



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Manual técnico de la huerta tradicional Pewenche



fondo
para el medio
ambiente mundial
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



Manual técnico de la huerta tradicional Pewenche

Claudia Mellado Ñancupil
Esteban Órdenes Abarca
Thamar Sepúlveda Cuevas

Publicado por
la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
y
el Ministerio de Agricultura de Chile
Santiago, 2024

Cita requerida:

Mellado Nancupil, C., Órdenes Abarca, E. y Sepúlveda Cuevas, T. 2024. *Manual técnico de la buerta tradicional Pevenché*. Santiago, FAO y Ministerio de Agricultura de Chile.
<https://doi.org/10.4060/cc9853es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) o el Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO o el MINAGRI los aprueben o recomienden de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO o del MINAGRI.

ISBN 978-92-5-138610-1 [FAO]

© FAO, 2024



Algunos derechos reservados. Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones Intergubernamentales https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es_ES.

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO o el MINAGRI refrendan una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO o del MINAGRI. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) o el Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI). La FAO o el MINAGRI no se hacen responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en español será el texto autorizado”.

Toda controversia que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación aplicables serán las del Reglamento de Mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de conformidad con el Reglamento de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Fotografía de la portada y contraportada: ©SIPAN/Florencia Soto

Índice

● Presentación	iv
● Agradecimientos	ix
● Introducción	02
● Principios fundamentales de la huerta Pewenche	04
● Sistema productivo	12
● Biodiversidad, el eje principal de la huerta tradicional Pewenche	15
● Semillas tradicionales de la huerta Pewenche	23
● Organización espacial de la huerta	51
● Sistema de siembra y propagación	57
● Preparación y manejo de suelo, fertilización tradicional	73
● El agua en la huerta	99
● Plagas y enfermedades principales, reconocimiento y control	111
● Prácticas y técnicas tradicionales	130
● Introducción a la producción y conservación de semilla	140
● Asegurando la calidad de semilla para su almacenaje y conservación	162
● Referencias	168

Presentación

Según la Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM) son agroecosistemas habitados por comunidades que viven en una relación intrínseca con su territorio. Estos sitios, en constante evolución, son sistemas resilientes caracterizados por una agrobiodiversidad valiosa, conocimientos tradicionales y ancestrales, culturas y paisajes invaluable, gestionados de manera sostenible por agricultores, agricultoras, ganaderos, ganaderas, pescadores, pescadoras y poblaciones forestales, de manera que contribuyan a sus medios de vida subsistencia y seguridad alimentaria. A través del enfoque SIPAM, FAO ha reconocido más de 60 sitios en todo el mundo.

Un sitio SIPAM o SIPAN debe cumplir con ciertos criterios que lo hagan merecedor de esta distinción. No solo reconoce un sistema productivo y un territorio, sino también a la comunidad en su conjunto; haciendo hincapié en sus valores patrimoniales a nivel mundial y las características únicas que posee.

En Chile actualmente se trabaja en dos territorios que cumplen con los criterios de sitio SIPAN: el territorio Cordillera Pehuenche que se extiende entre las comunas de Alto Biobío (en la región del Biobío), Lonquimay, Melipeuco y Curarrehue, en la región de La Araucanía; y el territorio Altoandino y Precordillera Norte que comprende la región de Arica y Parinacota y las comunas de Putre y General Lagos, la Región de Tarapacá y las comunas de Huara, Camiña, Colchane y Pica y, la región de Antofagasta con las comunas de Calama (sector Alto Loa) y San Pedro de Atacama.

En ambos territorios, mujeres y hombres, a través de la agricultura y la ganadería, han trabajado la tierra por generaciones conservando las técnicas ancestrales de comunidades mapuche pehuenche en el caso del sur y aymara, quechua y lickanantay en el caso del norte. Han logrado conservar el patrimonio agrícola manteniendo vivas tradiciones, cultura; sus sistemas productivos junto a su agrobiodiversidad y el uso de técnicas ancestrales.

Es necesario que las instituciones y las comunidades sumen esfuerzo para lograr que este desafío sea una red nacional colaborativa en el largo plazo, la

Red SIPAN. Para ello es clave poner énfasis en la gobernanza local y la participación de la sociedad civil. También es fundamental la gobernanza a nivel nacional la cual debe ser abordada desde una mirada y accionar intersectorial como una política pública que resguarde el patrimonio agrícola nacional y su agrobiodiversidad vinculada, base para la seguridad y soberanía alimentaria.

Esta publicación es el fruto de un trabajo exhaustivo en el territorio Cordillera Pehuenche, que contempló la búsqueda de información y experiencias que advierten de la importancia de proteger el patrimonio agrícola ancestral que ha dado vida y subsistencia a tantas generaciones. Nos invita a promover, valorizar y conservar el patrimonio cultural, el sistema productivo del pueblo mapuche y los frutos que entrega la huerta tradicional pehuenche tomando un valor invaluable frente a las vulnerabilidades que se presentan en un contexto de cambio y climático cada vez más presente y agresivo.

La pérdida de recursos fitogenéticos alimentarios a nivel mundial es un tema de absoluta relevancia para la seguridad y soberanía alimentaria, no sólo por su significancia alimentaria, medicinal, cultural y espi-

ritual, sino por ser además un seguro de vida en un contexto de crisis climática, la cual para enfrentarse requiere de diversidad, variabilidad, evolución y capacidad adaptativa a los nuevos desafíos climáticos.

Este manual representa el trabajo de huerteras y cuidadoras de semillas, las verdaderas protagonistas, quienes, a través de su huerta llena de colores, sabores y aromas, han mantenido, a través de prácticas tradicionales la biodiversidad en este espacio tan biodiverso y preciado, como una extensión del bosque nativo. Este manual técnico, elaborado junto a la Fundación Biodiversidad Alimentaria, es un homenaje a cada una de las huerteras por su labor en el resguardo de la biodiversidad y patrimonio agroalimentario presente en el territorio Cordillera Pehuenche y a los equipos profesionales del Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) y el Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) que trabajan en el territorio de la Red SIPAN.

Agradecemos a la Fundación de Biodiversidad Alimentaria por entregarnos esta información técnica de la huerta mapuche pehuenche, a las mujeres, huerteras, guardadoras de semillas que nos permitieron realizar este trabajo que quedará como un le-

gado para las próximas generaciones y a todos las y los profesionales del Territorio Cordillera Pehuenche que han dedicado tiempo y profesionalismo en cada visita y acompañamiento en terreno.

Por último, se agradece a las instituciones de gobierno lideradas por el Ministerio de Agricultura: ODEPA, INDAP, CONAF y CONADI que han impulsado este proyecto y se han involucrado para que en la memoria de Chile sigan estando presentes las comunidades de hombres y mujeres que trabajan para la conservación del patrimonio agrícola nacional y la seguridad y soberanía alimentaria.

Agradecimientos

Agradecemos a todas aquellas maravillosas mujeres que se dedican a mantener y compartir la vida vegetal, esa que nos mantiene vivos, esa que nos nutre y sana. Gracias por cuidar y cobijar nuestras semillas tradicionales en sus huertas, un lugar tan sagrado para ustedes, por mantener vivos sus conocimientos e historias, base fundamental de la cultura Pewenche.

A todos aquellos profesionales que dedicaron tiempo y esfuerzo, acompañando a las huerteras en cada proceso y que, comprendiendo la importancia de esta vital recuperación de semillas y técnicas agrícolas tradicionales, decidieron ser parte de este enriquecedor proceso, reciban nuestro reconocimiento y gratitud.

En Alto Biobío a: Delfina Curriao Purrán, Felicinda Ligais Flores, Corina Lleulen Vita, Juana Vallejos Sotomayor y a los y las profesionales Luisa Paine, Ruth Ruiz, Tomás Gajardo y Rodrigo Vivar.

En Curarrehue a: Juanita Faúndez Rifo, Zudelia Llancafilo Cayufile, Noelia Aliante Llancafilo, Domitila Carinao Avila y al profesional Luis Abello.

En Lonquimay a: la familia Curical Marillan, Eulalia Meliñir, Melania Vielma, Lidia Antivil, Elina Córdova y a las profesionales Edith Romero y Patricia Roa.

En Melipeuco a: Bertita Quiriban, Francisco Pilcol, Aurora Blanco Cuminao, Erna Alicia Baeza, Elsa Treccaman y a los profesionales Christian Díaz y Alejandro Barros.

En sus nombres van representadas todas aquellas huerteras y profesionales que estuvieron en las diversas actividades de este fundamental proceso. A ustedes va dedicado este manual técnico.



Introducción

Este manual técnico está orientado a los equipos profesionales del Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) y el Programa de Desarrollo Local (Prodesal) que trabajan en el territorio Cordillera Pewenche de la Red de Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Nacional (Red SIPAN), y a las huerteras y agricultores que día a día trabajan su tierra con profunda devoción, tradición y especialización a su contexto ecológico y agroclimático.

La información técnica que se entrega en este manual se generó desde noviembre del año 2021 a marzo de 2022. En este período se realizaron cientos de visitas a huerteras, centrándose luego el trabajo en 79 de ellas, quienes mantienen hasta hoy la huerta representativa Pewenche, con sus semillas, prácticas y conocimientos tradicionales asociados. Además, se establecieron y mantuvieron cinco semilleros tradicionales, que se complementaron y enriquecieron con el trabajo desarrollado por

la Fundación Biodiversidad Alimentaria en el territorio desde hace varios años. Este conocimiento se pretende entregar de la forma más resumida, específica, práctica y comprensible posible. Son conocimientos indispensables para revalorizar, respetar y mantener los principios fundamentales que permiten la existencia, hasta hoy, de la huerta tradicional Pewenche; también son esenciales para afrontar los desafíos agrícolas de la actual crisis climática y, a la vez, actuar como una base sólida de la soberanía y seguridad alimentaria de nuestro país.

Principios fundamentales de la huerta Pewenche

Para comprender el real significado de la huerta Pewenche, se hace fundamental desprendernos de “cualquier construcción estigmatizada de una cultura ancestral” (Villegas y Quiroga, 2016), y dejar a un lado las estrictas y limitadas normas que rigen nuestra visión sobre la forma de hacer agricultura.

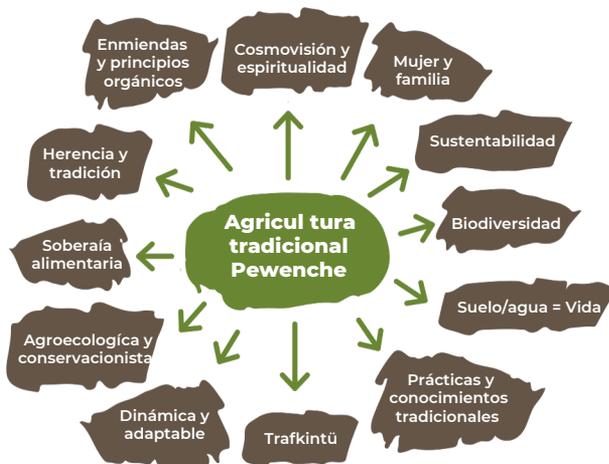
Para comprender el complejo, diverso y profundo mundo de la huerta Pewenche, es necesario mirar mucho más allá de lo puramente productivo o comercial porque, definitivamente, es mucho más: es cultura, sustentabilidad, conservación, supervivencia integral y espiritualidad; todo convergiendo en un limitado espacio biodiverso que logra ramificarse hacia su espacio cercano, el bosque.

La relación que el Pueblo Pewenche –y el Pueblo Mapuche en general– establece con su huerta, es la misma que mantiene con la tierra en general, la *ñukemapu* o madre tierra; al igual que lo

hacen otros pueblos originarios (Illescas, 2018). El Pueblo Pewenche crea un vínculo que parte del reconocimiento y del respeto, de la interdependencia materna. Tal vez esto explica la participación protagónica que tiene la mujer en la huerta.

El respeto por la forma de hacer agricultura de la mujer Pewenche debe ser una premisa prioritaria entre los profesionales que se acercan a ella, reconociéndola como eje central, junto a sus técnicas productivas ancestrales y al rico conocimiento que la han sustentado por siglos. Sus principios fundamentales se muestran en la siguiente imagen.

Figura 1. Principios fundamentales de la agricultura tradicional pewenche



Fuente: elaboración propia.

A continuación se entrega una pequeña descripción de cada principio.

● **Cosmovisión y espiritualidad.** La agricultura se comprende dentro de una cosmovisión integral y holística, en la que la huerta es parte de un todo, siendo uno de sus ejes centrales la espiritualidad con sus ceremonias y prácticas asociadas.

● **Mujer y familia.** A pesar de considerar a la mujer como el eje central de esta , es la familia en su conjunto la que participa de sus labores y beneficios. Los hombres realizan las labores más pesadas y los niños desde pequeños deben regar, limpiar y luego sembrar.

● **Sustentabilidad.** Es sustentable, extensiva y de pequeñas superficies.

● **Biodiversidad.** Su base productiva es la biodiversidad, la cual conserva y protege como parte de la vida misma, y está representada por la multifuncionalidad, el policultivo y la multivariedad. Se comprende dentro de una

cosmovisión integral y holística, en la que la huerta es parte de un todo, siendo la espiritualidad con sus ceremonias y prácticas asociadas uno de sus ejes centrales.

● **Suelo y agua=vida.** El suelo y el agua se comprenden como reservorios de vida, de los cuales se depende. Cada uno de ellos posee un *ngen* (espíritu), por lo cual se les debe reverencia y cuidado.

● **Prácticas y conocimientos tradicionales.** Se mantienen y heredan diversas prácticas tradicionales con el fin de asegurar, proteger y conservar semillas tradicionales, como ciclos lunares, asociación y rotación de cultivos y sistemas de conservación de semillas y alimentos.

● **Trafkintü.** Se practica el *trafkintü* como medio fundamental de compartir, diversificar, adquirir y conservar la semilla tradicional, siendo fundamental en el bienestar local.



● **Dinámica y adaptable.** Es dinámica, puede incorporar otros cultivos y variedades, comprendiéndolos como parte de la biodiversidad, y puede incorporar tecnologías básicas que mejoren y aseguren el fin último de mantener la vida.

● **Agroecológica y conservacionista.** Comparte los principios fundamentales de la agroecología y la agricultura conservacionista.

● **Soberanía alimentaria.** Su razón fundamental es asegurar alimentos de calidad para el núcleo familiar, donde los excedentes se intercambian o se venden.

- **Herencia y tradición.** Es una heredad de madres o abuelas, que entre otros incluye: conocimientos, semillas y técnicas productivas tradicionales.
- **Enmiendas y principios orgánicos.** El manejo de suelo y el control de plagas y enfermedades se basan en enmiendas y principios orgánicos.



©Biodiversidad Ajimeharia

Melania Vielma y Aurora Marillan, destacadas huerteras Pewenche, comuna de Lonquimay.



Eulalia Meliñir, destacada huertera tradicional Pewenche y su nieta Emilia, comuna de Lonquimay.



Francisco Pilcol, comuna de Melipeuco.



Zudelia Llancafilo y su hija Angélica, destacadas cuidadoras de semillas tradicionales, comuna de Curarrehue.



Sistema productivo

Las huerteras tienen una definición propia de su sistema agrícola. Ellas lo describen como un sistema tradicional, ancestral o “a la antigua”, que se define en función de los principios fundamentales presentados en la sección anterior. Desde el punto de vista técnico-agronómico, el sistema agroecológico es el más cercano a la huerta Pewenche y al cual más se puede relacionar, considerando sus prácticas y principios sociales y productivos. Sin embargo, la semilla y la biodiversidad son sus ejes principales. Por ello, se habla de “la huerta tradicional Pewenche”.



©Biodiversidad Alimentaria

Bertita Quiriban, cuidadora de semillas y cocinera Pewenche, comuna de Melipeuco.

Lo importante del concepto “tradicional” es que releva en profundidad la forma en que la mujer Pewenche define su huerta y su manera de hacer agricultura, transmitida oralmente por sus madres y abuelas. Se mantiene así, como argumento central, la costumbre; una idea y una forma de hacer agricultura basada en la conservación de la biodiversidad, con un respeto profundo por la naturaleza y una integración de todas sus partes en una superficie pequeña. Es esto lo que ha permitido mantener la vida, la salud, la fortaleza, la cultura y la espiritualidad.

La herencia, la conservación de la biodiversidad y la identidad, son tres de los aspectos fundamentales que deben integrarse en cualquier sistema agrícola que les intente representar.



©Biodiversidad Alimentaria



©Biodiversidad Alimentaria



©Biodiversidad Alimentaria



©Biodiversidad Alimentaria

Noelia Aliante, cuidadora de semillas tradicionales, comuna de Curarrehue.

Biodiversidad, el eje principal de la huerta tradicional Pewenche

La huerta Pewenche, a diferencia de la agricultura moderna, no puede definirse en base a un solo tipo de vegetal o monocultivo; dicho concepto solo fue conocido con la llegada de los españoles. En este sentido, hubo diversas variables productivas y geográficas que, de alguna manera, protegieron la forma ancestral de hacer agricultura, tales como la aislación, la lejanía de los centros urbanos, la ausencia de caminos y las reducidas superficies para producciones intensivas.

La protección y conservación de la biodiversidad por parte de los pueblos originarios es algo bastante documentado (Arias *et al.*, 2016; Toledo y Barrera-Bassols, 2008), y el Pueblo Mapuche-Pewenche es una clara muestra de ello. Su gran particularidad es que dicha biodiversidad se expresa en toda su dimensión en el espacio de la huerta (Marchant *et al.*, 2020; Möller, 2013; Muñoz-Sáez, 2019).

En cuanto a la biodiversidad, la definición de la huerta Pewenche se puede describir en tres aspectos fundamentales:

1. Es multifuncional. El propósito principal de la huerta Pewenche, sin duda alguna, es la sobrevivencia. Por lo tanto, esta debe contener todo aquello necesario para la vida en su completa integralidad.

La huerta es un espacio donde convergen diferentes tipos de vegetales, con distintos propósitos: alimentario (hortalizas, cultivos, frutales, nativos), medicinal (lawen nativo, espontáneo y propagado), conservacionista (nativos), ceremonial (canelo, maqui, tabaco), protección (ruda, pafulcon) y ornamental (flores y arbustos). Todo esto, en su conjunto, es la huerta Pewenche, en las voces de todas sus protagonistas.

