

PRESENCIA

ISSN 0326 - 7040

Junio 2026

AÑO XXXVII - N° 85



**Diversificar para mejorar el arraigo:
módulo productivo agroecológico
Puesto Blanco**

Página 25

INDICE

4. Coirón blanco: Evaluación de la primera área productora de semillas de forrajeras nativas. María Marta Azpilicueta; Paula Marchelli; Nicolás Nagahama; Juan Pablo Angeli; Esteban Pizzio; Andrea Cañuqueo; Daniel Castillo; Valeria Aramayo y Aldana López.

7. Un estudio comparativo de la variación arquitectural de la lenga y el ñire, árboles modelados por el clima de montaña. Camila Puigdemasa; Amaru Magnin; Marina Stecconi; Claudio D' Ambrosio; Luis Tejera; Víctor Mondino; Cristian Torres y Carolina Soliani

12. Ciencia del suelo al servicio de la sostenibilidad. Memorias de un evento que dejó huella en la Patagonia. Patricia Satti; Victoria Cremona; Carlos Buduba; Ludmila La Manna; Marina Gonzalez Polo; Martha Riat; Martín Luna; Valeria Aramayo; Braian Vogel y Andrea Enriquez.

16. Viticultura en San Martín de los Andes. Seguimiento fenológico para la toma de decisiones de manejo. Leslie B. Vorraber y Natalia Furlan.

21. Domesticar lo silvestre: el desafío del maqui, un berry antioxidante. Investigaciones en Patagonia buscan domesticar este fruto nativo con alto potencial productivo. Cecilia Roldán.

25. Diversificar para mejorar el arraigo: módulo productivo agroecológico Puesto Blanco. Andrea Cañuqueo; Camila Mantiñan; Martín Caliano; Saul Deluchi; Daniel Castillo y Paula Ocariz.

29. En memoria de Carlos López (1941–2026): Investigador, docente y referente de la geología argentina. Adolfo Sarmiento.

31. Cuando la ganadería se piensa desde el territorio. Comunidades mapuche y técnicos co-diseñan estrategias frente al cambio climático en la Patagonia. Patricia Riat; Rodrigo Navedo; Iván Centelles; Cecilia Conterno; Paula Ocariz; Paulina Etcheverría; Mercedes Odeón; Ailin Co Pilquimán; Fabiana Saez y Sebastián Villagra.

36. Semillas para la soberanía: estrategias y diversidad en Patagonia Norte. Patricia Riat; Alejandra Gallardo; Camila Mantiñan; Gabriel Diaz y Fernando Umaña.

41. Certificar lana y pelo: beneficios y aprendizajes. La experiencia de un campo demostrador en la implementación de estándares internacionales. María Mercedes Odeon; Rubén Martínez; Karina Cancino y Marcela Cueto.

47. Insectos de importancia económica y sanitaria: *Megastigmus spermotrophus*, la avispa que ataca las semillas del pino Oregon Grisela Pastorini y Mónica Germano.

50. Caso Diagnóstico N° 20: "Orquiepididmitis en carnero". Agustín Martínez, Alejandra Abdala y Carmelina Silva.



Modesta Victoria 4450
S.C. de Bariloche, Río Negro
Tel. (0294) 4422731

E-mail: lagorio.paula@inta.gov.ar
Sitio web: <https://www.argentina.gov.ar/inta/cr-patagonia-norte/eea-bariloche>

Equipo de trabajo

Director:

Dr. Mauro Sarasola

Comité Editorial:

Dra. María Rosa Lanari

Dr. Mario Pastorino

Dra. Victoria Lantschner

Dra. Marcela Cueto

Ing. Agr. Saúl Deluchi

Dra. Andrea Enriquez

Dra. Valeria Fernández-Arhex

Dra. Mercedes Odeón

Ing. Agr. Virginia Velasco

Diseño y diagramación:

Lic. Paula Lagorio

PRESENCIA

es una publicación del
Centro Regional Patagonia Norte
del Instituto Nacional
de Tecnología Agropecuaria
Estación Experimental Agropecuaria Bariloche

Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos de esta publicación haciendo mención expresa de sus autores y su fuente

Las ideas expresadas por los autores de los artículos firmados pertenecen a los mismos y no reflejan necesariamente la opinión del INTA

ISSN 0326 - 7040

Editorial

Estimadas y estimados lectores de la revista Presencia, en la edición anterior en la cual celebramos el 60 aniversario del INTA Bariloche les hablé de cómo el futuro se planifica y construye a partir del presente. Hoy debo hablarles de nuestro presente, y de lo difícil y desafiante que será proyectar y construir un futuro tecno-productivo en la región. Se acaba de concretar en el INTA un nuevo proceso de retiro voluntario, en el marco de las políticas nacionales de achicar el Estado, logrando que se adhirieran aproximadamente 900 agentes de INTA a nivel nacional. Esto representa más del 18 % de reducción del personal de todo el país. En Patagonia Norte (Río Negro y Neuquén) se adhirió más del 20 % del personal, que desde el 15 junio ya no trabaja más en el INTA. En nuestra Estación Experimental Bariloche fueron 16 personas, los que sumados al anterior retiro voluntario ocurrido en 2024, más las jubilaciones y renuncias, representan en dos años una reducción del 30% de nuestro personal en esta Unidad.

Esta fuerte reducción significa que perderemos potencia y capacidad de trabajo, no podremos atender las mismas demandas y líneas de investigación. Diversos servicios se dejarán de hacer o se verán reducidos por falta de personal. Se fueron profesionales, personal técnico y de apoyo con amplia experiencia, a los que les llevó años formarse. Investigadores del área forestal, de producción animal, de recursos naturales y extensionistas del área de desarrollo rural, técnicos de laboratorios de investigación y servicios estratégicos, personal de apoyo administrativo y de mantenimiento general indispensable para que la institución funcione eficientemente.

Esta fuerte reducción, tanto a nivel local, regional y nacional, sin duda afectará nuestra capacidad de trabajo y por ende afectará fuertemente al sector agropecuario para el cual trabajamos. El empleado del INTA, a partir de su vocación y formación, está profundamente comprometido por el servicio público. Su motivación principal nunca fue el salario (que siempre ha sido menor que en la actividad privada), sino que ha sido y es la vocación por la investigación y la extensión para acompañar y aportar soluciones al sector productivo y agroindustrial. Por eso, a pesar de que nuestros salarios han perdido entre el 30 y 40% del poder adquisitivo en estos años y de las limitaciones actuales que nos imponen, la mayoría nos hemos quedado y seguiremos trabajando para cumplir nuestro rol junto a la producción y la agroindustria.

Se viene entonces una etapa de cambios profundos y desafíos. Somos conscientes de que en este marco podremos hacer menos investigación, extensión y servicios, y sabemos que los que quedamos deberemos redoblar nuestros esfuerzos. Así, como siempre nos hemos relacionado y asociado con otras instituciones de ciencia y técnica, ahora deberemos relacionarnos más. Así como articulamos con los tomadores de decisiones nacionales, provinciales y municipales ahora deberemos articularnos más. Así como históricamente nos vinculamos con los productores, pymes y otras empresas del sector, ahora deberemos vincularnos más para poder priorizar en conjunto los trabajos a realizar. Deberemos profundizar nuestro relacionamiento y asociación tanto con el sector público como privado para poder seguir cumpliendo nuestro rol de la manera más eficiente.

Este contexto de limitaciones también lo tiene el sector productivo, con desafíos productivos, ambientales y económicos que lo atraviesan. Para afrontarlos con mayor probabilidad de éxito, su organización será la clave. Si antes promovíamos el asociativismo y cooperativismo como estrategia fundamental para salir adelante, hoy en este contexto, esas acciones serán aún más fundamentales. Los invito y convoco a seguir trabajando juntos y reforzar los lazos en pos de un objetivo común: *"Aportar al desarrollo del sector agropecuario y agroindustrial y la mejora de la vida rural"*.

Les compartimos un nuevo número de la revista con artículos interesantes y diversos que son una pequeña muestra de nuestro trabajo y representa la diversidad de temáticas y problemáticas que tenemos en nuestra vasta región. Espero que lo disfruten y les sea útil.

Dr. Mauro Sarasola
Director EEA Bariloche



COIRÓN BLANCO: EVALUACIÓN DE LA PRIMERA ÁREA PRODUCTORA DE SEMILLAS DE FORRAJERAS NATIVAS

María Marta Azpilicueta¹; Paula Marchelli¹; Nicolás Nagahama²; Juan Pablo Angeli²; Esteban Pizzio¹; Andrea Cañuqueo¹; Daniel Castillo¹; Valeria Aramayo¹ y Aldana López^{1*}

¹ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET)

² INTA EEA Esquel

*lopez.aldana@inta.gob.ar

INTA y CONICET llevan una década de trabajo conjunto en la valorización de germoplasma nativo de *Festuca pallescens* St. Ives Parodi, conocida como coirón blanco o dulce. Durante 2024–2026 se consolidaron avances claves a nivel científico e institucional, como la inscripción del Área Productora de Semillas de Especies Nativas en el Campo Anexo Pilcaniyeu del INTA Bariloche, la primera establecida en un pastizal natural del país. Realizada la primera cosecha, presentamos algunos resultados de la calidad de semillas.

Un poco de historia sobre la creación del área productora de semillas del coirón blanco

El Área Productora de Semillas de Especies Nativas (APSEN) de *Festuca pallescens* se inscribió en el marco del programa de domesticación y mejoramiento genético del coirón blanco. La inscripción del área, identificada con el número 1RN708025PIL, fue formalizada ante el Instituto Nacional de Semillas (INASE) mediante un trabajo articulado entre el INTA, el CONICET y la provincia de Río Negro, y conforma la primera en el país para una especie forrajera nativa. Este logro representa el resultado de más de una década de investigación interdisciplinaria, en un proceso que incluyó desde estudios de laboratorio hasta evaluaciones agronómicas y ensayos demostrativos a campo. Asimismo, su inscripción requirió de asesoramiento técnico sobre

normativas nacionales e internacionales para el uso de recursos genéticos y la articulación entre distintas instituciones nacionales y provinciales.

A través de un Acuerdo de Transferencia de Materiales, la provincia de Río Negro otorgó al INTA y al CONICET el derecho de uso de este recurso genético. El acta para la creación del APSEN fue firmada por María Judith Jiménez, Secretaría de Ambiente y Cambio Climático de Río Negro. Por parte del grupo de investigación de INTA y CONICET, participaron como responsables de la inscripción María Marta Azpilicueta, Aldana López, Paula Marchelli y Nicolás Nagahama. La inscripción del APSEN, junto con el Acuerdo de Transferencia de Materiales, habilita a ambas instituciones a comercializar la semilla con certificación de origen y trazabilidad, representando un avance estratégico para la valorización de especies nativas y el fortalecimiento del desarrollo productivo regional (Fig. 1).



Figura 1: Área Productora de Semillas de Especies Nativas de *Festuca pallescens* en Pilcaniyeu. (a) Vista general del APSEN durante actividades de muestreo; (b) detalle de una inflorescencia cosechada en 2026.

El APSEN de coirón blanco está ubicado en el Campo Experimental Pilcaniyeu, perteneciente a la EEA Bariloche del INTA. La parcela posee una superficie de 3200 m² y se encuentra cerrada al ganado. Las semillas se cosechan durante el verano, por lo general entre enero y febrero; en 2026 se realizaron dos cosechas.

Primeras cosechas del APSEN y evaluación de la calidad de semilla

Las semillas son recursos fitogenéticos que constituyen la base biológica de la producción agropecuaria, la seguridad alimentaria y los procesos de restauración ecológica, ya que garantizan la producción y satisfacen los crecientes desafíos ambientales en el marco del cambio climático (FAO, 2026). En este contexto, no solo es fundamental disponer de semillas, sino también asegurar su calidad, ya que de ello depende el éxito de la implantación, la productividad del pastizal y la restauración de los ambientes. Una semilla de buena calidad garantiza una mayor germinación y un establecimiento más rápido y uniforme.

Existen varios criterios que permiten evaluar la calidad de las semillas. Entre ellos, se destacan la pureza física, es decir, que el lote contenga semillas limpias y libres de impurezas (restos vegetales, tierra o semillas de otras especies); la pureza genética, que asegura que las semillas correspondan efectivamente a la especie deseada; el peso de mil semillas (P1000), utilizado como estimador del tamaño y grado de llenado; y el poder germinativo, que determina el porcentaje de semillas capaces de germinar y producir plántulas vigorosas. El estado fisiológico puede evaluarse mediante la determinación de la conductividad eléctrica (CE), un indicador asociado a la integridad de las membranas celulares, donde valores altos (>100 $\mu\text{S}/\text{cm}$) suelen

reflejar semillas inmaduras o deterioradas. Además, el contenido de humedad y el correcto almacenamiento son factores claves para conservarlas en el tiempo.

En el verano de 2026 se realizó la primera cosecha de semilla en dos momentos, el 14 y el 27 de enero, manteniendo los lotes identificados por separado. Las cañas cosechadas se trillaron manualmente y luego se tomaron submuestras representativas (de aproximadamente 5 g) de cada lote para analizar su calidad.

El análisis consistió en evaluar tres aspectos clave: el peso de las semillas, su capacidad de germinar y su salud interna a través de la CE. Además, se clasificaron los lotes en semillas llenas (SL) y mixtas (SM; sin separar las semillas llenas de las vacías). La comparación entre ambos lotes permitió evaluar no sólo el tamaño, sino también el grado de llenado alcanzado por las semillas.

Entre las dos fechas de cosecha, las semillas de ambos grupos se volvieron notablemente más pesadas. Esto es una excelente señal, ya que indica que las semillas continuaron acumulando más reservas antes de la segunda cosecha (Fig. 2a).

Los ensayos de germinación se realizaron a 15°C, temperatura considerada óptima para la especie, durante 15 días. Al finalizar el ensayo, se observó que el mayor porcentaje de germinación lo presentó el lote cosechado en la segunda fecha, tanto para el grupo de semillas mixtas como llenas. En términos generales, las semillas llenas germinaron un 10% más que las semillas mixtas (Fig. 2b).

La prueba de CE realizada sobre el lote de semillas llenas no detectó diferencias relevantes entre las fechas de

cosecha, es decir que la salud interna de las semillas se mantuvo similar. Asimismo, las semillas liberaron minerales de forma constante, aumentando de 39,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a

43 $\mu\text{S}/\text{cm}$ durante 72 horas (Fig. 2c). Esto sugiere que las membranas de las semillas tienen un comportamiento estable, lo cual es importante para su conservación.

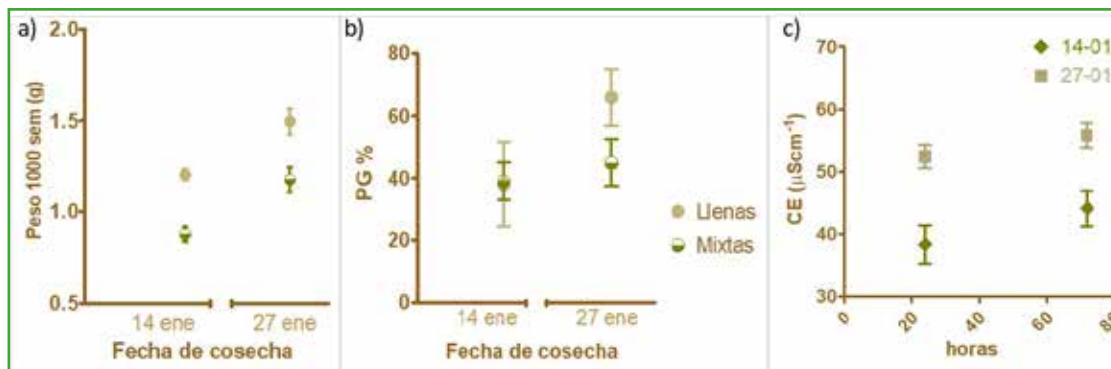


Figura 2: Análisis de calidad de semilla de la cosecha 2026 del APSEN. (a) Peso de mil semillas. (b) Porcentaje de germinación (PG) de las semillas mixtas y llenas a los 15 días para cada fecha evaluada. (c) Conductancia eléctrica (CE) de las semillas llenas evaluada a distintas horas de hidratación para ambas fechas de cosecha.

En general, los análisis de calidad de semilla indicaron que las cosechas realizadas entre el 14 y el 27 de enero permitieron obtener semillas de buen tamaño y moderado poder germinativo. No obstante, una cosecha más tardía, en este caso, cercana al 27 de enero, permitió obtener semillas de mayor peso y buen estado fisiológico, con porcentajes de germinación cercanos al 60 %.

Nuestros próximos pasos

Los lotes de semillas caracterizados se distribuirán entre productores de nuestra región y de otras provincias que manifestaron interés en la especie para distintos fines. De esta forma, durante la próxima primavera cada productor recibirá una muestra de semillas (aproximadamente 200 g), junto con recomendaciones técnicas para su siembra y manejo. Esta iniciativa permitirá establecer una red de pequeñas parcelas experimentales, de la cual se espera obtener información sobre la respuesta de la especie en cultivo bajo distintas condiciones de sitio. Asimismo, esta experiencia permitirá indagar, documentar y poner en valor los conocimientos,

percepciones y prácticas de los productores en relación con las especies forrajeras nativas.

