

## CAPÍTULO IV



# LA SEMILLA, LAS HUERTAS MAPUCHE Y SUS IMPLICANCIAS EN LA CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD

**Gerardo Tapia San Martín**

INIA Quilamapu



**L**os cultivos, las semillas, las huertas y la conservación de la biodiversidad se ven entremezclados entre sí, para conformar ideas de cómo esperamos vivir nuestras vidas. Esto es lo que, de alguna forma, refleja la vida del pueblo mapuche y sus costumbres en relación al apego a la tierra y a sus raíces, la protección y respeto al medio ambiente, así como su interacción con el mismo. En este capítulo más que hablar del pueblo mapuche *labkence* y sus huertas, se cuenta lo percibido de las personas participantes de un proyecto de rescate patrimonial de semillas en los territorios de Cañete y Tirúa. Todo esto poniendo en contexto la realidad que hoy vivimos en nuestro planeta y la experiencia adquirida en algunos años de trabajo en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Aquí se dejan ver la relación que tiene la conservación de la biodiversidad y algunas características del pueblo mapuche, sus huertas y su forma de ver la vida, y de la forma como esto contribuye a la conservación de cultivos y especies silvestres. Así mismo, también aquí se detallan algunos aspectos relativos a la institucionalización de INIA en la conservación de los recursos genéticos vegetales y su rol curatorial. Por último, se busca poner en conocimiento del lector, ciertos aspectos biológicos relevantes respecto a las semillas, los cambios que en su genética ha impreso el hombre desde tiempos inmemoriales, su responsabilidad en la pérdida de la biodiversidad, así como las implicancias y la importancia de su conservación para su propio beneficio. Por último, se establecen ciertos conceptos que permitirán al lector tomar decisiones adecuadas al momento de conservar sus semillas y promover un uso sostenible de los recursos genéticos vegetales.

La conciencia y acción sobre la conservación de la biodiversidad, donde se incluyen de forma particular las especies vegetales silvestres y cultivadas, es una prioridad en el mundo actual. Ésta es una necesidad cada vez más urgente debido a las consecuencias de las acciones del hombre sobre el planeta. La sustentabilidad de la vida en la Tierra depende de esto. En el mundo de hoy se hace necesario tomar medidas que aseguren no sólo la base alimentaria para el sustento del ser humano, sino que además garanticen el respeto y protección del resto de seres vivos con los que cohabitamos. Para esto, son de suma importancia las transformaciones que podamos llevar a cabo y que tiendan a una agricultura más sostenible.

A nivel internacional se ha tomado conciencia de la relevancia de la conservación y mantención de la biodiversidad. Es así como los Estados en todo el mundo han generado acuerdos y convenciones masivas para



adquirir compromisos y proponer metas. El convenio sobre diversidad biológica (CBD, 1992) firmado por nuestro país, estableció como objetivo la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes, y la participación justa y equitativa de sus beneficios. Aquí se reconoce que la conservación de la diversidad biológica es una meta común de la humanidad y es la base para el proceso de desarrollo. Por su parte, la Estrategia Global para la Conservación Vegetal (GSPC, 2002) tenía como meta, al 2010, conservar el 70% de la diversidad genética de los cultivos, así como de otras especies de plantas socioeconómicamente valoradas. El Tratado Internacional de Recursos Genéticos Vegetales para la Alimentación y la Agricultura (ITPGRFA, 2001) se enfoca específicamente en la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos vegetales para la alimentación y la agricultura, y la repartición justa y equitativa de los beneficios derivados de su uso.

El mundo como lo conocemos hoy, no es el que conocieron nuestros antepasados hace 500 años. Las culturas indígenas que habitaban América convivían de forma armónica con el medio natural. A pesar de los procesos de transculturización y occidentalización a los que estos pueblos han sido sometidos, en la actualidad aún se conservan costumbres y tradiciones de antaño. En este sentido, el respeto por la tierra es algo inherente al pueblo mapuche. Las *lamuen* poseen una profunda y estrecha relación con la tierra y sus habitantes, sean estas plantas, animales, insectos o personas, así como con el resto de los seres vivos que las rodean, incluyendo las espiritualidades allí presentes. En este sentido, la cultura mapuche comprende, quizá no desde una concepción científica, sino desde su experiencia ancestral, un vasto conocimiento tradicional, aludiendo a que los cambios que generamos en nuestro entorno natural afectarán, de una u otra forma, todo lo que allí vive e interactúa de manera equilibrada. Por tal razón, la agricultura como está concebida en el mundo moderno, no es factible de ser desarrollada en el interior de las comunidades mapuche.

## **Conservación de la biodiversidad y su relación con el ser mapuche**

Cuando se habla de diversidad biológica o biodiversidad, nos referimos a las variadas formas de vida, incluyendo plantas, animales, hongos y microorganismos, así como el ecosistema entero que vive en un espacio determinado y definido. También involucra su variabilidad genética, los



procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes. La biodiversidad juega un rol fundamental en el mantenimiento del valor estético del medioambiente. La concepción de la biodiversidad y su mantención inalterable en el tiempo ha sido un aspecto considerado por el pueblo mapuche desde que hay conocimiento de ellos.

La biodiversidad puede verse afectada por la pérdida del hábitat, sobreexplotación de recursos, cambio climático, polución, especies exóticas invasoras o enfermedades (Galluzi et al., 2010). Todo lo anteriormente mencionado ha sido ejercido sobre el territorio mapuche *labkence*. Ya en otros capítulos se han dado a conocer hechos históricos, políticos y sociales relacionados a la pérdida de esta diversidad y como ésta ha afectado el ambiente y la vida del pueblo mapuche y *labkence*.

Sin duda la pérdida de biodiversidad ha sido una tónica desde la época de la conquista, aunque en los últimos 30 a 40 años también han aparecido factores adicionales, lo cual se ha asociado a la aparición de los monocultivos forestales sumado a los ya conocidos monocultivos agrícolas (Ormazábal, 1993; Fuentes, 1994; Lara et al., 2002; Santibáñez y Royo, 2002).

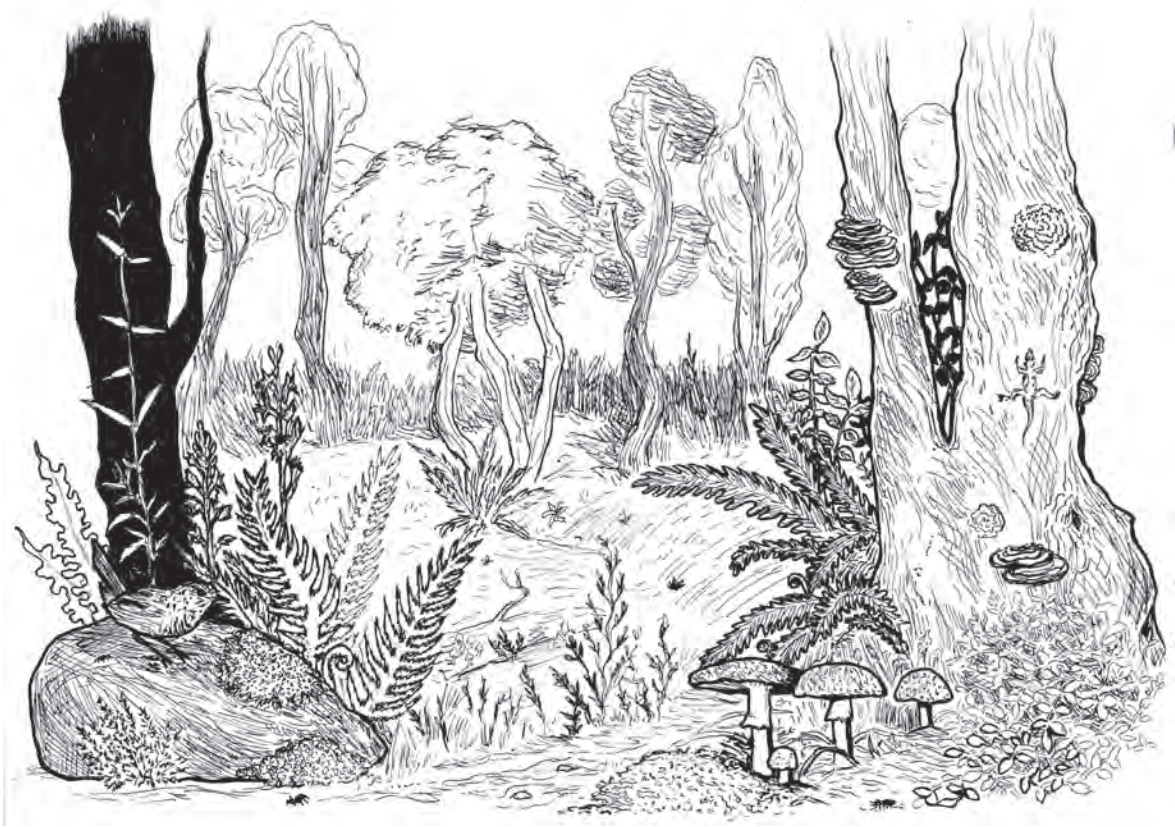
Desde el punto de vista del reino vegetal, nuestros bosques nativos constituyen el hábitat no sólo de árboles de grandes dimensiones como muchos de nosotros podemos imaginar, pensando en las grandes araucarias o los alerces milenarios. También son el hogar de especies vegetales de menores dimensiones, entre ellas arbustos, plantas epifitas, helechos, enredaderas, sin contar otros organismos pertenecientes incluso a otros reinos tales como musgos y líquenes que muchas veces no son considerados. Menos aún si nos referimos a microorganismos que no somos capaces de ver a simple vista y que contribuyen silenciosamente al bienestar de los ecosistemas (Arroyo y Cavieres, 1997; Arroyo et al., 1999; Manzur, 2005). Sin embargo, parte de esta diversidad también es posible de encontrar en terrenos cultivados. Es probable que detalles de este tipo no hayan sido conocidos de esta forma por el pueblo mapuche, sin embargo, toda su cosmovisión frente a la naturaleza y la tierra dan cuenta que estos aspectos biológicos son respetados y considerados al momento de intervenir en estos ambientes.