Arias *et al.* (2016) y Toledo y Barrera-Bassols (2008), definen la huerta indígena como multifuncional, es decir, de usos múltiples. Establecen esta forma de agricultura como propia y característica de los pueblos originarios, de-

finiéndola como un mosaico productivo. Por su parte, Altieri (1999), denomina este sistema como un “diseño múltiple de cultivo”, planteando que un conjunto diverso de plantas permite un mejor uso de los recursos ambientales, tales como agua, nutrientes y radiación solar. Son varios los autores que reconocen esta característica como propia de la huerta Mapuche (Manosalva, 2017; Nuñez, 2014; Sepúlveda, 2005).



Huertera Francisca Cofré, junto a sus flores, frutales y hortalizas.

2. Es de policultivo. Dentro de cada rubro vegetal, hortalizas, frutales, medicinales, ornamentales, etc., se trabaja la diversidad de especies. Por ejemplo, si tienen frutales, no será en un monocultivo, sino que se dispondrá de muchas especies, como ciruelos, manzanos, membrilleros, perales, etc. Si tienen hortalizas y cultivos, se incluirá la mayor diversidad posible, por ejemplo, arvejas, maíces, tomates, porotos y otros, y así en cada uno de los grupos de vegetales. El policultivo histórico practicado por los pueblos originarios era absolutamente opuesto a la estrategia agrícola nacida de la revolución verde, el monocultivo, que además de ser contrario a la biodiversidad valorada y conservada por los pueblos originarios, está asociado a un sistema agrícola dependiente y contaminante, algo totalmente opuesto a su visión integrada y profunda de la agricultura.

Según Liebman (1999), la investigación sobre el sistema de policultivo ha ido en aumento y, en la actualidad, se han hecho evidentes los muchos beneficios potenciales de la huerta Mapuche-Pewenche (Manosalva, 2017; Marchant

et al., 2020; Nuñez, 2014). Para Altieri (1999), el policultivo es *“una estrategia tradicional para promover la generación de una dieta diversa, la estabilidad de la producción y la reducción de riesgos al mínimo”*, entre otros.



Policultivo tradicional.

3. Es multivarietal. La huertera Pewenche diversifica la presencia de vegetales en base a su especie. Es decir, se reconocen las características que presenta cada especie en particular, las cuales se mantienen tras sucesivas generaciones y que, producto de sus procesos evolutivos y adaptativos, en algunos casos van variando. Otras variedades pueden ser el resultado de hibridaciones naturales, mutaciones o respuestas fenotípicas. En algunos casos, las mismas huerteras, por medio de la selección y multiplicación, logran estabilizar nuevas variedades que van enriqueciendo la biodiversidad de la huerta.

Estos procesos antiguamente eran normales; la aparición de nuevas variedades era algo común entre las huerteras. Es por ello que la riqueza varietal de las huertas no solo se ha empobrecido con el reemplazo de las variedades tradicionales, sino también por la desaparición de los procesos de mejora vegetal tradicionales, basados precisamente en las variedades de herencia.

En la huerta tradicional no se habla de especies, sino de variedades. No se habla de poroto simplemente, sino de poroto Angelito o poroto Perdiz: no se denomina tomate, sino que es un tomate Rosado o tomate Amarillo; y así, en mayor o menor medida, en el caso de cada cultivo, hortícola, frutal o medicinal.

Bazile y Thomet (2015), dicen: *“los agricultores son creadores de diversidad, porque entre otras cosas incrementan la diversidad agrícola existente con el cultivo”*

Sin embargo, tal vez sería más preciso hablar de co-creadoras ya que, generalmente, las nuevas variedades van apareciendo en los campos de manera espontánea, considerándose como un regalo de la naturaleza y como el resultado del uso de semillas de polinización libre o abierta, las cuales las huerteras reconocen, seleccionan, bautizan y perpetúan.

La biodiversidad asociada a la huerta Pewenche es bastante rica y ha sabido mantenerse en el tiempo, en mayor o menor medida, frente a diversas invasiones e intervenciones. En el

contexto de este proyecto, se encontraron 138 especies vegetales asociadas a la huerta, de las cuales 98 son de importancia alimentaria y 101 de importancia medicinal. Otros usos son ceremoniales, utilitarios y ornamentales.



Variedades de porotos tradicionales del sur de Chile.

Semillas tradicionales de la huerta Pewenche

En este contexto de diversidad varietal, es fundamental saber cuáles son los factores, características y conceptos que definen a la llamada “semilla tradicional”. El concepto más básico del significado de “tradición”, según lo define la Real Academia Española es el siguiente:

1. **adj.** *Perteneciente o relativo a la tradición.*
2. **adj.** *Que se transmite por medio de la tradición.*
3. **adj.** *Que sigue las ideas, normas o costumbres del pasado.*

Así, el concepto de tradición involucra la transmisión o herencia de un conocimiento o actividad de generación en generación, entregándose de madres a hijas, de abuelas a nietas. En este caso las semillas contienen, en sí mismas, la herencia de la vida, el conocimiento, la técnica y la práctica de la agricultura, que en su conjunto ya definimos como agricultura tra-

dicional Pewenche, porque ha sido heredada por este pueblo. Cuando heredamos una semilla, heredamos conocimientos, historias y cultura, y por lo tanto, es fundamental comprender el valor de la semilla tradicional en su integralidad profunda y compleja y no en su mero concepto botánico-agronómico.

Podemos, entonces, definir a las semillas tradicionales como: *“Todas aquellas semillas heredadas por al menos dos generaciones previas, en un mínimo 50 años, que están asociadas inseparablemente a historias y conocimientos de gran significancia técnica, cultural y espiritual. Son variedades de polinización abierta o libre, y provienen de semillas y frutos con características sensoriales superiores a las variedades comerciales, en sabor, aroma y dulzor. En su gran mayoría poseen altos rendimientos bajo condiciones de campo, y están asociadas a sistemas productivos sustentables y no contaminantes. Son de una gran riqueza genética, lo que permite su evolución constante y les otorga una gran capacidad adaptativa a las condiciones productivas más diversas y limi-*

tantes, haciéndolas, por tanto, fundamentales para la soberanía alimentaria de los pueblos y la seguridad alimentaria de las naciones en el complejo contexto actual de crisis climática.”

Se consideran semillas tradicionales a todas aquellas semillas endémicas, nativas y criollas, y también a aquellas semillas estándar o de herencia (*heirloom*) que lleven más de 50 años evolucionando y adaptándose al territorio, y que han sido, además, heredadas junto a su conocimiento tradicional asociado.

A continuación, se definen los distintos tipos de semilla que existen en el país.

1. Semillas endémicas. Son aquellas originarias de un territorio y que solo se desarrollan de manera natural en él, por estar asociadas a condiciones ecológicas muy específicas. Son de polinización abierta y se consideran tradicionales. Ejemplos: chaura, lleuque y madi.



Chaura, especie tradicional endémica del sur de Chile.

2. Semillas nativas. Son aquellas originarias de un territorio pero que se han propagado a otras partes del mundo. Son de polinización abierta y se consideran tradicionales. Ejemplos: la frutilla y la papa de Chile.



Variedades de papa, semilla nativa.

3. Semillas criollas o “variedades locales”.

Son aquellas que, si bien no son nativas de un territorio, con el paso de los años y debido al manejo y a la influencia de las condiciones de suelo y clima de este, se han diferenciado en alguna o varias de sus características, y han pasado a convertirse en una herencia agrícola. Se consideran semillas tradicionales, son de polinización abierta y muy bajo costo. Producen descendencia viable, por que es neces-

rio conseguir las solo una vez. Ejemplos: arveja Wilca, chalota Roja, lechuga Pata de rana y trigo Linaza.



©Biodiversidad Alimentaria

Trigo Linaza, semilla criolla.

4. Semillas estándar. Son aquellas mejoradas por selección, y las primeras en comercializarse en el país por las casas de semillas o semilleras. Son de polinización abierta y muy bajo costo. Producen descendencia viable, por lo que es necesario comprarlas solo una vez. Luego de dos o más generaciones se hacen parte de la agricultura tradicional y, tras varias décadas de producción local, se consideran criollas o tradicionales, pero al igual que estas fueron reemplazadas por híbridos. Ejemplos: coliflor Bola de nieve, repollo Corazón de buey y zanahoria Chantenay.



©Biodiversidad Alimentaria

Repollo Corazón de buey, semilla estándar.

5. Semillas herencia (*heirloom*), del mundo:

Corresponden a una categoría principalmente internacional. Son de polinización abierta, adaptables y de gran sabor y aroma. Por una parte, este tipo de semillas es una excelente respuesta frente a la pérdida de semillas de polinización abierta a nivel mundial; sin embargo, también pueden implicar nuevos procesos de reemplazo de las semillas tradicionales del territorio, hecho que ha sido constatado

en diversos *trafkintü* de la región. Con el paso de los años estas variedades pueden hacerse tradicionales, siendo fundamental incorporarlas a las huertas como un complemento y no como un reemplazo. Si bien estas semillas están presentes en decenas de catálogos internacionales, con una excelente disponibilidad, las semillas tradicionales se encuentran en constante riesgo y se debe responder a la responsabilidad de recuperarlas y conservarlas.



Tomate Pepita de Oro, semilla herencia.

6. Semillas híbridas. Son aquellas que han sido mejoradas por el cruzamiento sucesivo de dos líneas genéticamente puras. Se masificaron en el mundo durante los años cincuenta con la revolución verde y, en Chile, en los años noventa. Son dependientes del llamado paquete tecnológico, basado fundamentalmente en agroquímicos contaminantes y de alto costo. En general no producen semilla viable, y con el pasar de los años decaen en su calidad

respecto a las originales. Además, presentan precios muy elevados y generan gran dependencia, ya que deben comprarse año tras año, por lo que no se adaptan a los territorios, ni evolucionan. Son de polinización controlada. Este tipo de semillas se puede dar de forma natural; sin embargo, cuando son producidas, principalmente se busca que tengan mayor vida de poscosecha, precocidad y uniformidad productiva. Actualmente son las semillas más difundidas y consumidas. Ejemplos: maíz Turbo, pimiento Correntín y tomate Toqui.

7. Semillas transgénicas: Son aquellas obtenidas por modificación genética mediante la incorporación de un gen externo, proveniente de una especie ya sea de su mismo reino, o de otro. La mayoría de estas semillas tiene genes de bacterias que permiten que las plantas sean resistentes al herbicida glifosato. Son llamadas semillas de laboratorio, producidas con técnicas de alto costo que no se dan de manera natural. Mediante polinización abierta pueden contaminar a otros cultivos, como sucede en el caso del maíz, que se poliniza por

viento. Un cultivo de maíz transgénico puede polinizar uno de maíz tradicional, transmitiéndole su gen transgénico, y haciendo que la variedad tradicional desaparezca. En Chile solo está permitida la producción de semillas transgénicas para su exportación.

Se presentan a continuación las 25 variedades tradicionales producidas en el territorio Cordillera Pewenche de la Red SIPAN, con detalles sobre su producción y uso.



Cuadro 1. Variedades según sistema de siembra

	Especie	Variedad	Directa	Almácigo
1	Ajíes	Cacho de cabra		X
2		Corazón de gallo		X
3	Ar vejas	Sinhila amarilla	X	
4		Wilka	X	
5	Centeno	Grande	X	
6	Chalota*	Tres pisos o caminante		
7	Colinabo	Coyocho o Mapucol		X
8	Kinwa (quínoa)	Blanca	X	
9		Cola de zorro	X	
10		Roja	X	
11	Madi	Madi (domesticado)	X	
12	Maíz	Kutral	X	
13		Naranjo	X	
14		Pichiwa blanco	X	
15		Wa amarillo blanco	X	
16	Poroto	Azuf rado	X	
17		Fideo	X	
18		Pallar morado	X	
19		Perdiz	X	
20		Sapito	X	
21		Señorita	X	
22	Papa chira**	Papa chira		
23	Tomate	Amarillo		X
24		Rosado		X
25	Zapallo	Ollita	X	

* Variedad de propagación vegetativa que ya estaba presente en las huertas de las cuatro comunas.

** Variedad de propagación vegetativa que ya estaba presente en la comuna de Curarrehue, y fue entregada a la familia responsable de la huerta en Lonquimay.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2. Variedades tradicionales producidas en el territorio Cordillera Pewenche de la Red SIPAN

Especie/variedad	Imagen	Temporada siembra y origen
<p>Ají Cacho de cabra</p> <p>(<i>Capsicum annum</i> var. <i>longum</i> (A. DC.) Sendtn)</p>		<p>TS: Primavera-verano</p> <p>O: América del Sur</p>
<p>Ají Corazón de gallo</p> <p>(<i>Capsicum annum</i> var. <i>longum</i> (A. DC.) Sendtn)</p>		<p>TS: Primavera-verano</p> <p>O: América del Sur</p>
<p>Arveja Sinhila</p> <p>(<i>Pisum sativum</i> L. <i>spp. sativum</i> var. <i>saccharatum</i>)</p>		<p>TS: Todo el año, inviernos intensos bajo invernadero</p> <p>O: Asia Central</p>

Características generales	Consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Planta semileñosa de 30 a 40 cm de altura - Flores acampanadas blancas - El futo es una baya alargada, de color verde inicial y rojo intenso en madurez, de 10 a 13 cm de largo - Plantas y frutos crecen más en invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado fresco - Deshidratado como merquén
<ul style="list-style-type: none"> - Planta semileñosa de 30 a 60 cm de altura - El fruto es una baya de forma acorazonada, de color verde inicial y rojo intenso en madurez, de 3 a 5 cm de longitud - Plantas y frutos crecen más en invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado fresco - De gran picor
<ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento indeterminado, debe tutorarse - Vainas inmaduras tableadas de color amarillo - Muy productiva - Semilla, pequeño a media circular de color amarillo 	<ul style="list-style-type: none"> - Principal en estado de vaina amarilla - Como grano seco

Especie/variedad	Imagen	Temporada siembra y origen
<p>Arveja Wilca</p> <p><i>(Pisum sativum L. spp. sativum var. sacchratum)</i></p>		<p>TS: Todo el año, inviernos intensos bajo invernadero</p> <p>O: Asia Central</p>
<p>Centeno grande</p> <p><i>(Secale cereale)</i></p>		<p>TS: Todo el año, recomendable en otoño</p> <p>O: Asia occidental</p>
<p>Chalota Tres pisos</p> <p><i>(Allium cepa var. aggregatum G.)</i></p>		<p>TS: Todo el año, ciclo más corto en primavera-verano</p> <p>O: Asia Central</p>

Características generales	Consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento indeterminado, debe tutorarse - Vaina verde tableada y de gran tamaño - Semilla de tamaño medio y forma circular irregular, de color café con jaspeado anaranjado 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de vaina completa - Como grano seco
<ul style="list-style-type: none"> - De gran altura, puede sobrepasar los 1,5 m, lo que lo diferencia de otras gramíneas - Talla ahuecado y erguido, resistente a la temperatura - Adaptado a zonas montañosas, de suelos pobres - Grano alargado de color plumizo 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo iguales que trigo, para harina, pan, sopaipillas y muday
<ul style="list-style-type: none"> - Bulbo de tamaño medio, de color rojizo externo en madurez - La planta produce de uno a cuatro bulbos bajo suelo y entre cinco a siete aéreos, los que con el peso bajan a nivel de suelo y enraízan - Crecimiento herbáceo vigoroso y precoz de 30 a 40 cm de longitud 	<ul style="list-style-type: none"> - Bulbo principal en pebres, ensaladas y carnes al jugo, de sabor más intenso que otras chalotas

Especie/ variedad	Imagen	Temporada siembra y origen
<p>Kinwa roja</p> <p>(<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)</p>		<p>TS: Primavera-verano</p> <p>O: Sudamérica</p>
<p>Kinwa blanca</p> <p>(<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)</p>		<p>TS: Primavera-verano</p> <p>O: Sudamérica</p>
<p>Kinwa Cola de zorro</p> <p>(<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.)</p>		<p>TS: Primavera-verano</p> <p>O: Sudamérica</p>
<p>Colinabo Coyocho</p> <p>(<i>Brassica napus</i> var. <i>napobrassica</i>)</p>		<p>TS: Todo el año, siendo en verano de producción mucho más precoz, resiste heladas sin problemas</p> <p>O: Asia y Europa</p>

Características generales	Consumo
<ul style="list-style-type: none"> - De gran crecimiento y vigor, erecta y color de follaje verde - Panoja de color amarillo verdoso, tipo glomerulada - Grano de color blanco y tamaño medio 	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas en sopas y tortillas, previo cocimiento para sacar oxalatos - Panojas (flores) - Semillas, en harina, sopas, infladas, jugos, postres, etc.
<ul style="list-style-type: none"> - De gran crecimiento y vigor, erecta y color de follaje verde - Panoja de color amarillo verdoso, tipo glomerulada - Grano de color blanco y tamaño medio 	<ul style="list-style-type: none"> - Igual al anterior
<ul style="list-style-type: none"> - De gran crecimiento y vigor, erecta y color de follaje rojo estriado - Panoja de color rojo morado - Grano de color blanco y tamaño medio 	<ul style="list-style-type: none"> - Igual al anterior
<ul style="list-style-type: none"> - Planta muy vigorosa, con follaje semierecto típico de la familia de las coles - Hojas anchas y largas de color verde grisáceo - Corresponde a una raíz tuberosa que también incluye parte del tallo carnoso, de piel e interior blanco, de forma redondeada variable, que puede llegar hasta 20 cm de ancho 	<ul style="list-style-type: none"> - De gusto suave, levemente dulce - Consumo en tierno, fresco en ensaladas y frito - Cocido cuando la raíz crece más Hojas tiernas en guisos y tortillas

Especie/ variedad	Imagen	Temporada siembra y origen
<p>Maíz Kutral</p> <p>(<i>Zea mays</i> L.)</p>		<p>TS: Primavera - verano</p> <p>O: América</p>
<p>Maíz Pichiwa</p> <p>(<i>Zea mays</i> L.)</p>		<p>TS: Primavera - verano</p> <p>O: América</p>
<p>Maíz Naranja</p> <p>(<i>Zea mays</i> L.)</p>		<p>TS: Primavera - verano</p> <p>O: Sudamérica</p>