El Área Productora de Especies Nativas del coirón blanco surgió ante la necesidad de disponer de semillas para proveer a productores, escuelas rurales y viveros de la región, así como para preservar una fuente de material para su multiplicación en condiciones naturales. Es fundamental contar con semillas de buena calidad, ya que de ello depende el éxito de la implantación. Los esfuerzos enmarcados en programas de conservación de especies nativas forrajeras contribuyen a mantener la identidad de nuestros pastizales y al sostenimiento de la economía de los productores de la región.

Referencia:
Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s.f.). Semillas y recursos fitogenéticos. FAO. Recuperado el 19 de mayo de 2026, de <https://www.fao.org/agriculture/crops/temas-principales/theme/seeds-pgr/es/>

UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VARIACIÓN ARQUITECTURAL DE LA LENGUA Y EL ÑIRE, ÁRBOLES MODELADOS POR EL CLIMA DE MONTAÑA

Camila Puigdemasa^{1*}; Amaru Magnin²; Marina Stecconi²; Claudio D' Ambrosio³; Luis Tejera⁴; Víctor Mondino⁴; Cristian Torres² y Carolina Soliani¹

¹ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET) - Grupo de Genética Forestal

² INIBIOMA (UNCo - CONICET)- Grupo de Arquitectura Vegetal

³ Estudiante de la Tecnicatura en Viveros, UNRN

⁴ INTA EEA Esquel, Campo Experimental Agroforestal Trevelin

*puigdemasa.camila@inta.gob.ar

En los bosques andino-patagónicos, la lenga y el ñire son predominantes y cumplen funciones esenciales en la regulación ecológica. Expuestas a temperaturas extremas, estas especies han desarrollado formas de crecer que hoy resultan clave para entender cómo responderán estos bosques frente al cambio climático. En base a estos conocimientos, podemos definir cómo conservarlos y utilizar sustentablemente los productos y servicios del bosque.

Los bosques de la Patagonia y el cambio climático

Los bosques andino-patagónicos de Argentina se extienden a lo largo de la cordillera de los Andes, desde Neuquén hasta Tierra del Fuego, ocupando una franja de más de 2000 km de extensión latitudinal y un ancho variable de 150 a 200 km. Cumplen funciones esenciales, como la regulación del agua y del clima, y actúan como refugio para la biodiversidad. Su relevancia es también global, por ser uno de los pocos bosques templados con escasa intervención humana. Predominan especies del género *Nothofagus*, entre las que se destacan *N. pumilio* (lenga) y *N. antarctica* (ñire), por ser las de mayor distribución. Como producto de una rica y compleja historia biogeográfica, en estos bosques se distinguen áreas que son hábitat de una gran cantidad de especies endémicas (es decir, especies propias de esas áreas que no están presentes en otros lugares) tanto animales como vegetales.

Actualmente, los bosques andino-patagónicos, al igual que otros ecosistemas naturales, experimentan cambios vertiginosos, principalmente atribuibles a la actividad humana. Dichos cambios generan condiciones ambientales cada vez más extremas, como el aumento de la temperatura, la alteración en el régimen de precipitaciones y la mayor frecuencia de incendios. La capacidad de los árboles para adaptarse a entornos cambiantes es un aspecto central en su historia de vida, y sus estrategias de supervivencia influyen en las interacciones que establecen con otras especies.

En especies arbóreas de amplia distribución, los bosques pueden presentar características particulares o compartir características comunes determinadas por las condiciones ambientales locales. La comparación de estos bosques, considerando aspectos tales como el desarrollo de los árboles, su capacidad de crecimiento o su tolerancia al estrés ocasionado por el clima de montaña, permite comprender los mecanismos de adaptación de las poblaciones a su entorno.

Variaciones arquitecturales y adaptaciones ambientales

La lenga y el ñire presentan grandes variaciones en su forma de crecimiento, es decir, la organización espacial y temporal de sus ejes, ramas, hojas y estructuras reproductivas. Estos aspectos resultan de patrones de crecimiento y ramificación, y definen la "arquitectura" de los individuos. Es notable la variación que presentan los árboles de lenga a medida que se asciende en la montaña. En el límite inferior de su distribución altitudinal (alrededor de los 1000 msnm, en cercanías de Bariloche) se observan árboles altos y con un tronco bien definido (Figura 1b). A mayor altitud, los individuos

disminuyen progresivamente su tamaño y, en el límite superior de su distribución (alrededor de los 1600 msnm), adquieren una forma más arbustiva, conocida como lenga "achaparrada" (Figura 1a).

En el ñire también se observan distintas arquitecturas, desde individuos con un tronco bien definido (Figura 1d) hasta otros con el tronco dividido desde la base o con múltiples ejes (Figura 1c). Esta variedad de formas está influenciada por factores como la altitud y la ocurrencia de disturbios, como los incendios. Si bien el ñire puede crecer en altura con formas achaparradas similares a las de la lenga, es más frecuente encontrarlo en laderas bajas y fondos de valle.

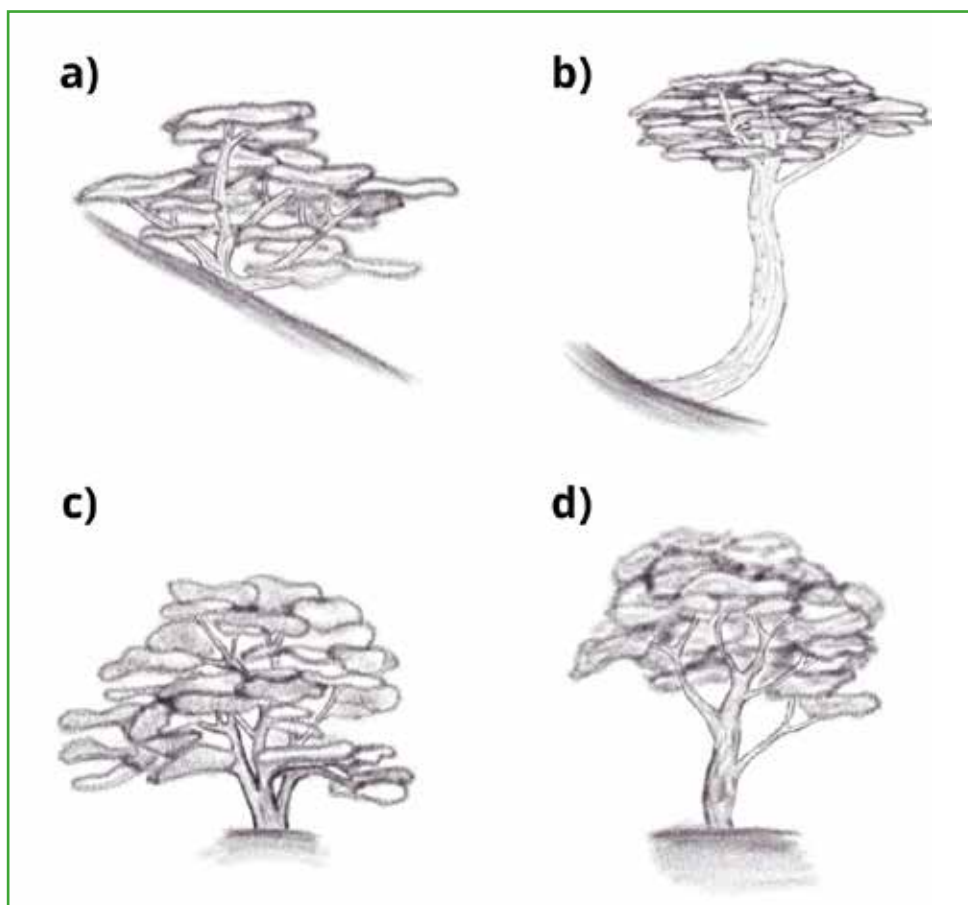


Figura 1: Formas de crecimiento de la lenga y el ñire. Formas arbustiva (a) y arbórea (b) típicas de la lenga. Árbol de ñire con múltiples ejes (c) y de un eje único y definido (d).

En nuestros estudios, le damos importancia a las formas de crecimiento que presentan estas especies, ya que

expresan su adaptación a entornos naturales. Comprender cómo se originó ese acondicionamiento al ambiente donde

habitan nos permite, por un lado, identificar individuos con crecimiento más rápido y formas más esbeltas y, por otro, inferir su capacidad de resistencia a estreses ambientales, como el frío extremo. Para entender qué origina esas diferencias, realizamos “ensayos de ambiente común” que consisten en parcelas experimentales, ubicadas fuera del bosque, donde producimos plantines de distintos orígenes que van a crecer desde muy pequeños en condiciones similares. Así es como podemos determinar qué parte de las diferencias observadas se deben a características heredadas.

Estos ensayos (Figura 2) se establecen a partir de semillas provenientes de distintas zonas y altitudes del bosque. Luego de producidas las

plantas en vivero, son trasplantadas al campo, siempre manteniendo la identificación de origen. Dado que trabajamos con especies de crecimiento lento, resulta fundamental tener ensayos de largo plazo. Actualmente, contamos con varios ensayos de ambiente común de ñire y lenga de distintos orígenes, ubicados en las localidades de Bariloche y Trevelin.

Algunas de las características que medimos son: la altura, la cantidad y el tamaño de las ramas y la forma del tronco (si está bifurcado o no). Con estos datos caracterizamos la arquitectura de las plantas, establecemos relaciones entre esas variables y comparamos con lo observado en ambientes naturales.

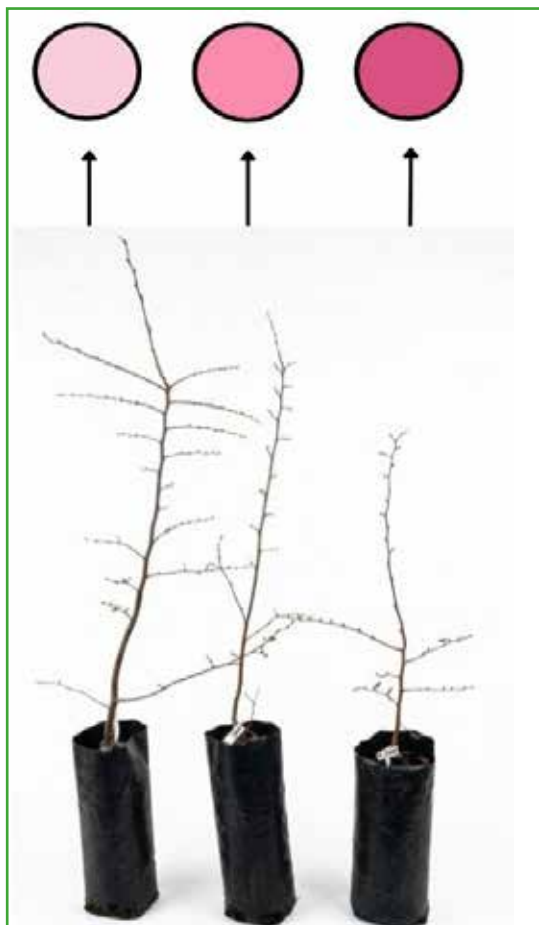


Figura 2: Ensayos de ambiente común de ñire instalados en 2011 en la localidad de Trevelin, Chubut. (a) Ensayo establecido en el campo del productor Heraldo Torné en el primer año de plantación; cada arbolito cuenta con protección individual para favorecer la supervivencia. (b) Relevamiento de datos realizado en 2025 en el ensayo ubicado en el Campo Experimental del INTA en Trevelin.

Árboles precavidos, una reserva ante la adversidad

Una característica de las plantas es la capacidad de generar su propio alimento a través de la fotosíntesis, proceso por el cual la luz del sol, el agua y el dióxido de carbono del aire se convierten en azúcares. Estos azúcares son la principal fuente de energía para la planta. La mayor parte se destina al crecimiento y desarrollo; sin embargo, las plantas también pueden almacenar una fracción para su uso posterior. La manera en la cual se utilizan estos recursos fotosintéticos representa una estrategia que podría influir no solo sobre el crecimiento, sino también en la competencia por luz, o la resistencia ante condiciones climáticas adversas.

En este contexto, estudiamos, en los ensayos de ambiente común, la distribución de las reservas dentro de la



planta y cuáles son sus implicancias, por ejemplo, para adaptarse a cambios en el ambiente.

Para evaluar la distribución de estos azúcares contamos con plantas de tres años, de las dos especies, creciendo en el vivero. A partir de ellas, tomamos muestras y aplicamos técnicas en laboratorio que nos permiten determinar la cantidad de azúcares presente en distintas partes de la planta. Luego, relacionamos estos datos con las mediciones de forma y crecimiento. Los primeros resultados muestran que algunas plantas crecen más que otras y que a su vez aquellas con menor crecimiento pueden ahorrar energía y almacenarla (Figura 3).

Además, hemos observado que los patrones de acumulación difieren entre las dos especies, lo que sugiere la existencia de distintas estrategias de crecimiento. El ñire, por ser una especie pionera (es decir, capaz de instalarse en nuevos sitios sin que haya otros árboles) podría acumular menos reservas, al menos en etapas tempranas. Mientras que la lenga, al crecer a mayor altitud y enfrentar un clima más adverso, necesitaría acumular más reservas como estrategia para sobrevivir.

Figura 3: Plantas de lenga de tres años. La oscuridad del color de los círculos ilustra la cantidad de reservas de energía que se acumulan, que varía según el tamaño de la planta.

Los genes, la memoria de los árboles

El aspecto de cada árbol es el resultado de una historia influenciada tanto por el ambiente en el que creció como por la información que heredó de sus progenitores. Esa información está en sus genes, que funcionan como un conjunto de instrucciones que definen las características de cada individuo.

Mediante técnicas de laboratorio hemos iniciado estudios de los genes de la lenga. Para ello, aislamos el ADN (la molécula que contiene la información genética), a partir de una porción del árbol, y esto nos permite analizarlo y evaluar cómo ese material heredable se relaciona con características observables, como las distintas formas de crecimiento, ya sean arbóreas o achaparradas.

A su vez, la información contenida en el ADN nos permite comparar entre árboles de un mismo o diferentes bosques, e interpretar de manera conjunta cómo sus características cambian en relación con los ambientes donde habitan. Este conocimiento resulta de gran utilidad para la conservación de los bosques nativos, porque permite identificar aspectos relevantes como la capacidad de sobrevivir en ambientes rigurosos o qué individuos presentan mejor crecimiento o mayor producción de semillas.

Los estudios genéticos a nivel del ADN son especialmente útiles en especies de ciclo de vida largo, como lenga y ñire. La selección convencional de árboles con características deseables (por ejemplo,

una mejor adaptación a climas fríos) implica esperar muchos años hasta que los individuos crezcan, dejen descendencia y sea posible evaluar la siguiente generación. En cambio, los estudios basados en el análisis de ADN permiten identificar rápidamente cuáles de estas características heredables presentan variantes con mejor desempeño y así acelerando la identificación y selección de individuos mejor adaptados.

La diversidad como clave de la adaptación: conocer para conservar

Nuestros estudios abordan la respuesta y adaptación de la lenga y el ñire a entornos cambiantes, integrando observaciones de campo y experimentos de laboratorio que analizan estas especies desde distintos niveles: desde su aspecto y funcionamiento hasta la información genética que los modula.

Generar este conocimiento no solo contribuye a una mejor comprensión de la dinámica de los bosques andino-patagónicos, sino también al diseño de acciones conjuntas con otros científicos, técnicos y la comunidad, orientadas a promover la conservación de los bosques y el uso sustentable de los productos y servicios que nos brindan.

Agradecimientos: A la Familia Torné por permitirnos acceder a su campo, a Fabián Jaque, Mario Huentú, Esteban Pizzio y Tai Chiriotto por su colaboración en las actividades de vivero, campo y laboratorio.



CIENCIA DEL SUELO AL SERVICIO DE LA SOSTENIBILIDAD

Memorias de un evento que dejó huella en la Patagonia

Patricia Satti^{1,2}; Victoria Cremona^{1,3,4*}; Carlos Buduba^{3,5}; Ludmila La Manna^{5,6}; Marina Gonzalez Polo^{1,2,6}; Martha Riat^{1,7}; Martín Luna¹; Valeria Aramayo^{3,4}; Braian Vogel⁸ y Andrea Enriquez^{4,6*}.

¹ UNRN

² Grupo de Suelos-INIBIOMA (CONICET-UNCo)

³ INTA

⁴ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA – CONICET)

⁵ CEAI (UNPSJB)

⁶ CONICET

⁷ IRNAD (UNRN-CONICET)

⁸ APN, PNNH

*enriquez.andrea@inta.gob.ar; *cremona.mv@inta.gob.ar

Los Congresos Argentinos de la Ciencia del Suelo se realizan cada dos años en distintas regiones del país. En 2026, la Patagonia fue sede de un encuentro que superó las expectativas: más de 500 trabajos, referentes internacionales y una comunidad movilizada que confirmó el valor del intercambio científico y humano.

