTA y Magic Carpet, son plantas más compactas y erguidas, con flores más grandes, lo que las hace ideales para ser un producto ornamental de maceta.

Fotografías de nuevos cultivos de mecardonia: [1] Poty Amarilla INTA; [2] Guaraní Amarilla INTA; [3] Yellow Chrosite; [4] Magic Carpet



Fuentes: [1] Pinterest Naturaleza Tropical; [3] Ozaki Flower Park; [2][4] INTA

Además de la producción de conocimientos botánicos y del desarrollo de nuevos artefactos, el investigador J, y en general los investigadores del grupo de mejoramiento buscan producir un significado de utilidad de su investigación desde un plano político. Esto es, para el investigador J una característica distintiva o ejemplar de su trabajo de investigación en estas plantas de mecardonia, fue que se enmarcó dentro del Convenio de Biodiversidad Biológica (CBD). Este marco normativo que declara que "(...) la autoridad para determinar el acceso a los recursos

genéticos corresponde a los gobiernos nacionales y está sujeta a la legislación nacional” (Art. 15 CBD), amparó el arreglo hecho entre el INTA, la empresa japonesa y la provincia de Misiones, mediante su Ministerio de Ecología, para disponer de una forma de distribución de los beneficios económicos que pudieran generarse de la explotación comercial de las flora nativa misionera. Según el investigador, son pocos los casos a nivel mundial de desarrollo de cultivos bajo esta normativa y, por tanto, la empresa hace uso de la positiva connotación simbólica de la “distribución justa” de los beneficios económicos, como una forma de diferenciación de otras empresas competidoras y a su vez como un elemento del marketing de las variedades que desarrollaron en conjunto. De esta manera, el investigador J dotó de un significado político a sus resultados de investigación, dentro de la idea del beneficio justo para los territorios.

5. Conclusiones

En este capítulo, se van a organizar una serie de reflexiones resumidas sobre los casos analizados, teniendo en cuenta las categorías analíticas de significado y estrategia propuestas en el marco conceptual y metodológico.

En los casos analizados, los significados y estrategias conformadas por los investigadores sobre la utilidad de sus productos de conocimiento fueron definidos dentro de cada contexto en particular. Por ejemplo, para el primer caso analizado, correspondiente a la fabricación de lapachos enanos, la utilidad estuvo asumida desde la novedad y vanguardia del producto propuesto, o en otros términos, dentro de una lógica típica de innovación de producto. Una trayectoria similar ocurrió en el escenario de investigación en plantas de mecardonia, donde los productos resultantes también corresponden a propuestas novedosas para el mercado de las plantas ornamentales. Mientras que, en el segundo caso, el de las alstroemerias, al ser un propuesta orientada a un mercado ya establecido, la innovación tecnológica se aleja de una aspiración vanguardista o de novedad, sino que se ajusta al intento de cargar con una categoría política al objeto, en este caso, de desarrollo local de tecnologías. Es decir que, este segundo caso se ajustaría más a lo que en la retórica de la innovación se conoce como desarrollo por sustitución de importaciones.

Respecto a la conformación de significados de la función de los objetos y de percepción de usuarios tipológicos —o aquellos usuarios proyectados al momento de la selección temática—, en el caso del lapacho, los investigadores configuraron sus expectativas de utilidad a partir de dos imágenes: una asociada al producto: correspondiente a un árbol domesticado, reducido en tamaño y con la capacidad decorativa de la belleza de sus flores, y la otra asociada a un usuario ideal, representado por un productor anhelante de novedades. Al confrontar esas imágenes con la práctica, los investigadores se encontraron por una parte, que el desarrollo del producto resultó más intrincado de lo esperado, con múltiples reajustes y complejidades, trasladadas al producto final y a los usuarios, quienes, por otra parte y desde la perspectiva de los investigadores, resultaron ser más bien adversarios a la novedad. Este caso en particular, recae en la serie histórica de fracasos de la salida del laboratorio al mercado, en los que hubo una disparidad en la concepción del usuario y del objeto

Por su parte, en el caso de las alstroemerias, la concepción del producto se

ajustó a los parámetros estándares del mercado, es decir que no presentó una funcionalidad diferente a los productos ya instalados en el mercado, al punto de que la investigadora hizo uso de variedades comerciales de alstroemeria para la producción material del objeto, aunque dándole la connotación política de desarrollo nacional, reducción de costos para la producción, dirigida al favorecimiento a una tipología particular de usuarios, correspondiente a los productores de alstroemeria de pequeña escala. En este caso, los investigadores no habían alcanzando instancias de transferencia, con lo cual no se pudo verificar si la concepción ideal de la función del producto y sus usuarios compaginan con el escenario práctico.