Características generales	Consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Plantas de tamaño medio de 15 a 1,8 m; vigor medio y muy precoz. Produce entre dos a tres mazorcas por caña - Con mazorca cónica, angosta, de unos 18 a 22 cm de longitud y 3,4 a 3,8 cm de ancho. Nueve a diez hileras de forma variable. Sus granos son de color blanco amarillento con jaspeados variables rojo anaranjados 	<ul style="list-style-type: none"> - Para consumo en choclo y uso de grano seco en diversas preparaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Plantas de 1,3 a 1,5 m; vigorosa y de producción semitardia con tres a cinco mazorcas por caña. - Con mazorca cónica, pequeña a media, de entre 10 a 16 cm de longitud y 14 hileras en promedio, bastante regulares. Granos muy pequeños y duros, del tipo palomero y color blanquecino, pequeños y duro 	<ul style="list-style-type: none"> - Como palomitas, como choclo, en todas sus presentaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Planta de mediana altura y poco vigor, con dos o más mazorcas por caña, de ciclo precoz - Mazorcas de 14 a 17 cm de largo, con granos de tamaño medio y color anaranjado. De 10 a 12 hileras en disposición variable 	<ul style="list-style-type: none"> - Tierno es ideal para consumirlo en fresco (cocido), pastel o humitas - Mencionado para chuchoca y harina

Especie/ variedad	Imagen	Temporada siembra y origen
<p>Maíz Wa</p> <p>(<i>Zea mays</i> L.)</p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: América</p>
<p>Poroto Perdiz</p> <p>(<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)</p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: América</p>
<p>Poroto Fideo</p> <p>(<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)</p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: América</p>

Características generales	Consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Planta de mediana altura y poco vigor, tres o más mazorcas. Es de ciclo semiprecoz - Mazorca de 12 a 15 cm de largo con granos de tamaño medio de color amarillo, variando algunas veces a mazorcas con granos amarillos y blancos o amarillos y negros, las cuales son completamente estables en su descendencia. De nueve a 12 hileras en disposición variable 	<ul style="list-style-type: none"> - Para consumo en choclo y uso de grano seco en diversas preparaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Plantas de crecimiento indeterminado y vigor medio, de una altura promedio de 1,3 a 1,6 m - Vainas de color verde medio y manchas de color rojo de forma jaspeada - Semillas de tamaño medio y forma circular elíptica, presenta dos colores, siendo el principal anaranjado oscuro y el secundario rojo oscuro con manchas y rayas en toda la semilla 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo principal como granado - Como grano seco
<p>Plantas de crecimiento determinado y gran vigor, de una altura promedio de 40 a 50 cm y de producción precoz -</p> <p>Vainas de color amarillo de unos 11 a 13 cm de longitud</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo principal como vaina - También como grano seco

Especie/ variedad	Imagen	Temporada siembra y origen
<p>Poroto Sapito café</p> <p><i>(Phaseolus vulgaris L.)</i></p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: América</p>
<p>Poroto Señorita</p> <p><i>(Phaseolus vulgaris L.)</i></p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: América</p>

Características generales	Consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Semillas de tamaño medio, forma reniforme y color rojo oscuro intenso 	<ul style="list-style-type: none"> -
<ul style="list-style-type: none"> - Planta de crecimiento indeterminado y poco vigor, con una gran guía principal de una altura promedio de 1,5 a 1,6 m - Vainas relativamente pequeñas, de 7 a 8 cm, verdes y color secundario rosa distribuido de forma escasa a media - Semillas de tamaño pequeño a medio, forma circular a elíptica, de color principal beige, color secundario blanco en una gran mancha opuesta al hilo y color terciario café rojizo en pequeñas manchas alargadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Como grano seco - Secundario como granado
<ul style="list-style-type: none"> - Planta de crecimiento indeterminado y vigor medio con una altura promedio de entre 1,6 a 1,8 m - Vainas de 11,5 a 12,5 cm de longitud, de color verde y con hilacha - Semillas de tamaño medio forma reniforme. De color principal rojo color secundario blanco en la mitad de la semilla 	<ul style="list-style-type: none"> - Principalmente para consumo seco

Especie/ variedad	Imagen	Temporada siembra y origen
<p>Poroto Azufrado o 7 semanas</p> <p><i>(Phaseolus vulgaris L.)</i></p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: América</p>
<p>Porotos Pallar morado y blanco</p> <p><i>(Phaseolus coccineus L.)</i></p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: América</p>
<p>Papachira</p> <p><i>(Helianthus tuberosus L.)</i></p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: Sudamérica</p>

Características generales	Consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Plantas de crecimiento determinado, de entre 40 a 50 cm de altura, de gran vigor y de los más productivos - Vainas de 10 a 11,5 cm de longitud, de color verde y con hilachas - Semillas de tamaño pequeño a medio y forma elíptica. De color verde amarillento, semejante al azufre - Gran rendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Principalmente para consumo seco, pero a pesar de presentar hilachas, su vaina es muy consumida para verde
<ul style="list-style-type: none"> - Planta de crecimiento indeterminado, muy vigorosa, de entre 2 a 2,8 m de altura - Vainas grandes, de 14 a 18 cm de longitud y 1,8 a 2,1 cm de ancho. De color verde medio, con hilachas firmes y de particular textura rugosa - Semillas de tamaño grande, forma rectangular a reniforme, de color principal morado claro y color secundario negro distribuido de forma jaspeada en toda la semilla, las que también pueden ser completamente blancas 	<ul style="list-style-type: none"> - En vaina verde, grano hinchado tipo granado y grano seco
<ul style="list-style-type: none"> - Planta anual, familiar de la maravilla, similar en su follaje y flor - Produce rizomas bajo el suelo que son los que se consumen y usan para propagación, cuando produce tubérculos se conoce como topinambur - Sus rizomas soportan nieve y heladas; y vuelven a brotar cada temporada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se consume cocido, y en fresco como ensalada. También se usa como alimento animal

Especie/ variedad	Imagen	Temporada siembra y origen
<p>Zapallo Ollita</p> <p>(<i>Cucurbita pepo</i> L.)</p>		<p>TS: Primavera- verano</p> <p>O: América</p>
<p>Madi</p> <p>(<i>Madia sativa</i> L.)</p>		<p>TS: Se recomienda su siembra desde mayo a enero. Ciclo corto de 3 a 5 meses</p> <p>O: Endémica de Chile</p>

Características generales	Consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Planta semirastrera, de vigor variable y muy productiva - Presenta flores masculinas y femeninas, de polinización entomófila (por insectos) - Frutos de forma redondeada, tamaño pequeño de 11 a 14 cm de diámetro, color verde jaspeado inmaduro y amarillo anaranjado en madurez. Presenta una cáscara bastante gruesa y dura. Internamente tiene pulpa carnosa e hilachenta de color anaranjado variable 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo en verde, de sabor dulce, en estado más maduro se consume cocido, relleno al horno o asado a las brasas
<ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento erecto que puede llegar a 1,2 m de altura, es de color verde ceniciento con abundante ramificación en su follaje lateral y resina, la cual le da un fuerte aroma característico además de hacerla pegajosa. Presenta flores compuestas amarillas, en capítulos, siendo la central levemente más grande que las otras, con frutos secos llamados aquenio de entre 5 a 7 mm de largo y que corresponden a la semilla de la cual se extrae el aceite, las que pueden ser de color negro o plumizo 	<ul style="list-style-type: none"> - Aceite de sus semillas - Uso medicinal animal - Alimento verde - Abono verde

Fuente: elaboración propia.

Organización espacial de la huerta

Una de las particularidades de la huerta Pewenche, y las huertas indígenas en general, es su evidente heterogeneidad, lo cual responde a su multifuncionalidad y al policultivo, arreglos espaciales que se hacen necesarios para subsistir en una superficie generalmente limitada.

Este tipo de huertas a veces suele considerarse despectivamente como “desordenadas”, pero esta percepción claramente no proviene de una adecuada comprensión del contexto ecológico en que se desarrolla (Hecht, 1999). Los cultivos suelen ir intercalados y ubicados sin orden aparente, y la lógica se guía por una distribución espacial que busca, principalmente:

- **Protección** del sol, heladas y viento.
- **Atracción** de polinizadores para mejorar la producción, calidad de fruta y semilla.

- **Entutorado**, como es el caso de porotos con maíces o de zapallos y pallares con frutales o árboles nativos.
- **Nutrición**, por ejemplo, en la asociación con leguminosas fijadoras de nitrógeno.
- **Eficiencia** en el uso de los espacios, buscando la máxima producción de alimentos por unidad de superficie, y aprovechando cualquier espacio de luz disponible para ubicar cultivo cuyo follaje lo permita.

Una de las finalidades de este sistema, que pareciera no tener una estructura definida, responde a una lógica de protección en la que se intercalan distintas especies (Manosalva, 2007). En el caso de las heladas, frecuentes en zona cordillerana, las especies que quedan bajo copas de árboles frondosos tienen mejores opciones de supervivencia. En el caso de cultivos con frutos sensibles al golpe de sol (problema cada vez más frecuente), como es el caso del ají, pimentón y tomate, la condición

de semisombra contigua a algún frutal puede solucionar completamente el problema.

Otra asociación bastante común dentro de las huertas es la del zapallo de guarda con frutales, los cuales pueden estar dispersos o al borde de la huerta. Los zapallos, con sus enormes guías, van trepando y acomodándose en las ramas de los frutales. Así, sus frutos cuelgan de manera segura y, evitando que crezcan en el suelo directo, se disminuye la posibilidad de enfermedades y plagas y se aumenta el número de frutos.

La principal forma de organización observada en los espacios de la huerta, son los llamados “tablones”, que corresponden a lo que agrónomicamente se conoce como “camellones”. Estos tienen forma rectangular, con un ancho que va desde los 0,8 a 1,2 m, dependiendo de la facilidad para la huertera de trabajarlo por ambos lados. Su altura en general no supera los 10 cm, ya que una mayor altura puede generar problemas (Cuadro 3), especialmente en suelos francos y limosos como los de la cordillera Pewen-

che. Además, es importante que sus bordes no sean rectos, sino que tengan una pendiente ligera que evite su desmoronamiento.

Pueden encontrarse algunos tablones repartidos de forma proporcionada entre cultivos, o pueden estar todas las especies mezcladas, basado en los principios mencionados anteriormente. Cuando la huertera comercializa alguna hortaliza específica suele usar un tablón completo para cada una. Sin duda, el tablón es la figura básica, y a veces la única, del ordenamiento espacial de la huerta Pewenche.



Sistemas de terrazas en huerto con pendiente.



Cultivo en tablones tradicionales.



Cultivo en tablones tradicionales.



Huerta tradicional rodeada del bosque para protección de viento y heladas.

Cuadro 3. Ventajas, desventajas y consideraciones de los tablones según su altura

Tablón muy alto (15 cm o más)	Tablón bajo (hasta 10 cm)
Ventajas	
Mayor profundidad de suelo cuando este es pobre	Mayor estabilidad
Mejor drenaje	Menor laboreo
Desventajas	
Inestabilidad estructural	Menor profundidad de suelo
Raíces expuestas	
Mayor exposición a erosión	
Más trabajo	
Riego con manguera y a presión lo desarma	
Usos recomendados	
Suelos pobres en materia orgánica, arcillosos, para frutales menores, frutillas, arándanos, uso de acolchado plástico.	Suelos con alto contenido de materia orgánica, francos, limosos, arenosos, para hortalizas y cultivos, con lluvias constantes.
Consideraciones importantes	
Los bordes del tablón deben ser sutiles, con pendientes pequeñas que eviten su desarme.	
La siembra o plantación de las hileras debe considerar como mínimo 15 cm desde el borde.	

Fuente: elaboración propia.

Altieri (1999) establece que la práctica de tablones –también llamada camas de realce– ha sido utilizada por los agricultores tradicionales durante milenios, y lo sigue siendo, debido a sus ventajas nutricionales, fitosanitarias e hídricas.

De esta técnica, las huerteras Pewenche destacan lo siguiente:

- es una base fundamental de la organización espacial de la huerta;
- se pierde menos suelo (reducción de la erosión);
- se desarrollan plantas más saludables y vigorosas; y
- es una tradición heredada de las abuelas.

Otros beneficios de esta práctica son:

- aumento de la profundidad efectiva del suelo;
- mejor drenaje;
- mayor retención de agua; y
- mayor aprovechamiento del guano y otros fertilizantes.

Sin embargo, aunque la multifuncionalidad y los policultivos siempre dominarán la huerta Pewenche, la distribución de estos varía entre huerteras y entre temporadas.



Preparación del huerto, aplicación de guano y diseño de tablonces de cultivo.

Sistemas de siembra y propagación

Existen dos formas principales de propagación: sexual y vegetativa. A continuación, se detallan estos dos mecanismos.

● **Propagación sexual.** Consiste en el uso de semilla botánica, que es aquella que se produce mediante la unión entre la parte masculina y la femenina de una misma flor (autogamia) o entre flores distintas (alogamia). Su principal característica es que permite la variabilidad –especialmente si existe polinización cruzada– y, por lo tanto, la capacidad de diferenciarse, adaptarse y evolucionar. Este sistema de propagación es, por excelencia, la base de la biodiversidad y es el más usado en la huerta Pewenche.



Almácigos de papa.



Semillas de alcachofa.



Semillas de frutilla en su fruto.



Polinizador favoreciendo la polinización cruzada.

Las formas de siembra son las siguientes:

Siembra directa. Usada principalmente en aquellas especies que poseen semillas más grandes, como es el caso de la familia de las gramíneas (avena, centeno, cebada, maíz, trigo), las leguminosas (arveja, chícharo, garbanzo, haba, lenteja, poroto), las cucurbitáceas (melón, pepino, sandía, zapallos) y otros cultivos como el cilantro y la maravilla. Se incluyen también en este grupo las especies de semilla pequeña, que se siembran al voleo o a chorro continuo, tales como la *kinwa* (quínoa), la linaza, el perejil y la zanahoria.

Siembra de almácigo y trasplante. Usada en especies cuyas semillas son pequeñas



Felicinda Ligais, cuidadora de semillas tradicionales, junto al equipo de la Fundación.



Iris López y Luis Abello junto al equipo de la Fundación Biodiversidad Alimentaria en siembra del huerto semillero de la comuna de Curarrehue.



Delfina Curriao, cuidadora de Semillas tradicionales y responsable del huerto semillero comuna de Alto Biobío.

y que, por lo tanto, requieren de un mejor cuidado durante sus procesos de germinación y emergencia, como es el caso de la familia de las solanáceas (ají, berenjena, papa, pimentón, tomate), las brassicáceas (brócoli, col de Bruselas, coliflor, colinabo, nabo, rabanito, repollo, yuyo), las aliáceas (cebolla, puerro) y otros como la albahaca y la lechuga. Cultivos como la acelga y la betarraga también se producen en almácigos, ya que se siembra su fruto o glómérulo, del cual salen entre tres a cinco plantas que luego son trasplantadas.

● **Propagación vegetativa.** Es aquella en la que se usa una parte de la planta con fines de multiplicación. También se le conoce como propagación clonal, ya que todas las plantas serán iguales a la planta madre, no existiendo por lo tanto ni variabilidad, ni adaptación. Sin embargo, con este método las plantas entran en producción de forma mucho más anticipada que usando semillas.



Los principales tipos de propagación vegetativa usados en la huerta Pewenche son:

bulbo: chalota y ajo

tubérculo: papa y topinambur

separación de mata: alcachofa, cebollino (ciboulette), orégano y tomillo

rizoma: papa chira

esqueje: tomate

estolón: frutilla

estaca leñosa: matico, parra, lavanda y cedrón

Es interesante mencionar que existen especies que hoy se reproducen de forma vegetativa (por semilla agronómica), pero que antiguamente fueron multiplicadas de forma

sexual (por semilla botánica), lo que permitía una mayor variabilidad y diversidad. Este es el caso de la papa, especie nativa de Chile, cuyo órgano de reproducción vegetativa corresponde a un tubérculo, pero que además produce un fruto similar a un tomate (pertenecen a la misma familia), en el cual se encuentran sus semillas. Con estas semillas se pueden hacer almácigos que, luego de aproximadamente un mes, desarrollan pequeños tubérculos de diverso color y forma, lo que permite anticipar las características de la variedad.

La reproducción sexual es muy importante en el aspecto fitosanitario. Por ejemplo, la semilla botánica de la papa no transmite el nemátodo dorado, organismo que hoy obliga a este cultivo a observar una cuarentena interna. Otro ejemplo es el caso de la frutilla nativa, que actualmente se propaga vegetativamente por estolones. Los testimonios de producción a partir de semilla se pueden encontrar a lo largo del país, obteniendo, además de variabilidad, plantas más sanas y con una vida útil productiva mayor que las variedades comerciales. Es así que la frutilla nativa

es una base fundamental en todos los procesos de mejora genética de las variedades de frutilla actuales. De la frutilla nativa se obtienen, entre otras características, resistencia a enfermedades, adaptabilidad a diversos fotoperíodos y tolerancia a la sequía y a sales (Lavín y Maureira, 2002). Es por ello que diversas marcas comerciales ofrecen actualmente semillas de frutilla. Finalmente, la alcachofa, que tradicionalmente se ha propagado por hijuelos, en la actualidad se ha masificado cada vez más el uso de su semilla botánica como forma de propagación (que se encuentra bajo los “pelitos” o vilanos de su cabeza floral), presentando diversas ventajas; hoy se compran plantines para su plantación comercial.

En términos fitosanitarios, la propagación sexual siempre será más segura que la clonal, al menos a nivel de campo. El uso de semilla botánica es, además, una necesidad prioritaria en términos de biodiversidad, permitiendo asegurar variabilidad y adaptabilidad, elementos fundamentales para enfrentar los desafíos de la crisis climática y fortalecer la soberanía y seguridad alimentaria.



Semillas de Alcachofa.

● **Sistema “*buchen*”.** En mapudungún, “*buchen*” se refiere a algo “que sale solo”, y se refiere comúnmente a todas aquellas plantas que, sin sembrarlas o propagarlas intencionalmente, cada año aparecen en la huerta, convirtiéndose en verdaderas almacigueras espontáneas que proveen de plantas de excelente calidad para renovar la huerta. Sobre este sistema productivo tradicional, que ancestral-

mente ha acompañado al Pueblo Pewenche, es importante mencionar que:

- Demuestra de forma incuestionable la gran calidad de la semilla propia, con altos porcentajes de germinación.
- Generalmente se asocia a variedades tradicionales que solo necesitan sembrarse una vez para asegurar su presencia constante en la huerta. Diversas variedades tradicionales de acelgas, *kinwas*, lechugas, maravillas, perejil, porotos, tomates, zapallos, entre otros, se conocen como “cultivos *buchen*” en la huerta Pewenche.
- Se puede desarrollar una diversidad de plantas *buchen* en un mismo lugar, y la huertera, según su necesidad y espacio, determinará cada temporada cuáles y en qué cantidad se quedarán en la huerta.
- También este adjetivo se da a especies de propagación vegetativa que proliferan solas sin la necesidad de intervenirlas, tales como las alcachofas las chalotas, el *ciboulette* y la papa chira .
- Generalmente, las labores de campo demandan mucho tiempo, lo cual suele afec-

tar la organización temporal de la huerta, retrasando la siembra o el almácigo. El sistema *buchen* asegura la disponibilidad de una especie o variedad ya que, por ser un sistema de siembra natural, permite disponer de plantas en la fecha ideal.