Del sur al país: una sede con identidad propia

La Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo organiza cada dos años el Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo (CACs), un espacio clave de encuentro para quienes estudian, gestionan y valoran este recurso esencial. Con carácter federal, este evento recorre distintas regiones del país, integrando miradas y realidades diversas. La edición 2026 marcó un hito especial: el regreso del congreso a la Patagonia después de más de dos décadas, tras las ediciones realizadas en Bariloche (1991) y Puerto Madryn (2002). En una región que abarca cerca de un tercio del territorio nacional y presenta una enorme diversidad de ambientes y suelos, la elección de esta sede implicó volver la mirada hacia el sur, sus particularidades y sus desafíos.

Un lema que marcó el rumbo

Bajo el lema “Desafíos de Sur a Norte: compromiso entre conservar

y producir”, el congreso propuso una reflexión profunda y necesaria (Fig. 1). Por un lado, buscó visibilizar territorios que muchas veces quedan fuera del foco central, como la Patagonia, a pesar de su relevancia ecológica y productiva. Por otro lado, procuró abordar una tensión común a todos los sistemas: cómo producir más y mejor sin comprometer los recursos naturales. Este enfoque no solo guió la propuesta académica, sino también el espíritu general del evento, atravesando las discusiones, los encuentros y las experiencias compartidas.



Figura 1: Logo y lema del XXX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo 2026.

El diseño del logo (Fig. 1) capturó el espíritu del lema, plasmando la riqueza y diversidad natural y productiva de la Patagonia. En él se representa el característico gradiente climático-ambiental, desde cerros nevados al oeste hasta sierras y mesetas áridas al este, atravesadas por un río que evoca las áreas de valles y lagos. Los cipreses simbolizan los ecosistemas naturales, mientras que, en distintos planos, el ganado y el cultivo representan el ámbito productivo. El logo se apoya sobre un perfil edáfico, ilustrado con colores característicos de los suelos patagónicos, que incluye una capa blanca que representa la ceniza volcánica reciente. Finalmente, incorpora la Cruz del Sur, como constelación ícono de la Patagonia, reforzando la conexión territorial y conceptual con la primera parte del lema.

Cuatro días para encontrarse

El XXX CACS 2026 se desarrolló durante cuatro días en la ciudad de San Carlos de Bariloche. Tres jornadas

estuvieron dedicadas a conferencias, simposios, mesas redondas, talleres, sesiones orales y de pósters y presentaciones de libros, mientras que el último día incluyó una gira edafológica por ambientes representativos de la Patagonia andina (Fig. 2). De manera complementaria, se realizaron actividades precongreso que convocaron a una amplia participación. Entre ellas se destacaron los cursos: *“Soil organic matter dynamics: current understanding, study methods and future directions”* y *“Basic processes in hydric soils”*. Asimismo, durante el congreso se desarrolló el taller *“Del Ap, Bt y Ck de la estabilidad de agregados: de dónde venimos y hacia dónde vamos”*. Más allá de la intensa agenda académica, el congreso logró algo fundamental: generar espacios de encuentro genuino entre colegas. Pasillos, cafés, cena de camaradería y salidas de campo se transformaron en escenarios de intercambio, donde la ciencia se combinó con la construcción de vínculos.



Figura 2: Diferentes actividades realizadas durante el XXX CACS 2026.

Una comunidad movilizada

La convocatoria superó todas las expectativas. Se presentaron cerca de 500

trabajos científicos en formato de póster y exposiciones orales, abarcando una amplia diversidad de temas vinculados al suelo, entre ellos: física, química

y fisicoquímica; biología; fertilidad y nutrición vegetal; manejo y conservación de suelos y aguas (riego y drenaje); génesis, clasificación, cartografía y mineralogía; contaminación del suelo y calidad del ambiente; y enseñanza de la ciencia del suelo. Las sesiones de pósters reunieron cientos de contribuciones a lo largo de los tres días, con trabajos de investigadores de distintos puntos del país y también de países vecinos como

Brasil, Paraguay, Chile y Colombia. Esta diversidad reflejó una comunidad activa, comprometida y en crecimiento (Fig. 3). Un aspecto para destacar fue la participación de estudiantes de grado y posgrado, que representaron cerca del 30% de los inscriptos y de los asistentes al congreso. Este dato refleja el interés de las nuevas generaciones por la ciencia del suelo y su creciente involucramiento en los espacios de intercambio académico (Fig. 3, árbol de participación).

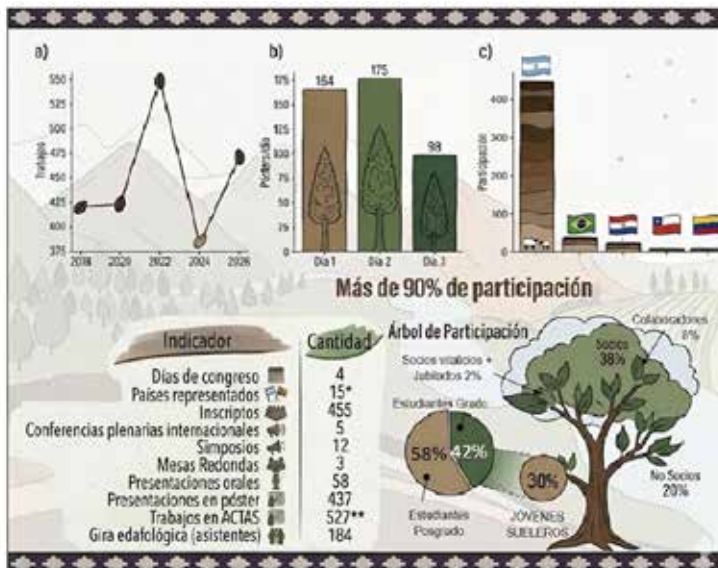


Figura 3: Números básicos de la participación en el XXX CACS 2026 y su relación con anteriores ediciones. * Argentina, Alemania, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Estados Unidos, España, Francia, Guatemala, Países Bajos, Italia, Paraguay, Uruguay, Venezuela. **Incluye contribuciones + resúmenes de conferencias magistrales, simposios y mesas redondas.

Una agenda que mira al futuro

El programa científico incluyó conferencias plenarias de referentes nacionales e internacionales de destacada trayectoria, provenientes de Argentina, Chile, Estados Unidos y España, quienes abordaron distintos aspectos del funcionamiento de los suelos y sus implicancias para la sostenibilidad ambiental y productiva. Se destacó la participación de Jorge Irisarri, Francisco Matus, Francesca Cotrufo, Jorge Mataix Solera, Ana Navas y Michael Vepraskas. Estas conferencias se articularon con una diversidad de especialistas nacionales e internacionales en simposios y mesas redondas, donde se abordaron temas clave de la agenda actual: carbono del suelo, emisiones de gases de efecto invernadero,

biodiversidad edáfica, suelos volcánicos e hídricos, cultivos de cobertura, erosión por viento y agua, nuevas tecnologías y mercados de carbono, entre otros. La diversidad temática puso en evidencia el rol central del suelo en desafíos globales como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la viabilidad a largo plazo de los sistemas productivos.

Ciencia con anclaje territorial

Uno de los rasgos distintivos del congreso fue la integración de distintos actores: investigadores, docentes, estudiantes, técnicos, productores y representantes del sector público y privado. Las mesas de discusión y los simposios reflejaron esta diversidad, abordando problemáticas concretas vinculadas al uso

del suelo en distintos contextos. Además, se promovieron actividades abiertas a la comunidad, incluyendo propuestas educativas para escuelas, reforzando el vínculo entre ciencia y sociedad.

Aprender del paisaje

La gira edafológica permitió llevar la discusión al territorio (Fig. 4). A lo largo

del recorrido, los participantes pudieron observar en campo las características de tres tipos de suelos patagónicos, fuertemente influenciados por el gradiente climático y los procesos volcánicos. Esta experiencia integró conocimientos teóricos con observación directa, consolidando uno de los pilares de la ciencia del suelo: comprender el funcionamiento de los sistemas en su contexto natural.



Figura 4: Gira edafológica. Recorrido por un sector representativo de la Región Andino Patagónica, donde se observó un suelo de ambiente semi árido hacia el este (Molisol), un suelo volcánico hacia el oeste (Andisol) y un suelo hidromórfico de humedal (Inceptisol), permitiendo integrar en campo la diversidad edáfica y sus contextos ecológicos.

En conjunto, estos resultados reflejan la magnitud y diversidad del encuentro, tanto en términos de producción científica como de participación y articulación entre distintos actores y territorios.

Un congreso que dejó huella

El XXX CACS 2026 en Bariloche fue mucho más que un evento académico. Fue una experiencia que combinó ciencia, territorio y comunidad. La calidad de los trabajos presentados, la participación de referentes nacionales e internacionales y, sobre todo, el entusiasmo de quienes formaron parte, se tradujeron en un sentimiento compartido: el de haber alcanzado —y quizás superado— los objetivos propuestos. La Comisión Organizadora destaca el compromiso

de toda la comunidad que hizo posible este encuentro: colegas, instituciones, estudiantes, patrocinadores, productores y equipos de trabajo que, con su participación activa, le dieron sentido y vida al congreso. La ciencia del suelo tiene un rol estratégico, y encuentros como este permiten fortalecerla, proyectarla y, sobre todo, construirla de manera colectiva.

DEDICATORIA: *En memoria del geólogo Carlos López, quien desde INTA Bariloche dejó una huella profunda como docente, colega y amigo. Su legado acompañó este encuentro y seguirá presente en la comunidad que ayudó a construir.*

Sitios web relacionados
<https://congreso2026.suelos.org.ar/>
<https://www.suelos.org.ar/sitio/actas-cacs-2026/>
<https://www.suelos.org.ar/sitio/>

VITICULTURA EN SAN MARTÍN DE LOS ANDES

Seguimiento fenológico para la toma de decisiones de manejo

Leslie B. Vorraber^{1*} y Natalia Furlan¹

¹INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET). AER San Martín de los Andes

*vorraber.leslie@inta.gob.ar

El seguimiento de dos temporadas fenológicas en un viñedo experimental de la Patagonia andina permite comprender cómo las condiciones climáticas, las prácticas de manejo y el entorno natural influyen en el desarrollo de la vid. Los resultados obtenidos aportan información clave para la toma de decisiones en sistemas productivos de montaña.

Un viñedo en condiciones desafiantes

Con el fin de generar evidencia técnica que contribuya a evaluar la viabilidad productiva de la vid y su adaptación a las particulares condiciones agroclimáticas de la Patagonia Andina, se llevó adelante este trabajo en conjunto entre profesionales de INTA y productores/emprendedores del viñedo.

El objetivo del estudio fue registrar y analizar los distintos momentos del ciclo fenológico del cultivo, así como los efectos de diferentes prácticas de manejo sobre el viñedo experimental *Loma Redonda*, ubicado a 8 km del casco urbano de San Martín de los Andes, sobre la ladera sur del relieve que le da nombre, entre los 940 y 960 m.s.n.m. (Figura 1).



Figura 1: Imagen general de la ubicación del viñedo sobre la ladera de exposición sur de loma redonda y su sistema aterrazado.

El sistema productivo abarca 0,5 ha dispuestas en un diseño aterrazado con separación entre filas de 3 m y taludes de 60 a 100 cm de altura, diseñados para mitigar procesos erosivos en una pendiente de 14°. Se implantaron tres variedades de ciclo corto provenientes de viveros especializados del Valle de Uco, de la Provincia de Mendoza: dos clones distintos de la variedad Pinot Grigio (Clon 52, Pie 1103P-PGSN y Clon 53, Pie 101.14-PGM), Pinot Noir (Clon 115, Pie 101.14) y Chardonnay (Clon 75, Pie Franco). Las plantas se distribuyeron en 25 filas de longitud variable bajo un marco de plantación de 3 m x 1,2 m, conducidas en espaldera vertical de cuatro hilos y con poda Simonit & Sirch tipo cordón bilateral pitoneado¹. El sistema de irrigación se realiza mediante riego por goteo con controlador remoto y goteros autocompensados (regulan el caudal entregado), abastecido por una vertiente y un acuífero somero (es decir poco profundo). El manejo se adapta bajo principios agroecológicos, preservando manchas de vegetación nativa dentro del cuadro productivo (maitén, roble pellín, radial, sauco, maqui, entre otras especies) e integrando un enfoque ecosistémico y de producción sustentable.

Por otra parte, con el objetivo de comprender la relación entre los factores climáticos que caracterizan al pronunciado gradiente ambiental

(climático, topográfico y biológico) de la región y las etapas fenológicas del cultivo, se contrastaron los datos relevados por una estación meteorológica y sensores de temperatura a nivel de planta con registros térmicos obtenidos durante las primeras semanas de cada temporada. El estudio se extendió durante dos temporadas productivas consecutivas (2023–2024 y 2024–2025), mostrando aquí un análisis comparativo del seguimiento fenológico entre ambas campañas.

Metodología de monitoreo

El seguimiento se realizó mediante recorridos semanales a campo durante dos temporadas consecutivas (2023 a 2025), registrando los estados fenológicos del cultivo desde el reposo invernal hasta la culminación con la caída de hojas (Tabla 1).

En forma complementaria, se relevaron variables asociadas al desarrollo del viñedo, como la temperatura y el estado de humedad del suelo, la condición sanitaria de las plantas y las prácticas de manejo implementadas (podas, riego y cobertura vegetal) en complementación con los registros climáticos obtenidos. Durante la etapa de madurez, se determinó el contenido de azúcares disueltos en las uvas mediante la medición de grados Brix, como indicador del nivel de madurez alcanzado y de su calidad potencial para vinificación.

¹ Tipo de poda y conducción con enfoque sostenible que busca la longevidad y sanidad de la vid a través de cortes progresivos seleccionando la posición del pitón (brazos cortos) que favorezcan el flujo de savia. <https://www.youtube.com/watch?v=YvotEJjetDw>

Tabla 1: Clasificación utilizada para la determinación de estados fenológicos

| | | | |
|---|-----------------------------------|----|----------------------------|
| 1 | Reposo Invernal | 8 | Floración |
| 2 | Poda | 9 | Cuaje - Grano Arveja |
| 3 | Inicio del Lloro | 10 | Apriete - Cierre de racimo |
| 4 | Yema Hinchada | 11 | Envero |
| 5 | Punta Verde - Hojas incipientes | 12 | Madurez |
| 6 | Hojas Extendidas | 13 | Caída de Hojas |
| 7 | Racimo visible - Botones Florales | | |

Dinámica fenológica entre temporadas

Durante la temporada 2023–2024 se registraron heladas y nevadas coincidentes con etapas sensibles del ciclo vegetativo del cultivo, lo que provocó retrasos en su desarrollo fenológico. En contraste, la temporada 2024–2025 presentó condiciones climáticas más favorables, sin eventos adversos significativos durante las fases tempranas del ciclo.

En este contexto, todas las etapas fenológicas ocurrieron de manera más temprana en la segunda temporada monitoreada: la brotación se adelantó aproximadamente un mes, la floración se anticipó varias semanas y la madurez

ocurrió entre 20 y 30 días antes. Este comportamiento evidencia un desarrollo más continuo del cultivo, sin interrupciones marcadas a lo largo del ciclo (Figura 2). Entre las prácticas de manejo que inciden sobre el ciclo vegetativo, se observó que la poda favoreció una respuesta más homogénea de las plantas en las etapas iniciales. Durante la temporada 2024–2025 se implementaron modificaciones en el manejo del viñedo respecto al ciclo anterior, con el objetivo de optimizar las condiciones para el desarrollo fenológico. La poda se completó en agosto, antes del inicio del ciclo vegetativo, lo que permitió una respuesta más uniforme en las etapas iniciales, reflejándose en la anticipación completa de todos los estados fenológicos en comparación con la temporada previa.

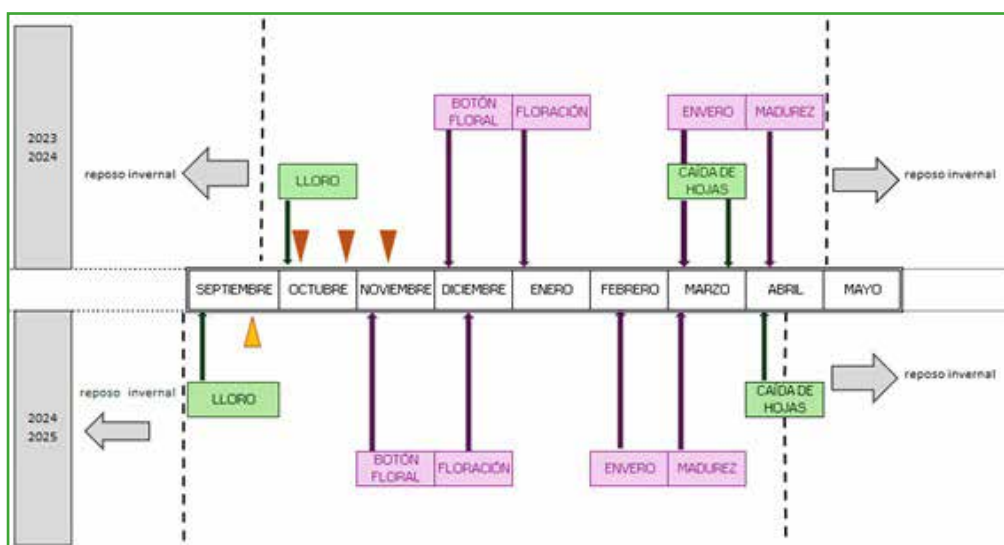


Figura 2: Esquema comparativo de inicio de ciclos vegetativo (verde) y reproductivo (violeta) por varietal para las temporadas relevadas (adaptado de Reynier, 2013). En el gráfico se observan los momentos en que se detectaron eventos climáticos con incidencia en el cultivo (naranja para 2023-2024) y sin incidencia (amarillo 2024-2025).