La fuerte intervención del ser humano sobre el planeta ha provocado una disminución marcada en la diversidad de sus formas de vida. La agrobiodiversidad, la cual incluye los recursos genéticos de plantas usadas





para la alimentación y agricultura (cultivares, landraces, ecotipos, cultivos que se han naturalizado y asilvestrado, y silvestres), es una parte de la biodiversidad en toda su magnitud. El mantenimiento de la variación genética dentro de los cultivos agrícolas permite y soporta el funcionamiento de los ecosistemas, resiliencia y productividad, y por esta razón llega a ser un punto focal de la agricultura sostenible y de la agroecología. Esta diversidad provee a los agricultores y mejoradores la materia prima para la selección continua y adaptación de los cultivos frente a condiciones medioambientales cambiantes (UNEP, 2000).



**Figura 19.** Diversidad biológica.

Si pensamos en la contribución del pueblo mapuche en la conservación de la biodiversidad, podemos decir que ésta está íntimamente arraigada a su cosmovisión. Llama mucho la atención el respeto del mapuche tanto por los organismos vivos como los no vivos, a los cuales asocian espiritualidades y a las cuales suelen solicitar permisos, realizando desde simples ruegos o conversaciones, hasta ceremonias y rituales más complejos (Calderón et al., 2018; Ñanculef, 2020). El pueblo mapuche tiene una importante



vinculación con su mundo natural. Este último es fuente de alimentos y medicinas, así como otros productos para uso en utilería y construcción. Hay una dependencia mutua que el mapuche reconoce y considera importante. Algunos ejemplos más conocidos del reconocimiento y uso de los productos de la tierra por parte del mapuche son la recolección del piñón de la araucaria y el maqui. Sin embargo, aquí también se pueden contar otros como la murtila, avellana, copihue, frutilla silvestre, voqui, gargal, michai, etc. (Wilhelm de Möesbach, 1992). A éstos se suman un sinnúmero de especies de uso medicinal que son de amplio conocimiento por parte de las *machi* (Centro de Estudios de la Mujer, 1985). Pero el uso que han dado a estas plantas constituye una explotación racional y respetuosa con el entorno.

### **La huerta mapuche y su aporte en la conservación**

En la actualidad, las huertas son un foco de atención. Esto se debe a que constituyen repositorios de diversidad biológica (Hodgkin, 2001). Las huertas son construidas, principalmente, para la producción de verduras y sustento familiar, aunque también para usos medicinales. Adicionalmente, éstas pueden tener otros usos accesorios, como constituir un pequeño vivero para la producción de plantas que posteriormente se colocan en una superficie más amplia, así como también sitios de domesticación de variedades antiguas en desuso o asilvestradas. Las huertas también son utilizadas como puntos de testeo para nuevos cultivos. Estudios realizados en distintos países, principalmente de Europa, han demostrado que hay un alto nivel de diversidad genética inter e intraespecífica, especialmente en términos de variedades de cultivos tradicionales, landraces y especies silvestres relacionadas con las cultivadas. Las huertas son, por tanto, una fuente innegable de recursos genéticos potenciales y una forma de conservación de la diversidad genética de los cultivos (Eyzaguirre y Linares, 2004). Estudios de este tipo, sin embargo, no han sido realizados en nuestro país.

La conservación *ex situ* realizada por bancos de germoplasma o jardines botánicos, al extraer las plantas de su hábitat natural, resulta en una conservación “estática” que congela su potencial evolutivo y adaptativo. Una baja proporción de las especies conservadas en los bancos de germoplasmas son landraces (cultivares primitivos), variedades en desuso o especies silvestres, las cuales son de gran relevancia para el mantenimiento de la



diversidad genética de los cultivos. Por el contrario, una buena parte de esta importante diversidad agrícola, se desarrolla y conserva en agroecosistemas complejos, los cuales son manejados comúnmente por pequeños agricultores y se constituyen en las huertas (Hodgkin, 2001).

Las huertas mapuche *labkence* suelen situarse a un costado de la casa, mayormente cerrada por cercos vivos o mallas, con dimensiones variables entre 100 y 1.000 m<sup>2</sup>. Aquí se crean condiciones microclimáticas y bióticas bastante atípicas, en comparación con lo que puede ocurrir en terrenos más extensos y desprotegidos. Ellas comparten muchas de las características de las huertas tradicionales y tienden a poseer una variedad bastante amplia de especies vegetales. Es común encontrar en estas huertas una colección de especies medicinales, tanto introducidas como nativas, así como también especies ornamentales. En su mayoría las huertas mapuche *labkence* alternan hortalizas estacionales durante gran parte del año. En la actualidad, durante el invierno muchas de ellas son manejadas bajo plástico en pequeños invernaderos, donde pueden mantenerse hortalizas como lechuga, perejil, apio y repollo. Durante la temporada estival es muy común encontrar en las huertas diversos tipos de hortalizas como coliflores, tomate, porotos verdes, maíz, pallares (poroto flor), zapallos, alcachofas con espinas, chalotas, ajos, betarraga y coliflor, entre otras. Flores como cardenales de variados colores, siempre vivas y alelíos, hierbas medicinales como el toronjil, melisa, salvia, llantén, menta y yerba buena, también pueden ser encontradas. Mayores detalles de especies y nombres comunes pueden encontrarse en el Cuadro 1. En ocasiones, las huertas son establecidas en orden dentro de tablones, sin embargo, es más común encontrar mezclas de especies dentro del mismo tablón. Esto es muy interesante, considerando el aspecto colaborativo que puede existir entre las distintas especies. Muchas de las plantas medicinales, así como hortícolas, cumplen roles de defensa o repelentes contra insectos y plagas que atacan a otras plantas. Por tal razón, la costumbre dentro de las huertas mapuche de mezclar distintas especies dentro de los tablones parece no ser azarosa. De la misma forma, en la mayoría de las huertas se encuentran plantas ornamentales, que en un comienzo parecieran dar colorido y belleza, pero que en realidad ocultan funciones relevantes, aportando insectos polinizadores que, en los casos en que se encuentra más de una variedad por especie, también contribuyen a incrementar la diversidad en las nuevas generaciones de la huerta (Urrea e Ibarra, 2018). En este tipo de huertas también se encuentran árboles nativos, según comenta la *lamuen* Luisa Marihuen:





“en la huerta se plantan árboles... avellanos, hualles, la hoja cae y se mantiene las lombrices y así se mantiene blando, alimenta el suelo y controla el pasto... los nativos hacen que el agua se mantenga arriba, como el cilko, así el agua no baja... todos los nativos el gualle, canelo, arrayán se ponen en el centro de la huerta y también por alrededor”.

Por otro lado, las familias mapuche suelen tener otra área de uso agrícola destinada a cultivos más extensivos, entre los que se cuentan trigo, cebada, maíz, papa o quínoa. Esta área específica es también conocida como “chacra”. En estos casos, la diversidad encontrada puede verse algo disminuida por tratarse de extensiones mayores.