- Es sistema *buchen* es practicado en diversos lugares del país, sin embargo, lo particular del territorio Pewenche –especialmente en muchos sectores de las comunas de Alto Biobío y Lonquimay–, es que las semillas pueden quedar meses bajo la nieve, sin que esto afecte este maravilloso proceso.

Las particularidades de las plantas nacidas bajo este sistema ancestral son las siguientes:

- Según la experiencia de las huerteras y del equipo, las plantas que se desarrollan con este sistema son más vigorosas, crecen mejor, son más sanas, resistentes, productivas y dan mejores calibres.
- Son más resistentes a enfermedades y otras condiciones adversas, como la se-

quía y el frío, tanto por la selección natural que se produce año tras año como por la selección de la huertera quien, entre todos los plantines, selecciona los más grandes y vigorosos. Es esta presión de selección la que consigue la diferenciación de algunas variedades en términos de resistencia y capacidad adaptativa, a lo largo de los años.

- Son más precoces, especialmente en el caso de no ser trasplantadas. Las plantas que emergen de auto siembra se pueden desarrollar a una tasa mayor que aquellas sembradas directamente o vía almacigo-trasplante, siempre y cuando se mantengan posteriormente los cuidados que requiere cada planta.

Las semillas parecen tener un reloj biológico, especialmente en sectores con nieve, que las hace germinar y emerger en el momento correcto. Es así que se detiene la germinación de semillas de especies como *kinwa*, maravilla, tomate, zapallo y otras cuando comienzan las heladas frecuentes y, sin embargo, en la temporada siguiente o incluso en otras tempora-

das, cuando existen las condiciones necesarias para su desarrollo, estas germinan sin haber perdido su viabilidad. A este fenómeno, que impide que las semillas germinen cuando no están las condiciones para hacerlo, se le conoce como latencia (De la Cuadra, 1992).

Existen otros casos en que cierta cantidad de semillas, pese a existir las condiciones ideales para su desarrollo, no germinan, lo cual se conoce como “dormición” (De la Cuadra, 1992; Matilla, 2008), lo que representa una verdadera estrategia de la especie para asegurar su supervivencia. Este caso es particularmente visible en la *kinwa*, donde se observa una particular gradualidad en la germinación, que puede durar incluso meses. Esto es más notorio aún en el caso de ser buchen, puesto que siempre se observan ejemplares en diversos estados de desarrollo, existiendo además diferencias importantes entre variedades, incluso cuando son sembradas hileradas.

Tanto la latencia como la dormición permiten mantener un reservorio de semillas en el suelo

capaz de asegurar la producción año tras año, con variedades cada vez más adaptadas a las condiciones locales. En función de los cambios climáticos, estas variedades pueden mantener activos sus procesos adaptativos, algo fundamental en un contexto de crisis climática. Este reservorio se conoce como banco de semillas del suelo (BSS) y es de vital importancia en ecosistemas como bosques, desiertos floridos y selvas, y es cada vez más considerado a nivel agrícola. De Souza *et al.* (2006), establecen que los BBS son *“altamente ventajosos en comunidades vegetales anuales típicamente agrícolas, que deben soportar alteraciones y mayor cantidad de disturbios”*.

Es vital considerar y rescatar el sistema *buchen* como una práctica ancestral que resulta crucial para la conservación y la adaptación de la biodiversidad presente en la huerta Pewenche.



Huerta tradicional con diversos cultivos *buchen* como lechuga, madi, betarraga y zanahoria, entre otros.

Preparación y manejo de suelo, fertilización tradicional

Recordando el profundo significado que tiene el suelo en la cosmovisión Pewenche, es importante mencionar que su conservación y cuidado fue un aspecto fundamental para las antiguas generaciones. Esta idea ha experimentado cambios importantes, principalmente debido al uso de agroquímicos inorgánicos y maquinarias.

Históricamente las huerteras han utilizado diversas técnicas y labores para asegurar un suelo que sustente la vida, mejorando o manteniendo su fertilidad, algo que han hecho todos los agricultores nativos (Altieri, 1999).

Entre estas técnicas ancestrales, las más usadas son la cero o mínima labranza, hoy ampliamente puestas en valor en el mundo agronómico. La irrupción de la maquinaria agrícola en el mundo sin duda alguna revolucionó la forma de trabajar los suelos desde mediados

del siglo pasado. Sin embargo, las pequeñas superficies de las huertas, su aislamiento y difícil acceso, y el costo que significa dicha labor, han evitado que esta práctica se masifique en este territorio. Además, en los últimos años también se han experimentado cambios, con el ingreso de una nueva huerta. Azadones y palas vuelven a ser los principales aliados en las labores de preparación del suelo, siembra, aporca y deshierbe. Se habla, por lo tanto, de suelos poco disturbados, que no se compactan y que no quedan constantemente desnudos a merced de la erosión hídrica o eólica.

La huerta Pewenche suele estar cubierta de cultivos, incluso bajo la nieve en meses invernales, luego de lo cual emergen con vigor muchos de ellos, como el ajo, chalota, coyocho, papa chira, entre otros. Es de crucial importancia mantener esta condición, ya que esta es una de las razones por las cuales los suelos de la huerta Pewenche presenta excelentes características físicas y biológicas, sin evidencias de erosión.

Por esta razón, solo es necesario preparar los tablones con cultivos anuales en el caso de huertas más comerciales, que contienen cultivos destinados específicamente a la comercialización. En las huertas tradicionales, cuya finalidad es el autoabastecimiento de alimento, el sistema *buchen* es el más común. Si a esto se suma la producción en tablones (camello-nes o mesas bajas), estructura que permanece durante varias temporadas, se habla, fundamentalmente, de lo que Baker *et al.* (2008) denomina agricultura conservacionista.

Las ventajas de este sistema de manejo tradicional (Baker *et al.*, 2008; Del Canto y Ormeño, 1981) son:

- aumento del contenido de materia orgánica en el suelo;
- aumento del nitrógeno en el suelo;
- mezcla natural de potasio y fósforo en el suelo;
- preservación de lombrices y otra fauna en el suelo;
- preservación de la estructura del suelo;

- mayor aireación, al mejorar la estructura del suelo;
- prevención de la erosión;
- menor compactación del suelo;
- mejor infiltración;
- conservación de la humedad;
- disminución de necesidades de riego;
- manejo de fechas de siembra;
- incremento de los rendimientos;
- independencia productiva;
- menor contaminación.

No se identifican desventajas significativas del sistema tradicional, al menos en el caso de huertas de pequeña superficie, salvo la posible restricción en la distribución del fósforo. Sin embargo, de acuerdo a lo observado en terreno y en los análisis de suelo, esto no afecta el desarrollo de los cultivos en la huerta Pewenche.

Fertilización del suelo

La fertilización del suelo se basa, principalmente, en la aplicación de diversas enmiendas orgánicas que tienen la finalidad de mejorar

y mantener en estado óptimo las características químicas, biológicas y físicas del suelo. En la huerta Pewenche, esto se realiza buscando recursos locales que han demostrado, generación tras generación, ser suficientes para mantener la vida completa de la huerta de forma sustentable.

Es importante mencionar que, aunque la aplicación de fuentes de materia orgánica se considera como enmienda, esto no les debe restar importancia como fertilizantes. De hecho lo son, ya que contienen diversos nutrientes, tal vez no en las concentraciones de los fertilizantes sintéticos, pero también contienen una amplia gama de nutrientes esenciales para el desarrollo integral de los cultivos. Aplicados en volúmenes apropiados, pueden resultar suficientes para asegurar altos rendimientos, iguales e incluso superiores a los sistemas de fertilización con químicos inorgánicos (Escobar *et al.*, 2013; Estrada y Peralta, 2004; Zamora y Benavides, 2002). Estos últimos, además de significar un altísimo costo, han jugado parte importante en la erosión, y la contaminación

tanto de los suelos como de los cursos de agua (Silva y Correa, 2009). Por otra parte, los fertilizantes sintéticos son también una fuente de metales pesados, como mercurio, cadmio, arsénico, plomo (Rodríguez *et al.*, 2019), lo cual se debiera tener en consideración en la definición del sistema de fertilización.

Volviendo a la importancia de las enmiendas orgánicas, según Hirzel y Salazar (2016), *“estas aportan materia orgánica en cantidad y calidad y nutrientes esenciales a los suelos agrícolas, lo cual contribuye a aumentar la fertilidad de los suelos y la productividad de los cultivos.”*

Es muy importante considerar también la importancia de los diversos microorganismos – principalmente bacterias y hongos, además de macrofauna, como lombrices, milpiés, termitas y otros insectos– que trabajan en la descomposición de los residuos orgánicos y que permiten que cada una de las enmiendas orgánicas, detalladas más adelante, se disponibilicen a través de un proceso de trituración, descomposición, mineralización (el caso del

nitrógeno y el fósforo) y estabilización (en el caso de elementos complejos como el humus), transformándola en verdaderos fertilizantes que nutren las plantas y aseguran su óptimo desarrollo y productividad, con impactos mínimos en el medio ambiente cuando son bien realizados.

El suelo es un complejo de vida que contiene millones de organismos trabajando en la descomposición de la materia orgánica, y son responsables de los beneficios que podemos obtener de ella. Si no se cuidan dichos organismos, si estos no están presentes, el suelo perderá su vida y no podrá sostener la producción en el tiempo.

Cuando se habla de procesos de compostaje y de humificación, se refiere al trabajo de micro y macroorganismos a los cuales se debe proteger, ya que, inmediatamente iniciado el proceso de alguna enmienda orgánica, estos comienzan su actividad y multiplicación en estos sustratos, que son ideales para su proliferación. Es, por lo tanto, vital comprender algu-

nos conceptos, como la relación entre carbono y nitrógeno del sustrato inicial.

Por una parte, el carbono es importante como fuente de energía y en la formación de células y, por otra, el nitrógeno es fundamental para su crecimiento y multiplicación. Lo práctico de conocer esta relación carbono/nitrógeno (C/N), es que permite saber con qué rapidez se van a descomponer los restos vegetales y, por lo tanto, cuánto tiempo demorarán en estar listos para mineralizar y liberar nutrientes para las plantas. Los restos leñosos son los que más demoran, en especial el aserrín –de uso común entre las huerteras–, seguido de las cañas de centeno, maíz o trigo. Esta lenta descomposición produce hambre de nitrógeno en los cultivos, lo cual se evidencia principalmente por el color amarillo de su follaje y un escaso desarrollo.

Se consideran que los guanos y las cañas tiernas de centeno, maíz o trigo, poseen un equilibrio ideal en la relación C/N, seguidos por los pastos y los fardos tiernos. Sin embargo, aun-

que los guanos son ideales para fertilizar, esto debe hacerse solo después de su proceso de compostaje, como en el caso de todos los restos vegetales.

El guano es la principal enmienda orgánica utilizada en la huerta Pewenche. Sus beneficios y las consideraciones para su uso, así como el de otras enmiendas usadas por las huerteras, se detallan a continuación.

Guano o estiércol. Según la pauta técnica del Servicio Agrícola Ganadero y el Instituto de desarrollo Agropecuario (2005), el guano se define como “los subproductos de la ganadería que incluyen excrementos animales y material de cama transformado, en donde no es posible identificar en ellos la composición de la cama y de las deyecciones debido al alto nivel de fermentación”. Cascón (1948) dice que, “el estiércol ha sido la materia fertilizadora de toda la vida desde que el hombre, al someter a cultivo la tierra, agotó con el transcurso del tiempo la riqueza acumulada por los restos de la vegetación espontánea”, lo cual sigue absolutamente vigente

hasta hoy. Es así como el nacimiento de muchas de las huertas Pewenche se inicia en algún corralón, y cuando no es así, igualmente todo parte con la aplicación de grandes cantidades de guano, que se distribuye en la superficie y es incorporado al suelo, para luego continuar con el levantamiento de los tablones. Es el guano, con absoluta certeza, la principal fuente de fertilización y mejoramiento de suelos, practicada por siglos y heredada en la huerta Pewenche.

El aumento del contenido de materia orgánica es uno de los principales beneficios del uso del guano, pero también podemos mencionar:

- alta disponibilidad de materia orgánica
- aporta diversos nutrientes de forma progresiva y constante
- aumenta la población microbiana benéfica del suelo
- mejora la estructura del suelo
- aumenta la capacidad de retención de agua
- mejora el drenaje

- facilita el laboreo, la aporca, la siembra, la limpia
- aumenta los rendimientos

Como bien diría Tornero (1872),
“con abundancia de estiércol o tierra vegetal cualquier tierra se vuelve fértil”.

Todas las huerteras Pewenche mencionaron el uso de guano como la principal forma de fertilización y mejoramiento de los suelos de su huerta y, en la mayoría de los casos, la única, siendo los guanos de cabra, cordero, vacuno y gallina los más usados, siguiéndoles los de cerdo y caballo.

El conocimiento de las huerteras respecto al uso, aplicación y tipo de guano, y sus beneficios, es bastante amplio. La mayoría de ellas tiene preferencia por algún tipo de guano en particular para su huerta, haciendo a veces mezclas para cultivos que requieren una combinación especial. Este conocimiento tradicional es comprobadamente eficaz cuando se contrasta con los resultados de los análisis de suelo de ocho

huerteras, los cuales arrojan como resultado un porcentaje muy alto de materia orgánica, que va entre los 11,4 % a 28,2 %, sumado a contenidos adecuados o altos para la gran mayoría de los elementos nutricionales estudiados.

Respecto a los conocimientos tradicionales asociados al uso de guano en la huerta, los principales mencionados son los siguientes:

- mejora la fertilidad del suelo y, por lo tanto, aumenta la productividad de los cultivos;
- es conveniente aplicarlo procesado después de unos meses, no en fresco;
- si se aplica de inmediato, en especial el guano de cabra, puede contener gran cantidad de semillas de malezas;
- es la práctica que usaban las abuelas y antepasados.

Consideraciones generales del uso del guano.

Estado. El guano debe encontrarse en estado seco, idealmente compostado, por razones sanitarias y ambientales. Un guano fresco se

encuentra húmedo, lo que complica su traslado y aplicación; además, es una fuente de insectos y malos olores e inicia su proceso de descomposición en la huerta, aumentando la temperatura y dañando los cultivos. Como todo material orgánico, es ideal dejar que el guano pase por la necesaria actividad microbiana de descomposición. Esta se puede reconocer por el aumento de temperatura del sustrato, lo que reduce la presencia de patógenos antes de su aplicación (García *et al.*, 2010).

Lugar de almacenaje. El guano, idealmente, debe provenir de corralones techados, ya que al estar a la intemperie y bajo condiciones de lluvia se produce un lavado de sus elementos químicos, especialmente el nitrógeno. Esto conlleva dos efectos negativos: primero, se empobrece nutricionalmente y, segundo, el lavado de nitrógeno puede contaminar fuentes de aguas superficiales y subterráneas. En caso de no disponer de un galpón, se debe escoger un sector sin pendiente y colocarlo sobre una superficie plástica, y luego cubrirlo, evitando los efectos antes mencionados.

La cobertura con plástico produce, además, un proceso llamado solarización, provocado por el aumento de temperatura. Este proceso permite el control de larvas de insectos, inóculo de enfermedades y semillas de malezas presentes, haciendo que su aplicación sea más benéfica, eficiente y mejorando las condiciones sanitarias del huerto. Para que este proceso resulte, se debiese dejar el guano húmedo bajo la cobertura plástica por unas semanas, a pleno sol, asegurando el aumento de la temperatura.

Forma de aplicación. Al iniciar la huerta, generalmente se aplican unos 10 cm de guano sobre la superficie a trabajar que luego se incorpora con pala o azadón. Esto permite dejar una óptima cama de semillas y raíces para los cultivos a sembrar. Al año siguiente solo es necesario aplicar la mitad (5 cm), dependiendo de las rotaciones realizadas, y a continuación se alternan las aplicaciones cada año, es decir, el tercer año se vuelve a aplicar 10 cm, el cuarto año 5 cm, y así sucesivamente.

Respecto al momento de aplicación, este se debe realizar algunos días antes de la siembra o trasplante, solo en guanos ya procesados, incorporándolo rápidamente. No es conveniente la aplicación tan anticipada en zonas de altas precipitaciones, las que lavarían rápidamente el guano con las consecuencias ya mencionadas.

Es importante también reconocer que, si bien antes de la llegada de los españoles no existía el ganado bovino, caprino y ovino, sí existía otro tipo de ganado, fundamentalmente llamas (*chilihueques*) y guanacos, un hecho que ha sido ampliamente reportado por diversos historiadores e investigadores (Bengoa, 1985; Latcham, 1924; Torrejón y Cisternas, 2002; Zapater, 1997). Lo anterior se refuerza al considerar el conocimiento bastante acabado de las huerteras Pewenche respecto al uso de diversos tipos de guano, dándoles una utilidad tal que les permite, temporada tras temporada, asegurar buenas producciones solo con esta enmienda. Otro caso bastante común hasta hoy, es mover la huerta al guano, o sea, sembrar en corralones que van rotando cada cierta cantidad de años. En la experiencia de las

huerteras, esta práctica ha demostrado generar rendimientos y calidad óptimos de los cultivos, sin la necesidad de complementar con ningún otro tipo de fertilizante.

El guano y el compost, además de ser fuente de nutrientes, aumentan el contenido de materia orgánica y nitrógeno del suelo, logrando una economía circular y disminuyendo los impactos ambientales que significan los desechos (Rodríguez *et al.*, 2019), por lo tanto su uso significa un beneficio productivo, económico y ambiental, siempre y cuando sea usado de manera responsable.



Aurora Marillan y su hija Nancy Curical aplicando guano en el huerto Semillero de la comuna de Lonquimay.

1. Compost. Es uno de los mejores sustratos orgánicos usados como enmienda, y resulta de la descomposición de diversos residuos vegetales y animales luego de un proceso de fermentación aeróbica realizada por los microorganismos del suelo. Céspedes (2004), dice que es una técnica muy antigua, y de las más eficientes, en la aplicación de materia orgánica. Entre sus ventajas, Suasaca *et al.* (2009) destacan su impacto sobre la textura, la retención de agua y la activación sobre microorganismos del suelo.