Madurez

La anticipación de las distintas etapas del ciclo fenológico se reflejó también en las fechas de inicio de maduración de los varietales evaluados. Durante la temporada 2024–2025 se registraron mayores porcentajes de azúcares disueltos en todas las variedades del viñedo (Figura 4), alcanzando hasta 22 °Brix en Pinot Grigio (PGSN y PGM) y Pinot Noir (PN), y 20 °Brix en Chardonnay (Ch). Estos valores superaron a los obtenidos en la temporada anterior, evidenciando no solo un corrimiento temporal de la

maduración, sino también una mayor eficiencia en la acumulación de azúcares durante el llenado de las bayas (Figura 3). Este comportamiento puede asociarse a las condiciones climáticas más favorables registradas durante el ciclo, particularmente a la ausencia de eventos adversos en etapas tempranas y a una mayor continuidad en el desarrollo del cultivo. En este sentido, la acumulación de azúcares constituye un indicador clave, ya que está directamente vinculada con la calidad enológica de la uva y su potencial para la elaboración de vinos.

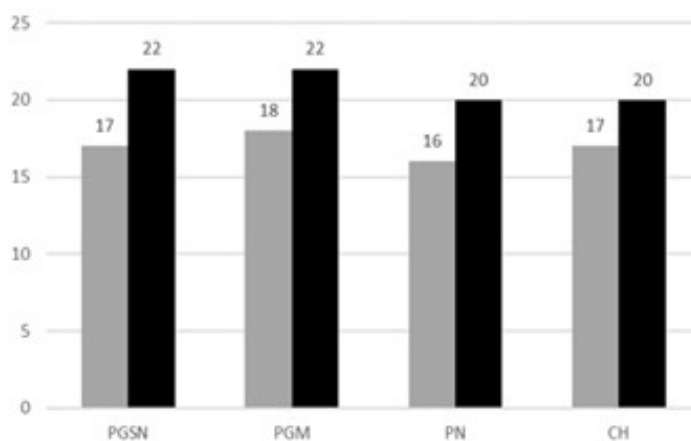


Figura 3: Valores máximos de grados Brix por variedad y temporada, en color gris se detallan los valores máximos obtenidos en el ciclo 23-24 y en color negro los correspondientes al ciclo 24-25.

Influencia de factores ambientales y del manejo

El estudio permitió observar cómo pequeñas variaciones ambientales, asociadas a los distintos micrositios presentes dentro del viñedo, influyen en el desarrollo del cultivo. En particular, se registraron diferencias vinculadas a la posición topográfica, donde las zonas más altas (filas 1 a 8) tendieron a presentar temperaturas más bajas durante el período evaluado, así como la exposición de las hileras, que generó variabilidad en el crecimiento de las plantas. Asimismo, la presencia de cobertura vegetal contribuyó a la conservación de la humedad y a la regulación térmica del suelo.

Por otra parte, los análisis de suelo evidenciaron una deficiencia de fósforo, característica frecuente de los suelos volcánicos de la región, lo que plantea la necesidad de ajustar estrategias de manejo para mejorar la disponibilidad de este nutriente para las plantas.

Aprendizajes de cultivo de la vid en la montaña

El seguimiento de estas dos temporadas permitió identificar patrones de desarrollo del cultivo bajo condiciones contrastantes y generar información clave para la toma de decisiones. Entre los principales aprendizajes se destacan: - la necesidad de adaptar las prácticas de manejo para mitigar la fuerte influencia

climática en el desarrollo del cultivo (por ejemplo, mediante la implementación de poda tardía); - la importancia del monitoreo continuo para ajustar las prácticas en función de la evolución del cultivo dentro de un enfoque de manejo adaptativo (incluyendo poda, riego y cobertura vegetal); y la valoración del potencial para diseñar sistemas agroecológicos en ambientes complejos de montaña.

Los resultados obtenidos muestran que, a pesar de las condiciones desafiantes, es posible producir vid en la Patagonia andina, siempre que se comprendan las dinámicas del sistema y se ajusten las prácticas de manejo a las particularidades del sitio.

En síntesis, el viñedo Loma Redonda representa una experiencia valiosa como antecedente para el

desarrollo de la vitivinicultura en zonas no tradicionales.

A futuro, será clave:

- continuar el monitoreo en subsiguientes temporadas,
- ajustar las practicas que permiten una mayor adaptación al ambiente (poda invernal y de verano), el manejo del riego y de la fertilización,
- profundizar el estudio de interacciones ecológicas,
- evaluar posibilidades de análisis de aptitud vitivinícola en función de la cantidad de uva cosechada en próximas temporadas.

En conjunto, estos avances permitirán consolidar un modelo productivo adaptado a la montaña, donde la producción y el ambiente no se oponen, sino que se integran.



Figura 4: a) cosecha de racimos y b) medición de ° Brix.

Bibliografía: Reynier A. 2013. Manual de Viticultura. 11ª. Edición OMEGA. Barcelona, España.

Agradecimientos: -Emprendedores Dalmiro Zolezzi Mir y Aniko Fushimi.

-PD 1103: Agroecosistemas orientados a intensificación ecológica.

-Este trabajo se fortaleció a partir del trabajo en red y el intercambio colaborativo con investigadoras e investigadores del ámbito científico técnico, promoviendo una construcción de conocimiento compartida. Colaboraron con nosotras: José Portella esp. en ecofisiología de cultivos (INTA La Consulta), Mario Gallina, esp. en vitivinicultura (INTA EEA Alto Valle), Silvina Garrido, esp. en entomología (INTA EEA Alto Valle), Valeria Fernández Ahrex, grupo ESTEPA: esp. en ecosociología en territorios de la Patagonia Argentina (IFAB, CONICET-INTA), Luciana Elizalde, esp. interacciones depredador-herbívoro (INIBIOMA, CONICET-UNCOMA) y Francisco Gonzales Antivilo, esp. fisiología y anatomía vegetal, resistencia al frío en vid (CIGEO BIO, CONICET-UNSJ).

DOMESTICAR LO SILVESTRE: EL DESAFÍO DEL MAQUI, UN BERRY ANTIOXIDANTE

Investigaciones en Patagonia buscan domesticar este fruto nativo con alto potencial productivo

Cecilia Roldán*

¹INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET).

*roldan.cecilia@inta.gob.ar

Pequeño y con alto contenido de compuestos antioxidantes, el maqui es un fruto nativo de los bosques andino-patagónicos que en los últimos años despertó un creciente interés científico y productivo. Un proyecto de investigación llevado a cabo en Bariloche busca comprender su variabilidad natural y sentar las bases para su cultivo.

Un fruto nativo que comenzó a despertar interés

En los bosques templados de la Patagonia crece el maqui, un arbusto o arbolito conocido por sus pequeñas bayas de color púrpura oscuro y su alto contenido en compuestos polifenólicos con capacidad antioxidante. En los últimos años, este fruto ha despertado interés desde el punto de vista nutricional y productivo, y ha aumentado su demanda en distintas formas de comercialización. Chile es el único productor mundial reconocido, aunque Argentina está empezando a posicionarse en el mercado. El desarrollo del maqui en Chile es ya avanzado: 20 años de investigación y tres variedades registradas. En Argentina su aprovechamiento es incipiente: el volumen de maqui comercializado proviene de la recolección silvestre de las bayas, lo que supone un riesgo de sobreexplotación. Ante esta situación, el INTA Bariloche comenzó a explorar el potencial del maqui como cultivo no tradicional a partir de una línea de investigación desarrollada en el marco de una tesis doctoral (Roldán, 2023). Los primeros estudios se centraron en

comprender la diversidad natural de la especie y evaluar qué características podrían resultar relevantes para su domesticación.

El proyecto de estudio del maqui se inició con vistas a implementar una alternativa de diversificación productiva y proteger el recurso nativo, así como cubrir su demanda futura como materia prima para la industria. En este artículo se repasan los principales hallazgos de dicho trabajo y algunos avances posteriores.

Conocer el recurso que tenemos en Patagonia

Entre todas las especies de bayas nativas que se encuentran en los bosques andino-patagónicos, se destaca el maqui (*Aristotelia chilensis* [Mol.] Stuntz). Conocido desde tiempos ancestrales por los pueblos originarios de la zona, se ha utilizado a ambos lados de la cordillera de los Andes como alimento y medicina. En Argentina, el maqui puede hallarse entre los paralelos 31° S y 43° S, siempre asociado a bosques. En Chile, por el contrario, su distribución es más amplia, llegando incluso a nivel del mar, y puede formar poblaciones silvestres

puras llamadas "macales". El maqui se desarrolla en ambientes variados, desde climas mediterráneos semiáridos a templados subhúmedos y húmedos. Es una especie pionera, ya que suele ser de las primeras especies que colonizan terrenos quemados. Gracias a su capacidad para rebrotar, debido a la presencia de yemas en la parte basal del tallo, regenera fácilmente después del fuego. Esto la hace una especie importante para el control de la erosión y la recuperación de ambientes disturbados.

Uno de los primeros pasos para domesticar una especie silvestre es conocer la variabilidad presente en sus poblaciones naturales. Con este objetivo, el estudio se centró en identificar y caracterizar las distintas poblaciones de maqui presentes en ambientes contrastantes, abarcando la mayor parte de su distribución natural en nuestro país. Para seleccionar poblaciones promisorias se realizó una exploración guiada del territorio. Se identificaron 25 poblaciones naturales de maqui asociadas a dos tipos de bosque nativo (de ciprés y de coihue), desde el lago Huechulafquen en Neuquén hasta el lago Futalaufquen en Chubut, abarcando un total de 450 km de extensión de norte a sur.

Se encontraron diferencias entre plantas en aspectos como la forma de crecimiento, los patrones de ramificación y otros rasgos vinculados a la arquitectura de la planta. Estas características son particularmente importantes ya que pueden influir en el manejo agronómico y en la productividad futura de un cultivo. El resultado más relevante fue con relación a las características bioquímicas de las bayas. Los frutos mostraron una capacidad antioxidante promedio (evaluada mediante la técnica ORAC, Oxygen Radical Absorbance Capacity, que mide la capacidad de los alimentos para neutralizar radicales libres) mayor a la reportada en Chile, siendo de 33.475 $\mu\text{M TE}/100 \text{ g PS}$ en Argentina y de 29.689 $\mu\text{M TE}/100 \text{ g PS}$ en el vecino país (ver Caja 1). Además, hubo diferencias entre las bayas analizadas de los dos tipos de bosque, e incluso se encontraron individuos que mostraron capacidad antioxidante muy superior al promedio (Figura 1). La presencia y concentración de compuestos polifenólicos también mostraron diferencias, encontrándose algunos compuestos en mayores concentraciones que las poblaciones de Chile, y otros que no habían sido previamente identificados para esta especie.

Caja 1: $\mu\text{M TE} / 100 \text{ g PS}$ significa "micromoles de equivalentes de Trolox (TE: *Trolox Equivalent*) cada 100 gramos de peso seco. La capacidad antioxidante de un alimento se mide en referencia al efecto que produciría una concentración determinada de Trolox. El Trolox es una forma sintética e hidrosoluble de la Vitamina E. Como existen miles de compuestos antioxidantes diferentes en la naturaleza (polifenoles, vitaminas, etc.), los científicos no pueden medir cada uno por separado. En su lugar, utilizan el Trolox como el estándar de referencia.

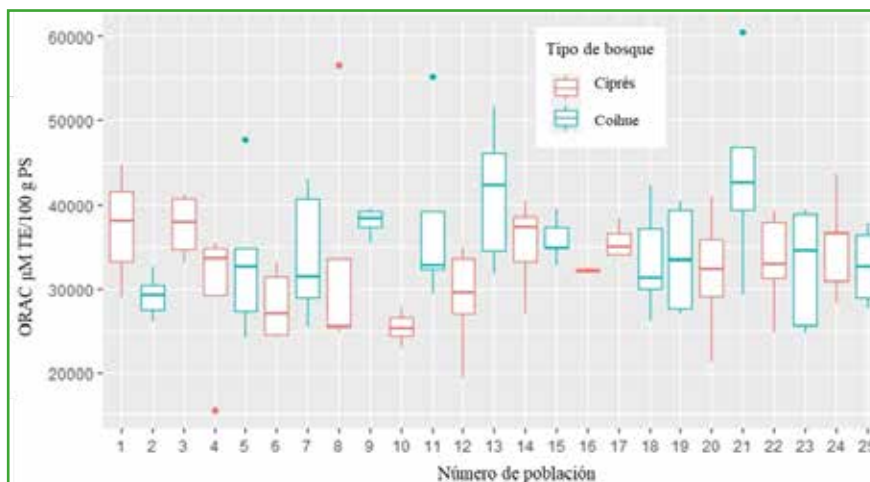


Figura 1: Capacidad antioxidante de bayas de maqui para las 25 poblaciones naturales muestreadas en Argentina, ordenadas de norte a sur y según dos tipos de bosques de procedencia con ambientes contrastantes.

Comprender esta diversidad constituye una base fundamental para los procesos de selección, ya que permite identificar individuos con rasgos potencialmente favorables para su cultivo.

Evaluar el comportamiento de las plantas

A raíz de los resultados promisorios encontrados en las bayas colectadas en ambientes naturales, se plantó una parcela con clones de maqui (Figura 2) para evaluar bajo condiciones controladas

uniformes el comportamiento de plantas provenientes de distintos orígenes. Las plantas se obtuvieron por propagación vegetativa por estacas a partir de plantas madre del bosque nativo. Todas las plantas logradas de una misma planta madre constituyen un clon. Se establecieron dos niveles de riego: un nivel con una lámina de 4 mm por semana, y un nivel de 28 mm por semana. A su vez, se establecieron dos niveles de incidencia de luz solar: plena y con malla media sombra al 80%. Se evaluó crecimiento de las plantas y productividad de frutos.



Figura 2: A la izquierda, planta de maqui al momento de la instalación del ensayo. A la derecha, plantas de maqui luego de seis años de crecimiento en ensayo.

Las plantas en ambientes luminosos tienden a ser más ramificadas y pierden dominancia apical, generando una estructura arbustiva con múltiples ejes productivos. Se identificaron tres tipos arquitectónicos diferentes, lo que permitirá en el futuro definir estrategias de poda específicas para manejar el vigor de las ramas y optimizar la producción de bayas.

Luego de 4 años de instalado el cultivo, algunas plantas entraron en producción (Figura 3). Hasta la fecha, se han identificado 12 clones femeninos que han producido bayas de manera sostenida en las últimas tres temporadas (del 2024 al 2026), y, además, algunos individuos potencialmente muy productivos.



Figura 3: Racimo con bayas maduras en plantas productivas del huerto clonal.

Primeros pasos hacia la domesticación

Los resultados obtenidos hasta el momento aportan información valiosa sobre la variabilidad del maqui y sobre algunos rasgos que podrían resultar relevantes desde el punto de vista productivo. Estos avances son uno de los primeros pasos hacia la domesticación de la especie en nuestro país, un proceso que requiere integrar conocimientos de ecología, genética y manejo agronómico. Aunque todavía quedan numerosos aspectos por investigar, los estudios realizados permiten comenzar a diseñar estrategias de selección orientadas al desarrollo futuro de este cultivo. Las últimas evaluaciones han permitido una segunda selección de clones con características potencialmente superiores desde el punto de vista agronómico, que deberán probarse en condiciones

de cultivo reales y a pequeña escala comercial. La complejidad de la interacción clon-ambiente observada requiere de un análisis profundo del vigor y la estabilidad en los rasgos productivos antes de cualquier transferencia comercial.

Una oportunidad basada en especies nativas

Este trabajo contempló la puesta en valor de un Producto Forestal No Maderero proveniente de una especie arbórea o arbustiva de nuestros bosques andino-patagónicos, con vistas a atender la creciente demanda de alimentos nutraceuticos ricos en compuestos antioxidantes. Los nutraceuticos son productos derivados de fuentes naturales que ofrecen beneficios para la salud que van mucho más allá de la nutrición básica. El término proviene de la fusión de las palabras nutrición y farmacéutico. El desarrollo de nuevos cultivos basados en especies nativas representa una estrategia con múltiples beneficios potenciales. Por un lado, permite diversificar la producción agrícola regional; por otro, pone en valor la biodiversidad local. En este sentido, el maqui aparece como una especie con características prometedoras. Los trabajos desarrollados en INTA constituyen un paso importante para comprender mejor su biología y sentar las bases para su posible incorporación en sistemas productivos de la región.