**Cuadro 1.** Especies cultivadas en huertas mapuche (Adaptación de Urra e Ibarra, 2018).

Nombre común	Nombre científico
Chalota	<i>Allium ascalonicum</i> L.
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.
Ajo	<i>Allium sativum</i> L.
Todo el año	<i>Allium schoenoprasum</i> L.
Amankay	<i>Alstroemeria aurea</i> Graham
Amaranto	<i>Amaranthus</i> spp.
Apio	<i>Apium graveolens</i> L.
Piñón	<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch
Maqui	<i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz
Artemisa	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
Avena	<i>Avena sativa</i> L.
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i> L.
Betarraga	<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>trojana</i> (Pamukç.) Ford-Lloyd & J.T.
Yuyo	<i>Brassica campestris</i> L.
Repollo	<i>Brassica oleracea</i> L.
Matico	<i>Buddleja globosa</i> Hope
Pimentón	<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>annuum</i>
Ají verde y rojo	<i>Capsicum frutescens</i> L.
Palqui, parqui	<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.
Alelí	<i>Cheiranthus cheiri</i> L.
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.
Kinwa	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.
Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.
Zapallo amarillo	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne



Calabaza	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne
Excelsum	<i>Dasyphyllum excelsum</i> ((D. Don) Cabrera)
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.
Canelo	<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.
Frutilla	<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Mill.
Chilco	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.
Avellano	<i>Gevuina avellana</i> Molina
Gladiolo	<i>Gladiolus</i> spp.
Maravilla	<i>Helianthus annuus</i> L.
Monte negro, palo negro	<i>Heliotropium stenophyllum</i> Hook. & Arn.
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L.
Laurel	<i>Laurelia sempervirens</i> (Ruiz & Pav.) Tul.
Linaza	<i>Linum usitatissimum</i> L.
Manzano	<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.
Toronjil cuyano	<i>Marrubium vulgare</i> L.
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i> L.
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.
Hierba buena	<i>Mentha piperita</i> L.
Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i> L.
Orégano	<i>Origanum majorana</i> L.
Amapola	<i>Papaver rhoeas</i> L.
Malva señorita	<i>Pelargonium domesticum</i> L.H. Bailey
Cardenal	<i>Pelargonium hortorum</i> L.H. Bailey
Lingue	<i>Persea lingue</i> (Ruiz & Pav.) Nees
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss
Poroto	<i>Phaseolus coccineus</i> L., <i>P. lunatus</i> L., <i>P. vulgaris</i> L.
Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.
Lleuque	<i>Prumnopitys andina</i> (Poepp. ex Endl.) de Laub.
Cerezo silvestre	<i>Prunus avium</i> (L.) L.
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i> L.
Ciruelo chino	<i>Prunus salicina</i> Lindl.
Topinambur	<i>Helianthus tuberosus</i>
Rosas	<i>Rosa</i> spp.
Frambueso	<i>Rubus idaeus</i> L.
Ruda	<i>Ruta chalepensis</i> L.
Rosa mosqueta	<i>Rosa eglanteria</i> L.
Menta arbustiva	<i>Satureja multiflora</i> (Ruiz & Pav.) Briq.
Huingán	<i>Schinus polygama</i> (Cav.) Cabrera



Consuelda	<i>Symphytum officinale</i> L.
Zarzaparrilla	<i>Ribes rubrum</i> L.
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L.
Natre	<i>Solanum ligustrinum</i> Lodd. et al.
Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.
Refu	<i>Solanum valdiviense</i> Dunal
Salvia blanca	<i>Sphacele salviae</i>
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i> L.
Chascú, tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.
Ortiga	<i>Urtica dioica</i> L.
Haba	<i>Vicia faba</i> L.
Maíz	<i>Zea mays</i> L.

Ahora bien, esto sugiere que el cultivo de las huertas mapuche contribuye, de cierta forma, a la conservación de la agrobiodiversidad. Pero ¿cómo es que esta biodiversidad se ha visto amenazada? ¿Por qué el pueblo mapuche jugaría un rol en salvaguardar esta biodiversidad?

Para responder estas preguntas es necesario volver un poco a la historia reciente del mundo en que vivimos. El desarrollo de las ciencias y la investigación ha permitido que, en la actualidad, el humano sea capaz de modelar las plantas y los cultivos para fines específicos. Dentro de ellos se destaca el conocimiento de los genomas y el desarrollo biotecnológico (Osterberg et al., 2017). Posterior a la domesticación y a la creación de los primeros cultivos agrícolas, se ha avanzado en el desarrollo de variedades diseñadas en función de las necesidades. En general, dichas variedades son desarrolladas para un mercado amplio que rompe con un esquema de cultivo tradicional o de pequeña escala. De esta forma se promueven los monocultivos, buscando rentabilizar la producción de materias primas para la alimentación de una población que crece día a día. Esto conlleva a que aspectos ambientales, sociales, culturales e incluso saludables, entre otros, se vean por los Estados como minoritarios frente a factores económicos y de seguridad alimentaria (Garnett et al., 2013).

En diversas ocasiones, el desarrollo de variedades da lugar a monopolios de grandes empresas dedicadas a este rubro. Las nuevas variedades desplazan a las variedades tradicionales, imponiendo una nueva agricultura extensiva e intensiva, donde prioridades como el cuidado del medioambiente, suelen



pasar a un segundo plano frente a la obtención de mayores rendimientos (Cubillos y León, 1995; Manzur, 2005). Aquí es donde cobra gran relevancia la conservación de las semillas tradicionales y, por tanto, el mantenimiento de la huerta mapuche.

Hoy en día hay mayor interés en que la producción de alimentos no tenga efectos nocivos en el medioambiente. Así mismo, también existe una mayor conciencia de lo que comemos y los efectos que eso tiene en nuestro organismo.

La dinámica de las semillas y su constante evolución, hacen que la conservación de ellas cobre relevancia. En un mundo que marcha aceleradamente, existe una renovación constante de semillas. Es tanto así, que variedades que han sido generadas hace sólo algunos años, son consideradas como antiguas. En general, las semillas consideradas antiguas son dejadas en el olvido y pronto reemplazadas por nuevas variedades (Manzur, 2005). Estas últimas, muchas veces no cumplen con nuestros requerimientos; sin embargo, sólo alcanzamos a darnos cuenta de ello cuando es demasiado tarde. En ese momento hemos perdido parte valiosa de nuestra historia, de nuestro saber, de nuestra tierra, costumbres y ancestralidad (Sarandón, 2009; Vara-Sánchez y Cuéllar Padilla, 2013).

En el contexto de lo anteriormente presentado, podemos volver a preguntarnos cómo los mapuche y sus huertas han contribuido a mantener los cultivos tradicionales y su diversidad. Pues bien, esta tradición ancestral promueve una variante de la conservación *in situ*<sup>1</sup>, también conocida como conservación “on farm” la cual se asocia a los cultivos, es decir, la conservación realizada propiamente tal por los agricultores y aplicada sobre variedades locales o formas de cultivo primitivo (Altieri y Merrick, 1987). De esta forma, a pesar del devenir de nuevas y mejoradas variedades, las huertas mapuche han seguido manteniendo, en una suerte de colección viva, muchas de las variedades antiguas que se cultivaban antaño, lo que ha permitido su permanencia y rescate.

En este contexto, surgen como protagonistas las guardadoras, cuidadoras o curadoras de semillas. Ellas practican la diversidad cultivada para lograr,

---

1 Mantenimiento de las poblaciones de plantas en los mismos hábitats donde se encuentran de forma natural y donde han evolucionado sin la ayuda de los seres humanos.





no sólo un equilibrio ecológico, sino que, además, la tan ansiada soberanía alimentaria. Esta importante tradición es transmitida de generación en generación desde tiempos inmemoriales. Ellas ejercen una labor de manera espontánea como parte de una práctica ancestral, en que buscan conservar su cultura y tradiciones a través de las semillas, las cuales multiplican, conservan e intercambian. Es en el ejercicio de esta actividad que las guardadoras de semilla mapuche se relacionan con su medio ambiente natural, estableciendo como prioridad el respeto por el *Mapu* (Pérez, 2005).

A esto se suman costumbres y actividades comunitarias, entre las que destaca el *Xabkintun* (Chehuaicura, 2009). Esta actividad no es un trueque ni una venta, sino más bien un encuentro que invita a compartir experiencias de vida en torno a la huerta y las semillas. En otro capítulo de este libro se ha descrito el *Xabkintun*, su significado, sus etapas y componentes ceremoniales. En sí, el *Xabkintun* es un encuentro de intercambio que involucra mucho más que semillas y plantas, es un intercambio de saberes y tradiciones. En estos encuentros se mantiene vivo el conocimiento ancestral, se cultiva la solidaridad y la cooperación, pero a su vez se promueve la biodiversidad de los cultivos (Painemal, 2008). Hay aspectos inherentes en la actividad del *Xabkintun* que contribuyen a la conservación de las semillas ancestrales. Los *Xabkintun* pueden ser actividades puntuales organizadas para el intercambio, donde participan dos familias o más. Sea cual sea el caso, suele existir relación e intercambios entre familias cercanas, pero también entre familias o comunidades pertenecientes a territorios muy alejados entre sí. En el pasado, esto ocurría incluso entre etnias indígenas diferentes. Los *Xabkintun* constituyen una tradición relevante puesto que las semillas que se intercambian pueden ser materiales muy diferentes. Esta costumbre, tan arraigada en el pueblo mapuche, permite no sólo enriquecer de diversidad las huertas, introduciendo nuevos genes o caracteres en las variedades de cultivos ya existentes, sino que además incrementar el número de personas que las resguardan y, por tanto, las copias de respaldo de una misma semilla, lo que aseguraría su conservación efectiva en el tiempo.