Dentro de las prácticas tradicionales que las huerteras Pewenche han heredado de sus abuelas, el mejoramiento del suelo es fundamental, y este sustrato es el segundo recurso más utilizado por ellas para dicho fin. Es importante mencionar que la forma de usar el compost en la huerta Pewenche presenta algunas diferencias en su forma de elaboración respecto a lo que se puede encontrar en la literatura actual, que ha transformado este proceso en una verdadera receta de pasos, medidas, tiempos, mezclas y labores asociadas. Estas,

aunque se pueden justificar técnicamente, solo suman más labores y recursos que terminan haciéndolo impracticable en la vida cotidiana de la huerta. En internet se pueden encontrar diversas publicaciones de cómo hacer compost; de hecho, muchos programas del territorio Cordillera Pewenche de la Red SIPAN realizan cursos y entregan composteras, que las huerteras finalmente no utilizan. Y esto no es porque las composteras sean ineficientes, sino que, debido a la multifuncionalidad de la huerta Pewenche, sus tiempos son limitados por la multiplicidad de labores que realizan. Además de todo el trabajo que implica mantener la huerta, las huerteras también cocinan, tejen, recolectan y van a las veranadas, entre otras actividades, por lo que siempre optarán por aquellas labores que permitan optimizar su tiempo.

Es por ello que la mayoría de las composteras se hacen de forma tradicional. Se juntan los restos orgánicos a compostar en algún lugar de la huerta, principalmente los restos de vegetales, y esperan a que se descomponga de

forma natural. En su experiencia, esto siempre les ha dado muy buenos resultados a lo largo del tiempo. Del total de 79 huerteras entrevistadas, solo 15 mantienen sistemas de compost, y este siempre es secundario al uso de guano.



Tierra de bosque mezclada con guano.

Respecto a esto último, cabe mencionar que, la gran mayoría de huerteras tiene animales de diversos tipos, entre ellos, chanchos, cabras, gallinas y caballos. Esto significa que los restos de la cosecha, en vez de ser incorporados o enviados a la compostera, se destinan a alimentación animal, de la misma manera los restos de comida suelen utilizarse para la alimentación de gallinas y cerdos. Por lo tanto, la principal transformación de materia orgánica de la casa y la huerta es directamente a guano, lo que ha comprobado ser eficiente y sustentable a largo plazo, sin ser necesario el uso de otros productos con fines de fertilización.

El compost se aplica con los mismos principios del guano y se usa en menor cantidad.



Compostera en la comuna de Melipeuco.

Tierra de bosque. Una forma ancestral de mejoramiento de suelo entre las comunidades cordilleranas corresponde, inevitablemente, al uso de sus recursos locales, entre ellos la tierra de bosque, utilizada por su gran riqueza, no solo física y química, sino principalmente biológica. Esta tierra es rica en microorganismos especializados en la descomposición de restos orgánicos, así como también aquellos simbióticos, como las micorrizas, que en griego significa literalmente “hongo-raíz” y corresponde a una asociación simbiótica mutualista entre el micelio de un hongo y las raíces de una planta (Aguilera *et al.*, 2007; Camargo-Ricalde *et al.*, 2012). Esto supone diversos beneficios para la planta, como mejorar admirablemente su capacidad de absorción de agua y nutrientes por parte de las raíces, también la ayuda a enfrentar situaciones de estrés e inmoviliza metales pesados a nivel radicular, entre otros beneficios (Aguilera *et al.*, 2007; Andrade-Torres, 2010).

Tornero (1872), dice respecto a la riqueza de este sustrato: “la tierra de bosque es una mina

de la que se debe beneficiar el agricultor”, y sin duda lo hacía. Aunque en la actualidad dicha práctica es menos frecuente, siempre se ha usado de forma sustentable y en superficies bastante limitadas. Diversos investigadores reportan el uso ancestral de este sustrato orgánico en la huerta (Altieri, 1999; Hirzel y Salazar, 2016; Marchant *et al.*, 2020). Al incorporarse tierra de bosque en la huerta, se observa el desarrollo de micorrizas y, por lo tanto, un mayor crecimiento, vigor y productividad en las especies que han desarrollado esta benéfica simbiosis. Esto se favorece y sustenta con los años, entre otras razones, por el no uso de fungicidas o fumigantes del suelo.

La tierra de bosque se aplica agregándola al guano o compost, o directo a los tablones que contengan los cultivos seleccionados para su aplicación. No siempre se mezcla, lo cual no representa ningún problema; sin embargo, siempre es recomendable incorporar los sustratos mejoradores de suelo, para promover procesos de descomposición más eficientes y mejor distribuidos en un mayor volumen de

suelo. Al incorporarlo, el sustrato también queda más cerca de la cama de raíces, con todos los beneficios físicos, biológicos y químicos que ello significa.

2. Humus de lombriz. También conocido como vermicompost, este es un sustrato que resulta- do del paso de la materia orgánica semi des- compuesta por el tracto digestivo de la lombriz roja californiana. De este proceso se obtiene un sustrato absolutamente granulado, con una gran capacidad de retener agua, rico en nutrientes y otras propiedades fitosanitarias.

En la mayoría de las huertas visitadas se observó abundancia de lombrices en los primeros 20 cm. En este espacio se desarrollan de manera natural y forman centros de multiplicación donde se acumula materia orgánica, lo que ayuda bastante a conservar y enriquecer el suelo. De las 79 huertas visitadas solo tres trabajan la producción de vermicompost de forma técnica, el resto lo produce de manera espontánea, lo cual da excelentes resultados a nivel de la huerta. El mínimo uso de maquinaria

y la ausencia de agroquímicos, brindan las condiciones adecuadas para el desarrollo y mantención de las lombrices. Así también, la presencia de policultivos constantemente genera residuos orgánicos en la huerta, los que son rápidamente colonizados por ellas.

El vermicompost se aplica en diversos momentos de la huerta según sea la necesidad, ya que su disponibilidad para la planta es más rápida. Además, se usa en proporción mucho menor que el guano y compost, destinándolo principalmente a plantas que muestran algún problema nutricional.



José Caripan, agricultor tradicional con su producción de humus. Comuna de Melipeuco.

3. Cenizas. Esta es una práctica de amplio uso por los pueblos originarios en todo el mundo, especialmente en aquellos que usan los sistemas de roza y quema. Actualmente está tomando más valor como alternativa orgánica de fertilización, ya que entrega a las plantas elementos minerales como potasio (K), fósforo (P), calcio (Ca) y magnesio (Mg) (Omil, 2007; Vidaurre, 2011).



Aplicación de ceniza para mejoramiento de suelo.

El agua en la huerta

Para la huertera Pewenche y el pueblo Mapuche en general, el agua se asocia a un *ngen*, al igual que la tierra. El agua, junto con el suelo y la semilla son, sin duda alguna, los tres factores fundamentales en toda huerta. Cuando alguno de ellos es limitante, la huerta en su integralidad se limita.

Antiguamente, muchos cultivos se producían en condiciones de secano, aprovechando solo las aguas lluvia. Existen cultivos que históricamente se han adaptado a esta condición, como las papas, la *kinwa*, el trigo y el centeno; pero, si bien producen grano en condiciones de secano, generalmente tienen rendimientos menores que aquellos bajo riego. Hoy, las lluvias son cada vez más escasas, y la gran mayoría de los cultivos de la huerta requiere de riegos para su desarrollo óptimo.

Lo que se puede constatar en las huertas del territorio Cordillera Pewenche de la Red SIPAN

es que, en muchos sectores, el agua se ha convertido en un elemento escaso, trayendo como consecuencia la reducción de algunas huertas y un deterioro en el crecimiento, desarrollo y productividad final de los cultivos. Existen casos en los que, teniendo disponibilidad de agua, esta queda a gran distancia de la huerta, por lo que su traslado es la principal limitante.

Algunos datos para considerar son los siguientes:

- La principal fuente de agua corresponde a vertientes naturales, y la gran mayoría de las huerteras declara que estas tienen cada vez menos caudal.
- Del total de 79 huertas visitadas, ninguna posee estanque de acumulación de agua.
- Solo tres personas de 79 tienen pozo profundo.
- Solo tres personas de 79 tienen captadores de aguas lluvia.
- 70 de las 79 personas no cuentan con un sistema de riego tecnificado funcional, principalmente cintas de riego. Algunas huerteras disponen de estos materiales y

no los usan por desconocimiento, ya sea por no haber recibido asesoría técnica para su instalación o capacitación para su uso.

- La principal técnica de riego consiste en el uso de manguera de jardín y, en menor medida, riego con baldes.

Es importante hacer el ejercicio práctico de calcular, en promedio, la eficiencia del riego. En el Cuadro 4 se presenta didácticamente el porcentaje de eficiencia de aprovechamiento del agua en diversos métodos de riego, para generar conciencia en el uso de este vital recurso.

El sistema más usado para regar la huerta Pewenche es por manguera, cuya eficiencia dependerá de la forma de hacerlo. Sin embargo, su eficiencia promedio estará entre los riegos por tendido y por surco, quedando claro que es urgente incorporar tecnologías de riego, las cuales son cada vez más asequibles para pequeños agricultores. Las desventajas del riego por manguera se pueden resumir en las siguientes:

Cuadro 4. Eficiencia de riego en función del método usado

Método de riego	Eficiencia de riego (%)	Pérdida de agua
Tendido	30	Si se riega con 100 litros, se pierden 70
Surcos	45	Si se riega con 100 litros, se pierden 55
Aspersión	75	Si se riega con 100 litros, pierdo 25
Microjet	85	Si se riega con 100 litros, se pierden 15
Microaspersión	85	Si se riega con 100 litros, pierdo 15
Goteo (cinta)	90	Si se riega con 100 litros, se pierden 10

Fuente: adaptado de Antúnez, A., Felmer, S. y Mora, D. 2009. *Eficiencia de riego en sistemas localizados*. Boletín INIA N.º 190. San Fernando, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

● Es un riego superficial y, por lo tanto, ineficiente. Generalmente se usa como indicador la humedad la simple observación de la superficie del suelo; sin embargo, si se hace el ejercicio de enterrar el dedo o escarbar ligeramente, se observa que el suelo está seco. Si consideramos que las raíces de cultivos y hortalizas se concentran en los primeros 20 cm del suelo, resulta fundamental que el agua alcance mínimamente esa

profundidad. Al regar superficialmente se debe hacer más frecuentemente ya que, en temporada estival –que es precisamente cuando más se necesita asegurar humedad para las plantas– gran parte del agua se evapora rápidamente, cayendo así en un círculo de ineficiencia.

- **Pérdida de tiempo.** Dependiendo de la superficie productiva, el riego puede ser la labor que cotidianamente demanda más tiempo, el que se podría aprovechar en otras labores.
- **Daños colaterales.** El movimiento de la manguera a través de la huerta puede dañar a otros cultivos que se pasan a llevar. El peso del agua puede provocar tendedura, quebrado de plantas y caída de frutos.
- **Pérdida de agua.** Además de la evaporación, tiene una baja eficiencia debido al uso de agua que hacen las hierbas contiguas al cultivo y que no tienen uso alimentario o medicinal.
- **Poco estratégico.** Las olas de calor en territorio Pewenche se hacen cada vez más frecuentes. Estas producen una rápida deshidratación

foliar, más aún si están acompañadas de viento puelche , lo que obliga a regar de forma inmediata las plantas para evitar daños mayores. Sin embargo, usar riego con manguera para mojar el follaje puede ser contraproducente, provocando el quemado de las plantas.



©Biodiversidad Alimentaria

Juanita Faúndez, cuidadora de semillas tradicionales y responsable de huerto semillero, comuna de Curarrehue.

Es crucial promover el sistema de riego tecnificado por cintas que, además de tener una gran eficiencia, es de fácil instalación y permite su uso por gravedad, ya que muchas huertas presentan diferencias de pendientes en relación con los cursos de agua que usan para riego. Los emisores disponibles en la actualidad requieren caudales del orden de un litro por hora, trabajan con muy poca presión, con un espaciado entre emisores de 10 a 30 cm, que son las distancias más usadas en la huerta. Respecto a su resistencia y vida útil, dependerá fundamentalmente del espesor de la cinta, cuya unidad de medida es en milímetros (mm) o milésimas de pulgada (mil); las más gruesas, duraderas y costosas tienen valores mayores de mm o mil. Para la huerta Pewenche, entre 7 a 8 mil son suficientes para que duren más de una temporada. Las tecnologías de riego avanzan muy rápidamente, existiendo, por ejemplo, sistemas autocompensados o de flujo controlado, ideales para aquellas superficies con pendientes o lomajes marcados, como es el caso del territorio Cordillera Pewenche. Esto evita que el caudal de agua varíe con las dife-

rencias de altura, regando la misma cantidad de agua por planta, independiente de que esta se encuentre en la parte baja o alta de la huerta, mejorando la eficiencia y el aprovechamiento del agua. También se pueden encontrar en el mercado opciones de cintas para aguas duras (que no es el caso de la zona sur) o con sedimentos, las cuales poseen verdaderos microfiltros.

A continuación, se detallan algunos aspectos importantes de considerar en el establecimiento de un sistema de riego por cintas.

- Costo de inversión. Se deben considerar: cintas, fittings de riego (codos, tee, plansa de 1/2, conectores de cinta), bomba de 1 hp (con eso basta para la mayoría de las huertas), tubería de pvc, filtro de malla, llaves de paso, pegamento, lija y un buen cuchilla o cortacartón.
- En caso de riego por gravedad, se debe considerar un estanque acumulador que permita la decantación de los sólidos presentes en el agua. Aun así, en la salida se debe colocar un

filtro de malla que permita obtener un agua lo más limpia posible, evitando el tapado de los emisores que podría reducir la vida útil de las cintas a una sola temporada, al menos en su eficiencia máxima.

- En caso de riego con bomba o motobomba, se recomienda acumular el agua en un estanque ubicado en una torre a aproximadamente 3 m de altura como mínimo, lo más cercano posible a la huerta, de ser posible al centro de ella. Igual que en el caso anterior, se requiere de un filtro de malla para la decantación de los sólidos, el cual es fácilmente lavable. Luego de eso, se puede regar por gravedad.

- Sectorizar la huerta. Dependiendo de la superficie, el volumen del estanque, la altura de este, la presión del agua, y otros aspectos, es recomendable dividir la huerta en dos o más sectores para asegurar que la presión permita un riego eficiente. Sin embargo, debido a las pequeñas superficies de la huerta, en la mayoría de los casos no es necesario sectorizar.

● El desafío del diseño. Una de las principales dificultades de implementar este sistema de riego es el no-diseño de la huerta Pewenche, ya que por su sistema de policultivos sin un orden espacial geométrico, la implementación de un sistema de riego requiere de mucho tiempo, creatividad e ingenio, pues evidentemente no podrá hacerse en base a un patrón común. Sin embargo, cuando se usa el sistema de tablonces, se facilita enormemente el diseño.



Rodrigo Vivar, profesional PDTI acompañante de huerto semillero en comuna de Alto Biobío.

● La definición del tiempo y frecuencia de riego. Al haber diversos cultivos en un mismo tablón, cada uno con distintos requerimientos de agua, definir el tiempo y frecuencia de riego se convierte en otra difícil decisión. Si a esto se suma la presencia de diversas variedades, toca usar el método de ensayo y error, buscando agrupar aquellas variedades que son más y menos demandantes de agua. Sin embargo, esto solo es necesario cuando el agua es un factor productivo limitante.

La experiencia de años en huertas tradicionales ha permitido agrupar las especies en función de su mayor o menor demanda de agua.

Cultivos de mayor demanda de agua: aquellos que tienen frutos, en especial luego de la cuaja y el crecimiento de estos, por ejemplo ají, tomate, pepinos, pimentones, zapallo italiano y zapallo de guarda.

Cultivos de demanda media de agua: aquellos de hoja como acelga, cilantro y lechuga, o bulbos como chalota, ciboulette y puerro.

Cultivos de demanda baja de agua: principalmente granos como poroto, arveja, centeno, chícharo, haba, maíz y trigo, entre otros.

Cultivos resistentes a falta de agua: especies y variedades que muestran una particular resistencia a la falta de agua, y que pueden mantener su producción con riegos poco frecuentes. Este es el caso de la *kinwa*, la alcachofa, la maravilla, la papa chira y el perejil, todas estas de variedades tradicionales.

Plagas y enfermedades principales, reconocimiento y control

Las plagas y enfermedades suelen ser uno de los principales desafíos a enfrentar por la agricultura en general, pero para los pueblos originarios ha sido un desafío aún mayor, debido al ingreso de una gran variedad de plagas y enfermedades que les eran completamente desconocidas, y que sin duda alteraron el prístino equilibrio preexistente y que regía la naturaleza de la cual ellos se sabían parte.

Ancestralmente las plagas y enfermedades han sido controladas fundamentalmente a través de preparados vegetales, cenizas y rotaciones de cultivo (Altieri, 1999; Tornero, 1872). Estas prácticas tradicionales se han mantenido de las siguientes maneras:

- Jugo de distintos vegetales como ajenojo, canelo, natre, palqui, ruda, tabaco, tomate y otros.

- Preparación de macerados de las mismas especies anteriores.
- Aplicación de jabones o detergentes, especialmente lavaza de kinwa, la cual se aplica sobre los cultivos y tiene utilidad para enfrentar diversas plagas.
- Aplicaciones de ceniza, principalmente de hualle y, actualmente, también de eucalipto.
- Rotaciones de cultivo.

Estas estrategias de control han sido ampliamente reportadas como prácticas tradicionales por diversos investigadores (Altieri, 1999; Marchant *et al.*, 2020; Tornero, 1872).

Es importante señalar que los insectos y enfermedades suelen no alterar mucho los ámbitos productivos, salvo que se presenten en una población o inóculo relativamente alto. Los insectos también se consideran parte de la *mapu* y, a diferencia de la agricultura con-

vencional, la huertera Pewenche no busca suprimir una plaga, sino simplemente controlarla, reduciendo su población a niveles que, de acuerdo a su percepción visual, no provoquen pérdidas o daños de importancia.

Principales plagas asociadas a la huerta tradicional Pewenche

Pilme de la papa (*Epicauta pilme*). Este coleóptero alado ataca en poblaciones bastante altas a la papa, que es su principal hospedero, seguido por la acelga, la *kinwa* y el yuyo; cuando no tiene alimento, puede atacar otros cultivos como tomates, porotos y zapallos. El daño ocasionado es la defoliación (pérdida de hojas) completa de la planta huésped, lo cual puede ocurrir en unos pocos días, afectando su desarrollo, reduciendo su productividad y generando importantes pérdidas. Su control es realmente ineficiente cuando ataca en altas poblaciones y luego de probar cenizas y otros productos, solo el jugo de hojas de tomate u hojas de canelo, en combinación con algún tipo de jabón o detergente, producen un con-

trol más eficiente. Al realizar la aplicación, es muy importante asegurarse de que el producto le llegue al insecto por el costado, ya que ahí queda un espacio de abdomen desprotegido, que no logra cubrirse por los élitros (par de alas duras de los coleópteros), haciendo al insecto más susceptible al producto aplicado.



