

PRESENCIA

ISSN 0326 - 7040

Julio 2023

AÑO XXXIV - N° 79



CANNABIS MEDICINAL

Consideraciones para su cultivo

PÁGINA 29

INDICE

3. Editorial

4. Hacia una ganadería climáticamente inteligente. Posibles contribuciones del bagazo de cerveza. Agustina Vidal; Brenda García Falabella y Sofía Hara.

8. Trayectoria de ferias y exposiciones ganaderas de Río Negro. Franca Bidinost; Débora Schwindt; Miriam López y Sol Quilogram.

12. Esquila con datos digitalizados en tiempo real. Nicolás Giovannini y Macarena Bruno-Galarraga.

16. Cambios en el agua disponible de Patagonia Norte: Transición climática hacia condiciones más cálidas y secas. Santino Adduca; Santiago Hurtado; Martín Caliano y Marcos H. Easdale.

19. Desafíos de la restauración post incendio de bosque nativos patagónicos. Pablo Laclau; Leslie B. Vorraber; Natalia Furlan y Federico Letourneau.

24. Enfoques participativos para la búsqueda de consenso hacia las buenas prácticas de mallines y sostenibilidad en Patagonia. Manuela Fernández; Victoria Cremona; Andrea Enriquez; Matías Curcio; Paula Paredes; Guillermo García Martínez; Gustavo Buono; Víctor Utrilla; Valeria Aramayo; Paola Vargas y M. Fabiana Navarro Rau.

29. Cannabis medicinal: consideraciones para el cultivo. Ariel Mazzoni; Roxana Aguirre; María Gabriela Mattera; Santiago Juárez; Mariana Kandus; Gabriela Calzolari; Roberto Gomez; Gustavo Benegas y Mariana Amorosi.

33. ¿Qué efectos tienen los incendios en los suelos? Efectos del incendio en Cuesta del Ternero sobre las comunidades de hongos del suelo. Astrid Luciana Ebrecht; Natalia Fernández y Verónica El Mujtar.

37. Cría y destete anticipado a corral en corderos de temprana edad. Resultados productivos y económicos de algunas experiencias en sistemas pastoriles. Laura Villar; Andrea Cañuqueo; Macarena Bruno-Galarraga; Karina Cancino; Daniel Castillo; Mercedes Odeón; Nicolás Giovannini; Sebastián Villagra; Hector Sandoval; José María Garramuño; Gustavo Del Castillo; Luciano Hernández y Rubén Martínez.

41. Aplicaciones de genética ecológica en poblaciones de insectos ¿Qué nos permiten conocer los marcadores del ADN sobre la dinámica de especies invasoras y nativas? Carolina Soliani; Gerardo de la Vega; M. Victoria Lantschner; Andrés Martínez; Maité Masciocchi; Ana Laura Pietrantuono; Agustina Porrino; Leonel Stazione y Juan Corley.

46. Insectos de importancia económica y sanitaria: La babosita del peral, una plaga que avanza sobre los cerezos. María Laura Peschiutta; Sandra Janet Bucci y Fabián Gustavo Scholz.

49. Caso Diagnóstico N° 14 :“Fasciolosis aguda en carneros”. Paula Soler; Marcela Larroza y Agustín Martínez.



Modesta Victoria 4450
C.C. 277 – (8400) S.C. de Bariloche, Río Negro
Tel. (0294) 4422731 – Fax: (0294) 4424991
E-mail: garcia.diego@inta.gov.ar
lagorio.paula@inta.gov.ar
Sitio web: www.inta.gov.ar/bariloche

Equipo de trabajo

Director:

Dr. Mauro Sarasola

Comité Editorial:

Dra. María Rosa Lanari
Dr. Mario Pastorino
Dra. Victoria Lantschner
Lic. Silvana López
Dra. Marcela Cueto
Ing. Agr. Saúl Deluchi
Dra. Andrea Enriquez
Dra. Valeria Fernández-Arhex

Coordinación general:

Lic. Diego García

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

Amigas y amigos del INTA, me encuentro escribiendo la editorial de este nuevo número de la Revista Presencia el sábado 1 de julio, el Día Internacional del Cooperativismo. Cada año, el primer sábado de julio se celebra este día que fue instaurado a nivel internacional por la Asamblea General de las Naciones Unidas a partir de 1995 debido a que hacía 100 años se había conformado una Alianza Cooperativa Internacional, una Federación de Cooperativas de todo el mundo que representa a millones de personas de 94 países.

En Argentina y en la región la historia y el rol del cooperativismo ha sido muy fuerte y es un movimiento social, económico y cultural muy activo que ha dado diversos y múltiples beneficios a sus asociados y a todos aquellos consumidores o beneficiarios de sus productos o servicios. La relevancia e importancia de este movimiento hace que en la actualidad exista un Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social (<https://www.argentina.gob.ar/inaes>) que tiene como objetivo fomentar el desarrollo, la educación y la promoción de la acción cooperativa y mutual en todo el territorio nacional asistiendo técnica, económica y financieramente a las entidades.