Es difícil precisar a simple vista el origen de muchas de las semillas que en la actualidad se cultivan en las huertas mapuche *labkence*, así como en las del resto de Chile. Sin embargo, ciertas características morfológicas de las semillas y su cultivo, así como antecedentes proporcionados por los propietarios de estos materiales, hacen presumir su antigüedad y originalidad en algunos casos. A esto se suman antecedentes históricos relativos a ciertos



cultivos (Pardo y Pizarro, 2005). Dentro de los cultivos más representativos del territorio *labkence* y que parecen haber permanecido hasta la actualidad, al menos en el recuerdo de los entrevistados, se encuentran los porotos, maíz, trigo, ajos provenientes de la isla Mocha, arvejas, calabazas, habas, quínoa, papas y chalotas.

Entre las variedades de poroto se cuenta el señorita, moscardón, manteca y araucano, Sofía, coyunda, careniña, la arveja sinhila y amapola, quínoa rosada y blanca, papa pewencha, borrega, quila y coraila. En el caso del maíz, ha sido algo más difícil encontrar nombres. A pesar de ello, las mazorcas de colores intensos y variados se han dejado ver en visitas a algunas familias *labkence*, tanto en Cañete como Tirúa.

## **La semilla como un testimonio de la influencia de la naturaleza y el hombre**

La semilla podría ser definida como un propágulo<sup>2</sup> que contiene la siguiente generación de una planta. La semilla corresponde a un óvulo fecundado y maduro, compuesta de un embrión (pequeña plántula) que se encuentra en estado latente, rodeado de alimento de reserva en ciertos casos, y todo esto cubierto en su parte más externa por una capa protectora. De esta forma, toda la información requerida para conformar una planta adulta se concentra en pequeñas estructuras miniaturizadas en el reducido espacio de una semilla.

La importancia de la semilla radica en ser el reservorio de información genética, donde se encuentra de alguna forma grabada una historia pasada, un conocimiento del cual se ha aprendido. Esta información genética rige el comportamiento que posee dicho organismo en un determinado ambiente al cual se ha adaptado luego de muchos años. Esto ocurre de forma natural y es la base de la evolución de las especies. Sin embargo, cambios de este tipo también pueden ser modelados por la mano del ser humano. Todos estos cambios que se suscitan en los organismos vivos pueden ser conservados, en el caso de las plantas, a través de sus semillas. Es así como podemos decir que la semilla es una manera muy apropiada para conservar la información genética de un cultivo.

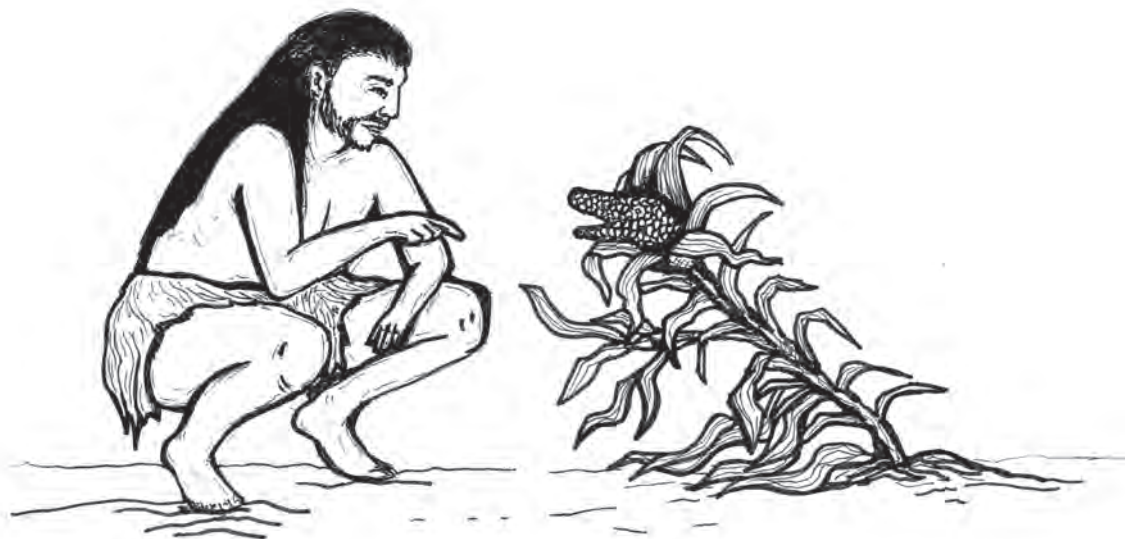
---

<sup>2</sup> Parte de una planta capaz de originar vegetativamente otro individuo.



Para entender mejor cómo los cultivos pueden cambiar sus características o fisonomía, es necesario saber dónde se encuentra esta información y en qué momento de la vida de una planta suceden estos cambios. En palabras simples, la información que dicta las características de una planta silvestre o cultivada se encuentra alojada en su ADN. Los cambios de una generación a otra ocurrirán durante la fecundación de la flor que dará origen a un descendiente. En esta descendencia tienen efecto compartido tanto el padre como la madre. La combinación genética de ambos dará origen a un nuevo individuo, cuya información genética se encontrará almacenada en la nueva semilla.

En el pasado, nuestros ancestros indígenas, dentro de los que se encuentra el pueblo mapuche, en buena parte se dedicaron a la recolección de frutas, plantas, tubérculos, semillas y raíces, a partir de las cuales se alimentaban previo a la llegada de los conquistadores. La mayoría de estas plantas correspondía a especies silvestres (no manipuladas por la mano humana), mientras que otras, principalmente obtenidas como fruto del intercambio con otras culturas y asimiladas por nuestros pueblos originarios, sí pasaron por un proceso que hoy es conocido como domesticación.



**Figura 20.** Domesticación de los cultivos por el ser humano.



La domesticación es un proceso que ocurre durante varias generaciones. Históricamente, la domesticación ha sido mediada por la intervención humana, llevando a la aparición de los primeros cultivos. Durante la domesticación, una especie silvestre sufre modificaciones genéticas que terminan por definir características que al ser humano le resultan más adecuadas en términos de su cultivo (Casas y Caballero, 1995; Díaz Guillén, 2010). Cultivos de importancia para este libro, como el trigo, tienen su centro de domesticación<sup>3</sup> en oriente medio, mientras que el maíz y el poroto en Mesoamérica. En el caso de la quínoa es originaria de la zona andina de América.

Al igual que la domesticación, el mejoramiento genético es un proceso a través del cual las especies vegetales son modificadas desde el punto de vista genético. Sin embargo, a diferencia de la domesticación, el mejoramiento genético busca generar modificaciones destinadas a la adaptación de cultivos ya domesticados, en función de las necesidades de la humanidad. El mejoramiento genético busca resolver aquellos problemas que tienen relación con necesidades tales como incrementos de componentes nutricionales, mejorías para usos industriales, aumento de los rendimientos de un cultivo, mejor comportamiento frente al uso de fertilizantes o pesticidas, cambios en la estructura de la planta, mejorías en la resistencia a enfermedades o adaptación a cambios bióticos y abióticos, entre otros.

Sin duda alguna, la domesticación de las especies silvestres y el mejoramiento genético han provocado una fuerte reducción de la diversidad genética de los cultivos actuales. De esta afirmación se puede deducir que la merma en esta diversidad se ha gestado desde tiempos inmemoriales, casi desde que el propio ser humano comenzó a domesticarlas. No se debe confundir, por tanto, una variedad tradicional o ancestral con una especie silvestre. Las primeras han sido fruto de la manipulación humana, aunque muy probablemente de forma muy primitiva y menos intensiva que al hacer alusión a las variedades mejoradas modernas.

De lo mencionado anteriormente, podríamos deducir que es sumamente importante la conservación de distintas versiones que puedan haber sido generadas a partir de una especie agrícola. Son de gran importancia las

---

<sup>3</sup> Área biocultural donde poblaciones silvestres progenitoras y aquellas bajo selección artificial se diferencian genética y fenotípicamente, es decir, donde ocurre el proceso de domesticación.





primeras versiones, las cuales conservan la mayor cantidad de genes de esa especie y, por tanto, la mayor cantidad de variabilidad genética. Éstas son las especies silvestres. La versión siguiente puede estar constituida por la especie ya domesticada, cuya diversidad genética ya ha sufrido una reducción, pero que, sin embargo, se adapta mejor a nuestros intereses como cultivo. Posteriormente, una tercera versión la constituirán los cultivos domesticados que ahora sufren variaciones dadas por el mejoramiento genético. Todas las versiones son importantes, las modificadas por efecto de la evolución y las moldeadas por el humano, puesto que son parte de un trabajo al que se ha dedicado tiempo y esfuerzo. Sin embargo, siempre será importante mantener aquellas copias menos manipuladas (las especies silvestres y las variedades ancestrales), puesto que a partir de ellas podemos desarrollar las variedades que en el futuro sean requeridas.