Bibliografía:

Roldán C., 2023. Tesis doctoral. "Selección de maqui (*Aristotelia chilensis*) en los bosques andino-patagónicos, y su respuesta al estrés abiótico para identificar clones con aptitudes para cultivo intensivo" Universidad Nacional de Cuyo.

DIVERSIFICAR PARA MEJORAR EL ARRAIGO: MÓDULO PRODUCTIVO AGROECOLÓGICO PUESTO BLANCO

Andrea Cañueco^{1*}; Camila Mantiñan²; Martín Calianno²; Saul Deluchi²; Daniel Castillo³ y Paula Ocariz²

¹ INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET), Campo Anexo Pilcaniyeu

² INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA – CONICET), AER Bariloche

³ INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA – CONICET), Área de Recursos naturales

* canueco.andrea@inta.gob.ar

Un equipo interdisciplinario de INTA impulsa en "Puesto Blanco" un módulo demostrativo que fusiona la ciencia y los saberes locales bajo el paradigma agroecológico. El objetivo es diseñar tecnologías accesibles en energía, alimentos y comunicación para mejorar la calidad de vida y consolidar el arraigo de las familias en la estepa patagónica.

Introducción

El Puesto Blanco se encuentra ubicado dentro del Campo Anexo Pilcaniyeu (CAP) de INTA, sobre la ruta nacional 23, en la ecorregión de estepa patagónica. Las características climáticas particulares de la región definen sistemas productivos extensivos, con grandes superficies de tierra en las cuales se produce principalmente ganado sobre pastizales naturales. Estas características también moldean las formas de vida de los pobladores, con grandes distancias entre parajes, alta dispersión de la población rural y escaso acceso a servicios. Los pobladores locales tienen un capital de conocimiento del entorno y de sus posibilidades productivas clave para el desarrollo de un modelo productivo con autonomía y condiciones de vida que favorezcan el arraigo y la permanencia.

Puesto Blanco, al igual que otros puestos de establecimientos de nuestra región, está ubicado estratégicamente con el propósito de garantizar el manejo productivo y la gestión en una superficie muy extensa. Los puestos de estancias, en general, consisten en una vivienda asociada a infraestructura para el manejo de la hacienda, corrales, galpones, bañaderos y cobertizos entre otras. En las viviendas viven en forma permanente o temporaria trabajadores solos o con

sus familias. Su condición de vida influye directa e indirectamente tanto en su permanencia como en el resultado productivo.

La propuesta de trabajo del módulo productivo en Puesto Blanco se originó en el año 2024, a partir de la conformación de un equipo interdisciplinario integrado por la responsable del puesto, extensionistas e investigadores de INTA. Esta iniciativa tuvo como objetivo aportar estrategias orientadas a mejorar las condiciones de vida en la zona rural mediante el desarrollo de un módulo demostrativo diseñado desde un enfoque agroecológico y climáticamente inteligente. Sin buscar una receta a replicar, el módulo se constituyó como un laboratorio de experimentación de tecnologías y técnicas construidas a partir de necesidades y saberes regionales, integrando diferentes técnicas y utilizando insumos locales accesibles. En esta primera etapa la propuesta se basó en la incorporación de tecnologías de energía, acceso a los alimentos y comunicación para la integración.

Módulo productivo agroecológico e invernadero climáticamente inteligente

El objetivo de este módulo productivo fue abastecer de verduras frescas al personal que vive en el campo, utilizando insumos disponibles y especies

adaptadas al clima de la región. Para eso se seleccionó un espacio con buena exposición al sol y protegido del viento. Se tuvo en cuenta la cercanía a una fuente de agua permanente y a la vivienda. Una vez cercado el espacio para evitar el ingreso de la hacienda se ubicó la compostera y el invernadero. Finalmente se prepararon los bancales exteriores, los canteros con aromáticas (lavandas, romeros, paramela) y se instaló el sistema de riego.

Una de las principales limitantes para la producción de hortalizas en esta región son las condiciones climáticas extremas: probabilidad de heladas durante todo el año y elevadas temperaturas en verano. Para amortiguar la amplitud térmica, se diseñó un invernadero con cámara lateral basado en el modelo de invernadero andino de adobe (Figura 1). La cámara de adobe funciona como un

amortiguador de temperatura, gracias a su inercia térmica y a las ventilaciones conectadas al área de cultivo, almacena calor durante el día para liberarlo por la noche; mientras que el aire fresco acumulado de noche, va a templar el espacio de cultivo durante el día. En este caso se utilizaron insumos locales. Se optó por una estructura de madera y quincha (mezcla de arcilla, pinocha (hojas de pino) y agua) y se aisló el techo de la cámara con lana de oveja de descarte y viruta de madera. Para garantizar el buen desarrollo de los cultivos fue muy importante la preparación del suelo tanto dentro del invernadero como en el exterior. Para ello se utilizó la técnica de bancal profundo con doble excavación y el abonado con compost y estiércol de cabras y ovejas. En el resto del espacio del módulo se mantuvieron las especies nativas y la superficie irregular propia del paisaje.



Figura 1: Proceso de construcción del invernadero con cámara. (a) Armado con estructura de madera. (b) Invernadero con polietileno y cámara de quincha con puerta de entrada.

Durante estos dos años de trabajo se buscó diversificar la producción con un esquema de rotaciones de cultivos. Por temporada se trabajó con 20 especies, buscando diversidad de formas, colores y aportes nutricionales. Dentro del invernadero se cultiva albahaca, perejil, espinaca de montaña y común, apio, acelga, lechuga, puerro, tomate, rúcula, zapallo zucchini, verdeo, achicoria, rabanito y frutillas. En el exterior acelga, kale, papa, ajo, arvejas y habas.

A su vez se produjeron semillas, que se distribuyeron e intercambiaron con otros productores e instituciones educativas de la zona. Se registraron las temperaturas dentro de la cámara y de la zona de cultivo del invernadero y fuera de éste buscando construir información precisa del comportamiento térmico. Con este registro se trabajó en adaptaciones y modificaciones de la estructura y la ventilación.

La superficie cultivada se definió en función de la disponibilidad de agua y el sistema de riego se adaptó al espacio. Actualmente la superficie productiva total

es de 30,5 m² suficiente para proporcionar alimentos frescos al personal del CAP (Figura 2).



Figura 2: Cultivos del módulo productivo. (a) Cultivos de hoja en invernadero. (b) Bancal con papa colorada y kale. (c) Cosecha de ajos.

Electrificación rural

Actualmente los sistemas solares para la generación de energía han permitido que muchos hogares de nuestra región accedan a la electricidad. Esto significa no solo tener iluminación durante la noche, sino la posibilidad de conectar equipos necesarios en el campo, para la comunicación, como radios, antenas de internet satelital, bombas de agua, boyeros para electrificar alambrados y otras máquinas eléctricas.

En el caso de la vivienda de Puesto Blanco, la electrificación fue gradual y en simultáneo se fueron evaluando las diferentes tecnologías utilizadas. Inicialmente el lugar se usaba para realizar trabajos puntuales. Para ello se instaló un panel solar (100 w), una batería pequeña (17 Ah) con un regulador de carga, ya que solo se necesitaba tener luz nocturna y cargar un celular. Luego, al contar con personal fijo en el lugar, se redimensionó el sistema (2 paneles de 100 w y una batería de 100 Ah) para poder mejorar

la comunicación a través de una radio. Simultáneamente se instaló una bomba de agua con su propio panel solar, lo que permitió elevar el agua de una vertiente a un reservorio de 2700 Lts para abastecer la casa, la huerta y los animales. Por último, con la llegada de internet satelital, se colocó un sistema solar (2 paneles de 150 w; 1 batería de 100 Ah con un regulador/inversor) para proveer de energía a la antena. Aunque no es ideal tener varios sistemas de energía independientes para la vivienda, esto permite evaluar distintos sistemas según las diversas necesidades, obteniendo buena información de cómo se comporta cada uno en las exigentes condiciones climáticas de la zona (Figura 3).

Contar con un equipo de comunicación e internet permitió planificar y organizar las actividades en el módulo, así como posibilitó la capacitación de manera virtual del personal del puesto y tener comunicación ante una emergencia.



Figura 3: Sistemas de electrificación solar. (a) Panel solar destinado para los equipos de comunicación. (b) Instalación de luz en vivienda de Puesto Blanco. (c) Sistema de bombeo de agua con energía solar.

Integración territorial

Uno de los propósitos de este trabajo fue generar información local para compartir con las familias de la zona y promover espacios de intercambios de saberes y experiencias. Para ello se articuló con actores clave de la zona: El Centro de Educación Rural Pilca Viejo de la Fundación Cruzada Patagónica (con quienes se vienen desarrollando actividades de capacitación, encuentros y ferias de intercambio) y con comunidades y organizaciones de la región para compartir los avances de la experiencia y registrar observaciones y sugerencias. Se espera que este módulo sea una referencia con propuestas productivas para los núcleos familiares rurales.

Aprendizajes

La experiencia del módulo productivo arrojó hasta aquí avances positivos, tanto por la implementación de diversas técnicas de manejo como por la sistematización del proceso y sus resultados. La co-construcción de conocimiento ha permitido ampliar la información disponible, difundirla y profundizar en cada etapa. Paralelamente,

se avanzó en la integración y fortalecimiento de las vinculaciones con productores, escuela y el tejido social en la ruralidad.

A partir de este trabajo interdisciplinario se logró ofrecer una diversidad importante de alimentos frescos a quienes viven y trabajan en el Puesto, así como garantizar el acceso al agua y la comunicación. Esta última, además, posibilitó la participación de la responsable del puesto en capacitaciones virtuales y le permitió el acceso a información productiva. La comunicación permanente también significa una mejora cualitativa en la calidad de vida de quienes habitan el campo.

La puesta en valor de este proceso permite pensar una forma de desarrollo de la vida en la región, con autonomía y condiciones dignas respetuosa con la diversidad (biológica y cultural) local. La propuesta es posible y genera resultados positivos tanto en los puestos de los grandes establecimientos como en medianos y familiares.



EN MEMORIA DE CARLOS LÓPEZ (1941–2026): INVESTIGADOR, DOCENTE Y REFERENTE DE LA GEOLOGÍA ARGENTINA

Adolfo Sarmiento

Jubilado - Ex-Extensionista del INTA Bariloche



El pasado 9 de abril del 2026 falleció un gran profesional y amigo, el Lic. Geólogo Carlos López. Carlitos, como le decíamos, nació el 19 de julio de 1941 en la ciudad de Buenos Aires. Durante sus primeros años vivió en la Isla Martín García y en Lomas de Zamora, donde cursó sus estudios iniciales. En el año 1961 ingresó a la Universidad de Buenos Aires para cursar la carrera de Licenciatura en Ciencias Geológicas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, recibiendo de geólogo en 1968.

Ese mismo año ingresó al INTA como investigador en el Instituto de Suelos del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRN) del INTA Castelar, Provincia de Buenos Aires donde participó en un ambicioso proyecto conjunto del INTA con FAO sobre reconocimiento y evaluación de los suelos de la Región Pampeana. La información generada en este trabajo constituyó, junto con otros aportes provinciales, una de las bases para la publicación del emblemático Atlas de Suelos de la República Argentina.

En 1976 fue cesanteado por la dictadura militar y tuvo que esperar a la primavera alfonsinista para ser reincorporado al INTA en 1985. En ese reingreso se desempeñó como investigador en el Área de Recursos Naturales de la EEA Bariloche, mudando su lugar de residencia y su objeto de estudio. Allí trabajó en reconocimiento y evaluación de suelos y en la aplicación

de la teledetección y los sistemas de información geográfica (SIG) a la evaluación de los recursos naturales, participando en numerosos proyectos entre 1985 y 2009.

Inmediatamente después de su jubilación, en 2009, fue contratado como Profesor Consulto Invitado por la Universidad Nacional de Río Negro. Allí se desempeñó hasta 2020 como docente de las siguientes asignaturas de la Carrera de Ingeniería Ambiental: Ciencias de la Tierra; Teledetección y SIG; Problemáticas de la Ingeniería Ambiental. Este desempeño docente del final de su carrera profesional no fue otra cosa que espejo de sus inicios. Ya antes de terminar sus estudios universitarios fue docente auxiliar de la asignatura Ciencias Geológicas del Curso de Ingreso de la Universidad de Buenos Aires (1967-1968). Luego de su cesantía en el INTA, fue Profesor Adjunto de Edafología en el Departamento de Tecnología de la Universidad Nacional de Luján (1983-1984), y profesor de Geología y Suelos en el Instituto del Profesorado

Esteban Echeverría de Monte Grande, dependiente de la Dirección General de Escuelas y Cultura de la Provincia de Buenos Aires (1982-1984).

Carlos fue un profesional comprometido con su profesión, el ámbito agropecuario y el cuidado de la naturaleza. Pero también debe mencionarse su compromiso con la sociedad. Desde lo personal destacó su compañerismo en el trabajo; siempre compartió generosamente sus conocimientos con colegas y estudiantes a lo largo de toda su trayectoria.

Carlitos, vamos a extrañar tu presencia, tu referencia, tu voz baja y ese diálogo intimista con el que nos abordabas en los pasillos del INTA casi como compartiendo un secreto.

Acompañamos a su familia y seres queridos en estos momentos difíciles y les hacemos llegar nuestras más sinceras condolencias.



CUANDO LA GANADERIA SE PIENSA DESDE EL TERRITORIO

Comunidades mapuche y técnicos co-diseñan estrategias frente al cambio climático en la Patagonia

Patricia Riat^{1*}; Rodrigo Navedo²; Iván Centelles³; Cecilia Conterno⁴; Paula Ocariz⁵; Paulina Etcheverría⁶; Mercedes Odeón¹; Ailin Co Pilquiman⁷; Fabiana Saez⁸ y Sebastián Villagra¹

¹ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET)

² INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET). AER Zapala.

³ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET). AER Chos Malal.

⁴ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET). AER Ing. Jacobacci.

⁵ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET). AER Bariloche.

⁶ INIA Carillanca-Chile

⁷ Comunidad mapuche Wefu Wecu, Cerro Alto.

⁸ Comunidad mapuche Nehuen Co, Paraje Chaiful

* riat.patricia@inta.gob.ar

En la Patagonia, donde el frío, el viento y la escasez de agua ponen a prueba a quienes producen todos los días, comunidades mapuche y equipos técnicos se sientan juntos, escuchan sus saberes mutuamente y construyen una ganadería más preparada para el futuro. Esta es la historia de ese encuentro.

Ganadería en un territorio exigente

Las condiciones de la Patagonia — bajas precipitaciones, inviernos rigurosos, estepas frágiles y grandes distancias— configuran un escenario complejo para la ganadería extensiva. La Patagonia tiene sus mañas: quien cría animales aquí lo sabe bien. En los últimos años, el cambio climático añadió nuevas incertidumbres: temporadas más secas, fuentes de agua que desaparecen y forraje que escasea cuando más se necesita.

Frente a este contexto, el enfoque de Ganadería Climáticamente Inteligente (GCI) propone mejorar la productividad, reducir el impacto ambiental y fortalecer la

resiliencia de los sistemas. La resiliencia es la capacidad de un sistema de resistir una perturbación y volver al estado anterior a la ocurrencia de la misma. En estos de los sistemas. En estos territorios, la innovación no puede pensarse solo desde lo técnico: requiere construirse junto a quienes habitan y producen en ellos, reconociendo que toda práctica productiva está atravesada por historias, valores y formas de habitar el territorio.

En palabras de Fabiana Saez; *productora, miembro de la comunidad Nehuen-Co, madre, mujer rural y técnica agropecuaria*, estas condiciones se viven así en el territorio:

“Mi aporte se construye desde la práctica cotidiana en el territorio. Desde esta realidad, la producción ganadera implica una toma de decisiones constante, donde cada acción debe adaptarse al ambiente para sostener el sistema productivo sin comprometer los recursos naturales. En este contexto, mi experiencia aporta una mirada situada que integra el conocimiento técnico con la lectura del territorio y los saberes construidos en la práctica.

A su vez, esta mirada se nutre de conocimientos ancestrales propios de la cultura mapuche, donde el territorio (mapu) no se entiende solo como un recurso productivo, sino como un sistema vivo con el que se establece una relación de respeto y reciprocidad. Este enfoque se refleja en prácticas concretas como el cuidado de las fuentes de agua (ngen co), el uso responsable del pastizal y la observación de los ciclos naturales para la toma de decisiones productivas.

De este modo, mi aporte no solo busca mejorar la eficiencia productiva, sino también fortalecer una forma de producir que respete el equilibrio entre las personas, los animales y el territorio mejorando saberes ancestrales y técnicos en la construcción de una ganadería más resiliente y sostenible.

Porque para nosotros el territorio no es solo donde producimos, sino parte de nuestra vida, de nuestra historia y de lo que dejamos a las futuras generaciones”.