Hembra adulta de pilme comiendo flores de poroto.

Mariposa blanca de la col (*Pieris brassicae*).

Es un lepidóptero que en sus distintos estados larvarios consume el follaje de las brásicas o coles en general. Es así como coliflores, colinabos, coyochos y repollos quedan completamente defoliados, deteniendo su crecimiento y desarrollo, generando importantes pérdidas. Algunas huerteras dicen controlarla con ceniza, pero en la práctica ese control no funciona,

fundamentalmente porque las larvas se ubican en el envés de las hojas. Lo que sí tiene efectividad es el uso de jugo o macerado de tomate o vinagre; ambos productos se deben mezclar con lavalozas, que tiene efecto surfactante, mejorando la eficiencia de la aplicación y del producto. Es fundamental asegurarse asperjar el producto bajo las hojas, lugar donde se concentran estas larvas.



Larvas de mariposa blanca de la col.

Moluscos gasterópodos (*babosa y caracol*).

Ambas especies son de gran voracidad cuando atacan en altas poblaciones. Tienen lo que se llama rádula, con muchos pequeños dientes que les permiten ir consumiendo los vegetales lenta pero eficientemente. Estos moluscos atacan de noche y generan grandes

pérdidas en los cultivos, pues comienzan a atacar cuando recién se trasplanta o crecen las plantas. Su control se basa, principalmente, en el uso de buenas cenizas –especialmente de hualle y eucalipto– alrededor de las plantas. Otras huerteras hacen trampas de vinagre con azúcar o cerveza en un vaso que se entierra a nivel de suelo, y en el cual caen gran cantidad de caracoles y babosas. Ambas técnicas son eficientes, mucho más aún con el uso de otras trampas, como trozos de madera o plásticos donde luego se cobijan, y es ahí donde se pueden controlar rápidamente, tanto con ceniza seca, vinagre o jugo de tomate mezclado con jabón o lavalozas. La condición de alta humedad favorece su desarrollo y proliferación, y el crecimiento de pastos o malezas se convierten en un hogar para estas dañinas especies.



Ácaros: arañita bima- culada (*Tetranychus urti- cae*) y arañita roja desertícola (*Tetranychus de- sertorum*). Estas pequeñas arañitas producen grandes daños, especialmente en los cultivos de pepino, poroto y zapallo; de forma secunda- ria pueden atacar ají y tomates. El daño lo pro- ducen las larvas, ninfas y adultos que absorben el contenido celular de las hojas produciendo, inicialmente, puntuaciones en el envés de es- tas, que luego terminan en decoloración y bron- ceado. Llegan a la defoliación general cuando las poblaciones han aumentado mucho, lo que se evidencia por la gran cantidad de telas que pueden cubrir fácilmente plantas completas. Su tasa de reproducción aumenta drásticamente bajo condiciones de invernadero; es fundamen- tal controlar cuando se vean las puntuaciones iniciales, procurando llegar con la aplicación al envés de la hoja. Cualquier producto de control para esta plaga se debe acompañar con algún tipo de jabón que permita reducir la tensión superficial del agua, permitiendo así atravesar la tela hidrófoba que protege a las arañitas. To- mate, canelo y vinagre con lavaza son eficientes para reducir su población inicial.



Daño por araña en pepino de invernadero.

Brucos: bruco del poroto (*Acanthoscelides obtectus*) y bruco de la arveja (*Bruchus pisorum*). Estos comúnmente mal llamados gorgojos (que corresponden a otras especies asociadas a granos de gramíneas), son pequeños coleópteros alados que causan cuantiosas pérdidas en el almacenaje de leguminosas, y su control es, sin duda, un desafío que muy pocas huerteras han sabido enfrentar. Muchas comentan que “este bicho antes no estaba” y que de a poco comenzó a llegar a sus semillas. Lo que pocas saben es que el ataque de estos insectos comienza en el campo, en la floración de los cultivos. Es ahí cuando se puede observar a los adultos volando entre el follaje, en búsqueda de flores. Las hembras comienzan a poner sus huevos en granos recién cuajados, en los cuales

luego se observan pequeñas picaduras que se van ahuecando por la alimentación y el desarrollo de las larvas, que posteriormente pasan al estado de pupa, para terminar en un nuevo adulto, el cual saldrá por su orificio perfecto y continuará así su ciclo de vida.



Bruco del poroto.



Bruco de la arveja y haba.

La principal estrategia de control es el uso de ceniza. Dependiendo del tipo de ceniza que se use, esta puede reducir la población, pero rara vez es efectiva. En los contenedores, siempre herméticamente cerrados, también se usan ra-

mas de eucalipto o canelo, las que deben ser previamente maceradas o rotas para que liberen sus aceites esenciales. El tratamiento no contaminante más efectivo es el uso de aceite esencial de eucalipto, aplicando entre cuatro a seis gotas en un papel al fondo del contenedor de 1 kilo; se llena con la semilla y se tapa de inmediato. Aun así, es fundamental monitorear permanentemente la presencia de la plaga, para lo cual se deben usar contenedores transparentes ya sea de vidrio o plástico. El bruco del haba y la arveja es más grande y resistente a cualquier forma de control, por lo que es mejor evitar la semilla dañada, ya que a pesar de que algunas logran germinar sin daño al embrión, esta propagará la plaga en la huerta y mantendrá el ciclo de infestación.

Principales enfermedades asociadas a la huerta tradicional Pewenche

Tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*). Esta enfermedad es producida por un hongo muy frecuente en todas las huertas Pewenche, siendo su principal hospedero el tomate y la papa. La enfermedad comienza con pequeñas manchas, inicialmente en los bordes de las hojas, las que se van extendiendo también en el tallo y los frutos. Esto da lugar a una incipiente pudrición relativamente seca, que luego se torna más húmeda y oscura, produciendo la defoliación y posterior desecamiento total de la planta. Durante el verano en el territorio Cordillera Pewenche, especialmente bajo invernadero, convergen dos condiciones ideales para su proliferación: altas temperaturas y alta humedad, lo que hace muy difícil su control.

Las prácticas culturales como usar semilla sana, entutorar tomates, sembrar a menores densidades, ventilar los invernaderos y evitar

los riegos por aspersión, entre otros, son fundamentales para evitar el avance de esta enfermedad, siendo prioritario también rotar el terreno contaminado con otros cultivos no susceptibles, como centeno, *kinwa* y maíz, ya que en el suelo quedan esporas que aseguran una nueva contaminación.

Otra alternativa es el uso de sulfato de cobre, un producto orgánico preventivo y curativo que, aplicado al inicio de la enfermedad, permite mantenerla controlada.

Tizón de la flor o pudrición gris (*Botrytis cinerea*). Corresponde a un hongo que, como su nombre lo indica, produce pudriciones en frutos, hojas, vainas y tallos, y el atizonamiento de flores. En el tomate, este síntoma es bastante reconocible, ya que estas se cubren de un polvo ceniciento y luego abortan, mientras que el follaje comienza a secarse y caer, produciendo un colapso completo en la planta. Lo más preocupante de esta enfermedad es la gran cantidad de hospederos que tiene. En el territorio Cordillera Pewenche se presenta en cultivos

como alcachofa, frutilla, grosella, haba, lechuga, poroto, tomate, repollo, zanahoria, zapallo de guarda y zapallo italiano (en estos dos últimos con mucho aborto de frutos recién cuajados). También se presenta en plantas ornamentales como amapola, caléndula, crisantemo y hortensia, lo cual la convierte en una enfermedad de muy difícil control.

El control que las huerteras hacen de esta enfermedad se basa en la aplicación de cenizas en estados iniciales de desarrollo, algunas señalan el uso del jabón que se desprende del lavado de la *kinwa*.

Al igual que la enfermedad anterior, las condiciones propicias para su desarrollo son la alta temperatura y humedad, y proceden las mismas prácticas culturales de control, siendo bastante eficiente el uso de sulfato de cobre aplicado con los primeros síntomas. En el caso de esta enfermedad, las posibilidades de rotación se reducen a cereales como avena, centeno, maíz o trigo.

Consideraciones respecto a los productos en base a plantas aplicados para control de plagas y enfermedades

● Presentan modo de acción de contacto directo. En palabras sencillas, controlan solo a aquellos individuos que tocan, no presentan actividad sistémica, tampoco persistencia, ni contacto indirecto. Algunos pueden presentar cierto nivel de repelencia, pero esta es poco mencionada, y tampoco ha sido observada de forma eficiente en campo.

● Se requiere un mínimo de dos aplicaciones continuas. Debido al modo de acción de contacto, la probabilidad de que queden insectos o partes de planta sin alcanzar es muy alta.

A los siete días se debe realizar una segunda aplicación y, dependiendo de la presión de la plaga y del cultivo, podría ser necesaria una tercera a los 10 días.

● Se deben acompañar de surfactantes, detergentes o jabones para asegurar su efica-

cia. Tanto detergentes como jabones han sido usados históricamente para el control de plagas, sin embargo, en las últimas décadas se han incorporado productos más eficientes, llamados surfactantes. Estos presentan una mayor capacidad de reducir la tensión superficial del agua, mejorando la emulsión, dispersión, mojamiento y humectación de diversos productos (Alister y Kogan, 2003), un factor fundamental para que los productos de contacto aseguren un buen cubrimiento y alcance, aumentando su eficiencia de control.

- Poseen principios activos de amplio espectro. Generalmente los principios activos vegetales controlan diversos tipos de plagas con gran eficiencia.
- No requieren periodo de carencia. Al ser productos completamente naturales no presentan persistencia, y por lo tanto no requieren de un tiempo determinado para su consumo; tampoco presentan tiempo de reingreso ni resistencia.

No tienen efectos colaterales en el medioambiente ni en la salud. Son productos que, además de ser inocuos con el medio ambiente, no dañan la salud del aplicador ni de las personas en el entorno.

Es cierto que actualmente se cuenta con un largo listado de preparados naturales; sin embargo, al momento de obtener resultados, muy pocos de ellos resultan ser eficientes. Existe un producto que resulta particularmente eficiente y fácil de hacer. La Fundación Biodiversidad Alimentaria lo ha llamado “tomatine”, ya que su principio activo es el tomate, cultivo usado por algunas mujeres Mapuche históricamente para controlar diversas plagas. Otro de los productos más eficientes es el “caneline”, que utiliza hojas de canelo, y ambos se preparan de forma similar.

Preparación de tomatine o caneline

1. Llenar la juguera con hojas de tomate o canelo, agregar agua hasta llenar el jarro y licuar.
2. Colar y diluir en 3 a 5 litros de agua dependiendo de la plaga (3 litros para pilme y 5 litros para insectos chupadores).
3. Finalmente, agregar lavalozas en concentraciones de 10 a 20 cc por litro, y mezclar homogéneamente. Una concentración mayor puede quemar las hojas.



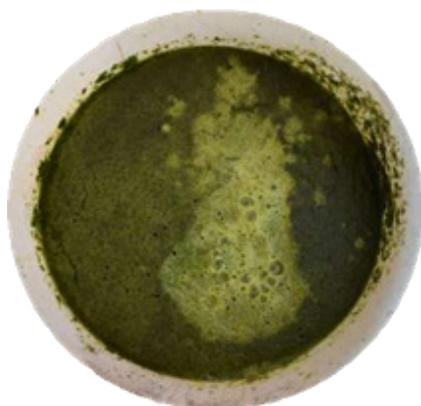
©Biodiversidad Alimentaria

4. Al aplicar, asegurar un buen cubrimiento de la planta, siempre intentado llegar al cuerpos de los insectos, y mojando hasta que escurra.

5. Hacer una aplicación de prueba, un día antes, para calibrar las dosis.
6. Mojar desde abajo hacia arriba, asegurando que el producto también llegue al envés de las hojas.
7. Repetir la aplicación a los siete días y, de ser necesario, nuevamente a los 10 días.
8. En caso de guardar el producto, este debe protegerse de la luz, ya que sus principios activos son fotosensibles.



©Biodiversidad Alimentaria



©Biodiversidad Alimentaria

Consideraciones respecto a los productos en base a plantas aplicados para control de plagas y enfermedades



Vinagre.



Espantapájaros.



Biopreparado que incluye cenizas dentro de sus componentes.



Aplicación de cenizas en seco.



Aceite esencial de eucalipto.



Flores cebos para *Bombus* terrestres, en tiempos de floración de leguminosas (habas y pallares).

Prácticas y técnicas tradicionales (rotaciones, asociaciones, etc.)

Existen diversas prácticas culturales que se realizan en la huerta tradicional Pewenche para mejorar las condiciones productivas, sanitarias y nutricionales. Esto se hace siempre buscando mantener el equilibrio de la naturaleza, con una conciencia profunda de cada uno de sus componentes. Las prácticas observadas más destacadas son las siguientes:

● **Rotación de cultivos.** Esta es una de las prácticas más antiguas de la humanidad, que se siguió desarrollando de manera continua hasta la irrupción de la revolución verde, donde comenzó la dependencia de agroquímicos (Karlen *et al.*, 1994).

La gran mayoría de las huerteras afirma practicar la rotación por razones principalmente sanitarias. Cuando un cultivo se ve muy dañado por insectos o enfermedades, la siguiente temporada se opta por un cultivo que la huertera

sabe que no se verá afectado. En años muy calurosos, por ejemplo, cuando se sabe que atacará el pilme, se evita plantar papas, o estas se ubican en espacios aislados o más protegidos para evitar que el pilme se traspase a los otros cultivos.

Otra motivación para hacer rotación de cultivos es por razones nutricionales. Desconociendo generalmente la agrupación taxonómica de los vegetales en familias botánicas, las huerteras se guían por el siguiente criterio:

- **Cultivos de fruta:** aquellos que tengan algún tipo de fruto comestible, como tomate, ají, pepino, zapallo (equivalentes a las familias Solanaceae y Cucurbitaceae principalmente).

- **Cultivos de hojas:** aquellos cuya parte comestible sean hojas, tallos o flores, como la lechuga, acelga, coliflor, repollo y cilantro (equivalentes a las familias Asteraceae, Amaranthaceae, Brassicaceae y Apiaceae, principalmente).

● **Cultivos subterráneos o de papa:** aquellos cuyo órgano comestible esté bajo suelo tales como papa, betarraga, zanahoria, cebolla, ajo, chalota (equivalentes a familia Solanaceae, Amaranthaceae, Alliaceae y otros).

● **Cereales:** aquellos cultivos de la familia de las gramíneas como maíz, trigo, centeno.

● **Leguminosas:** aquellos cultivos que ayudan al suelo, tales como poroto, haba y arveja, cuyo proceso simbiótico permite la fijación de nitrógeno, por lo que es bueno ponerlos después de un cultivo de papas. Además, se ha observado que la siembra asociada, no solo del maíz sino también de otros cultivos, mejora el crecimiento de maíces.

Algunos datos prácticos observados en la huerta, importantes de considerar, son los siguientes:

- En el caso de ají y tomate, ambos mejoran la estructura del suelo por su tipo de sistema radicular, permitiendo un suelo mullido, aun cuan-

do exista alta presencia de arcilla, condición que se mantiene durante varias temporadas. - En el caso de las coles, coyocho, nabo amarillo, coliflor, repollo, etc., sus restos de cosecha son usados para biofumigación, por lo que se pueden utilizar en rotación con cultivos más susceptibles a enfermedades, como el tomate o la frutilla, o para nemátodos en el cultivo de papas. - Las gramíneas, como avena, trigo y centeno, pueden ser usadas como abonos verdes para aumentar la fertilidad del suelo, mejorando su estructura. Además, al ser cultivos de alta densidad y rápido crecimiento, pueden romper el ciclo de malezas, incluso las de propagación vegetativa. Esto se debe a que, al cubrir rápidamente la superficie del suelo, impiden que la luz pase a través de él, y por lo tanto, evitan la emergencia de malezas.

● **Rotación huerta-corral.** Según testimonios, incluso recientes, esta práctica ancestral realizada históricamente por el Pueblo Mapuche permitía obtener los máximos rendimientos de diversos cultivos por varios años, sin la ne-

cesidad de ninguna otra enmienda. Además, el suelo quedaba más fácil de laborar y el agua duraba más en el suelo, deduciendo de este todos los beneficios sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas que la materia orgánica puede tener. Solo había que tener la precaución de no poner cultivos como tomates o papas, que podrían “irse en vicio” (producir solo hojas y follaje, en perjuicio de frutos y vainas) por el exceso de nitrógeno.

La mayoría de las huerteras y algunos investigadores (Manosalva, 2017; Marchant *et al.*, 2020) señalan que esta efectiva práctica se ha ido perdiendo, a pesar de ser parte de la tradición agrícola del territorio. La pérdida de esta antigua práctica se debe principalmente a la promoción del uso de agroquímicos inorgánicos para la fertilización durante la revolución verde, los cuales reemplazaron y marginaron esta práctica tradicional y el uso de abono animal.

● **Barbecho:** estrategia de mejoramiento y recuperación de suelo, que permite su descanso. Consiste en mantener el suelo libre de culti-

vos durante varias temporadas, para que suelo pueda recuperar su fertilidad natural. Cuando se deja el suelo en barbecho, se debe mantener siempre con algún tipo de cultivo de cobertura como alfalfa, trébol o con las empastadas naturales que rápidamente recuperan los suelos de cultivo. Nunca se debe mantener un barbecho desnudo, por el riesgo de erosión.

● **Protección de almácigos:** esto se hace, en particular, para protección frente a heladas tardías. Aunque actualmente esto se hace con plástico, antiguamente se usaban ramas de maqui, radial y, después, eucalipto; también se usaban sacos de lino para poner sobre los plantines y sortear las heladas. Actualmente se emplean también botellas y sacos plásticos.