Cuando hablamos de cultivos ancestrales, es inherente el hecho que dichas semillas poseen características que se han ido sumando, año tras año, durante mucho tiempo de selección. Estas características adaptativas al medio ambiente, costumbres culinarias o ceremoniales, o condiciones de cultivo, han sido fijadas<sup>4</sup> y almacenadas como información genética en la semilla (Mellado, 2001).

Un ejemplo de esto es lo que hemos visto en el transcurso de este proyecto. Las condiciones climáticas y edáficas en la provincia de Arauco son bastante particulares. En muchos de estos sectores encontramos suelos ácidos, aunque de buena calidad, y ambientes de alta humedad durante buena parte del año. Aquí las variedades de trigos antiguas como el linaza y el chinchilla, los porotos pallares y las coloridas quinoas, reinan sobre los bellos parajes de Tirúa y Cañete.

Dado lo anterior, podemos decir que la semilla se constituye en una forma de conservar la información genética de una especie o cultivo. Esto es muy necesario, dado que la diversidad genética de dichas especies o cultivos se ve mermada por efecto de la intervención humana, ya sea a través de la domesticación o el mejoramiento genético. La conservación de estas especies en su estado más primitivo es importante para mantener la totalidad de características y variabilidad de ella. Sin embargo, también es importante la conservación de los cultivos que ya han pasado por un proceso de domesticación y mejoramiento, lo cual permite hacer un uso más adecuado

---

4 Estabilizar en la descendencia un rasgo hereditario que está determinado genéticamente.



de acuerdo a las necesidades de una comunidad en particular. La forma más indicada para dicha conservación es a través de la semilla.

## **Conservación de semillas tradicionales en los bancos de germoplasma de INIA**

En nuestro país, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) ha adquirido como responsabilidad la curaduría de los recursos fitogenéticos de Chile. Esto fue un mandato del Ministerio de Agricultura en el año 1989 (Cubillos y León, 1995; Cubillos et al., 1995; Seguel y León, 2001). El objetivo del Programa de Recursos Genéticos era establecer un sistema nacional que definiera y sistematizara el manejo y conservación de la agrobiodiversidad y los recursos fitogenéticos silvestres del país. Los bancos de germoplasma como los que posee INIA, usan una forma de conservación conocida como *ex situ*. En ellos, las semillas o plantas son conservadas fuera de su hábitat natural, en instalaciones que se encuentran diseñadas para tales fines. La red de Bancos de Germoplasma de INIA cuenta con un banco base ubicado en Vicuña, en la región de Coquimbo. Dicho complejo fue diseñado de forma antisísmica y cuenta con una cámara fría con una capacidad máxima para 50.000 muestras, las cuales son mantenidas a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . En él se aloja la totalidad de las colecciones de germoplasma del país, como una copia de seguridad<sup>5</sup> de lo que puede encontrarse distribuido en el resto de los bancos. Estos últimos están especializados en cuanto a las colecciones que alojan. En ellos se desarrollan actividades de regeneración de germoplasma, colecta de nuevas accesiones y también valorización de dichos materiales, mediante la caracterización genética, biológica, agronómica, entre otras. Estos bancos también son conocidos como “bancos activos”, debido a que suelen ser los que distribuyen semillas a los solicitantes, generando un flujo no sólo de ingreso sino que también de salida de materiales desde los bancos. En estos bancos se cuenta con cámaras que pueden mantener muestras de semillas a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y que son de uso exclusivo de los bancos de germoplasma. A su vez, aquí también se encuentran cámaras que funcionan a una temperatura de  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , cuya función es alojar materiales en regeneración o semillas que están

**Figura 21.** Esquema de organización de la red de Bancos de Germoplasma, banco base y

---

<sup>5</sup> Accesiones de la colección base o de la colección activa que se depositan en una localidad diferente de aquella en que está la colección base o la activa, para garantizar su seguridad frente a eventos imprevistos.





**Banco Base Vicuña**



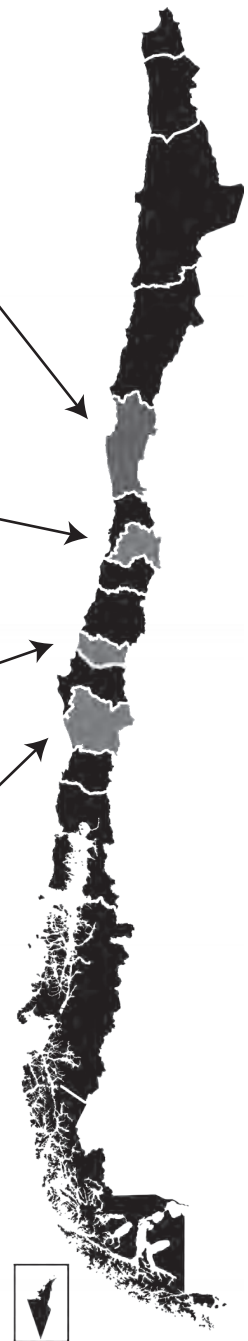
**Banco Activo La Platina**



**Banco Activo Quilamapu**



**Banco Activo Carillanca**



bancos activos.



siendo utilizadas por parte de los programas de mejoramiento genético (Cubillos et al., 1995). La red de bancos de germoplasma de INIA cumple con la necesidad actual de ser un reservorio no sólo de semillas antiguas, sino que de la variabilidad de los cultivos, de esa variación genética que se traduce fenotípicamente en aspectos productivos y alimentarios que además se adapta a los requerimientos de distintos usuarios (FAO, 1997).

En la actualidad, la conservación en los bancos de germoplasma no se limita a la conservación de semillas. Adicionalmente existen colecciones de campo, como las de frutales, frutillas y ajos. Existen además colecciones mantenidas como cultivo *in vitro* retardado<sup>6</sup>, tales como las de ajo y papa. Recientemente, la red de bancos ha adquirido las capacidades para el establecimiento de un banco de criopreservación<sup>7</sup>, lo cual permitirá, en un futuro próximo, la conservación de especies de semillas recalcitrantes, así como de especies frutales clonales.

En lo que respecta a semillas de variedades tradicionales, INIA cuenta con colecciones de diversos cultivos, muchos de los cuales corresponden a colectas realizadas en distintas regiones de nuestro país, incluyendo territorios de pueblos indígenas tales como Cañete y Tirúa. Muchas de estas variedades colectadas pueden ser catalogadas como tradicionales y algunas de ellas también como ancestrales (Cuadro 2).

En este libro se ha dado mayor realce a ciertos cultivos, dada su mayor relevancia para el pueblo mapuche, pero que a su vez no han sido hasta ahora considerados como importantes en la provincia de Arauco. Ellos son poroto, trigo, maíz y quínoa.

La colección chilena de poroto, alojada en el Banco Activo INIA Quilamapu, en Chillán, ha sido generada sobre la base de colectas realizadas en 207 localidades y 28 expediciones entre Arica y la Isla grande de Chiloé (Bascur y Tay, 2005). Cerca de un tercio de la colección se obtuvo de huertos familiares

---

6 Metodología utilizada para conservación de germoplasma a la forma de tejidos vivos en cultivo *in vitro*, utilizando condiciones que permitan reducir el crecimiento del explante y evitar subcultivos frecuentes.

7 Banco de germoplasma donde la estrategia de conservación del material vivo se realiza mediante criogénesis, donde los explantes son mantenidos a temperaturas de -196 °C.





**Cuadro 2.** Colecciones conservadas en la red de Bancos de Germoplasma de INIA que corresponden a colectas en el territorio nacional.