Cuando hablamos de cooperativismo, hablamos de proyectos colectivos, de la búsqueda de objetivos comunes, de soluciones conjuntas y no individuales, de solidaridad, de establecer acciones efectivas y prácticas de cooperación con objetivos sociales, económicos y ambientales. El origen de la palabra Cooperar es hacer algo en conjunto con otros para un bien u objetivo común y que a su vez tiene un sentido netamente positivo para mejorar lo propio, pero también las acciones y resultados de mis pares y de otras personas inclusive sean o no de la misma organización cooperativa.

El INTA, en todo el país como también en nuestra región, ha sido un gran impulsor para que los productores se asocien fomentando un espíritu cooperativista para mejorar su trabajo y su producción, convencidos de que es una estrategia clave para enfrentar y sortear dificultades de diversa índole, existen múltiples ejemplos de éxito posicionando y fortaleciendo a diferentes sectores productivos que, en forma aislada o individual, no podía competir con sus producciones y por ende no lograr una rentabilidad adecuada capaz de mejorar su calidad de vida.

En el ámbito agropecuario este movimiento social es y ha sido muy importante para lograr alcanzar sus objetivos y mejorar las producciones en forma integral, equitativa y eficiente. Mas allá de algunos ejemplos reflejados en acciones conjuntas como la compra de insumos, la contratación de servicios agropecuarios, la comercialización de los productos, el intercambio de bienes y saberes, es importante fomentar y consolidar organizaciones que sean capaz de mejorar su capital social bajo un enfoque y efectivo accionar cooperativo, donde mi trabajo y accionar no solo aporte y genere beneficios propios sino de mis pares.

No quería dejar de resaltar y valorar la importancia de a pesar de las dificultades, de temas incluso burocráticos de seguir apostando al cooperativismo como al asociativismo en post de la búsqueda conjunta de soluciones para mejorar el sector agropecuario. Espero que disfruten de este nuevo número de la revista presencia que les acerca interesantes artículos.




Dr. Mauro Sarasola
Director EEA Bariloche

HACIA UNA GANADERÍA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE

Posibles contribuciones del bagazo de cerveza

Agustina Vidal^{1*}; Brenda García Falabella² y Sofía Hara²

¹IPATEC (UNComahue-CONICET)

²INTA EEA Bariloche - IFAB (INTA - CONICET)

*avidal@comahue-conicet.gob.ar

Compartir experiencias de la región sobre el uso de bagazo de cerveza para la alimentación de animales permite hacer foco en la alternativa nutricional que representa y en la posibilidad de agregar valor a este subproducto que de no ser aprovechado implicaría un problema ambiental.

El rol del bagazo de cerveza en la ganadería climáticamente inteligente

La ganadería enfrenta los desafíos de producir alimento para una población creciente y dar trabajo a muchas familias en un contexto de cambio climático, frente al que es vulnerable y además contribuye parcialmente a través de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). En este contexto, surge el concepto de **ganadería climáticamente inteligente (GCI)**. Este enfoque integral busca orientar el manejo de los sistemas hacia el desarrollo sustentable, garantizando la seguridad alimentaria en el contexto de un clima cambiante. La GCI tiene tres objetivos: 1) aumentar de manera sostenible la productividad y los ingresos, 2) adaptarse al cambio climático y crear resiliencia frente a éste, y 3) reducir y/o absorber GEI. Actualmente, se están explorando estrategias nutricionales para el ganado que contribuyan con dichos objetivos. Un ejemplo de esto es el aprovechamiento del bagazo de cerveza en sistemas ganaderos de la región de Patagonia Norte.

El bagazo de cerveza (de ahora en más "bagazo") es un residuo generado luego de la maceración y cocción de los granos de cebada (Figura 1). En Argentina, se producen aproximadamente 15 millones de kg de bagazo por año que no son usualmente aprovechados. Esto es un problema para la industria y el ambiente debido a los grandes volúmenes generados y la emisión asociada del GEI metano. En Patagonia Norte, se espera que estos problemas ambientales se agraven debido al crecimiento de la producción cervecera. Específicamente, en Bariloche se estimó un consumo anual de mil toneladas de grano de cebada, y para 2018 ya había 40 microcervecerías de las 200 relevadas en la región. En este contexto, el uso del bagazo para la alimentación de los animales en momentos de falta de forraje en cantidad y/o calidad constituye una estrategia climáticamente inteligente, con múltiples beneficios para aprovechar un residuo importante, reducir su impacto ambiental y aportar forraje extra a los animales.



Figura 1: Proceso de elaboración de cerveza y generación del bagazo como residuo (Adaptado de: página oficial de www.cervecear.com).

Experiencias locales de aprovechamiento del bagazo como estrategia climáticamente inteligente

Algunos productores de Patagonia Norte y el INTA Bariloche han incorporado el bagazo en la producción ganadera. A continuación, se presentarán testimonios de diferentes experiencias y las posibles contribuciones de la práctica hacia una GCI.