En el tercer caso, el de las plantas de mecardonia, la madura trayectoria y experiencia del agente empresarial en la dinámica comercial de las plantas ornamentales, fueron decisivas para definir la funcionalidad de un objeto ajustado a sus preferencias comerciales. En cuanto a la percepción de usuarios en este caso, se puede considerar una doble lógica del investigador, en tanto agente innovador. En alianza con la empresa desarrolla productos para un mercado internacional, favorecido por los canales de comercialización y difusión de este agente, pero también reserva una línea de productos para un mercado interno (nacional) que, como en los otros casos, continúa siendo una incógnita tanto en el plano personal, como a nivel institucional y cuya solución actual se limita a recurrir a los instrumentos institucionales de transferencia que no son muy dinámicos.

Básicamente, tanto el caso del lapacho, como los desarrollos de mecardonia para el mercado nacional, podrían situarse dentro de un clásico modelo de transferencia unidireccional de la innovación, en el cual, se parte una propuesta de desarrollo de un producto novedoso para intentar insertarla dentro de un mercado muy difuso de bienes, o lo que en la retórica de la innovación se conoce como el modelo del *technology push*.

Otro elemento de la configuración de la utilidad que sugieren los casos analizados, corresponde al nivel de transformación del producto. En el caso de la alstroemeria, el grado de transformación del producto fue mínimo, apenas una ligera prolongación de su vida útil y una leve modificación en el color de la flor, aunque el proceso experimental utilizado por la investigadora implicó un mayor grado de complejidad tecnológica, en cuanto al uso de metodologías de laboratorio como el cultivo *in vitro*. De igual manera, en el caso de mecardonia, se apeló a un nivel bajo de modificación del producto, estabilizando apenas dos tipos de arquitectura de

planta, con algunas ligeras modificaciones en el tamaño de sus flores. Mientras que, en el mejoramiento del lapacho, el nivel de transformación del producto fue muy alto, el cual implicó la reducción del tamaño de una especie arbórea y también la alteración de su floración (producción juvenil de flores y estabilidad en su floración).

Este punto sugiere como reflexión, otra categoría de de la configuración subjetiva de la utilidad correspondiente a la afinidad de uso del objeto, esto es, si los objetos propuestos propician un cambio de uso, o generan usos nuevos. En el caso del lapacho, por ejemplo, hay una reforma de su uso como una especie ornamental del arbolado urbano, a un árbol modificado que se puede plantar en una maceta. En este caso, el artefacto propuesto corresponde a un producto completamente nuevo que genera un uso novedoso. Por su parte, las variedades desarrolladas de mecardonia corresponden a productos igualmente novedosos, aunque en este caso, se insertan en un ámbito utilitario ya conocido, como el de las plantas de bordura comunes en jardinería, esto implica que el artefacto no hace una reforma de uso. Por su parte, en el caso de las alstromerías, tampoco representan una modificación de uso, ya que son propuestas de cultivos conocidos y tradicionales que mantienen su utilidad como una flor de corte.

En otro plano de análisis, el desarrollo del producto en el caso de mecardonia, parecería articularse con el desarrollo del sujeto investigador. En este caso, los diversos recorridos y sinuosidades que toma la trayectoria del investigador — después de su prematura salida del INTA— y que vincula de manera estrecha al estudio de estas plantas, van configurando tanto nuevos artefactos, como un retorno a la profesión académica. A diferencia de la investigadora involucrada en los otros dos casos, cuya recorrido puede interpretarse como más lineal, desde su traspaso interno en el INTA, y sin mayores devenires —lógicamente tomando únicamente como referencia su trayectoria académica— que el abandono de una línea temática fallida como el mejoramiento de los lapachos y el volcamiento a una nueva como el mejoramiento de alstroemeria.