Cultivo	Nombre científico	Número de accesiones
Trigo	<i>Triticum aestivum</i> L.	235
Arroz	<i>Oryza sativa</i> L.	8
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	981
Frutilla silvestre	<i>Fragaria chiloensis</i>	118
Vid	<i>Vitis vinífera</i> L.	146
Peral	<i>Pyrus communis</i> L.	37
Duraznero	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	19
Manzano	<i>Malus domestica</i>	25
Damasco	<i>Prunus armeniaca</i> L.	12
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i>	3
Olivo	<i>Olea europaea</i> L.	32
Murtilla	<i>Ugni molinae</i> Turcz.	122
Chícharo	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. var. <i>vulgaris</i>	73
Lenteja	<i>Lens culinaris</i> Medik.	76
Poroto	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1268
Haba	<i>Vicia faba</i>	4
Ají	<i>Capsicum frutescens</i> L.	5
Alcayota	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	3
Berro	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	47
Calabaza	<i>Cucurbita maxima</i>	3
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	6
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	1
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	5
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	13
Zapallo italiano	<i>Cucurbita pepo</i> L.	3
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>	73
Quínoa	<i>Chenopodium quinoa</i>	380
Amaranto	<i>Amaranthus</i>	13
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	467
Chalota	<i>Allium ascalonicum</i> L.	2
Ajo	<i>Allium sativum</i>	120

o en muy pequeñas superficies del secano costero e interior, con baja disponibilidad de agua. Una baja proporción de accesiones fue colectada en zonas de la precordillera andina, asociadas a riesgo de heladas, mientras que el resto correspondió al valle central regado y de secano, además de valles transversales. La variabilidad fenotípica observada entre los materiales conservados es amplia. Aquí se encuentran variedades de distintos hábitos de crecimiento. Cabe destacar que cerca de 15 % de la colección posee



formas de hojas alargadas romboides, lo que está relacionado con las características de la raza Chile de porotos. En cuanto a los colores de las vainas, éstos pueden variar entre amarillos, púrpuras, rojos y jaspeados en diversas combinaciones, aunque predominan las vainas de color verde. Existe una variabilidad importante en el color de las semillas que va desde blancos, amarillos, rosados, rojos y cafés, hasta los grises, morados azul, verde oscuro y negros, pasando por distintas variaciones y mezclas de colores y jaspeados de la testa. La forma de la vaina es variable, tanto desde una sección transversal, como desde la curvatura de la vaina. La longitud de las vainas puede ir de 7 a 24 cm, mientras que el peso de 100 semillas puede variar entre 10 y 120 g, lo que tiene directa relación con el tamaño de las semillas.

En lo que respecta a quínoa, se reconocen cinco ecotipos principales, de los cuales dos se encuentran representados en nuestro territorio nacional. Ellos son los de “salares” en la zona norte de Chile, y los de “costa” en el sur del país que se asocian más particularmente al pueblo mapuche (Fuentes et al., 2009). El ecotipo de salares se encuentra distribuido entre las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Estas quínoas han sido mantenidas tradicionalmente por el pueblo aymara en el altiplano chileno, en suelos altamente salinos y que presentan pluviometría estival. Las quínoas de los salares se caracterizan por el color de sus semillas y tamaño de las plantas y panojas. Dentro de los colores de grano más comunes se encuentran los rojos (*lirio* en la lengua aymara), rosado (*canche*), blanco (*janku*), amarillo (*churi*), café (*chullpe*), rojo oscuro (*pandela*) y naranja (*pera*) (Fuentes et al., 2012).

El ecotipo de la costa se encuentra entre las regiones del Libertador General Bernardo O’Higgins y Los Lagos. El cultivo se desarrolla a baja altitud, de ahí su nombre, y en condiciones generalmente de secano. En la zona centro del país, las semillas y panojas de quínoa suelen tener un color amarillo, mientras que en la zona sur presentan color gris, amarillo o marrón, con colores de panoja roja y amarilla.

La colección de quínoas conservada en los Bancos de Germoplasma de INIA consta de 203 accesiones, subdivididas en seis secciones de acuerdo a su procedencia. Estas sub-colecciones fueron establecidas entre los años 1994 y 2012 (León-Lobos et al., 2015). Están compuestas de materiales colectados en Enquelga, Putre, Socoroma, Saxamar (Región de Arica y Parinacota), Cariquima, Panavinto, Escapiña, Isluga, Mauque y Cancosal (Región



de Tarapacá), Calama, Ollagüe, Socaire y Peine (Región de Antofagasta), y Pumanque, Cahuil, Nilahue, Paredones (Región del Libertador General Bernardo O'Higgins), Llico, Iloca, Docamiva, Nirivilo, Pilen y Loanco (Región del Maule).

La colección de maíces está compuesta por 1.217 accesiones. Su origen se remonta a los años 1950, periodo en el cual se realizaron las primeras actividades de recolección de maíz chileno. Posteriormente, entre los años 1981 y 1982 se efectuaron diversas expediciones de recolección de germoplasma tradicional entre las regiones de Arica y Parinacota y de Los Lagos. Nuevas expediciones se realizaron en los años venideros, lo que se sumó a la repatriación de accesiones desde bancos extranjeros. Al año 1989, INIA contaba con un número de 929 accesiones de materiales primitivos chilenos que agruparía la variabilidad genética de los maíces nativos. La mayor parte de las accesiones proviene de las regiones Metropolitana de Santiago, de Valparaíso, del Maule y del Biobío. De dicha colección, 51 % está compuesto por las formas raciales conocidas como camelia, choclero, araucano, ocho corridas y diente de caballo, las cuales eran cultivadas, principalmente, por agricultores de la zona sur. Además de éstos, en la Región del Biobío también se encontraron las razas pizankalla, cristalino chileno y amarillo de Ñuble (Paratori, 1989).

Al referirnos a la colección de trigos que es conservada en nuestro banco de germoplasma, hay que señalar que corresponde a la más amplia de todas nuestras colecciones, llegando a un número cercano a las 12.500 accesiones, incluyendo trigos primaverales, de invierno y alternativos. La mayor parte de ellos posee una altura de planta menor a 105 cm. Sin embargo, sólo una pequeña fracción constituye las variedades que podríamos considerar como antiguas y, en algunos casos, ancestrales. Existe, por tanto, una colección de cerca de 235 variedades de trigo introducidas o creadas en nuestro país durante el siglo XX, específicamente entre los años 1920 y 2000 (Mellado, 2001). Entre ellas se cuentan las ya conocidas variedades Paleta y Paleta 2 creadas por Baer en las décadas del 60 y 70, y posteriormente Crac durante la década del 90. Aquí también se cuentan las variedades Castaño colorado y Linaza, liberadas por el Ministerio de Agricultura durante la década del 30, las cuales se siguen cultivando en los territorios de Cañete y Tirúa.

Sin duda alguna, estas importantes colecciones se han conformado gracias al esfuerzo realizado por investigadores de INIA en el pasado. Esto ha posibilitado que, en la actualidad, dichas colecciones estén disponibles para



el uso por parte de todos los chilenos de forma gratuita, pudiendo acceder, además, a información generada durante todo este tiempo y relacionada con características agronómicas y, en varios casos, nutricionales. De esta forma, también las comunidades mapuche pueden acceder a variedades antiguas, ya en extinción en sus propios territorios. Un ejemplo claro de esto ha sido el proyecto “Valorización de cultivos patrimoniales del pueblo mapuche de la provincia de Arauco para su utilización y conservación



**Figura 22.** Mapa de distribución de colecciones de germoplasma de maíz (a), quínoa (b) y poroto (c).



en huertas tradicionales ancestrales”, apoyado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), el cual ha promovido la recuperación de semillas ancestrales del pueblo mapuche, alojadas en los bancos de germoplasma de INIA. Estas semillas han vuelto a su origen y a ser reconocidas por su pueblo a través de un recuerdo que aún permanecía vivo en la memoria de las *lamuen* de Cañete y Tirúa.

## **Consideraciones para la conservación de germoplasma tradicional y/o silvestre**

Para lograr la conservación adecuada de semillas, es necesario tomar ciertas consideraciones, tanto durante su multiplicación, como durante su conservación propiamente tal. Estas consideraciones se basan en un conocimiento previo del cultivo y sus semillas. Sin embargo, no es intención de este capítulo hacer recomendaciones técnicas respecto a cómo realizar este proceso, sino más bien poner en conocimiento factores importantes que deben ser considerados para proceder a una adecuada conservación.

El origen de una semilla puede ser el cruzamiento de dos flores de una misma planta e inclusive de la misma flor hermafrodita<sup>8</sup>. Éste es el caso de muchos cultivos agrícolas, entre los que se cuentan el trigo y el poroto. Sin embargo, también existe la posibilidad de que esta combinación se origine a partir de flores que provienen de distintas plantas.

En la naturaleza existen especies vegetales que presentan preferencias diferentes al momento de reproducirse y generar descendencia. Dependiendo de esta preferencia, pueden ser denominadas autógamas o alógamas (Simpson, 2010). Las especies alógamas prefieren la fertilización entre gametos<sup>9</sup> que son genéticamente distintos. En este caso, los gametos provienen de plantas que no están directamente emparentadas entre sí. Esto tiene ciertas ventajas interesantes, puesto que promueve un incremento en la variabilidad genética de la población. Esto permite a las plantas adaptarse a un rango amplio de condiciones ambientales, así como a una mayor probabilidad de sobrevivir y evolucionar. Sin embargo, como en todo orden

---

8 Plantas con flor que poseen órganos masculinos y femeninos en la misma flor.

9 Células sexuales haploides que se fusionan durante la fecundación y originan un organismo diploide. En las plantas denominadas oosfera y polen para gameto femenino y masculino, respectivamente.





de la naturaleza, hay ciertos aspectos desfavorables para las especies que han elegido la alogamia como su forma reproductiva (Simpson, 2010). Estas especies requieren la transferencia de gametos entre los individuos. Por tanto, si los individuos se encuentran alejados o los agentes polinizadores<sup>10</sup> (abejas y abejorros) son escasos, entonces la reproducción sexual<sup>11</sup> no será suficientemente eficiente. Ejemplo de especies alógamas son el maíz y, en cierto grado, también la quínoa que es en parte autógena y alógama.