Un proyecto con base participativa

La experiencia se desarrolla con comunidades mapuche de Río Negro, Neuquén y la región chilena de La Araucanía, en el marco de un proyecto financiado por FONTAGRO y el Gobierno de Nueva Zelanda. Se sustenta en el Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI): ninguna acción avanza sin que se haya acordado y respaldado con y por las comunidades. A partir de este principio, se promueve una construcción colaborativa de conocimientos entre productores, técnicos de INTA, investigadores del CONICET e INIA Chile.

Las Unidades de Innovación: donde ocurre el cambio

Uno de los pilares del proyecto es la creación de Unidades de Innovación (espacios y/o tecnologías seleccionadas y/o diseñadas). En el proyecto participan cinco comunidades: Nehuen Co y Wefu Wecu (Río Negro), Calfucurá y Huayquillán (Neuquén), y Cheuquén Nguilliu (Icalma-Chile) (Figura 1). Durante aproximadamente dos años, se llevaron adelante recorridos, talleres y debates comunitarios para definir prioridades a través de un proyecto “semilla” (Figura 2). Cada comunidad seleccionó tres unidades de innovación, la mayoría de los casos son comunitarias (espacios de encuentro de la comunidad o lugares de producción colectiva) y otras son campos demostradores de productores elegidos por la comunidad.

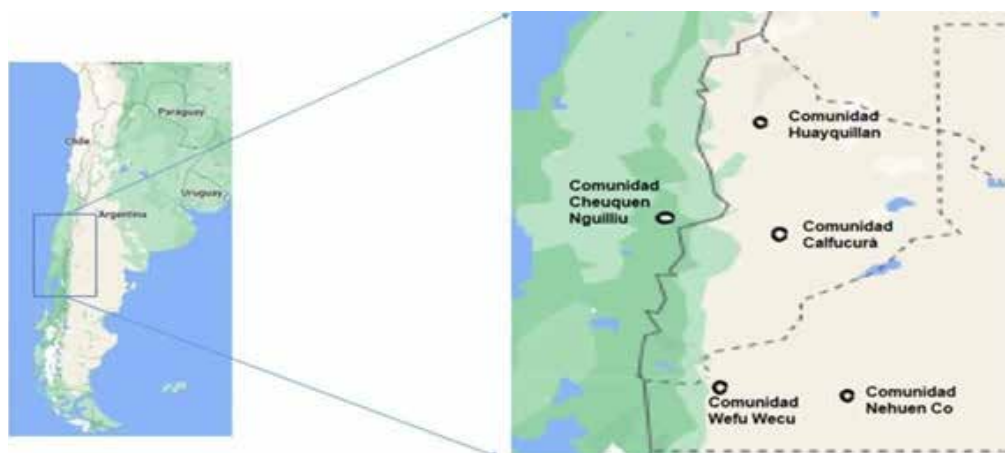


Figura 1: Ubicación geográfica de las cinco comunidades.



Figura 2: Foto tomada al finalizar los talleres que dieron origen al proyecto en el año 2022.

Qué problemáticas se priorizan

Las iniciativas impulsadas en las unidades de innovación responden a necesidades concretas del territorio

relevadas durante los talleres iniciales y se organizan en cuatro ejes (Figura 3): Manejo animal, manejo del agua, producción vegetal e infraestructura.



Figura 3: Ejes de intervención de las unidades de innovación. Gráfico realizado con @NotebookLM y modificado para la presente edición. En el apartado tecnología/práctica se incluyen algunos ejemplos de las tecnologías aplicadas. Actualmente hay otras tecnologías, no mencionadas aquí, en el territorio.

Primeros resultados y aprendizajes

Aunque el proceso se encuentra en una etapa inicial, ya se observan algunas tendencias relevantes:

- Predominio de experiencias comunitarias, que fortalecen la organización colectiva.
- Fuerte énfasis en el manejo del agua y la producción vegetal, en respuesta a las restricciones ambientales.
- Participación activa de referentes locales en la gestión de las unidades.

Al dar lugar a que la cosmovisión mapuche se exprese, también emergieron necesidades colectivas más profundas: la necesidad de encuentro, de escuchar, de recuperar y resignificar los saberes locales, y de transmitirlos a las nuevas generaciones. Cobró fuerza, además, el reconocimiento de que todas las personas poseen saberes y tienen derecho a decir, planificar, gestionar y decidir sobre aquello que les pertenece.

Construcción colaborativa de conocimientos

Uno de los aspectos más interesantes del proyecto es cómo integra

los conocimientos técnicos con los saberes mapuche. En este sentido, la tecnología no se entiende solo como máquinas o herramientas, sino también como formas de saber, hacer y organizarse para vivir y producir en el territorio. Desde esta mirada, los conocimientos ancestrales mapuche no son cosas del pasado: son formas de hacer vigentes, probadas durante generaciones, que pueden enseñar tanto como las tecnologías modernas.

Sin embargo, este encuentro entre formas de conocer no es simple. La figura 4 muestra dos formas de ver el mundo como si fueran opuestas: una más técnica, donde el ser humano aparece en el centro y el mercado orienta las decisiones, y otra más ligada a la vida en comunidad, donde las personas se reconocen como parte del territorio y la familia ocupa un lugar central. Pero en la realidad, ¿funciona así? En el trabajo cotidiano esas diferencias pueden generar incomodidades y tensiones. Y es justamente en ese encuentro, a veces difícil, donde las personas conversan, empiezan a entenderse y van encontrando formas de trabajar juntas. En ese proceso, los saberes se traducen y la comunicación se vuelve posible.



Figura 4: Tensiones y diálogos entre la visión técnica y la cosmovisión mapuche en la construcción de conocimientos y prácticas productivas. Imagen tomada de "Uso de los recursos naturales. Prácticas y lógicas de acción en comunidades Mapuche del Oeste de Neuquén". Navedo R. 2008. Tesis de maestría reinterpretada con asistencia de ChatGpt.

Esto se puede ver en prácticas concretas, algunos ejemplos:

- El manejo del agua se relaciona con el cuidado de las vertientes y su valor espiritual.
- La salud animal y humana puede apoyarse en el uso de plantas medicinales, integrando saberes etnobotánicos y conocimientos técnicos.
- Los espacios comunitarios son lugares clave para reunirse y compartir saberes.

La recuperación de conocimientos sobre plantas —sus usos, ciclos y manejo— impulsa herbarios y viveros comunitarios. En este campo, el conocimiento sobre las plantas funciona como un lenguaje común entre la observación científica y la experiencia territorial: mientras la botánica aporta herramientas de identificación y análisis, los saberes locales ofrecen una comprensión fina de sus ciclos y relaciones. Esta complementariedad emerge en la práctica y favorece el aprendizaje compartido.

El manejo animal requiere de la observación sistemática del entorno y las soluciones surgen de entender el vínculo con la “mapu” desde la reciprocidad.

Un camino en construcción

Los próximos pasos del proyecto incluyen la implementación concreta de las prácticas en las Unidades de Innovación, el seguimiento técnico y la sistematización de los resultados. Pero el desafío más importante es seguir profundizando el diálogo intercultural: aprender a escuchar de verdad, a reconocer lo que el otro sabe, y a construir juntos algo que ninguno podría construir solo.

Para saber más: glosario básico

GCI (Ganadería Climáticamente Inteligente): enfoque que busca mejorar la productividad, reducir el impacto ambiental y fortalecer la resiliencia ante el cambio climático.

FONTAGRO: Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, financiado por el BID y los países miembros de la región.

CLPI (Consentimiento Libre, Previo e Informado): derecho de los pueblos indígenas a ser consultados y dar su consentimiento antes de cualquier proyecto que afecte sus territorios.

Mapu: en mapuzungun, la lengua mapuche, significa tierra/territorio, entendido como un ser vivo con el que se mantiene una relación de reciprocidad.

Ngen: fuerza.

Co: agua.



SEMILLAS PARA LA SOBERANÍA: ESTRATEGIAS Y DIVERSIDAD EN PATAGONIA NORTE

Patricia Riat¹; Alejandra Gallardo²; Camila Mantiñan¹; Gabriel Díaz² y Fernando Umaña¹

¹ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET)

² INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET). AER Zapala

* riat.patricia@inta.gob.ar

En la Patagonia Norte, donde el clima y las distancias desafían la producción, el desfinanciamiento del ProHuerta profundizó la vulnerabilidad en el acceso a semillas. Frente a esto, comunidades y equipos técnicos fortalecen redes locales que sostienen la diversidad y la soberanía alimentaria desde el territorio.

Introducción

El año 2024 estuvo marcado por el desfinanciamiento y la posterior interrupción del Programa Nacional ProHuerta, una política pública que durante más de tres décadas garantizó el acceso gratuito a semillas de hortalizas y aromáticas para familias, escuelas y organizaciones comunitarias, además de la provisión de pollitos y gallinas ponedoras. El programa sostenía la distribución de insumos, capacitaciones, acompañamiento técnico y se impulsaban redes productivas orientadas tanto al autoconsumo como a la generación de excedentes. Su interrupción dejó un vacío importante, especialmente en los sectores más vulnerables, y evidenció la fragilidad de depender de un único canal de acceso a semillas.

Este escenario se ve agravado en Patagonia Norte por las características de la región, atravesada por grandes distancias, climas extremos y poblaciones dispersas, donde el acceso a semillas depende en gran medida de redes comunitarias y

de la articulación entre productores e instituciones. En este contexto se impulsó la construcción de una red regional de semillas orientada a fortalecer estrategias locales de producción, intercambio y resguardo. Los invitamos a conocer esta experiencia.

Articulación y relevamiento

El proceso se desarrolló durante 2024 y parte de 2025 a través de encuentros virtuales, un encuentro regional presencial y la sistematización de información mediante formularios. El 13 de junio de 2024 se realizó en Zapala el Encuentro Regional de Semillas, con la participación de más de 50 personas provenientes de 10 Agencias de Extensión Rural de INTA, 2 Oficinas Técnicas y más de 10 grupos de productoras/es y ferias locales de Río Negro y Neuquén (Figura 1 y Tabla 1). Durante la jornada se realizaron mapeos colectivos de la diversidad biocultural, intercambios de semillas, talleres sobre estrategias de abastecimiento, conservación y comercialización, y la construcción de un calendario regional de ferias.



Figura 1: Foto grupal tomada en el predio donde se realizó el encuentro.

Tabla 1: Participantes del encuentro presencial

| Categoría | Participantes |
|---|--|
| Organizaciones y redes de semillas | Feria Semillas Circular de Cipolletti; Semillas Soberanas; Feria Cultivar de General Roca; Grupo de Semillas de Zapala |
| Organizaciones productivas y cooperativas | Cooperativa de Trabajo Tierra Fértil; Cooperativa de la Tierra de Río Colorado |
| Grupos comunitarios y huertas | Grupo de Huerteras de Covunco Abajo; Grupo de Huerteras de Loncopué; Huerta comunitaria RAYHUEy Huerta comunitaria PWEN (Bariloche) |
| Instituciones municipales y formación | Vivero Municipal de Comallo; Puesto de Capacitación N° 3 de Picún Leufú |
| Sistema de extensión rural (INTA) | AER Bariloche; AER San Martín de los Andes; AER Ing. Jacobacci; AER Chos Malal; AER Picún Leufú; AER Zapala; AER Cipolletti; AER Río Colorado; OT Los Menucos; EEA Bariloche; CR Patagonia Norte |
| Medios de comunicación | Radio Nacional Zapala |

En el mapeo, cada equipo seleccionó cinco especies representativas de su territorio (Figura 2, 3A), ubicándolas espacialmente y acompañándolas con fichas de información que recuperaban sus usos, historias y valoraciones. Cada equipo debía pasar a ubicar en el mapa las 5 especies elegidas, cuyo criterio dependía de la historia local del territorio

(ejemplos en la figura 2). La información generada dio lugar a productos concretos como un calendario anual de ferias y un mapa georreferenciado de la biodiversidad (Figura 3).



Figura 2: Síntesis y generalidades de los criterios y motivos utilizados en la selección de las cinco semillas durante el taller presencial.

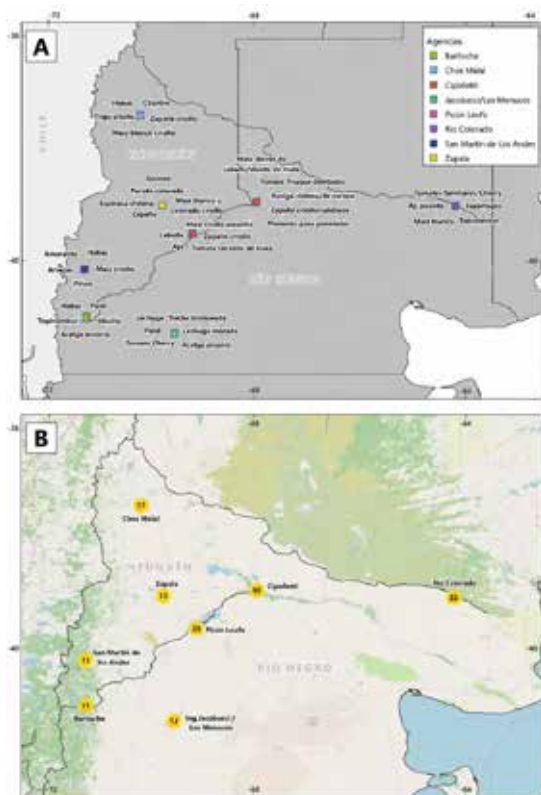


Figura 3: A: Mapa donde se observan las 5 especies seleccionadas por los integrantes de cada equipo territorial de cada agencia de extensión rural. B: Mapa donde se sintetiza la cantidad de especies relevadas (no variedades) en el territorio correspondiente a cada Agencia de Extensión Rural.

Lo que pudimos registrar

El relevamiento —realizado a través de encuentros virtuales, instancias presenciales y formularios online— permitió registrar una alta diversidad de cultivos en los territorios de la Patagonia Norte, con 59 especies, y al menos 96 variedades diferenciadas. En los resultados se observó predominancia de cultivos hortícolas para uso alimentario, entre los que se destacan maíz, papa, zapallo, poroto, arveja, haba, trigo, tomate, lechuga, acelga, cebolla y ajo. A estos se sumaron aromáticas y condimenticias como cilantro, albahaca y mostaza, así como especies de uso múltiple. Asimismo, se identificaron especies nativas o de fuerte arraigo local, como pañil, piñón de araucaria y olivillo, junto con plantas medicinales y ornamentales. A nivel de variedades (Figura 4), se evidenció una marcada diversidad intraespecífica, con cerca de un centenar de variantes registradas. Se destacaron múltiples tipos de maíces criollos (blanco, amarillo,

colorado, enano), papas (blancas, rojas, moradas), tomates (cherry, perita, corazón de buey, entre otros) y zapallos (anco, criollo, calabaza, zucchini), así como una amplia diversidad de acelgas, lechugas y

ajos. En algunos territorios se concentran más de diez variedades de una misma especie, particularmente en cultivos como ajo, maíz o zapallo.



Figura 4: Foto que ejemplifica el instante de intercambio de semillas donde se puede visualizar una parte de la diversidad registrada.

Diversidad según ambiente

A partir de los registros de variedades, la diversidad y el tipo de uso realizamos una clasificación por ambientes para obtener un análisis preliminar. En este sentido definimos tres ambientes principales: Cordillera, Estepa y Valles irrigados (Figura 5). En el caso del ambiente cordillera (correspondiente a la información relevada por las agencias de extensión rural de Bariloche y San Martín de los Andes) predominan sistemas hortícolas adaptados al frío, con presencia de heladas y nieve. Se destacan acelga, espinaca, haba, arveja, papa, ajo y maíz, junto con una importante diversidad de aromáticas, medicinales y ornamentales. Aparecen especies nativas como pañil y piñón. Se observa un componente de herencia familiar y transmisión intergeneracional, con integración de usos alimentarios, medicinales y culturales. La

estepa (correspondiente a la información relevada por las agencias de extensión rural de INTA en Ing. Jacobacci, Zapala y Chos Malal y la O.T. en Los Menucos) registró especies adaptadas a condiciones de aridez, amplitud térmica y limitaciones hídricas. Se encontró predominancia de cultivos rústicos como acelga, ajo, papa, maíz de ciclo corto, zapallo, poroto y quinoa. La diversidad encontrada se referenció a la selección local y al intercambio y se puso énfasis en su resistencia y autosuficiencia. Por último, en Valles irrigados (correspondiente a la información relevada por las agencias de extensión rural Cipolletti, Río Colorado y Picún Leufú) se registró la mayor diversidad con múltiples cultivos hortícolas, gran variedad de tomates, maíces, zapallos y hortalizas. Se observó una fuerte presencia de autoproducción, junto con prácticas de agregado de valor (pimentón, conservas) y comercialización en circuitos locales.