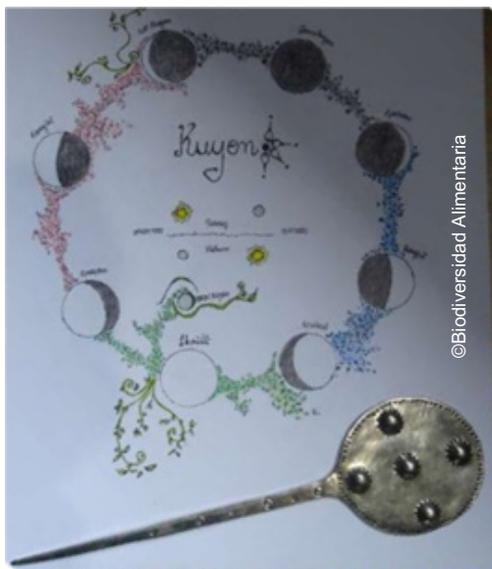
● **Asociaciones de cultivo:** son parte fundamental de toda huerta de uso multifuncional y policultivos. Se trata de asociar los cultivos de la manera más óptima teniendo en cuenta los principios de sinergia y complementariedad, más que en los posibles efectos antagónicos que pudiesen tener. El objetivo es conseguir

beneficios productivos, y no evitar posibles problemas que, en realidad, no suelen presentarse.

Las asociaciones pueden obedecer a beneficios nutricionales, como es el caso de las leguminosas y su aporte de nitrógeno. También pueden ser de protección, como poner tomates o porotos entre maravillas, las que reducirán el impacto de las heladas. Así mismo, pueden ser estratégicos, ubicar de flores ornamentales cerca de las habas para evitar el daño de los abejorros *Bombus*, o en el maíz para evitar que las abejas se acerquen y perjudiquen su polinización. Esto se observa con frecuencia en el territorio Cordillera Pewenche de la Red SIPAN. Otra asociación común es la siembra de porotos con maíces o *kinwas*, para que estos últimos sirvan como tutores.



Cobertura con ramas de maqui, radial o eucalipto para proteger a los cultivos de heladas.



Ciclos lunares, que tradicionalmente guían las decisiones de la huerta tradicional.



Bertita Quiriban junto al equipo de la Fundación Biodiversidad Alimentaria, en un corralón, buscando

abono para su huerto semillero, comuna de Melipeuco.



Ramón Vallejos, junto al equipo de la Fundación Biodiversidad Alimentaria, buscando guano para el huerto semillero de su madre Delfina Curriao, comuna de Alto Biobío.



Segundo Curical y Melania Vielma en medio de su *trafkintü* familiar, comuna de Lonquimay.



Juanita Faúndez en su fogón, donde protege sus semillas en ristras, comuna de Curarrehue.

Introducción a la producción y conservación de semilla (aspectos básicos)

La práctica de obtener semillas cada temporada, tan vital para los pueblos originarios, se ha ido perdiendo en las últimas décadas. Sin duda alguna, esto pone en serio riesgo la soberanía y la seguridad alimentaria, pero además significa una importante pérdida cultural y genética, ya que las semillas dejan de adaptarse y evolucionar en función de las condiciones locales de clima y suelo, aspecto aún más preocupante en medio de la actual crisis climática que ya es evidente en el territorio.

Uno de los conocimientos fundamentales que se asocian a la semilla es precisamente su producción y conservación. Las conversaciones con las huerteras Pewenche en ese sentido han aportado antecedentes relevantes que podrían explicar, en menor o mayor medida, la disminución de la producción de semilla pro-

pia cada año, justificando este hecho con los siguientes argumentos:

- 1.** Puedo comprarlas.
- 2.** Me las da el programa.
- 3.** Es difícil conservarlas.
- 4.** Las semillas no se pierden.

Contrapuesto a lo anterior, los beneficios de obtener nuestra propia semilla son numerosos y diversos, entre ellos podemos mencionar:

- 1.** Es la única manera de conservar nuestras semillas heredadas.
- 2.** No tiene costo, ya que se obtienen del propio cultivo.
- 3.** Me asegura calidad, pues uno mismo las selecciona.
- 4.** Me asegura disponibilidad, ya que puedo obtenerla cuando quiera y en la cantidad que requiera.
- 5.** Conservo semillas con memoria que puedo adaptar a mis condiciones productivas.
- 6.** Conservo semillas con conocimientos asociados, que son una forma de herencia de la tradición.

Consideraciones fundamentales respecto a las semillas:

● **Semillas según tipo de polinización**

La semilla tradicional es producto de lo que se conoce como polinización abierta o libre (PA), lo que quiere decir que se produce de forma natural dejándose a merced del viento, de los insectos y de la misma flor. Se conocen dos formas de polinización:

● Autopolinización, que ocurre en plantas autógamas

- Presentan flores perfectas con los dos sexos, que se autopolinizan.
- Se obtienen plantas homocigóticas, con poca variabilidad, lo que hace que las plantas se parezcan entre sí.
- Siempre existe un nivel bajo de cruzamiento, dependiendo de la especie.
- Ejemplos de especies autógamas son el ají, la arveja, el arroz, la lechuga, el pimiento, el poroto, el tomate y el trigo.
- Como se autopolinizan, el cruzamiento es bajo, y pueden sembrarse muchas variedades

juntas, es decir, muchos tipos de poroto, muchos tipos de tomate, etc.

Una ventaja de este sistema es que se puede mantener una variedad y, a la vez, obtener variaciones de ella, las cuales, mediante selección clásica, se pueden convertir en una nueva variedad.

● Polinización cruzada, que ocurre en plantas alógamas

- Presentan flores con sexos separados. En algunos casos, ambos sexos están dentro de la misma planta (monoica) –como el caso del maíz y las cucurbitáceas, como zapallo, sandía, melón y pepino–, mientras que en otros casos se encuentran en plantas separadas (dioica) – como el caso del maqui y la araucaria–, existiendo así plantas macho y plantas hembra.
- Se obtienen plantas heterocigóticas, con mucha variabilidad.
- Se presenta mucho cruzamiento, ya sea por acción de insectos polinizadores (zapallos, melón, sandía) o por viento (maíz).
- Para evitar el cruzamiento, es necesario aislar



Trigo, especie autógama o de autopolinización.

las distintas variedades entre sí. De lo contrario, será difícil mantener sus características. Este aislamiento puede ser temporal (sembrar en fechas distintas para asegurar que las floraciones no coincidan), mecánico (usar mallas antipolinizadores) o espacial (separar las variedades a distancias que eviten su cruzamiento según la especie). Sin embargo, esta última no es viable en el caso de las pequeñas superficies de la huerta Pewenche. En el caso de variedades de maíz, la opción más práctica es la temporal, para lo cual

se deben conocer las floraciones de las variedades a sembrar. Además, se puede realizar polinización manual con aislación mecánica, usando bolsas de papel encerado. La siembra en bloques también puede resultar efectiva, aunque solo se deben dejar las plantas centrales para semilla. En el caso de los zapallos, es necesario realizar polinización manual, ya que como su floración es continua la aislación temporal no resulta efectiva, y menos con un período productivo tan acotado como se da en la precordillera.

Manteniendo las variedades originales, este tipo de polinización da la oportunidad de ser cómplice en la generación de nueva biodiversidad, debido a los cruzamientos producidos por insectos o por viento.



SEMILLAS SEGÚN CONSERVACIÓN

Ninguna semilla conserva su capacidad germinativa de forma indefinida, por lo que se deben hacer todos los esfuerzos por extenderla durante el mayor tiempo posible. Para ello, es importante reconocer los dos tipos de semillas principales:

Semillas ortodoxas: aquellas que tienen resistencia o tolerancia a la desecación y se pueden conservar por largos períodos de tiempo en condiciones de baja temperatura y humedad. A este grupo pertenecen la mayoría de especies cultivadas más importantes.

Semillas recalcitrantes: aquellas que no resisten la desecación, siendo sensibles a la deshidratación (Berjak y Pammenter, 2010; Rao, 2007; Vázquez y Toledo, 1989). Los frutales mayores y menores generalmente presentan este tipo de semillas.

Las semillas encontradas en la huerta Pewenche son de tipo ortodoxas, por lo tanto, pueden

ser almacenadas en seco y con bajas temperaturas para un mayor período de conservación.

Cosecha o producción adelantada: se refiere a los manejos y labores que buscan adelantar la madurez de frutos y semillas en el campo.

Uno de los principales problemas que se dan en la huerta Pewenche es precisamente la dificultad de cosechar semillas, que en la mayoría de los cultivos están listas un tiempo después de la cosecha para consumo. El ciclo de verano es más corto en el territorio Cordillera Pewenche, sumado a las bajas temperaturas nocturnas y a la presencia de heladas tempranas, lo que acorta aún más los ciclos productivos. Estas condiciones convierten la producción de semillas en un desafío que muchas huerteras dicen perder, especialmente en especies como poroto, maíz o *kinwa*, para las cuales sólo alcanzan a consumir las vainas, mazorcas o frutos, sin posibilidad de guardar semilla para el siguiente ciclo. Estar en conocimiento de estas condiciones adversas permite prepararse y usar diversas técnicas y manejos (principalmente podas y raleos)

para acortar el ciclo productivo de las plantas, y adelantar así la madurez de frutos, mazorcas y vainas, asegurando así la semilla de la próxima temporada y la conservación de la variedad.

Estos manejos, solo deben realizarse en aquellas plantas que se hayan seleccionado previamente para la producción de semillas y que serán, lógicamente, las más vigorosas, sanas y que correspondan a la variedad que se desea conservar.

Cuadro 5. Principales manejos para adelantar la producción de frutos y semillas de algunas de las principales especies de temporada primavera-verano de la huerta Pewenche

Especie/N.º de plantas	Manejo
<p>Poroto</p> <p>Dejar entre 6 a 12 plantas para semillas</p>	<p>Despunte: Consiste en limitar el crecimiento vertical de aquellas variedades de crecimiento indeterminados cortando su ápice a una altura de entre 1 a 1,5 m dependiendo del vigor y puntos de producción de la variedad.</p> <p>No cosechar vainas verdes para consumo: Así favorecemos la producción de semillas y evitamos una refluoración.</p> <p>Reducción de riegos: Lo primero que hace una variedad al sentir algún tipo de estrés, es acelerar y asegurar su producción de semilla, esta labor sin embargo debe realizarse solo cuando la mayor cantidad de vainas se encuentre en estado granado.</p>
<p>Maiz</p> <p>Dejar entro 4 a 10 plantas de las hileras centrales</p>	<p>Deshijado: Asegurar una caña única, procediendo a sacar todas las macollas que salen alrededor de la caña principal. Esto incide directamente en el desarrollo de las mazorcas.</p> <p>Raleo de mazorcas: Asegurar una mazorca única por caña. Dejando solo la que sale primero, que aparte de presentar mayor tamaño y granar mejor, tendrá la semilla de mejor calidad.</p>
<p>Kinwa (Quínoa)</p> <p>Dejar 3 a 4 plantas vigorosas</p>	<p>Poda de brotes laterales: Sacar todos los brotes laterales desarrollados bajo la panoja principal. Esta labor es importante realizarla una vez que la planta haya florecido y podamos definir de forma clara la panoja central.</p>

Especie/N.º de plantas	Manejo
<p data-bbox="203 727 314 753">Tomate</p> <p data-bbox="126 797 319 857">Dejar de 2 a 4 plantas</p>	<p data-bbox="394 287 937 699">Poda de formación: La mayoría de las variedades de tomates, indistinto a su hábito de crecimiento, producen numerosos brazos basales, que en el caso de variedades semideterminadas e Indeterminadas complica bastante su posterior conducción. Lo ideal, dependiendo de las variedades, es dejar entre dos a cuatro brazos principales en variedades determinadas y semideterminadas y entre uno a dos brazos en aquellas indeterminadas. Esto permitirá reducir el número de frutos, favoreciendo el desarrollo y madurez de estos.</p> <p data-bbox="394 704 919 878">Poda de producción: Consiste en sacar aquellos brotes de crecimiento axilar y aquellos brotes basales, “chupones”. ambos de gran vigor, además de sacar todas aquellas hojas basales que no reciben luz, que se vuelven parásitas.</p> <p data-bbox="394 883 898 1117">Despunte: En el caso de variedades indeterminadas, es conveniente asegurar un número determinado de racimos productivos, que pueden ser de cuatro a siete, dependiendo de la variedad y de la premura, posteriormente se procede a despuntar dos yemas más arriba de este, procurando evitar nuevos chupones.</p> <p data-bbox="394 1122 934 1356">Raleo de frutos: Dependiendo de la variedad, los ramilletes florales pueden presentar entre cinco a ocho flores (los tipo cherry muchas más), sin embargo nunca cuajan todas y las que cuajan suelen hacerlo en distinto tiempo, por lo tanto debemos escoger los dos o tres primeros frutos cuajados y ralear o sacar los otros.</p>

Especie/N.º de plantas	Manejo
<p style="text-align: center;">Ají</p> <p style="text-align: center;">Dejar de 3 a 5 plantas</p>	<p>Despunte: Esta labor se aplica en variedades de crecimiento vigoroso, como el ají Blanco o Fosforito y consiste en cortar con una tijera y podar a una altura variable justo cuando algunos frutos comienzan su quiebre de color.</p> <p>Poda de brazos: En algunas variedades, de vigorosa ramificación, se pueden dejar tres o cuatro brazos principales, los cuales luego de asegurar la fructificación pueden proceder a despuntarse.</p> <p>Poda de frutos: En el caso de variedades no tan vigorosas, se pueden escoger un cierto número de frutos por plantas para asegurar semilla y sacar el resto, lo cual favorecerá la madurez y desarrollo de los frutos seleccionados</p>
<p style="text-align: center;">Pimentón</p> <p style="text-align: center;">Dejar de 3 a 5 plantas</p>	<p>Eliminación de la flor de la cruceta: Esta flor sale en la axila donde el tallo principal comienza a ramificarse y produce un fruto muy vigoroso que impide el desarrollo de otros frutos, afectando la producción por lo tanto, es importante sacar esta flor, idealmente antes que cuaje.</p> <p>Poda de frutos: Las variedades de pimentón aunque productivas suelen no ser tan vigorosas, por lo tanto se pueden escoger un cierto número de frutos por plantas para asegurar su semilla y sacar el resto, podando además aquellas flores superiores.</p>

Especie/N.º de plantas	Manejo
<p>Zapallo de guarda</p> <p>Dejar de 2 a 4 plantas</p>	<p>Poda y posterior despunte de brazos: En este caso es importante, primero, dejar que el zapallo se desarrolle de forma normal, sin ninguna intervención, hasta que aparezcan los primeros cuatro a cinco frutos, lo que nos permitirá escoger los dos de ellos, que idealmente crezcan en brazos distintos. Si escogemos los dos primeros puede que uno se pame, o que no haya sido bien polinizado. por eso, es importante poner más alternativas de elección. Una vez determinados los frutos, se podan todos aquellos sobrantes, también se cortan todas aquellas ramas sin fruta, finalmente despuntamos las dos ramas elegidas a tres o cuatro nudos sobre el fruto. Esto permitirá obtener frutos precoces y de calidad asegurada.</p> <p>Raleo de frutos: Se escogen dos frutos por planta, que hayan llegado a su crecimiento de consumo, esto porque hay frutos que se pasan luego de iniciar un crecimiento aparentemente normal. Se escogen entonces los primeros frutos cuajados que muestren buena forma, color y tamaño.</p>
<p>Zapallo Italiano</p> <p>Dejar de 2 a 4 plantas</p>	<p>Raleo de frutos: Se escogen dos frutos por planta. que hayan llegado a su crecimiento de consumo. esto, porque hay frutos que se pasan luego de iniciar un crecimiento aparentemente normal. Se escogen entonces los primeros frutos cuajados que muestren buena forma, color y tamaño.</p>

Fuente: elaboración propia.

Los cortes de poda deben ser precisos y limpios, usando cuchillas o tijeras afiladas para impedir el desganche o rotura de otras partes de la planta, lo cual favorece el desarrollo de patógenos. Todo fruto malformado, dañado, o afectado por enfermedades o plagas, debe ser retirado, ya que su crecimiento irá en desmedro de otros frutos sanos.

Para que esta práctica tenga verdaderos resultados debe realizarse en los estados y momentos indicados.

Cosecha temprana: se refiere a los manejos y labores realizadas para anticipar la cosecha de semillas en guarda o almacenamiento.

Se debe tener siempre claro que lo ideal es cosechar frutos maduros y granos secos, ya que esto asegura que las semillas sean fisiológicamente viables y puedan conservarse por varios años. Sin embargo, hay situaciones, principalmente climáticas, en las que esto es difícil y arriesgado, ya que, en espera de la madurez de los cultivos, estos se pueden helar, secar o enfermar.

A pesar de esto, el conocimiento tradicional de la cosecha temprana o anticipada se mantiene vigente, aunque entre muy pocas huerteras, y permite asegurar la producción de semillas temporada tras temporada. Para lograrlo, se deben conocer los nuevos indicadores de cosecha anticipadas que se presentan en el Cuadro 6, y que indican los momentos de cosecha óptima y anticipada de los principales cultivos de la huerta Pewenche.



1. Cosecha de plantas de maíces para asegurar madurez de mazorcas para semillas.
2. Tomates guardados en paja cerca del fogón para asegurar su madurez.
3. Cosecha de plantas de tomates colgadas para madurez.