Finalmente, la configuración de la utilidad en los tres casos analizados, estuvo fuertemente cargada por un valor político. En el caso del lapacho, por ejemplo, se apeló principalmente al valor simbólico de la belleza natural de un árbol emblemático de la flora argentina. En el caso de la mecardonia, por su parte, la ideología nacionalista de los recursos naturales estuvo más vinculada hacia el sentido político de distribución justa de beneficios con los sitios de origen de donde son explotados

los recursos genéticos, dentro del marco del CBD. Para el caso de alstroemeria, la ideología del nativismo, también se significó dentro de un plano político de recuperación de la soberanía en el uso de la flora nacional y también desde un plan de sustitución de importaciones y de su implicancia en la reducción de costos de producción con una marcada orientación hacia los pequeños productores locales.

6. Bibliografía

- Aguilar-Avenidaño, O. (2016). La conformación de un nuevo instituto de investigaciones orientado a la floricultura en Argentina. IX Jornadas de Sociología de la UNLP, 5 al 7 de diciembre de 2016, Ensenada, Argentina. EN: Actas publicadas. Ensenada: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología.
- Alstroemeriaceae. (2018, Agosto 05). Recuperado en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Alstroemeriaceae&oldid=109752621>
- Baldursson, E. (1995) The Elusive Frontier. On the emergence and change of a science-society contract, Göteborg University
- Bernal, J. (1939). The Social Function of Science, London, Routledge and Kegan Paul.
- Bijker, W. (2008 [1987]). "La construcción social de la baquelita" en Thomas, H y Buch, A. (comps) Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- Bloor, D. (1998): Conocimiento e imaginario social. Barcelona, Gedisa.
- Bourdieu, P. (1994) "El campo científico" REDES N° 2, vol. 1
- Bridgen, M. P. (2018). Alstroemeria. In *Ornamental Crops* (pp. 231-236). Springer, Cham.
- Bush, V. (1999 [1945]). Ciencia la frontera sin fin. REDES, 1(2); 131-160.
- Callon, M. (1995) "Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la Bahía de Saint Brieu" en Iranzo J.M et al., Sociología de la Ciencia y la Tecnología, Madrid, CSIC.
- Censo Hortiflorícola de Buenos Aires - CHFBA. (2005). Ministerio de Asuntos Agrarios y Ministerio de la Provincia de Buenos Aires.
- Charum, J. y Parrado, L. E. (1995). Entre el productor y el usuario. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-Universidad Nacional de Colombia.
- Cipolla, A. (2009). Introducción. Programas de cooperación técnica en Argentina: INTA. En: JICA (2009). Medio siglo de cooperación entre Argentina y Japón: A tres décadas de la firma del Convenio de Cooperación Técnica, su historia y evolución. 104 p. r

- Clark, B. (2015). The character of the entrepreneurial university. *International Higher Education*, (38).
- Collins H. (2009) Cambiar el orden. Replicación e inducción en la práctica científica, Bernal, Ed. Universidad Nacional de Quilmes.
- De Jeu, M. J., Sasbrink, H., Garriga Calderé, F., & Piket, J. (1992). Sexual reproduction biology of *Alstroemeria*. In *VI International Symposium on Flower Bulbs 325* (pp. 571-576).
- Del Amo, R. (1979) Plantas medicinales del estado de Veracruz, INIREB, Xalapa.
- Di Bello, M. (2013). Una ciencia que sirva... ¿A quién? La construcción de la utilidad social de conocimientos científicos: grupos de investigación académicos y problemas sociales. Tesis de doctorado, no publicada.
- Edquist, Ch. (1997) "Systems of innovation approaches. Their emergence and characteristics", en Edquist, Ch (ed) *Systems of Innovation. Technologies, institutions and organizations*, Londres, Ed. Pinter.
- Eidt, R.C. (1968). Japanese Agricultural Colonization: A New Attempt at Land Opening in Argentina. *Economic Geography*, 44 (1) : 1-20
- El mercado de flores se reconvierte. (1997). Recuperado en: <https://www.lanacion.com.ar/199953-el-mercado-de-flores-se-reconvierte>
- Encuesta Florícola del Partido de La Plata - EFLP. (2012). Ministerio de Economía. Subsecretaría de Coordinación Económica. Dirección Provincial de Estadística. Buenos Aires Provincia
- Etzkowitz H. y Leydesdorff, L. (1997) "Universities and the Global Knowledge Economy The Triple Helix of University-Industry-Government", en: *Science, Technology and International Political Economy Series*, Londres y Washington, Pinter.
- Facciuto, G. R. (2007). Auto-incompatibilidad de acción tardía e hibridación interespecífica en el género *Tabebuia* Al Gomes ex DC (*Bignoniaceae*): estudios relacionados con el desarrollo reproductivo (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires).
- Freeman, C. (1995). "The 'National System of Innovation' in Historical Perspective", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19, No. 1, February, pp. 5-24.
- Funtowicz, S y J Ravetz (1993) *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, Buenos Aires, CEAL.

- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott P.; Trow, M. (1997). La nueva Producción de conocimientos científicos. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. Barcelona, Ediciones Pomares-Corredor.
- Gómez, S. y Onaha, C. (2008). Asociaciones voluntarias e identidad étnica de inmigrantes japoneses y sus descendientes en Argentina. *Migraciones* 23: 207-235.
- Gorostegui, J. (1971). Variedades vegetales del INTA: cultivares creados o introducidos desde 1958.
- Greppi, J. A., & Hagiwara, J. C. (2011). Una nueva especie de *Mecardonia* (Plantaginaceae). *Darwiniana, nueva serie*, 49(1), 43-46.
- Greppi, J. A., Sosa, M. D. L. M., & Dematteis, M. (2017). A new polyploid species of *Mecardonia* (Gratioleae, Plantaginaceae) from South America. *Phytotaxa*, 303(3), 264-270.
- Hessen, B. (1985). *Las raíces socioeconómicas de la mecánica de Newton*. Academia.
- Hoeser, U. y M. Versino (2006) "A diez años del inicio de la incubación de "empresas de base tecnológica" en Argentina: balance de la evolución del fenómeno y análisis de experiencias recientes", REDES, Vol. 12, no 24, pp. 15-41.
- JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón). (1999). Los tres árboles ornamentales más importantes de Argentina.
- JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón); INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). (2003). Estudio sobre la caracterización de la producción florícola en la República Argentina. 87 pp. Edic. INTEA (Innovaciones Tecnológicas Agropecuarias S.A.)
- JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón), 2009. Medio siglo de cooperación entre Argentina y Japón: A tres décadas de la firma del Convenio de Cooperación Técnica, su historia y evolución. 104 p.
- Knorr-Cetina, K. (2005). La fabricación del conocimiento, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- Kreimer, P. (2003): "Conocimientos científicos y utilidad social" Documentos, Ciencia, Tecnología y Sociedad, n 26, año XIV.

- Kreimer, P y Thomas, H. (2004) Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.
- Laborde Carranco, A. (2006). La política migratoria japonesa y su impacto en América Latina. *Migraciones Internacionales*, 3 (3): 155-161
- Latour, B. y Woolgar, S. (1995). La vida del Laboratorio. La construcción social de los hechos científicos. Madrid, Alianza.
- Lemaine, G. (2005). Ciencia normal y ciencia hipernormal: Las estrategias de diferenciación y las estrategias conservadoras en la ciencia. *Redes*, 11(22), 117-151. Disponible en RIDAA Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/598>
- Lim, S. S., Lee, S. I., Kang, S. C., & Kim, J. B. (2012). Alstroemeria plants and its biotechnological applications. *Journal of Plant Biotechnology*, 39(4), 219-224.
- Lorenzini, H.; Curto de Casas, S.; Franzini de Mendiando, E. (1977). La floricultura en la Argentina. La Plata. Universidad Nacional de La Plata, La Plata. 24 p.
- Lundvall, B. (1992). National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interacting Learning, Londres, Pinter Publisher.
- Merton, R. K. (1984). *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del Siglo XVII*. Alianza Editorial.
- Morisigue, D. (2012). Los cambios en las flores. La Plata Hochi, el diario de la colectividad japonesa. Recuperado de http://www.laplatahochi.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=331:los-cambios-en-las-flores&catid=61:comunidad&Itemid=73
- Morisigue, D.; Mata, D.; Facciuto, G.; Bullrich, L. (2012). Floricultura. Pasado y presente de la Floricultura Argentina. Instituto de Floricultura. INTA. Ediciones INTA. 36 p.
- Nelson, R. y N. Rosenberg (Eds) (1993): National Systems of Innovation. A Comparative Study, Oxford, Oxford University Press.
- Nieto, D. (2011). El sector florícola en el Partido de La Plata: permanencia y continuidad de la actividad. Las estrategias de los productores. En Adriani et al comp. Actores, estrategias y territorio. El Gran La Plata: de la crisis de la convertibilidad al crecimiento económico. 1era Ed. Universidad Nacional de La Plata. Pp 173-194