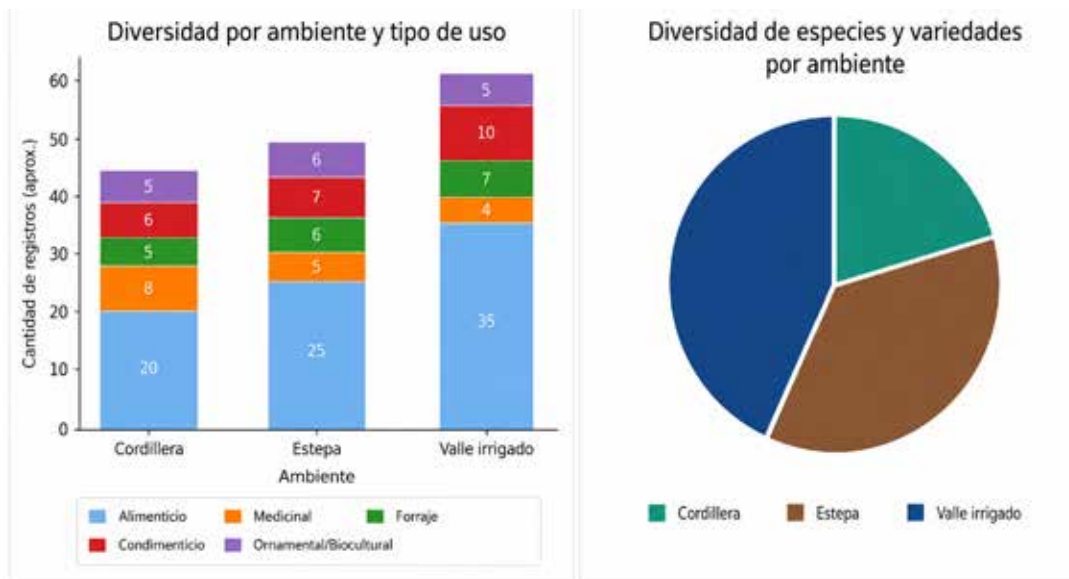


Figura 5: Diversidad de tipos de uso por ambiente y Diversidad relativa registrada, por ambiente.

Estrategias por territorio

En cuanto a las estrategias de acceso a semillas, la autoproducción se destaca como la práctica predominante en todos los territorios relevados, con más de 100 registros, constituyendo la base del sostenimiento de la agrobiodiversidad regional. Esta práctica se inscribe en una extensa red de interacciones donde se articulan también otras formas de acceso: la compra —frecuentemente organizada de manera colectiva— con alrededor de 45 registros, el intercambio (10 casos), la venta de excedentes (9 casos) y, de manera más puntual, la recolección. La autoproducción se asocia además a cultivos clave como maíces criollos, zapallos, porotos, habas, trigo criollo y diversas hortalizas adaptadas a las condiciones locales. En los territorios asociados al ambiente de cordillera predominan el intercambio y casas de semillas en proceso de formación, con énfasis en variedades de valor cultural y uso doméstico. En

los territorios asociados a la estepa se combinan autoproducción, intercambio, compras conjuntas y casas de semillas, destacándose su rol en el resguardo de variedades adaptadas. En el valle se evidencia una mayor diversificación de estrategias, con fuerte presencia de venta de excedentes y articulación con circuitos comerciales locales.

Motivaciones y Agradecimientos

Motivamos a seguir fortaleciendo estos procesos territoriales que involucran la puesta en valor del conocimiento, sistematización y fortalecimiento de las redes. Las cuales sostienen la producción, intercambio y resguardo siendo claves en la continuidad de la soberanía alimentaria y cultural en estos territorios. Agradecemos a todas las productoras y productores participantes, a los equipos técnicos de INTA y a quienes compartieron semillas, saberes y tiempo para este trabajo.



CERTIFICAR LANA Y PELO: BENEFICIOS Y APRENDIZAJES

La experiencia de un campo demostrador en la implementación de estándares internacionales

María Mercedes Odeon¹; Rubén Martínez²; Karina Cancino¹ y Marcela Cueto¹

¹ INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA CONICET). Área de Producción Animal

² INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONIET). Campo Anexo Pilcaniyeu

* odeon.maria@inta.gob.ar

La certificación de lana y pelo no sólo abre oportunidades comerciales, sino que también promueve el bienestar animal y buenas prácticas productivas. En este artículo compartimos la experiencia de un campo demostrador patagónico en su proceso de certificación y los aprendizajes obtenidos.

1. ¿Qué significa certificar lana o pelo?

En los últimos años, los mercados internacionales comenzaron a demandar fibras de origen conocido, producidas bajo estándares que aseguren el cuidado del ambiente, el bienestar animal y condiciones de trabajo adecuadas.

En este contexto surgen certificaciones como el estándar RWS (Responsible Wool Standard) y RMS (Responsible Mohair Standard), que establecen requisitos a lo largo de todo el sistema productivo. Es una certificación voluntaria internacional que garantiza el bienestar animal, la gestión sostenible de la tierra y la trazabilidad del producto. En este sentido, RWS y RMS constituyen herramientas de certificación que operacionalizan y verifican la implementación de Buenas Prácticas Agropecuarias a lo largo de la cadena productiva.

Certificar implica someter el establecimiento a un proceso de evaluación externa, donde se verifica que las prácticas de manejo cumplen con estos estándares.

2. La experiencia en el Campo Experimental INTA Pilcaniyeu

El Campo Experimental Pilcaniyeu (INTA Bariloche) se presenta como un caso demostrador. El mismo presenta una superficie aprox. de 8.000 has con un promedio de 1000 animales adultos (aprox. 800 ovinos, 100 caprinos Angora, 100 caprinos Criollo-Neuquinos, 10 caballos, 0 vacunos).

En el año 2024, el Campo Experimental Pilcaniyeu inició el proceso de certificación bajo los estándares RWS y RMS, con el objetivo de evaluar su implementación en condiciones reales de producción en Patagonia. Dicha auditoría de certificación es llevada a cabo por la Organización Internacional Agropecuaria (OIA), organismo certificador acreditado para estos estándares.

a. ¿Cómo fue el proceso de certificación?

El proceso de certificación consta de varias etapas:

- Solicitud de ingreso al sistema
- Preparación del establecimiento
- Presentación de registros actualizados
- Auditoría externa (inspección en campo)

- Informe y evaluación
- Otorgamiento del certificado

El trámite de certificación se inicia mediante la solicitud de ingreso al sistema (presentación de un formulario), el cual debe estar acompañado por la siguiente documentación: fotocopia del CUIT de la empresa, comprobante de RENSPA y documentación que acredite la condición de tenencia o manejo del sitio productivo (por ejemplo, título de propiedad, contrato de arrendamiento, entre otros).

Una vez cumplimentada esta instancia inicial, se da inicio al proceso de preparación del establecimiento, mediante la elaboración de los protocolos de procedimientos y cartelería visual.

Asimismo, en cada inspección (anual), es necesario contar con registros actualizados del sistema productivo, que permitan evaluar el cumplimiento de los requisitos establecidos. Con este objetivo, se elaboró una planilla de registro integral, organizada en cinco secciones principales, en línea con el Plan de Inspección de la OIA (Tabla 1):

- 1: Información general del establecimiento.
- 2: Manejo del rodeo y bienestar animal.
- 3: Recursos naturales y ambiente.
- 4: Personal y condiciones laborales.
- 5: Registros productivos, comercialización y trazabilidad.

En la planilla se identifican los registros necesarios, los responsables de su ejecución y la frecuencia de relevamiento, permitiendo ordenar la toma de datos y asegurar su cumplimiento a lo largo del año.

La planilla contempla tanto registros de carácter anual (por ejemplo, producción de lana, stock o declaraciones), como registros de actualización periódica o continua (condición corporal, sanidad, mortandad, movimientos de hacienda, entre otros). De esta manera, el establecimiento cuenta con una herramienta práctica que facilita la implementación, monitoreo y demostración del cumplimiento de los criterios exigidos para la certificación bajo los estándares RWS y RMS, los cuales integran y verifican la aplicación de Buenas Prácticas Agropecuarias.

Tabla 1: Planilla de registro integral, organizada en cinco secciones principales, en línea con lo requerido por la OIA.

| | Item | Fecha |
|-----------|--|------------------------|
| 1.1 | Farm question actualizado | Sep |
| 1.2 | Croquis con instalaciones y aguadas | Unica vez |
| 1.3 | Lista de instalaciones de almacenamiento con capacidad de almacenamiento (en kg y fardos) | Unica vez |
| 1.4 | Declaración del contratista de esquila | Sep |
| 1.5 | Registro de capacitaciones | Sep |
| 2.1 y 3.1 | "Plan de alimentación que comprenda: - tipos de vegetación; cantidades disponibles en las diferentes épocas del año; - Determinar la cantidad de días de pastoreo en un potrero y las necesidades nutricionales de sus ovejas en diferentes puntos de su ciclo productivo; - Establecer una rotación; - Hacer coincidir las necesidades nutricionales de las ovejas con la cantidad de alimento disponible en el potrero e identificar las necesidad de alimentos " | Todo el año |
| 2.1 | Salud del rebaño: Registro de tratamientos y veterinario responsable | Todo el año |
| 2.1 | Registro de Condición Corporal | Serv, parto y señalada |
| 2.2 y 5.4 | Registro de existencia de animales por categoría y ubicación (indicar fecha de último conteo) | Esquila |

| | | |
|-----------|--|--------------|
| 2.3 y 5.3 | Declaración de existencias (Stock SENASA) | Dic |
| 2.4 | Procedimientos escritos de cría de animales | Unica vez |
| 2.5 | Procedimientos escritos de castración, señalada y descole | Unica vez |
| 2.6 | Procedimiento de alimentación de crías | Unica vez |
| 2.7 | Plan de acción ante lesiones o mal manejo de animales | Unica vez |
| 2.8 | Procedimientos operativos de esquila | Unica vez |
| 2.9 | Registro de lesiones graves durante la esquila | Esquila |
| 2.10 | Registro de lesiones y muertes asociadas al transporte | Todo el año |
| 2.11 | Registro de mortandad | Todo el año |
| 2.12 | Planes de contingencia (para el traslado de animales) | Unica vez |
| 2.13 | Plan de emergencia ante sequía, incendio, nevadas, etc | Unica vez |
| 3.1 y 2.1 | Estudio de pastizales: Se debe medir la cantidad de alimento disponible para calcular la cantidad de días de pastoreo disponibles | Todo el año |
| 3.2 | Plan de manejo de la Biodiversidad | Unica vez |
| 3.3 | Depredadores: Manejo y control de depredadores | Unica vez |
| 3.3 | Registro de depredadores sacrificados (fecha, especie, motivo) | Todo el año |
| 4.0 | Ropa de trabajo | Dic |
| 4.1 | Formas de contratación: Se emplean buenas prácticas en materia de contratación justa, libre de discriminación e intimidación y que combate directamente los factores de riesgo del trabajo forzoso | Unica vez |
| 4.2 | Políticas y Códigos de conducta: La granja cuenta con políticas y códigos de conducta para garantizar una contratación justa (Los códigos de conducta y la información sobre los mecanismos de reclamación están disponibles para los trabajadores en el momento de la contratación) | Unica vez |
| 4.3 | Registro de sueldo de los trabajadores | Sep |
| 4.4 | Evaluación de riesgo de incendio. Medidas preventivas y correctivas | 1 vez/año |
| 4.4 | Inspección ART | 1 vez/año |
| 5.1 | Romaneos de esquila ovino-caprino | Post esquila |
| 5.2 | Stock de lana y pelo, lugar donde está almacenada | Post esquila |
| 5.3 y 2.3 | Registros de entrada y salida de animales (Stock SENASA) | Dic |
| 5.3 | Volúmenes de lana/fibra producida (Romaneo) | Post esquila |
| 5.3 | Volúmenes de lana/fibra vendidos con certificación/sin certificación (lana/fibra facturadas) (Zafra anterior) | A la venta |
| 5.3 | Registros de movimientos de hacienda (DTes) | Todo el año |
| 5.3 | DTes de lana y fibra (Zafra anterior) | A la venta |
| 5.3 | Análisis de calidad de lana y fibra | Post esquila |
| 5.4 y 2.2 | Conciliación anual de volúmenes que demuestre que el volumen producido tiene coherencia con la cantidad de animales y la producción de cada uno | Post esquila |

La auditoría o inspección del establecimiento se realiza normalmente durante la época de esquila, aprovechando la presencia de los animales "en el corral", aunque la presentación de la documentación continúa hasta fin de año, en la medida en que se dispone del romaneo, análisis de lana, comprobantes de facturación, etc.

En cuanto al costo, en el caso del Campo Experimental Pilcaniyeu, la certificación tiene un valor aproximado de 1400 dólares anuales. No obstante, OIA realiza inspecciones adicionales no anunciadas de carácter obligatorio, seleccionando de manera aleatoria al 10% de los establecimientos cada año. En caso de ser seleccionado, esta instancia implica

un costo extra que puede incrementar el costo total anual aproximadamente al doble.

Una vez certificado el Campo Experimental, los lotes de lana y pelo producidos en el establecimiento, son identificados, trazados y comercializado bajo los estándares RWS y RMS, respectivamente.

Si bien hasta la fecha los compradores laneros no suelen ofrecer un sobreprecio por tratarse de un lote certificado, esta condición incrementa el interés por la adquisición del lote de lana. Esta observación se limita a la comercialización de la lana, pues aún no se han realizado ventas de Mohair certificado.

b. Certificado transaccional (RWS)

En el marco de la certificación, cada lote de lana comercializado debe estar acompañado por un certificado transaccional (Transaction Certificate, TC), emitido por el organismo certificador. Este documento garantiza la trazabilidad del producto, vinculando el lote certificado con la empresa compradora -que también debe estar dentro de la cadena certificada-, asegurando su condición RWS a lo largo de la cadena comercial.

Este documento es la base de la trazabilidad comercial; de hecho, la norma lo dice explícito: "Sin certificado de transacción, el material no se considera certificado".

Qué se exige:

- Que el establecimiento esté certificado
- Que el comprador también esté dentro del sistema (cadena certificada)
- Que cada lote esté identificado y separado
- Que se registre volumen, origen y destino

3. Ordenar el manejo: la base de la certificación

Uno de los principales cambios que implicó la certificación fue la necesidad de sistematizar el manejo del establecimiento.

Para ello se desarrollaron procedimientos operativos escritos y planillas de registro, que permitieron ordenar y documentar las prácticas productivas.

Por ejemplo, se implementaron procedimientos específicos para:

- Salud y bienestar animal
- Reproducción
- Esquila
- Manejo sanitario
- Gestión de residuos
- Emergencias

Además, se incorporaron registros de condición corporal, tratamientos sanitarios, lesiones, mortalidad y capacitaciones del personal.

Este sistema no sólo permite cumplir con la certificación, sino también mejorar la toma de decisiones en el manejo diario del establecimiento.

4. Bienestar animal: un eje central

El bienestar animal es uno de los pilares de la certificación y se aborda desde distintas secciones: nutrición, condiciones de vida, manejo general, transporte y gestión, planes y procedimientos. Se requiere la presencia de cartelería y señalización visible como parte de los requisitos de certificación, a fin de asegurar la correcta comunicación de normas y procedimientos (Figura 1 A y B).

MANEJO GENERAL

LAS PERSONAS ENCARGADAS DEL MANEJO DE LOS ANIMALES EN CADA ESLABÓN DE LA CADENA SON RESPONSABLES DEL TRATAMIENTO ÉTICO Y DE SU BIENESTAR.

LOS PRINCIPIOS DE UN MANEJO ÉTICO ADECUADO DEBEN CONSIDERAR LAS NECESIDADES SOCIALES, DE COMPORTAMIENTO Y FISIOLÓGICAS DE LOS ANIMALES.

LOS OVINOS Y CAPRINOS SON ANIMALES GREGARIOS QUE PREFIEREN VIVIR CON OTROS FORMANDO MAJADAS

ALIMENTO Y BEBIDA EN CALIDAD Y CANTIDAD

EL MANEJO DEBE MINIMIZAR EL RIESGO DE LESIONES O ENFERMEDADES. SE DEBE CONTAR CON UN PLAN SANITARIO

SI SON CONFINADOS DEBEN CONTAR CON SUFICIENTE ESPACIO PARA ACOSTARSE, PARARSE, ESTIRAR SUS EXTREMIDADES Y DESARROLLAR PATRONES NORMALES DE COMPORTAMIENTO

DEBEN SER MANEJADOS EN INSTALACIONES Y CON EQUIPOS ADECUADOS QUE MINIMICEN EL ESTRÉS: SIN PERROS EN EL CORRAL, USO DE BANDERAS Y NO DE PICANAS O PALOS

DEBE MINIMIZARSE EL RIESGO DE PREDACIÓN EN TODAS LAS ETAPAS DEL CICLO PRODUCTIVO

EVITAR PROCEDIMIENTOS QUE PRODUZCAN DOLOR A MENOS QUE SEA ESTRICTAMENTE NECESARIO. EN ESE CASO, EXTREMAR LAS PRECAUCIONES PARA QUE SEA LO MENOS INTENSO Y PROLONGADO POSIBLE

BIENESTAR ANIMAL EN LA ESQUILA

Los animales deben esquilarse al menos una vez al año, a partir de los 8 meses de edad

EVITAR ESTRÉS
Arreo al ritmo natural y solo con perros entrenados (que no ladren ni muerdan). Los perros no deben permanecer dentro del corral ni presenciar la esquila

EVITAR LESIONES
Herramientas bien mantenidas. Nunca golpear al animal, ni agarrarlo de las orejas o de la lana. Personal capacitado. Esquila desmaneada

ESPACIOS ADECUADOS
Galpón de esquila reparado, limpio e iluminado, con pisos firmes y bien ventilado. Corrales post esquila con alimento y agua disponibles

Figura 1: A) Cartelería sobre manejo general utilizada en el campo demostrador. B) Recomendaciones de manejo contemplando el bienestar animal durante la esquila, en consonancia con los lineamientos promovidos por PROLANA.