Experiencia en suplementación estratégica de ovinos y engorde de corderos (Sebastián Villagra)

“El cambio climático llegó y se instaló en la Patagonia hace un tiempo, además se potenció con la erupción del volcán del 2011, provocando una disminución en la producción y obligando a repensarla en esta región. Se hicieron ensayos de suplementación estratégica en madres en el último tercio de gestación con bagazo de cerveza húmedo (tiene una calidad similar a la alfalfa) en el campo experimental, con animales en pastoreo. Se observó el comportamiento de las

ovejas y su aceptación al momento de consumir el bagazo, sin presencia de algún problema sanitario. Si bien las dietas deben adecuarse a los requerimientos de la categoría a la que van dirigidos, en general, en proteína está muy bien, pero en energía es necesario complementar con maíz, avena o cebada. Por otro lado, los ensayos realizados en engorde de corderos en Bariloche fueron más controlados, utilizaban la ración testigo/ estándar con maíz, soja y alfalfa, para comparar con la dieta que tenía incluida el bagazo seco, que reemplazaba toda la soja y parte del maíz quedando ambas dietas con misma concentración de energía y proteína (Figura 2). Una de las limitantes del uso de bagazo es la cantidad de agua que tiene y el tiempo transcurrido después de que fue desechado, porque la acumulación del material húmedo puede acarrear enfermedades con bacterias, hongos, etc. De esta forma, se supo que era necesario estabilizar el bagazo y se generaron mecanismos caseros para su secado y reducción de la humedad a un 10-12%”.



Figura 2: Ensayo de engorde de corderos (INTA Bariloche).

Experiencia en engorde de corderos y pollos parrilleros (Laura Villar y Daniel Castillo)

“Probamos en corderos si el bagazo seco se puede utilizar como un ingrediente de la ración de engorde junto con pellet de alfalfa y maíz y los comparamos con una dieta tradicional de pellet de alfalfa, soja y maíz o de alimento balanceado. El bagazo resultó nutricionalmente bueno, con resultados similares a una dieta tradicional; el tema está en cómo transportarlo para que sea aprovechado por los productores de manera eficiente y económica. También se comparó en pollos parrilleros con el alimento mayormente utilizado en la zona, y la combinación de éste con bagazo. En los ensayos hubo diferencia en la preferencia en estado fresco o seco; en el caso de los corderos, no se encontró un rechazo al alimento en estado seco, pero los pollos lo aprovecharon mejor fresco que seco. Esto requiere mayor investigación ya que la humedad alta puede generar trastornos digestivos en algunas especies como los cerdos. Para esto buscamos secar el bagazo, pero es un proceso complejo y poco eficiente para realizarse a campo.”

Experiencia de suplementación a campo (José María Garramuño)

“La experiencia en el campo (Experimental de INTA) Pilcaniyeu comenzó en el invierno del año 2022, a partir del contacto con un productor particular que engordó bovinos y una cervecería de Bariloche que descarta bagazo. Empezamos a llevar 2500 kg por semana que se cargan un día de la semana en la cervecería. En el campo se probó darlo en las bateas (Figura 3) y también tirado sobre el mallín. En las bateas se notó mayor descomposición y presencia de hongos por lo que se continuó dándolo sin contenedores, lo que también favorece que los animales caminen más el cuadro. Lo comen ovejas, chivas y caballos del campo. Los animales sienten mucha atracción hacia el bagazo, es un alimento palatable y con buen porcentaje de proteína, aunque el contenido de humedad es alto. Este punto es una de las mayores limitantes para su traslado”.



Figura 3: Bagazo húmedo dispuesto en bateas (INTA – Pilcaniyeu).

Experiencia de engorde de bovinos (Ernesto Domingo)

“La motivación de hacer el engorde surgió para aprovechar el bagazo de una planta importante de cerveza que no

tenía destino. La consideramos exitosa porque no hubo intoxicaciones y los animales ganaron peso. La experiencia duró aproximadamente 10 meses, con 70 animales de diversas categorías, desde terneros de destete anticipado con 100 kg hasta novillos de 250 kg de promedio. El bagazo se recibía en volquetes de 2500 kg, se volcaban en silos armados con piso de concreto y ahí se escurrían los líquidos. Nunca se secó ni se intentó hacerlo. No hubo en ningún momento trastornos digestivos, es un alimento muy seguro; lo que sí, para alcanzar niveles aceptables de aumento de peso, hay que suplementar con almidón lo que en nuestro caso hicimos con maíz”.

A partir de los testimonios recolectados, se identificaron posibles contribuciones del uso de bagazo de cerveza a los tres objetivos de la GCI previamente mencionados:

Aumentar de manera sostenible la productividad y los ingresos

Los testimonios coincidieron en que el uso de bagazo podría aportar nutricionalmente y reducir los costos de alimentación por su disponibilidad en la zona. Sin embargo, existe un costo adicional si se seca el alimento, tecnología aún no disponible a gran escala, pero que se está estudiando en la actualidad.

Adaptarse al cambio climático y crear resiliencia frente a éste

El bagazo fue mencionado como un interesante suplemento de proteína a campo o en experiencias de engorde, para hacer frente a las esperadas mermas forrajeras. Asimismo, se destacó el beneficio de ser un “subproducto disponible en la región para generación de proteína animal” y que, “su uso contribuiría a la recuperación de los pastizales” si se reduce la presión de pastoreo.