- Onaha, C. (2011). Historia de la migración japonesa en Argentina. Diasporización y transnacionalismo. *Revista de Historia, Universidad Nacional del Comahue*, 12: 82-96
- Observatorio de Colectividades de Ciudad de Buenos Aires, s.f. Japonesa. Recuperado de: <http://www.buenosaires.gob.ar/derechoshumanos/observatorio/colectividades-japonesa>
- Pakoca C. (2014). Bases para un programa de mejoramiento genético en *Alstroemeria* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Lomas de Zamora
- Rose, H y Rose, S. (1979 [1976]). *Economía política de la ciencia*. México, Editorial Nueva Imagen.
- Sanso, A. (1996). El género *Alstroemeria* (Alstroemeriaceae) en Argentina. *Darwiniana*, 34(1/4), 349-382.
- Sanso, A., Assis, M. C., & Xifreda, C. (2005). *Alstroemeria: A Charming Genus*. *Acta Horticulturae*, (683), 63-78.
- Tigner, J.L. (1967). The Ryukyuan in Argentina. *The Hispanic American Historical Review*, 47 (2): 203-224
- Tsakoumagkos, P. (2008). Estudio sobre los pequeños productores agropecuarios y el desarrollo rural en la Argentina. Buenos Aires: Secretaría Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
- Vaccarezza, L. (2004) "La utilidad de la investigación en ciencias sociales: significado, uso e impacto". Comunicación presentada al 5o Congreso de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología - ESOCITE. México
- Vaccarezza, L. y Zabala, J. P. (2002). La construcción de la utilidad social de la ciencia. Estrategias de los investigadores académicos en biotecnología frente al mercado, Bernal, Bs. As, ed. Universidad Nacional de Quilmes.
- Van Schaik, C. E. (1998). Regeneration and transformation of *Alstroemeria*. Van Schaik.
- Versino, M., L. Guido y M. Di Bello (2012) *Universidades y Sociedades. Aproximaciones al análisis de la vinculación de la universidad argentina con los sectores productivos*, Los Polvorines, Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, IEC-CONADU.

- Vessuri, H. (1995) *La Academia va al Mercado. Relaciones de científicos académicos con clientes externos.* Caracas, Venezuela, Fondo Editorial FINTEC.
- Villanova, I., Brieva, S., Ceveiro, R. (2013). Producción y comercialización de flores de corte en el AMBA. *Estudios Socioeconómicos de los Sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales* N° 13. 45 p.
- Wilks, A. (2004). Apuntes sobre la noción de estrategia en Pierre Bourdieu. *Revista argentina de sociología*, 2(3).
- Winner, L. (2008). *La ballena y el reactor una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología.* Gedisa.
- Zabala, J. P. (2004) “La utilidad social de los conocimientos científicos como problema sociológico” en: Kreimer, P y H. Thomas, et al. Producción y uso social de conocimientos. *Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina.* Bernal, Bs. As., Universidad Nacional de Quilmes.
- Zapater, M. A., Califano, L. M., Del Castillo, E. M., Quiroga, M. A., & Lozano, E. C. (2009). Las especies nativas y exóticas de *Tabebuia* y *Handroanthus* (Tecomeae, Bignoniaceae) en Argentina. *Darwiniana, nueva serie*, 47(1), 185-220.
- Ziman, J. (2000) *Real Science. What it is and what it means,* Cambridge, Cambridge Univ. Press.