En particular, en los sistemas de cría extensivos, el bienestar animal implica proporcionar condiciones que garanticen la salud y la seguridad de los animales. En este sentido, la implementación de planes

de protección mediante perros protectores de ganado contribuye a reducir el estrés y las pérdidas asociadas a la depredación (Figura 2). Esta estrategia constituye un método de control no letal que favorece la coexistencia con la fauna silvestre.



Figura 2: Perro protector de ganado junto al rebaño ovino, utilizado como estrategia de protección frente a depredadores.

La esquila como punto crítico

La esquila es una de las etapas más sensibles desde el punto de vista del bienestar animal y la calidad del producto.

Las buenas prácticas incluyen: Instalaciones limpias, iluminadas y ventiladas; herramientas en buen estado; técnicas que minimicen lesiones; personal capacitado.

Estas recomendaciones coinciden con las promovidas por el programa PROLANA, que buscan mejorar la calidad de la lana y las condiciones de trabajo.

5. Desafíos y aprendizajes

El proceso presentó algunos desafíos como el tiempo requerido para organizar documentación; la capacitación del personal y la adaptación a nuevas exigencias.

Sin embargo, uno de los principales aprendizajes fue constatar que muchas de las prácticas ya se realizaban adecuadamente, y que el proceso de certificación permitió sistematizarlas, registrarlas y hacerlas visibles.

6. Reflexiones finales

Más allá del costo económico y del esfuerzo que implica el registro y la presentación anual de la información, las certificaciones en Buenas Prácticas Agropecuarias responden a una tendencia creciente de los mercados a nivel mundial.

El hecho de tener que presentar la información de manera sistematizada obliga a mantener los registros al día. Esto, más que una obligación, debe considerarse una oportunidad de mejora, ya que permite ordenar la información y realizar un mejor seguimiento del sistema productivo.

Por otro lado, si bien actualmente no se observa un sobreprecio directo por la lana certificada —único producto certificado comercializado hasta el momento por el establecimiento—, la certificación sí puede generar un mayor interés comercial y facilitar el acceso a mercados diferenciados, que valoran este tipo de estándares.

Insectos de importancia económica y sanitaria

Megastigmus spermotrophus, la avispa que ataca las semillas del pino Oregón

Grisel Pastorini y Mónica Germano

INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA - CONICET), Campo Forestal Gral. San Martín, Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos
pastorini@agro.uba.ar

La avispa del pino Oregón es originaria de Norteamérica y fue detectada por primera vez en Sudamérica en 2024, en Las Golondrinas (Chubut). Consume por completo el contenido de las semillas y su permanencia dentro de ellas facilita la dispersión hacia nuevas áreas mediante su transporte. Estudiar su biología e interacción con el hospedador es clave para desarrollar prácticas de manejo que limiten su expansión y atenúen los daños en la producción.

Descripción de la especie

Megastigmus spermotrophus es una avispa de la familia Megastigmidae que parasita las semillas del pino Oregón (*Pseudotsuga menziesii*). Es originaria de Norteamérica y fue introducida en varias regiones de Europa y Asia, donde produce severos daños en la producción. En el año 2024, fue detectada por primera vez en Sudamérica en huertos semilleros de pino Oregón situados en el paraje Las Golondrinas, provincia de Chubut.

Los adultos de *M. spermotrophus* presentan una mancha característica o estigma en su primer par de alas (Figura 1). Las hembras pueden alcanzar hasta 4,1 mm de longitud, son de color ámbar, y se distinguen de los machos por la presencia de un ovipositor (órgano especializado para colocar los huevos) negro y largo. Los machos son más pequeños (hasta 3,1 mm de longitud), y suelen ser de un color amarillo oscuro.

Este insecto presenta un ciclo de vida holometábolo, es decir, que experimenta una transformación completa de huevo a larva, pupa y adulto. Los estadios inmaduros se desarrollan dentro de las semillas y solo el adulto es de vida libre, con una longevidad promedio

de cuatro semanas. Los machos suelen emerger una semana antes que las hembras. Tras la reproducción, las hembras buscan un árbol para oviponer, atraídas por sus compuestos orgánicos. Seleccionan los conos con sus antenas, y depositan los huevos en los óvulos. El periodo de ovipostura ocurre entre fines de la primavera y el inicio del verano. Se asocia fuertemente a la maduración de los conos del pino Oregón, extendiéndose desde una semana antes hasta una semana después de su fertilización. El endurecimiento de la cubierta seminal (capa exterior de la semilla) marca el final del período susceptible al ataque.

Las larvas atraviesan cinco estadios de desarrollo hasta finales del verano, momento en el que entran en diapausa. Típicamente, la diapausa dura entre nueve y diez meses, aunque puede extenderse hasta cinco años si las condiciones ambientales no resultan propicias para la emergencia del adulto. Esta plasticidad le confiere una ventaja tanto para el establecimiento en nuevas zonas geográficas como para la persistencia de sus poblaciones durante años de baja producción de semillas. Luego de este período de diapausa, se reanuda el desarrollo, ocurre la pupación y se inicia un nuevo ciclo cuando los adultos

emergen a través de un orificio perforado en la capa exterior de la semilla.



Figura 1: Hembra adulta de la avispa del pino Oregon, *Megastigmus spermotrophus*.

Daño e importancia económica

Megastigmus spermotrophus tiene como único hospedador al pino Oregon. Luego de la oviposición, la larva se alimenta de la semilla hasta que su contenido es consumido por completo, lo que impide su germinación.

La avispa se destaca, además, por una particularidad: puede ovipositar tanto

en óvulos fertilizados como no fertilizados del pino Oregon. Normalmente, los óvulos no fertilizados dejan de desarrollarse y son abortados por la planta. Sin embargo, cuando la larva se desarrolla en su interior libera señales químicas que “engañan” a la planta, y evitan el aborto del óvulo. De esta manera, el óvulo continúa desarrollándose y la larva puede alimentarse de él hasta completar su desarrollo. Así, los nutrientes que originalmente estarían destinados al desarrollo del embrión son utilizados por la larva para su propio crecimiento.

Al atacar directamente las semillas y vaciarlas por completo, esta plaga causa daños económicos directos y evidentes en la producción de los huertos semilleros de pino Oregon: las semillas atacadas pierden su valor comercial, y no pueden utilizarse para la producción de plantines (Figura 2).

A su vez, el hecho de que gran parte de su ciclo de vida transcurra dentro de las semillas favorece el transporte inadvertido de la plaga entre regiones mediante el movimiento de semillas, facilitando así su ingreso y dispersión, así como el posterior establecimiento de nuevas poblaciones.



Figura 2: Orificios de emergencia de la avispa *Megastigmus spermotrophus* en semillas de pino Oregon.

Prácticas de manejo y control

El manejo de *M. spermotrophus* requiere un enfoque integrado, con prácticas preventivas y de control fundamentalmente dirigidas a garantizar la calidad de las semillas.

Monitoreo: Dada su distribución actualmente restringida en la región, se recomienda poner especial énfasis en la detección temprana en huertos semilleros. El monitoreo de la presencia de orificios de emergencia en las semillas permite la pronta detección de la plaga, lo que resulta crucial para mitigar los daños en la producción y prevenir su expansión a otros sitios.

Control mecánico: La detección y eliminación de las semillas infestadas ha demostrado ser, hasta el momento, el método de control más eficaz. Se recomienda la limpieza y extracción de los conos atacados en los huertos, así como la separación temprana de las semillas infestadas y no infestadas luego de la cosecha. En este sentido, existen antecedentes en la literatura de un método que puede resultar efectivo para realizar la separación de semillas basado en el secado e incubación. En dichos ensayos, los lotes de semillas fueron remojadas en agua destilada durante 24 hs, colocados

en bolsas plásticas e incubados a 15 °C durante tres días. Posteriormente, las semillas se secaron durante 0,5, 1 y 2 horas a 25 °C, y luego se separaron en una columna de agua entre flotantes y hundidas. El 97% de las semillas infestadas flotaron, lo que indica que este método podría constituir una alternativa práctica sin afectar la capacidad germinativa de las semillas.

Asimismo, el tratamiento de las semillas a 45 °C durante al menos 24 horas también demostró ser efectivo para matar a las larvas, sin afectar el poder germinativo de las semillas sanas.

Control químico: Si bien se han evaluado diversas opciones de control químico, como la aplicación de Oxidemetón-metilo, Azinfos-metilo, Dimetoato y Acetato, ninguna de ellas mostró eficacia satisfactoria para el control de la plaga.

Control biológico: En otras regiones del mundo se han registrado diversas especies de himenópteros parasitoides asociadas a *M. spermotrophus*. Sin embargo, hasta el momento estas estrategias han tenido un desarrollo limitado y no se conocen enemigos naturales asociados a esta especie en la región.

Caso Diagnóstico N° 20

“Orquiepididmitis en carnero”

Agustín Martínez, Alejandra Abdala y Carmelina Silva
¹INTA EEA Bariloche. IFAB (INTA-CONICET). Grupo Salud Animal
*martinez.agustin@inta.gob.ar

En esta edición presentamos un caso de una enfermedad que no es muy frecuente en la región. Sin embargo, por los signos clínicos y considerando la categoría de animales que afecta, es importante diferenciarla de la Brucelosis ovina, una enfermedad endémica en la Patagonia.

Presentación del caso

El caso ocurrió en marzo de 2024 en un establecimiento ubicado en cercanías de El Caín, Río Negro. El establecimiento contaba con 1800 ovejas Merino y el lote de 90 carneros de majada general mantenidos a campo. El establecimiento es vendedor de carneros, con lo cual todos los años adquiere carneros de pedigree en las diferentes ferias rurales de la zona. Los carneros de pedigree son cuidados y mantenidos en el pueblo así evitan ataques por predadores o caída de su condición corporal durante el pre-servicio. Ese año, haciendo la revisión clínica reproductiva de rutina antes de entrar al servicio, el productor detectó que uno de los carneros más viejos tenía un testículo aumentado de tamaño. Debido a que el establecimiento venía implementando hace dos años el Plan de Erradicación de Brucelosis ovina, el productor solicitó asistencia al SIRSA para diagnosticar la enfermedad que estaba afectando al animal.

¿Qué se vio en el animal?

En un carnero Merino de pedigree, adulto de medio diente de edad, el productor notó un aumento del volumen escrotal. Al realizar la revisión clínica con el animal sentado, se evidenció un aumento del testículo y/o epidídimo derecho, que acusaba dolor y temperatura (Figura 1A). Teniendo en cuenta la gravedad de la lesión, la edad avanzada del animal y que

en los intentos de extracción de semen por electroeyaculador, sólo se obtenía líquido seminal sin espermatozoides, se decidió el sacrificio y toma de muestra para definir la causa de la afección. En la necropsia se determinó que el carnero estaba cursando una epididimitis licuefactiva, en la cual el tejido normal había sido reemplazado por un líquido verdoso espeso que comprimía el testículo derecho (Figura 1B), produciendo una evidente reducción del tamaño (atrofia). Se tomaron muestras de los órganos sexuales internos y externos (epidídimos, vesícula seminal, testículos, glándulas bulbouretrales, ampolla seminal) y semen. Se analizaron los tejidos lesionados al microscopio (Figura 1C), y se observó una severa inflamación con destrucción del tejido normal. A partir de cada muestra se realizó una prueba de PCR para detectar el ADN del patógeno involucrado. Para ello, se aplicó una PCR multiplex, la cual tiene la posibilidad de detectar y diferenciar si la bacteria que está produciendo la inflamación es *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis* o *Histophilus somni*. Como se aprecia en la Figura 1, en todas las muestras analizadas excepto el semen, se detectó ADN para *Actinobacillus seminis*, agente causal de la Orquiepididimitis de los carneros por pleomórficos Gram negativos (Figura 1D).

¿Qué es la Orquiepididimitis?

La Orquiepididimitis de los carneros por Bacilos Pleomórficos Gram Negativos (BPGN) es una afección esporádica que

puede presentarse tanto en borregos en pubertad como en carneros adultos. Los BPGN, *Actinobacillus seminis* e *Histophilus somni*, son bacterias que están como flora normal del prepucio. Estas bacterias pueden ascender y colonizar los órganos reproductivos, en caso de estrés, que puede darse en encierres prolongados (cobertizos o patios), dieta rica en carbohidratos (maíz o balanceado), o cambios hormonales (pubertad o celo). La enfermedad es de curso agudo, detectable en su inicio por decaimiento general, fiebre, anorexia, renguera visible en los miembros posteriores, lomo arqueado y una severa inflamación del escroto, con temperatura, dolor local y aumento del tamaño entre dos y tres veces. Debido a que la clínica puede confundirse con casos de Brucelosis ovina, producida por *Brucella ovis*, se recomienda confirmar la identidad de la enfermedad para en todo caso instaurar un plan de control. En el caso de la Orquiepididimitis por BPGN, al ser una enfermedad de desarrollo agudo, el tratamiento con antibióticos suele no ser efectivo.

¿Por qué este carnero se enfermó de Orquiepididimitis?

Este carnero se encontraba estabulado en un corral junto con otros machos y recibía suplementación con

alimento balanceado y fardo. Además, la presentación de la enfermedad ocurrió en la época de preservicio, un período asociado con cambios hormonales. Considerando en conjunto estos indicios —estabulación, suplementación y cambios hormonales—, y sumado a que fue el único carnero del grupo que desarrolló la enfermedad, se sospecha que la bacteria persistía en el prepucio y que estos factores estresantes favorecieron la colonización de otros órganos.

Recomendaciones

Debido a que es una enfermedad de presentación rápida (aguda), y la aplicación de tratamientos antibióticos generalmente no son efectivos, se recomienda prestar atención a la prevención. Para ello, se aconseja tratar los factores estresantes que podemos controlar como pueden ser: manejar la alimentación balanceada (recordar que son rumiantes y precisan una dieta equilibrada con aporte de fibra para su metabolismo) y evitar largos períodos de estabulación, más aún en períodos cercanos al servicio cuando los machos empiezan a activar las hormonas. Otra recomendación es analizar cada caso en particular y diferenciar mediante diagnóstico de laboratorio qué bacteria está involucrado.

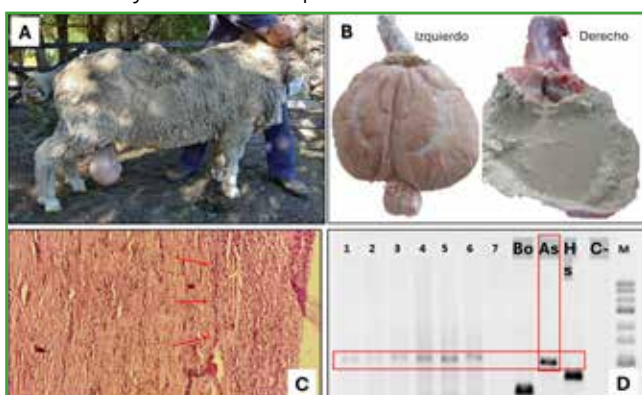


Figura 1: (a) Carnero con bolsa escrotal inflamada; (b) Imágenes de la necropsia testículo-epidídimo izquierdo (sano) y derecho (afectado); (c) Epidídimo observado al microscopio con abundantes células inflamatorias; (d) PCR de los órganos y semen muestreado, Ref; 1-7, muestras analizadas (Epidídimos, Vesícula seminal, Testículos, Glándulas bulbouretrales, Ampolla seminal) y semen; Bo, *Brucella ovis*; As, *Actinobacillus seminis*; Hs, *Histophilus somni*; C-, Control negativo.

Si usted tiene animales con problemas testiculares, comuníquese con su veterinario, técnico de la zona o en la Agencia de INTA que podrán ayudarlo.

En el INTA estamos trabajando en el tema para asesorar y disminuir la presentación de las enfermedades reproductivas en los carneros.

«Serena», la flor de color único que nació en el INTA Bariloche

Es una nueva variedad ornamental de plantas del género *Glandularia*, de baja altura y su nombre remite a sus flores, de color rosado pálido que se esfuma con el blanco. Los especialistas la describieron como muy rústica, que tolera la amplitud térmica, resiste las bajas temperaturas y florece durante toda la temporada desde la primavera, el verano y hasta mediados de otoño.

Esta nueva variedad nacional está siendo transferida a Viveros Propagadores para que la multipliquen y distribuyan a Viveros de Venta al Público de todo el país.