Reducir y/o absorber gases de efecto invernadero

Entre los entrevistados se destacó la importancia de reciclar el bagazo debido a que “en caso de no ser aprovechado, contribuye al cambio climático ya que es un pasivo ambiental”, aludiendo a la emisión de GEI asociada, su acumulación y descomposición. En comparación con otros alimentos, la obtención del bagazo no implicaría emisiones extra de GEI por tratarse de un subproducto, pero sí, su secado por el consumo de combustible que requiere. Además, si la inclusión de bagazo mejorase la digestibilidad de las dietas y aumentase los índices productivos, las emisiones de GEI de los animales por kg de carne o de fibra logrados se reducirían. Sin embargo, cuantificaciones particulares de cada caso son necesarias para confirmar o refutar la reducción de emisiones de GEI con esta práctica.

Consideraciones finales

El uso de bagazo como alimento alternativo en la producción ganadera es incipiente en la Patagonia Norte. Las experiencias presentadas indican resultados positivos tanto por la buena calidad nutricional como por la posible reducción de costos en los planteos locales. No obstante, el uso de bagazo para ganado requiere recaudos asociados al contenido de humedad, haciendo necesario mejorar el procesamiento del subproducto una vez que la cervecera lo descarta. Hacia el futuro se espera continuar con el tipo de experiencias aquí descritas a fin de mejorar su implementación y profundizar en los resultados productivo-económicos asociados. Asimismo, sería oportuno cuantificar la emisión de GEI asociada a esta práctica y evaluar su contribución a la adaptación al cambio climático de los sistemas locales, ambos aspectos relevantes en el contexto productivo-ambiental actual.

TRAYECTORIA DE FERIAS Y EXPOSICIONES GANADERAS DE RÍO NEGRO

Franca Bidinost¹; Débora Schwindt²; Miriam López³ y Sol Quiligran⁴

¹ INTA EEA Bariloche, Área de Desarrollo Rural, Agencia de Extensión Rural Bariloche

² Coordinación provincial Ley Ovina-UEP Río Negro

³ Programa Ganadero, Ente para el Desarrollo de la Región Sur, Río Negro

⁴ Sociedad Rural Maquinchao
**bidinost.franca@inta.gob.ar*

Las Ferias Ganaderas y Exposiciones Rurales en Río Negro se dan a partir de la reorganización de las Sociedades Rurales y otras asociaciones. En el año 2006, estos eventos se fueron abriendo camino progresivamente en Maquinchao, Bariloche, Alto Valle, Comallo y Valcheta. Los mismos propician el encuentro entre productores y cabañeros, sumando las tradiciones ecuestres, las artesanías y la agricultura, según las particularidades de cada localidad.

Antecedentes

La provincia de Río Negro reúne unos 3500 productores ganaderos, el 85% son pequeños productores de ovinos y/o caprinos, y un 15% son capitalizados y empresarios. El acceso de esas majadas y hatos a reproductores de calidad superior ha estado por muchos años limitada a los campos vecinos y a contactos interpersonales.

En el año 2006, el predio de la Sociedad Rural de Maquinchao, que no realizaba ferias desde 1963, fue sede de la primera Expo Ganadera de la Región Sur. Este evento fue organizado por productores de las Sociedades Rurales de Maquinchao, Sierra Colorada, Ingeniero Jacobacci y General Roca, acompañados por el Programa Provincial de Mejora Genética INTA-Ley Ovina, el municipio local, el Ministerio de Agricultura de Río Negro y el Ente de Desarrollo de la Región Sur. Este evento fue creciendo año a año siendo el único en su tipo hasta el año 2010, en que la Sociedad Rural del Alto Valle de Río Negro retomó la organización de su Expo Rural Ovina en el predio de

Paso Córdoba. Años más tarde, en 2015 la Sociedad Rural de Bariloche hizo lo propio en un evento que “reúne a la ciudad y el campo”. Un año más tarde, se inauguró la Feria Ganadera de Comallo, organizada por la Sociedad Rural de Comallo, junto al Municipio local y al INTA. En 2017, en Aguada de Guerra se realizó una Feria de Reproductores Caprinos, que no tuvo continuidad en el tiempo, y en 2021 se inauguró la primer Feria Productiva Ovina, Caprina y Bovina en Valcheta, organizada por la cooperativa La Amistad y el Ente para el Desarrollo de la Región Sur. En los años 2020 y 2021 las Ferias y Exposiciones estuvieron limitadas dadas las restricciones imperantes por la Pandemia COVID. En 2022 las cinco Ferias/Exposiciones rionegrinas reabrieron sus puertas con un fuerte impacto en la producción y renovadas esperanzas en lo social.

Expo Rural Bariloche

Promediando el mes de febrero de cada año, se reúnen “la Ciudad y el Campo” en un evento organizado por la Sociedad Rural Bariloche, donde se exponen y venden mediante un remate,

reproductores ovinos de majada general y puros de pedigrí, luego de la premiación y desfile de campeones. El protagonismo de los criadores de ovinos (Cabañas) de Río Negro, Chubut y Neuquén, se complementa con muestra de actividades ecuestres, un variado sector gastronómico y stands de organismos estatales y emprendedores locales.

Expo Ganadera de la Región Sur, Maquinchao

En Maquinchao, el corazón de la ganadería ovina provincial, se lleva a cabo la Expo Ganadera de la Región Sur. A fines de febrero, se reúnen cabañas de toda la provincia de Río Negro, algunas de Chubut y de Neuquén. Se realiza la jura de los reproductores registrados en la Asociación Argentina Criadores de Merino (AACM), siguiendo criterios de pureza racial y aspectos productivos. Alguna charla técnica siempre complementa el programa y las ventas son un momento muy concurrido, siempre a la voz de un rematador.