Por otro lado, la endogamia o autogamia tiene relación con la unión de gametos que han sido derivados de un mismo individuo, lo que ocurre dentro de la misma flor hermafrodita o entre flores del mismo individuo. La mayor ventaja evolutiva de las especies autógenas es la posibilidad de reproducirse en presencia de poblaciones con pocos individuos o en ausencia de polinizadores. Es el caso del poroto y el trigo. El problema para las especies autógenas es la reducida variabilidad genética dentro de la población (Charlesworth y Willis, 2009).

Es importante conocer la forma de reproducción, sea esta alógama o autógena. De esto dependerán las condiciones que el agricultor tenga al momento de cultivarlas, puesto que en el caso de especies autógenas no corre riesgos de mezclas dadas por la contaminación con polen de una variedad diferente. Un caso contrario ocurrirá en las especies alógamas, donde dos variedades distintas deberán ser manejadas con distancia suficiente, dependiendo del cultivo del cual se trate, para mantener la pureza varietal que ostenta.

Otros factores importantes al conservar una semilla son los aspectos relacionados con la germinación y viabilidad<sup>12</sup>. Sin duda, al conservar las semillas buscamos impedir que germine, pero manteniendo su viabilidad. Sin embargo, esto tiene validez más que nada con las especies cultivadas, las cuales han perdido componentes importantes de su carácter silvestre como es la capacidad de dormir durante periodos más o menos largos. Ésta y otras características han sido anuladas previamente en los cultivos tradicionales durante su domesticación. Pero ¿a qué nos referimos con que una semilla tenga la capacidad de dormir? Pues bien, esta capacidad,

---

10 Vector animal que transporta polen de una flor a otra.

11 Proceso que crea un nuevo organismo descendiente a partir de la combinación de material genético de dos organismos con material genético similar.

12 Determina la posibilidad de germinación de una semilla.



también conocida como dormancia, es una de las principales características de las semillas de las plantas silvestres. La dormancia es la capacidad de las semillas de prevenir su germinación incluso bajo condiciones externas que son adecuadas para soportar el proceso por sí mismo. Ahora bien, es muy válido preguntarse por qué una semilla posee mecanismos de inhibición de su propia germinación. Puede haber varias razones. Una buena razón es que no sea el momento adecuado para germinar, porque así arriesga su supervivencia. Si observamos en nuestro entorno, muchas semillas de especies silvestres son diseminadas durante el verano y el otoño, y no logran germinar por estar en periodo de dormancia, que en muchos casos se rompe una vez llegada la primavera. En este momento las condiciones son óptimas, pero a su vez estas condiciones se prolongan por un tiempo que le permite alcanzar un desarrollo adecuado para tolerar condiciones abióticas más severas (Bewley y Black, 1994).

Las especies cultivadas, al haber sido domesticadas y mejoradas para el uso del ser humano, presentan ciertas deficiencias que son perjudiciales si pensamos en su supervivencia. Por tanto, se hacen necesarias ciertas condiciones para que su conservación sea óptima. Al pretender conservar una semilla de un cultivo tradicional, buscamos inhibir su germinación, detener su actividad metabólica en el tiempo, pero manteniendo su integridad desde el punto de vista fisiológico. Esto implica que permanezca viable y sea capaz de germinar cuando las condiciones sean las óptimas (Whitehouse et al., 2020). Las semillas de las especies cultivadas deben ser mantenidas en un lugar lo más fresco y seco posible. De esta forma excluimos las dos principales condiciones necesarias para su activación: temperatura y humedad (Chin et al., 1989; Smith, 1992).

En las conversaciones con *lamuen* y *peñi* es común escuchar diversas recetas para la conservación de sus semillas. Cañete y Tirúa son sectores de humedad alta durante todo el año, por cuanto no extraña escuchar relatos donde las semillas eran mantenidas cerca del fuego del hogar en bolsas de tela o papel. Impresiona un relato descrito por la *lamuen* Luisa Marihuan, cuyos antepasados guardaban las semillas ya secas en botellas de vidrio tapadas con corchos y enterradas bajo tierra. Sin duda, bajo estas condiciones las semillas podrían permanecer durante varios años sin reducir su integridad y capacidad germinativa. De esta forma, el mantenimiento de semillas ancestrales no ha sido un problema para los antiguos mapuche que habitaron la zona comprendida por la actual provincia de Arauco.





**Figura 23.** Semilla en su estado dormante.

Para conservar una semilla por periodos prolongados, se requiere controlar temperatura y humedad. Temperaturas inferiores a 4 °C son deseables. Mientras más baja, mejor será el resultado (van Treuren et al., 2018). La humedad de la semilla debe ser muy baja y esto se alcanza una vez que ha llegado a su madurez y ha tenido tiempo para deshidratarse convenientemente. Valores de 5 a 7 % suelen ser óptimos.

En la semilla ya madura comienza a ocurrir una pérdida paulatina de humedad, pudiendo llegar a valores tan bajos como 5 % sin sufrir daño, tolerando temperaturas de congelación. Este tipo de semillas se denominan ortodoxas. Pueden ser conservadas por mucho tiempo en ambientes secos y de baja temperatura. Esto es la base de la conservación *ex situ* en los bancos de germoplasma.

Por otro lado, existen semillas incapaces de tolerar la pérdida excesiva de humedad. Son conocidas como recalcitrantes y se caracterizan por no tolerar la desecación. Al someterse a temperaturas bajas, sufren un daño irreparable que les impide sobrevivir. Por tanto, la conservación de las



semillas recalcitrantes bajo regímenes convencionales es muy limitada. Por lo general, las especies de semillas recalcitrantes habitan en zonas cercanas o en los trópicos, y producen semillas más grandes. Se ha estimado que cerca del 7 % de la flora en la tierra produce semillas recalcitrantes (Chin et al., 1989; Pammenter y Berjak, 1999). En nuestro país hay varios ejemplos conocidos por pertenecer al grupo de semillas recalcitrantes. Entre ellos son emblemáticos el queule, *Araucaria araucana*, lúcumo chileno y peumo.

## Consideraciones finales

Los esfuerzos realizados por distintas entidades para la conservación de los recursos genéticos poseen un valor difícil de calcular. Esto se ve reflejado a distintos niveles; sin embargo, aquí nos hemos referido, principalmente, a lo realizado por el pueblo mapuche y la importancia que ha tenido su actuar en la conservación de la agrobiodiversidad. Sin duda aquí se oculta la historia pasada de este pueblo, sus ancestros y su cultura. Son parte de su vida y tienen como protagonista el *mapu* y las semillas. Dichas semillas se vierten en la huerta, la que se convierte en un sustento para el cuerpo y también para el alma, con un respeto sublime hacia la naturaleza y todos los organismos que la habitan. La posibilidad de conocer a estas personas nos ha permitido ver el trasfondo de la ansiada autonomía alimentaria, el regreso a sus costumbres, a sus mecanismos de intercambio y de comunicación, y a su forma de vivir. Todo esto nos deja profundas enseñanzas de cómo vivir nuestras vidas y qué priorizar, nos enseña a no desechar lo antiguo sólo por ser viejo, a meditar frente a lo valioso de cuidar la tierra y todo lo que nos rodea. Finalmente, nos enseña a vivir.

## Bibliografía citada

Altieri, M., and Merrick, L. 1987. In situ conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems. *Economic Botany* 41(1):86-96.

Arroyo, M.K., Armesto, J.J., Rozzi, R., y Peñaloza, A. 1999. Bases de la sustentabilidad ecológica y sus implicaciones para el manejo y conservación del bosque nativo en Chile. En Donoso, C., y Lara, A. (eds.) *Silvicultura de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.



Arroyo, M.K., and Cavieres, L. 1997. The Mediterranean type-climate flora of central Chile - What do we know and how can we assure its protection? *Noticiero de Biología (Chile)* 5(2):48-56.

Bascur, G., and Tay, J. 2005. Collection, characterization and use of genetic variation in Chilean bean germplasm (*Phaseolus vulgaris* L.) *Agricultura Técnica* 65:135-146.

Bewley, D., and Black, M. 1994. *Seeds: Physiology of development and germination*. 2<sup>nd</sup> ed. Plenum Press, New York, USA.

Calderón, M., Fuenzalida, D., y Simonsen, E. 2018. *Mapuche Nüttram: historias y voces de educadores tradicionales*. Programa Transversal de Educación, Centro de Investigación Avanzada en Educación, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Disponible en <https://doi.org/10.34720/2vvp-s938>.