Cuadro 6. Tipo de cosecha de los principales cultivos de la temporada primavera-verano de la Huerta Pewenche

Especie/casos	Cosecha ideal	Cosecha temprana o anticipada
<p>Poroto</p> <ul style="list-style-type: none"> - heladas - sequía - lluvias <p>Desde inicio de secado de grano</p>	<p>Estado de vaina seca: Se reconoce porque al presionarla cruje y sus valvas se abren rápidamente, además, los granos al ser presionados con la uña no quedan marcados por esta.</p>	<p>Estado de vaina granada: Cuando el poroto está listo para su consumo como granado, está maduro fisiológicamente. Se procede entonces a cortar las plantas desde su base, se amarran y se cuelgan hacia abajo, protegidas en un lugar cenado. Dependiendo del lugar en que se guarden demora entre dos a tres semanas. No llevarlo directo a fogón.</p>
<p>Maíz</p> <ul style="list-style-type: none"> - heladas - sequía - lluvias <p>Desde inicio de secado de grano</p>	<p>Estado de grano seco: Al enterrar la uña, no se hunde ni se marca en este. Los estilos (pelitos) deben estar completamente secos.</p>	<p>Estado de grano pastoso: Cuando el maíz está un poco pasado de su estado de consumo como choclo, se sacan las plantas completas, se amarran hacia abajo y se dejan en un lugar cerrado, a las semanas tendremos mazorcas y granos secos con excelente capacidad germinativa.</p>

Especie/casos	Cosecha ideal	Cosecha temprana o anticipada
<p>Kinwa (Quínoa)</p> <ul style="list-style-type: none"> - heladas - sequía - lluvias <p>Desde inicio de secado de grano</p>	<p>Estado de grano seco: Cuando el grano resiste a la presión de la uña, sin dejar marca evidente.</p>	<p>Entre estado lechoso y pastoso: Cuando los granos se observan completamente formados y al presionarlos liberan un líquido como leche o una crema pastosa. Las plantas se cosechan completas siguiendo la misma lógica anterior, pero si la panoja está seca, es conveniente envolverla en sacos de papel para evitar la dispersión y pérdida de la semilla.</p>
<p>Tomate</p> <ul style="list-style-type: none"> - heladas - sequía - lluvias o garugas a inicio de madurez 	<p>Frutos con color final: Dependiendo de la variedad puede ser rojo, rosado, amarillo, naranja, verde o morado. entre otros. Recordar que estamos cosechando para semilla por lo tanto debe estar completamente maduro.</p>	<p>Frutos con tamaño de cosecha: Cuando los frutos llegan al tamaño característico de consumo de la variedad, o uno de los frutos del racimo presenta quiebre de color. se corta la planta desde la base y se deja amarrada hacia abajo en un lugar protegido, donde gran parte de los frutos terminarán de madurar.</p>

Especie/casos	Cosecha ideal	Cosecha temprana o anticipada
<p>Ají y pimentón</p> <ul style="list-style-type: none"> - heladas - sequía 	<p>Frutos con color final: Los frutos deben tener el color final, que no siempre coincide con su color de consumo, la mayoría de color rojo intenso.</p>	<p>Con tamaño final o quiebre de color: En el primer caso, cosechar las plantas completas. En caso de inicio de quiebre de color se pueden cosechar los frutos y enristrarlos. Luego, dejarlos cerca del fogón donde terminarán sus procesos de madurez.</p>
<p>Maravillas</p>	<p>Capítulos florales con brácteas completamente secas: Con semillas duras al tacto.</p>	<p>Capítulos florales con su parte posterior amarilla: Los granos, a pesar de estar formados, presentan importante humedad. Se cosechan entonces, las plantas completas y se dejan colgadas hacia abajo dentro de algún lugar protegido de humedad, ratones y pájaros.</p>

Fuente: elaboración propia.

Respecto al cuadro anterior, es importante advertir que no solo las condiciones climáticas pueden incentivar la anticipación de la cosecha, sino también, el ataque de pájaros, que es bastante frecuente en la región y puede generar importantes pérdidas en cultivos como arvejas, habas, *kinwa*, maravilla y coles en general.

Además, se ha registrado el uso de esta práctica en años donde las poblaciones de ratones aumentan y atacan la huerta de manera voraz. También en estos casos la cosecha temprana asegura la disponibilidad y calidad de semillas.

Es necesario comprender la gran diferencia que existe entre cosechar la semilla inmadura y cosechar las plantas y mantenerlas protegidas de factores dañinos, para posteriormente recién cosechar su semilla. Cosechar tempranamente la planta completa o partes de ella le permite mantener su actividad, donde los asimilados presentes en tallos y hojas permiten que el fruto continúe sus procesos y, en el caso de granos, permite que estos se sequen con una normalidad igual que bajo condiciones óptimas de campo, ya que esas semillas están básicamente en un

proceso de pérdida de humedad que continua normalmente en la planta.

Es fundamental guardar estas plantas en lugares protegidos del agua, la lluvia y las bajas temperaturas. En este caso particular no deben guardarse en fogones, ya que las altas temperaturas harán que las plantas se dessequen muy rápidamente, y no de forma natural, provocando que las semillas se chupen y pierdan su viabilidad y calidad. Una vez listas para su cosecha como semillas, se pueden mantener en el fogón, como se hace con maíces o ajíes.

Este sistema no es nuevo y ha sido practicado por diversos agricultores del país, principalmente de pueblos originarios. Los autores han practicado esta técnica en los cultivos mencionados durante más de 5 años con muy buenos resultados, obteniendo semillas con gran capacidad germinativa y evitando importantes pérdidas. La aplicación de esta técnica se hace en un nivel de huerta, donde las superficies son pequeñas, lo que permite asegurar la semilla.



© Biodiversidad Alimentaria

Ristras de ají y mazorcas de maíz, que se conservan en el fogón.

Asegurando la calidad de semilla para su almacenaje y conservación

Para almacenar las semillas, estas deben cumplir con ciertos requerimientos básicos de calidad, que permitan asegurar su viabilidad en el tiempo y reducir al máximo sus posibilidades de deterioro:

- Haber sido cosechada en su punto de madurez o con la técnica de cosecha temprana.
- Estar seca y firme.
- Presentar buena viabilidad, con alto porcentaje de germinación y buen peso. Si la semilla es guardada bajo las condiciones descritas y es sembrada en la siguiente temporada, no debiese tener problemas de germinación. En caso de dudas, se recomienda realizar un sencillo test de germinación: se ponen 20 semillas en un plato con papel absorbente o algodón húmedo, se deja en la oscuridad, y se comprueba a los tre días el porcentaje de semillas que efectivamente germinó, que debiera ser como mínimo un 85%.

- Corresponder a la especie y la variedad, se deben rotular con una etiqueta que indique: nombre de la variedad, fecha y lugar de cosecha o procedencia, nombre de quien la recolectó o produjo, y características de interés cultural, productivo, medicinal o alimentario.
- Debe estar libre de semillas de malezas u otros cultivos, es decir, deben presentar un alto porcentaje de pureza.
- Las semillas deben estar sanas, sin presencia de insectos o signos de enfermedades.

Al corresponder las semillas tradicionales al tipo ortodoxa, se debe asegurar por todos los medios que se encuentre completamente seca, parámetro que, a veces es difícil de definir a simple vista o al tacto. De hecho, luego del daño causado por plagas en granos almacenados, la mayor pérdida de semillas se debe a un mal proceso de secado. Sin embargo, si se realiza la cosecha en el punto óptimo de madurez, se asegura su secado posterior en ristras al fogón, y se evita el almacenamiento de semillas con estado de humedad evidente, se podrá tener la certeza de que tendrán una correcta conservación.

Transcurrida una semana desde el guardado, es necesario revisar el estado en el que se encuentran las semillas. Cualquier evidencia de humedad u olor a húmedo es indicativo de que aún falta tiempo de secado. En el caso de semillas más grandes, como las de cucurbitáceas, si se han guardado con humedad y hay signos de hongos, estas se pueden mezclar con harina, ceniza o bicarbonato, productos que absorberán parte de la humedad ayudando al proceso de secado.

Aunque actualmente existen centros de conservación de semillas conocidos como bancos de germoplasma, donde se controlan humedad y temperatura para asegurar la viabilidad de las semillas, la realidad cotidiana en las huertas y comunidades no permite manejar estas condiciones de almacenaje. Por ello, se deben respetar ciertos principios que permitan asegurar la vida útil de las semillas el mayor tiempo posible:

- Escoger un lugar fresco, con pocas variaciones de temperatura.
- Debe ser un lugar seco, sin humedad.

- No debe estar expuesto a la luz solar, evitando que las semillas se oxiden y manteniendo sus colores reales casi intactos.
- Las semillas idealmente deben conservarse en vidrio o en plástico para poder controlar periódicamente su estado. En caso de usar sobres de papel o mallas de género, estos se deben abrir constantemente para asegurar la calidad de las semillas.
- Las ventajas de los contenedores herméticos, ya sea vidrio o plástico, son que evitan la exposición de la semilla a posibles cambios de humedad y además permiten controlar la diseminación de cualquier plaga o enfermedad que pudiese aparecer por diversas razones.

Este sistema de conservación solo debe usarse para complementar a los sistemas tradicionales de guarda y conservación, basados principalmente en la elaboración de ristras, en caso de ajíes, ajos, chalotas y maíces, que en algunas casas aún cuelgan en el ancestral fogón, cuyo humo constante permite su preservación intacta, asegurando semilla para la próxima temporada y algunas más. Otras semillas se guardan en

mallas de tela, tarros y botellas, recursos que resultan útiles para este fin.

Los maíces y ajíes conservados bajo este sistema pueden mantener su potencial germinativo casi intacto, lo cual ha sido comprobado en diversas ocasiones por la Fundación Biodiversidad Alimentaria, con semillas que han sido conservadas por tres o cinco años bajo estas condiciones. Si bien esta cantidad de tiempo no es lo ideal en términos técnicos, sí demuestra el poder de la tradición en un pueblo que, pese a toda la historia, no deja de creer, hacer y ser parte íntegra de un espacio solemne y único, al cual han llamado huerta.



1. Ristras de chalotines en trenza.

2. Ristras de maíz en fogón.



Bibliografía

Aguilera, L., Olalde, V., Arriaga, M.R. y Contreras, R. 2007. Micorrizas arbusculares. *Ciencia Ergo Sum.*, 14 (3):300- 306 <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/7149>

Alister, C. y Kogan, M. 2003. El uso de los surfactantes como medio para aumentar la eficacia de los herbicidas. *Agronomía y Forestal UC*, (20):9-13. https://agronomia.uc.cl/component/com_sobipro/Itemid,232/fid,218.852/sid,87/task,download.file/

Altieri, M. 1999. *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo, Editorial Nordan-Comunidad.

Andrade-Torres, A. 2010. Micorrizas: Antigua interacción entre plantas y hongos. *Revista ciencia*, 61(4): 84-90. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_4/PDF/11_MICORRIZAS.pdf

Antúñez, A., Felmer, S. y Mora, D. 2009. *Eficiencia de riego en sistemas localizados*. Boletín INIA N. °190. San Fernando, INIA. <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/09ded7c4-962e-4bfe-b9e4-7b396acb964b/content>

Arias, R., Carpio, T. Herrera, A. y González, R. 2016. Sistema indígena diversificado de cultivos y desarrollo local en la Amazonía Ecuatoriana. *Cultivos Tropicales*, 37(2):7-14. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1878.1688>

Baker, C. J., Saxton, K. E., Ritchie, W. R., Chamen, W. C. T. Reicosky, D. C. Ribeiro, M. F. S. Justice, S. E. y Hobbs, P. R. 2008. *Siembra con labranza cero en la agricultura de conservación*. Zaragoza, FAO y Editorial Acribia, S.A. <https://www.fao.org/4/al298s/al298s.pdf>

Bazile, D. y Thomet, M. 2015. El aporte de las comunidades indígenas y locales a la conservación de la quínoa. *Tierra Adentro*, (108): 22-27. <https://agritrop.cirad.fr/578609>

Bengoa, J. 1985. *Historia del pueblo mapuche. Siglos XIX y XX*. Santiago, Ediciones Sur.

Berjak, P. y Pammenter, N. W. 2010. Semillas ortodoxas y recalitrantes. En: *Manual de semillas de Árboles Tropicales*. Servicio Forestal de los Estados Unidos.

Camargo-Ricalde, S., Montaña, N. De la Rosa-Mera, C. y Montaña, S. 2012. Micorrizas: Una gran unión debajo del suelo. *Revista Digital Universitaria*, 13(7): 3-19. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/5040959>

Cascon, J. 1948. *El estiércol. Hojas divulgadoras N. ° 12/48*. Madrid, Ministerio de Agricultura. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1948_12.pdf

Céspedes, M. 2004. Bases técnicas para la producción de compost. *Tierra Adentro*, (59): 38-41. <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6129>

De la Cuadra, C. 1992. *Germinación, latencia y dormición de las semillas. Dormición en las avenas locales*. Hojas divulgadoras N°3/92. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1992_03.pdf

De Souza, M., F. C. Maia y Pérez, M. A. 2006. Bancos de semillas en el suelo. *Agriscientia*, 23(1): 33-44. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/view/2689>

del Canto, P. y Ormeño, J. 1981. *Cero Labranza: Ventajas, desventajas y uso potencial en la VIII Región. Serie Investigación y Progreso Agropecuario N°9*. INIA Quilamapu. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/33974>

Escobar, N., Mora, J. y Romero, N. 2013. Respuesta agronómica de *Zea mays* L. y *Phaseolus vulgaris* L.A. la fertilización con compost. *Luna Azul*, (37): 18-29. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1672>

Estrada, M. y Peralta, J. 2004. *Evaluación de dos tipos de fertilizantes orgánicos (gallinaza y estiércol vacuno) y un mineral en el crecimiento y rendimiento del cultivo de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) variedad DOR- 364, Postrera 2007*. Universidad Nacional Agraria de Nicaragua. Tesis de Ingeniería.

García, R., Baelum, J., Fredslund, L., Santorum, P. y Jacobsen, C.S. 2010. Influence of temperature and predation on survival of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium and expression of *invA* in soil and manure- amended soil. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(15): 5025-5031. <https://doi.org/10.1128/AEM.00628-10>

Hecht, S. 1999. La evolución del pensamiento agroecológico. En: Altieri, M. *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo, Editorial Nordan-Comunidad.

Hirzel, J. y Salazar, F. 2016. *Guía de manejo y buenas prácticas de aplicación de enmiendas orgánicas en agricultura*. Boletín INIA N.º 325. Chillán, INIA. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/31837>

Illescas, B. 2018. Propiedad y comunidad en la organización social de los pueblos originarios de América Latina. En: Mayorga, C. y Treggiari, F. *Biodiversidad y conocimientos tradicionales: Perspectivas históricas, socioculturales y jurídicas*. Temuco, Andros Impresores.

Karlen, D. L., G. E. Varvel, Bullock, D.G. y Cruse, R.M. 1994. Crop rotations for the 21st Century. *Advances in Agronomy*, (53): 1-45. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60611-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60611-2)

Latcham, R. 1924. *La organización social y las creencias religiosas de los antiguos araucanos*. Santiago, Imprenta Cervantes.

Lavín, A. y Maureira, M. 2002. La frutilla nativa [*Fragaria chiloensis*] y su cultivo. *Tierra Adentro*, (47): 16-19. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/5958>

Liebman, M. 1999. Sistemas de policultivos. En: Altieri, M. *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo, Editorial Nordan-Comunidad.

Manosalva, H. 2017. Conocimientos y construcciones sobre la naturaleza en la huerta mapuche: Estudio de caso con horticultoras y horticultores mapuche de la zona norte de Tirúa. *Sustentabilidades*, 8(16): 3-45.

Marchant, C., Fuentes, N., Kaulen, S. y Ibarra, J.T. 2020. Saberes locales en huertas de montaña del sur de los Andes: un refugio de memoria biocultural mapuche pewenche. *Pirineos* (175): 1-17. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2020.175010>

Matilla, A. 2008. Desarrollo y germinación de las semillas. En: Azcon-Bieto, J. y Talón, M. *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. Barcelona, McGraw-Hill Interamericana de España.

Möller, P. 2013. Patrimonio genético. Identificación de semillas cultivadas tradicionales en comunidades indígenas mapuche y su estado de conservación: un aporte al conocimiento de la diversidad biológica agrícola. *Gestión Ambiental* (26): 31-53.

Muñoz-Sáez, A., Albornoz, F. y Renwick, L. 2019. Agrobiodiversidad nativa ligada a pueblos indígenas y campesinos en Chile. En *Huertas familiares y comunitarias: cultivando soberanía alimentaria*, editado por José Ibarra, Julián Caviedes, Antonia Barreau y Natalia Pessa, 51-61. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Nuñez, Daniela. 2014. *Malen Ka Anümkanwe: Las mujeres pewenche y sus huertas*. Santiago, Universidad de Chile. Tesis.

Omil, Beatriz. 2007. *Gestión de cenizas como fertilizante y enmendante de plantaciones jóvenes de Pinus radiata*. Lugo, Universidad de Santiago de Compostela. Tesis doctoral.

Rao, N.K., Hanson, J., Dulloo, M.E., Ghosh, K., Nowell, A. y Iarinde, M. 2007. *Manual of seed handling in genebanks. Handbooks for Genebanks N.º 8*. Rome, Bioversity International. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ah803e>

Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M. y Pennock, D. 2019. *La contaminación del suelo: una realidad oculta*. Roma, FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i9183es>

MINAGRI. 2005. *Pauta técnica para la aplicación de guanos*. Santiago. <https://hdl.handle.net/20.500.14001/41020>

Sepúlveda, J. 2005. *Principios de Alimentación Mapuche como un aporte a la soberanía alimentaria*. Publicación semestral CET SUR N.º 6. Temuco, CET Sur.

Silva, P., Silva, H. Garrido, M. y Acevedo, E. 2015. *Manual de estudio y ejercicios relacionados con el contenido de agua en el suelo y su uso por los cultivos*. Santiago, Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130642>

Silva, S. y Correa, F. 2009. Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica. *Semestre Económico*, 12(23): 13-
<https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/34.articulo/view/1156>

Suasaca, A., Ccamapaza, C. y Huanacuni, T. 2009. *Producción, manejo y aplicación de abonos orgánicos. Proyecto Mejoramiento de capacidades técnico productivas para la competitividad de los cultivos andinos de papa nativa, haba y cañihua en la región Puno*. Boletín N.º 2. Puno, Gobierno Regional de Puno.

Toledo, V. y Barrera-Bassols, N. 2008. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona, Icaria Editorial.

Tornero, S. 1872. *El agrónomo sur-americano. Tratado teórico-práctico de agricultura jeneral*. Valparaíso, Imprenta del Mercurio.

Torrejón, F. y Cisternas, M. 2002. Alteraciones del paisaje ecológico araucano por la asimilación mapuche de la agroganadería hispano-mediterránea (siglos XVI y XVII). *Revista Chilena de Historia Natural*, 75(4): 729-736. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2002000400008>

Vásquez, C. y Toledo, J. 1989. El almacenamiento de semillas en la conservación de especies vegetales. Problemas y aplicaciones. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (49): 61-69. <http://dx.doi.org/10.17129/botsci.1366>

Vidaurre, M. 2011. *Efecto de la aplicación de ceniza y otras prácticas alternativas a la fertilización química en la caña de azúcar y en la fertilidad de los suelos Ferralíticos Rojos*. Santa Clara, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Tesis de Máster.

Villegas, L. y Quiroga, S. 2016. *Travesías por la Araucanía. Relatos de viajeros de mediados del siglo XIX*. Temuco, Ediciones Universidad Católica de Temuco.

Arnesto Zamora, G. y Benavides Sevilla, V. 2002. *Evaluación del efecto de la fertilización mineral y orgánica (gallinaza) en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.), variedad NB- S en la estación experimental "La compañía", época de primavera 2002*. Managua, Universidad Nacional Agraria. Trabajo de Diploma.

Zapater, H. 1997. Huincas y mapuches (1550-1662). *Historia*, 30: 441-504. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/9663>



ISBN 978-92-5-138610-1



9 789251 386101

CC9853ES/1/08.24