Expo Ovina Alto Valle de Río Negro

A mediados de marzo, se lleva a cabo la Expo Ovina. Reproductores ovinos de majada general y puros de pedigrí provenientes de cabañas de Río Negro y Chubut, impactan con su genética en establecimientos ganaderos de una amplia región de Río Negro y zona centro de Neuquén. Cada año esta Expo abre sus puertas a la visita de estudiantes universitarios. Luego de la jura y la premiación (Figura 1), y después de alguna charla o demostración práctica de interés para los ganaderos, el remate a viva voz es la forma de venta en este evento.



Figura 1: Jura de campeones Expo Ovina, Alto Valle.

Feria Ganadera de Comallo

Este evento tiene lugar promediando el mes de marzo. En 2022 la Sociedad Rural Comallo estrenó su predio propio (Figura 2), localizado en la periferia de la localidad. Participan generalmente cabañas del centro y oeste de Río Negro, una de Neuquén y una de Chubut. La venta de animales se realiza bajo la modalidad de recorrida por los bretes y ofertas por escrito para cada reproductor, quedando la posibilidad de elección para el oferente de mayor precio.



Figura 2: Venta en bretes, Feria Ganadera Comallo.

Feria Productiva Ovina, Caprina y Bovina, Valcheta

La Feria Productiva Ovina, Caprina y Bovina tiene lugar en Valcheta, en el predio de la Cooperativa La Amistad y se lleva a cabo durante el mes de abril. En cada evento se lleva adelante la jura de caprinos de la raza Angora (Figura 3) y se brindan algunas charlas técnicas. La modalidad de venta es mediante acuerdo entre vendedor y comprador. También tienen su lugar destacado las artesanías, la horticultura y los vínculos sociales, reforzando las tradiciones y la cultura local. En este 2023, la Feria sufrió un atraso en la fecha, por lo que aún no tenemos información de su impacto, al momento de esta edición.

Las Tablas 1 y 2 reflejan, respectivamente para el año 2022 y 2023, el impacto de los eventos feriales de Río

Negro, en cuanto a cabañas expositoras, cantidad de animales, volumen de ventas y fracción financiada mediante créditos. Se observa en estos años una participación sostenida de establecimientos expositores y cantidad de animales, así como un incremento en la proporción de ventas con créditos en todos los eventos.



Figura 3: Premiación de caprinos, Feria Productiva Valcheta.

Tabla 1: Exposición y venta de animales en eventos del año 2022.

Evento/Localidad	Cabañas	Animales (cantidad)	Ventas (cabezas)	Ventas (\$)	Créditos (%)
36 Expo Rural Bariloche	12	91	63	2.931.000	48%
XII Exposición Ganadera de la Región Sur	16	181	113	6.520.000	58%
5 Feria Ganadera Comallo	8	93#	60	1.727.500	54%
X Expo Rural Alto Valle	4	38	30	1.716.100	43%
2 Feria Productiva Valcheta	27	135*	81*	6.023.000*	29%**
Total				18.917.600	

Datos aportados por comisiones organizadoras.

incluye hembras; * incluye bovinos; ** 10% en bovinos y 74% en ovinos.

Tabla 2: Exposición y venta de animales en eventos del año 2023.

Evento/Localidad	Cabañas	Animales (cantidad)	Ventas (cabezas)	Ventas (\$)	Créditos (%)
37 Expo Rural Bariloche	8	76	56	5.465.000	55%
XIII Exposición Ganadera de la Región Sur	16	178	157	14.278.000	64%
6 Feria Ganadera Comallo	9	127#	43	2.492.000	100%
XI Expo Rural Alto Valle	3	52	42	2.368.000	45%
3 Feria Productiva Valcheta	15	117*	s/d*	7.150.000*	64%**
Total				31.573.000	

Datos aportados por comisiones organizadoras.

incluye hembras; * incluye bovinos; ** créditos ovinos y caprinos.

Créditos para reproductores

El fondo rotatorio que implementa la provincia de Río Negro para el financiamiento de reproductores en ferias y exposiciones tiene un alto nivel de recupero (90%), lo que permite fortalecerlo anualmente. En el transcurso de los últimos 13 años se financió la compra de alrededor de 2.000 reproductores, beneficiando a más de 600 productores. En las exposiciones y ferias del 2023 los productores disponían de créditos de hasta \$600.000 para la compra de reproductores, a devolver en una cuota única con vencimiento en enero 2024 y con un 15% de interés, que se tramita el mismo día del remate. Desde el año 2022 se dispone además de dos líneas especiales, una para el sector de Agricultura Familiar, hasta \$250.000, y otra para organizaciones formales, de hasta \$3.000.000.