Casas, A., y Caballero, J. 1995. Domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Ciencias* 40:36-45. Disponible en <https://www.revistacienciasunam.com/images/stories/Articles/40/CNS04005.pdf>.

CBD. 1992. *Convention on Biological Diversity*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, United Nations Environment Program, Montreal, Quebec, Canada. Disponible en <https://www.cbd.int/convention/articles/>.

Centro de Estudios de la Mujer. 1985. Conejeros, A., y Montecino, S. *Mujeres mapuches: el saber tradicional en la curación de enfermedades comunes*. Serie Mujer y Salud N°2. Centro de Estudios de la Mujer, Santiago, Chile. Disponible en <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-85007.html>.

Charlesworth, D., and Willis, J. 2009. The genetics of inbreeding depression. *Nature Reviews Genetics* 10:783-796.

Chehuaicura, N. 2009. Criterios utilizados por especialistas tradicionales mapuche para el establecimiento de especies vegetales en sus huertas, en distintos territorios de la Región de La Araucanía. 137 p. Trabajo de título para optar al grado de Licenciada en Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile.

Chin, H.F., Krishnapillay, B., and Stanwood, P.C. 1989. Seed moisture: Recalcitrant vs. orthodox seeds. p. 15-22. In Stanwood, P.C., and McDonald,





M.B. (eds.) Seed moisture. Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA. doi: [10.2135/cssaspecpub14.c2](https://doi.org/10.2135/cssaspecpub14.c2).

Cubillos, A., y León, P. 1995. Informe de la República de Chile. IV Conferencia Internacional y Programa sobre los Recursos Fitogenéticos. Santiago. Chile: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos (Leipzig, 1996). Disponible en <http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/PGR/SoW1/americas/CHILE.pdf>.

Cubillos, A., León, P., Contreras, A., Cardemil, L., Seguel, I., y Scheu, R. (eds.) 1995. Conclusiones y recomendaciones del Segundo Seminario-Taller sobre Recursos Fitogenéticos. Maitencillo, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile.

Díaz Guillén, F. 2010. El proceso de domesticación de las plantas. Casa del Tiempo 28:66-70. Disponible en [http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/28\\_iv\\_feb\\_2010/casa\\_del\\_tiempo\\_eIV\\_num28\\_66\\_70.pdf](http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/28_iv_feb_2010/casa_del_tiempo_eIV_num28_66_70.pdf)

Eyzaguirre, P., and Linares, O. 2004. Introduction. p. 1-28. In Eyzaguirre, P., and Linares, O. (eds.) Home gardens and agro-biodiversity. Smithsonian Books, Washington, USA.

FAO. 1997. The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Rome, Italy.

Fuentes, E. 1994. ¿Qué futuro tienen nuestros bosques? Hacia la gestión sustentable del paisaje del centro y sur de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Fuentes, F.F., Bazile, D., Bhargava, A., and Martinez, E.A. 2012. Implications of farmers' seed exchanges for on-farm conservation of quinoa, as revealed by its genetic diversity in Chile. *Journal of Agricultural Science* 150(6):702-716. doi:10.1017/S0021859612000056.

Fuentes, F., Maughan, P.J., and Jellen, E. 2009. Genetic diversity and genetic resources for quinoa breeding. *Revista Geográfica de Valparaíso* 42:20-33.

Galluzzi, G., Eyzaguirre, P., and Negri, V. 2010. Home gardens: neglected hotspots of agro biodiversity and cultural diversity. *Biodiversity and Conservation* 19:3635-3654.



Garnett, T., Appleby, M.C., Balmford, A., Bateman, I.J., Benton, T.G., Bloomer, P., et al. 2013. Sustainable intensification in agriculture: Premises and policies. *Science* 341(6141):33-34. doi:10.1126/science.1234485.

GSPC. 2002. Global Strategy for Plant Conservation. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Quebec, Canada.

Hodgkin, T. 2001. Home gardens and the maintenance of genetic diversity. p. 14-18. In Watson, J.W., and Eyzaguirre, P.B. (eds.) *Proceedings of the Second International Home Garden Workshop*. Bioversity International, Rome, Italy,

ITPGRFA. 2001. International treaty on plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Rome, Italy.

Lara, A.M., Echeverría, C., y Reyes, R. 2002. Bosques nativos. En Informe país. Estado del Medio Ambiente en Chile 2002. Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

León-Lobos, P., Veas, E., Sandoval, A., y Cortes, H. 2015. El INIA en la conformación de una colección nacional de quinoa. *Tierra Adentro*, Quinoa un super alimento para Chile y el mundo N°108. p. 28-33. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/5411>.

Manzur, M.I. 2005. Situación de la biodiversidad en Chile. Desafíos para la sustentabilidad. Programa Chile Sustentable, Santiago, Chile.

Mellado, M. 2001. Trigo, las semillas de un siglo. *Tierra Adentro* N°40. p. 24-25. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/5857/NR26965.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Ñanculef, J. 2020. *Astronomía, cosmovisión y religiosidad mapuche*. Fundación Aitúé, Temuco, Chile.

Ormazábal, C. 1993. The conservation of biodiversity in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 66:383-402.

Osterberg, J.T., Xiang, W., Olsen, L.I., Edenbrandt, A.K., Vedel, S.E., Christiansen, A., et al. 2017. Accelerating the domestication of new crops: feasibility and approaches. *Trends in Plant Science* 22:373-384.

Painemal, A. 2008. Participación social e identidades políticas de mujeres mapuche: el caso de ANAMURI. 95 p. Tesis Maestría en Ciencias Sociales, Género y Desarrollo, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito, Ecuador.



Pammenter, N., and Berjak, P. 1999. A review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation-tolerance mechanisms. *Seed Science Research* 9(1):13-37.

Paratori, O. 1989. Germoplasma de maíz. *Investigación y Progreso Agropecuario La Platina* N°55. p. 40-45. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/41669>.

Pardo, O., y Pizarro, J.L. 2005. Especies botánicas consumidas por los chilenos prehispánicos. Colección Chile Precolombino. Editorial Mare Nostrum, Santiago, Chile.

Pérez, I. 2005. Curadoras de semillas, contribución del conocimiento tradicional al manejo descentralizado de la biodiversidad. Serie de Publicaciones CET SUR N°5. 21 p.

Santibáñez, F., y Royo, A. 2002. Suelos. En Informe País Estado del Medio Ambiente en Chile 2002. Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile. Lom Ediciones, Santiago, Chile.

Sarandón, S.J. 2009. Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable. Análisis del convenio sobre diversidad biológica. p. 95-116. En Altieri, M. (ed.) *Vertientes del pensamiento agroecológico: Fundamentos y Aplicaciones*. Ideas 21. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), Medellín, Colombia.

Seguel, I., y León, P. 2001. Conservación de recursos fitogenéticos de Chile. En Manzur, M.I., y Hernández, R. (eds.) *Memorias del Seminario Cultivos Andinos del Norte de Chile: Valoración de un Patrimonio Agrícola y Cultural*. Arica y Putre. Octubre 2001. Fundación Sociedades Sustentables, Santiago, Chile.

Simpson, M.G. (ed.) 2010. Plant reproductive biology. p. 573-584. In *Plant systematics*. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press, Cambridge, Massachusetts, Chile.

Smith, R. 1992. Seed storage, temperature and relative humidity. *Seed Science Research* 2(2):113-116. doi:10.1017/S0960258500001215.

UNEP. 2000. UNEP/CDB/COP/5. 2000. The biodiversity agenda. Fifth Conference of the Parties to the Convention on Biodiversity. Apéndice. Nairobi. 15-26 de mayo 2000. United Nations Environment Program (UNEP), Nairobi, Kenya.



Urra, R., e Ibarra, J.T. 2018. Estado del conocimiento sobre huertas familiares en Chile: Agrobiodiversidad y cultura en un mismo espacio. *Revista Etnobiología* 16(1):31-46.

van Treuren, R., Bas, N., Kodde, J., Groot, S., and Kik, C. 2018. Rapid loss of seed viability in *ex situ* conserved wheat and barley at 4 °C as compared to -20 °C storage. *Conservation Physiology* 6(1):coy033. <https://doi.org/10.1093/conphys/coy033>.

Vara-Sánchez, I. y Cuéllar Padilla, M. 2013. Biodiversidad cultivada: una cuestión de coevolución y transdisciplinariedad. *Ecosistemas* 22(1):5-9.

Whitehouse, K.J., Hay, F.R., Lusty, C. 2020. Why seed physiology is important for genebanking. *Plants (Basel)* 9(5):584. doi:10.3390/plants9050584.

Wilhelm de Möesbach, E. 1992. Botánica indígena de Chile. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago, Chile. Disponible en Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-9224.html>.