A modo de reflexión

Las Ferias y Exposiciones Ganaderas son resultado de mucho esfuerzo realizado por las organizaciones de productores y sus socios, así como por el acompañamiento de organismos públicos y privados. Este trabajo articulado ha permitido la convergencia entre necesidades, oportunidades y toma de decisiones de entidades públicas y privadas, en pos de mejorar la producción y afrontar las dificultades por las que atraviesan los diversos segmentos del sector ganadero en la región. Muchas de ellas relacionadas con la situación económica general y otras por efectos de las crisis climáticas (sequías, nevadas intensas, etc.) en nuestra Región.



ESQUILA CON DATOS DIGITALIZADOS EN TIEMPO REAL

Nicolas Giovannini* y Macarena Bruno-Galarraga

INTA EEA Bariloche, Área de Producción Animal, Grupo Genética y Reproducción
*giovannini.nicolas@inta.gob.ar

Se realizó en el Campo Anexo Pilcaniyeu dependiente de la Estación Experimental Agropecuaria Bariloche la primera esquila de ovinos con registro de datos de forma digital en tiempo real utilizando un sistema innovador de caravanas electrónicas, un proceso sencillo, seguro y eficiente para registrar datos productivos.

Durante el mes de septiembre de 2022 se realizó en el Campo Anexo Pilcaniyeu de INTA Bariloche la primera esquila de ovinos con registro de datos de forma digital en tiempo real. Esta actividad fue posible gracias a la incorporación de nuevas tecnologías vinculadas a la identificación electrónica de animales. La identificación por radiofrecuencia (RFID, del inglés Radio Frequency Identification) es un sistema inalámbrico de dos componentes: etiqueta y lector. Las etiquetas son chips incrustados en caravanas (Figura 1), utilizan ondas de radio para comunicar su identidad u otra información a un lector cercano. En general, estas etiquetas son pasivas ya que no requieren baterías y funcionan emitiendo una señal cuando son estimuladas por las ondas de radio enviadas por el lector. El lector es un dispositivo compuesto por una o más antenas que emiten ondas de radio y reciben de regreso una señal desde las etiquetas RFID. Este lector, según el modelo, tiene la capacidad de almacenar otro tipo de información vinculada al animal que se está identificando, por ejemplo, la condición corporal, el registro de un tratamiento sanitario, alguna observación, etc. Al mismo tiempo, el lector puede enviar por Bluetooth la lectura del RFID actual a otro equipo como ser un indicador de pesaje, una

computadora portátil o smartphone. En este punto, ya se empiezan a materializar las ventajas de la tecnología aplicada, ya que la información se almacena digitalmente, evitando el uso de planillas y todo el error humano involuntario asociado a ellas como ser: la escritura con errores caligráficos, el "cantado" erróneo de caravanas, y los errores de tipeo cuando se pasan las planillas a la computadora, que además no suele ser inmediata.



Figura 1: Caravana RFID, o electrónica.

En la esquila, y generalmente en animales sujetos a un programa de mejoramiento genético, un carácter importante a registrar es el peso de vellón. Además, es el momento para tomar una muestra de lana para enviar a analizar al laboratorio de fibras textiles y determinar otras características importantes como ser la finura, rendimiento al lavado, largo de mecha y resistencia a la tracción. El procedimiento para registrar el peso de vellón y tomar la muestra de lana en animales que poseen RFID es el siguiente (Figura 2):

1. Previo al ingreso de los animales a la esquila, se realiza una marca con tiza en la zona media del costillar derecho.
2. Al entrar a la playa de esquila, utilizando un lector de caravanas electrónicas, se registra el RFID. Al mismo tiempo, el lector envía una señal por Bluetooth a una impresora portátil de códigos de barras y se imprime al instante la tarjeta con el número de la caravana (RFID) y un código de barras asociado al RFID. Esta tarjeta se deposita en la zona correspondiente al

esquilador que trabaja con la oveja que ingresó.

3. Al terminar la esquila del animal, el playero recoge el vellón junto con la tarjeta y los deposita en la balanza de vellones. Con un lector de código de barras conectado al indicador de la balanza se registra electrónicamente el código actual y en la balanza queda asociado el peso de vellón a ese código único correspondiente a la caravana RFID.
4. Posteriormente, se retira el vellón de la balanza junto con la tarjeta rumbo a la mesa de desborde donde se despliega el vellón, se busca la zona tizada y se toma la muestra de unos 100 g de lana. Esta muestra se coloca en una bolsa plástica individual, junto a la tarjeta identificadora impresa, para enviar al laboratorio luego de terminada la esquila.
5. Finalmente, en una computadora, por medio de una planilla de cálculos o por software específico, se une la información recolectada por el indicador de peso y la información procesada por el laboratorio, completando los registros de lana del animal.



Figura 2: Proceso de trazabilidad de vellones y muestreo de lana para enviar a analizar.

Otro dato importante al momento de esquila es el registro del peso corporal (deslanado) y la condición corporal de cada uno de los animales. Para ello, se trabaja en la manga, con una jaula colocada sobre unas barras de pesaje conectadas al mismo indicador de peso que se utilizó en el pesaje de vellones. En este caso, el procedimiento es el siguiente: Con el lector de caravanas RFID se registra el animal a pesar. Antes de ingresar el animal a la jaula de pesaje, se le toma su condición corporal y éste ingresa a la jaula. El lector, vinculado por Bluetooth al indicador de pesaje, envía al instante el código RFID del animal que ha ingresado. Un operario, con el indicador de la balanza confirma la lectura reciente de RFID, ingresa la condición corporal del animal y cuando el peso está estabilizado, simplemente oprime el botón del indicador que guarda el registro. Así se continúa sucesivamente hasta pesar todos los animales del lote.

El equipamiento permite además que, ante cualquier error o duda del registro, se pueda volver a escanear el animal con el lector de caravanas (no duplica el registro) y en el instante se recupera la información guardada para confirmar lo que hiciese falta. Este indicador de pesaje posee también una serie de ventajas para optimizar el manejo.

Entre ellas podemos mencionar:

Análisis descriptivos en tiempo real:

Es posible visualizar en tiempo real el promedio, máximos y mínimos del peso, u otra característica que se esté registrando. Además, se puede visualizar el peso, condición corporal, edad o ganancia de peso desde el último registro que se tenga del animal.

Sistema de alertas: Se pueden configurar alertas, previo a la sesión de trabajo, que nos avisan con una señal sonora y visual cuando pasa un animal buscado para realizar la tarea específica.

Clasificación: Es posible realizar tareas de clasificación de animales según algún criterio (ganancia de peso, peso corporal, peso de vellón, condición corporal). El sistema nos avisa con un sistema de símbolos (flecha adelante, derecha o izquierda), hacia dónde deben dirigirse los animales. También puede utilizarse este sistema para identificar los animales de un determinado grupo de clasificación con marcas transitorias.

Resumen de la sesión: Al final de la sesión se obtiene un histograma de pesos y un resumen con el promedio, máximo, mínimo, kg totales y cantidad de animales registrados (Figura 3).

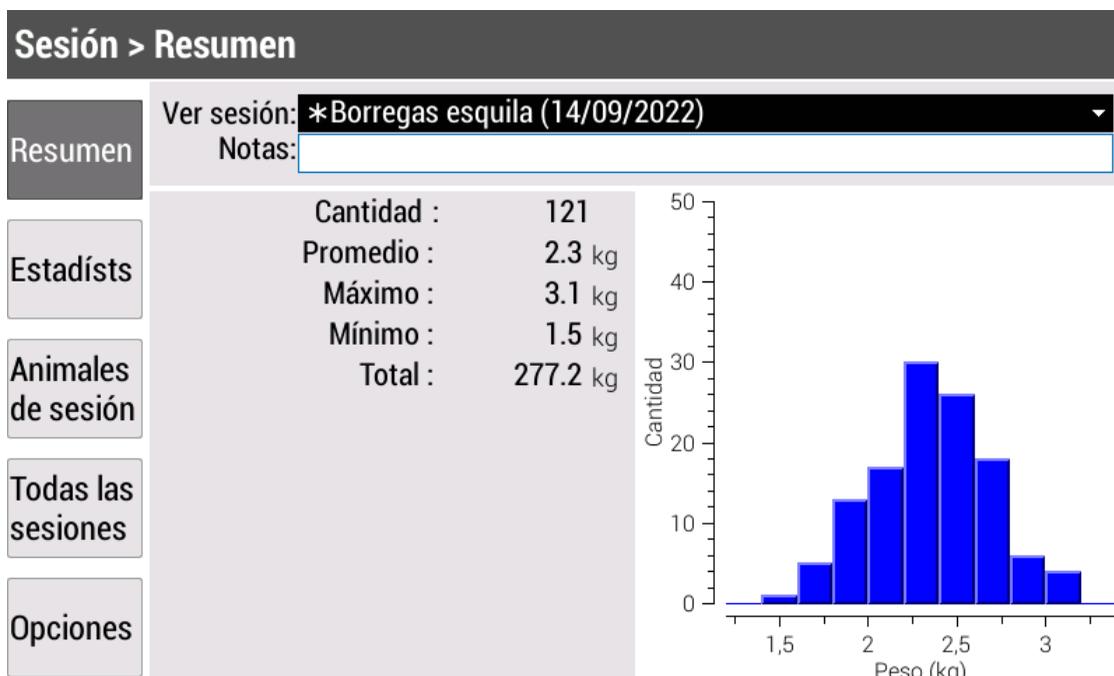


Figura 3: Resumen de sesión con registros digitalizados.

Conclusiones

El alcance va más allá de la sesión de trabajo, por medio del propio equipo de lectura o utilizando software específico de gestión de datos, es posible ir asociando a cada RFID información que se va generando a lo largo de la vida del individuo. Este procedimiento es lo que se conoce como trazabilidad de la información y es sumamente importante para mejorar la toma de decisiones del establecimiento.

En cuanto a la disponibilidad, son equipos e insumos que se consiguen con facilidad en el mercado y los costos son variables de acuerdo a si son de industria nacional o importados, y a las características técnicas de los mismos. Como indicativo, un equipo inicial (bastón de lectura) tiene un costo aproximado de \$400.000 y el costo de 100 caravanas es de \$40.000 (valores de abril 2023).

CAMBIOS EN EL AGUA DISPONIBLE DE PATAGONIA NORTE

Transición climática hacia condiciones más cálidas y secas

Santino Adduca¹; Santiago Hurtado²; Martin Calianno² y Marcos H. Easdale²

¹ Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas

² INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET). Área de Recursos Naturales, Grupo Pastizales

*sadduca@gmail.com

El clima y el agua en la producción agrícola y ganadera cumplen un rol fundamental. Por este motivo, en este artículo describimos la disminución observada del agua disponible en Patagonia Norte, asociada a una transición climática hacia condiciones más cálidas y secas. Las consecuencias de estos cambios agravan la problemática del acceso al agua en una región árida como la Patagonia.

La importancia del agua en Patagonia Norte

Patagonia Norte es un territorio de gran diversidad ambiental. Sus paisajes son variados y van desde la húmeda cordillera de los Andes al oeste, hasta las estepas áridas y semiáridas al este, llegando hasta la costa atlántica. Los ríos que se extienden por la región son de vital importancia dado que representan la principal fuente de agua para las tierras bajas de Patagonia Norte, lo que permite la producción de energía hidroeléctrica y la irrigación para la agricultura desarrollada en los valles. Los ríos más importantes de la región son el Limay, el Neuquén, el Chubut, y el Río Negro, que nace de la unión de los dos primeros.

Es importante mencionar que los ríos de Patagonia Norte tienen un régimen fluvial característico con dos picos en su caudal. Uno de ellos está relacionado con las lluvias y las nevadas invernales, mientras que el otro se asocia con los deshielos en

primavera. Durante los meses de verano y otoño, la cantidad de agua en los ríos depende principalmente de la descarga de aguas subterráneas. Esta variabilidad en el caudal de los ríos hace que sea fundamental monitorear constantemente los niveles de agua para poder gestionar adecuadamente los recursos hídricos de la región.

A partir del 2007, se está transitando un período de menores caudales de los ríos Neuquén y Chubut. Esto se ha evidenciado en la merma de caudales y disminución de cuerpos de agua (Figura 1). La causa principal de esta situación se asocia a una reducción promedio de la cantidad de precipitación, acompañada de un aumento en las temperaturas medias regionales. Dichos cambios representan una problemática para el sector agropecuario e hidroeléctrico, y para la población en general debido a una mayor escasez de agua disponible.



Figura 1: Laguna Tromen seca, norte de la provincia de Neuquén. Fotografía tomada del diario Río Negro (<https://www.rionegro.com.ar/>).

La transición climática: Cambios observados e impactos

Los cambios observados en los promedios de precipitación y de temperatura en Patagonia Norte impactaron considerablemente en el comportamiento de los caudales de los ríos. El río Chubut presentó una bajante del 27,8% en el caudal medio anual, mientras que el Neuquén registró una bajante del 40,3%, lo cual se refleja en la disminución que se observa diariamente en el caudal en ambos casos. En este sentido, el río Neuquén pasó de tener un caudal medio diario de 315 m³/s (en el período 1980-2006) a un caudal medio diario de 188 m³/s (2007-2022).

Acompañando la bajante de los ríos, se registró una caída de entre el 10% y el 40% de la precipitación total anual, dependiendo de la zona, lo que produce un menor ingreso de agua en la región. La zona cercana a la Cordillera de los Andes es la más afectada por la disminución en las precipitaciones, y la que más impacto tiene en los caudales de los ríos, dado que es la región con mayores precipitaciones de la Patagonia y donde se genera la principal oferta de agua disponible. Además, como la temporada de lluvias y nevadas ocurre de mayo a septiembre en esta región, la mayor parte del cambio

observado en la precipitación total anual ocurrió en el trimestre de mayo a julio (inicio del invierno), que presentó una marcada reducción de la precipitación y, por lo tanto, del pico de los caudales en invierno.

Por otro lado, se observaron cambios en las temperaturas medias anuales en toda la región. Estas oscilaron, en general, entre +0,2 y +0,7 °C, y en su mayoría por encima de +0,5 °C. El calentamiento observado es menor sobre los Andes y mayor sobre la estepa patagónica. Asimismo, los cambios de temperatura observados fueron mayores en la temporada verano-otoño (enero a mayo) y presentaron un calentamiento de hasta 1,5 °C para ciertos meses y regiones. Dichos cambios promueven el derretimiento de las masas de hielo y un aumento de la evapotranspiración, es decir, del agua que se va del suelo hacia la atmósfera. De manera consistente, la cobertura de nieve y los glaciares de los Andes patagónicos presentaron una reducción sostenida durante los últimos 20 años. Además, tanto el río Neuquén como el río Chubut presentaron su segundo pico de caudal adelantado después de 2007, probablemente debido a un derretimiento nivoso más temprano que lo habitual en términos históricos, dadas las condiciones más cálidas.

Los cambios conjuntos a partir del año 2007 en las condiciones medias de precipitación, temperatura y, por lo tanto, de los caudales promueven una reducción de la disponibilidad de agua y condiciones de mayor aridez (Figura 2). Este fenómeno se conoce como "salto climático", es decir una transición climática, en este caso, hacia condiciones más cálidas y secas. Es importante destacar que esto no implica que no haya habido antes o que no habrán después del 2007 años húmedos, y que cada año será más

seco que el anterior. Por el contrario, esto indica que hay una nueva “normalidad” en la que las precipitaciones y los caudales

están un “escalón” más abajo que hace 20 años atrás, mientras que las temperaturas se ubican un “escalón” más arriba.

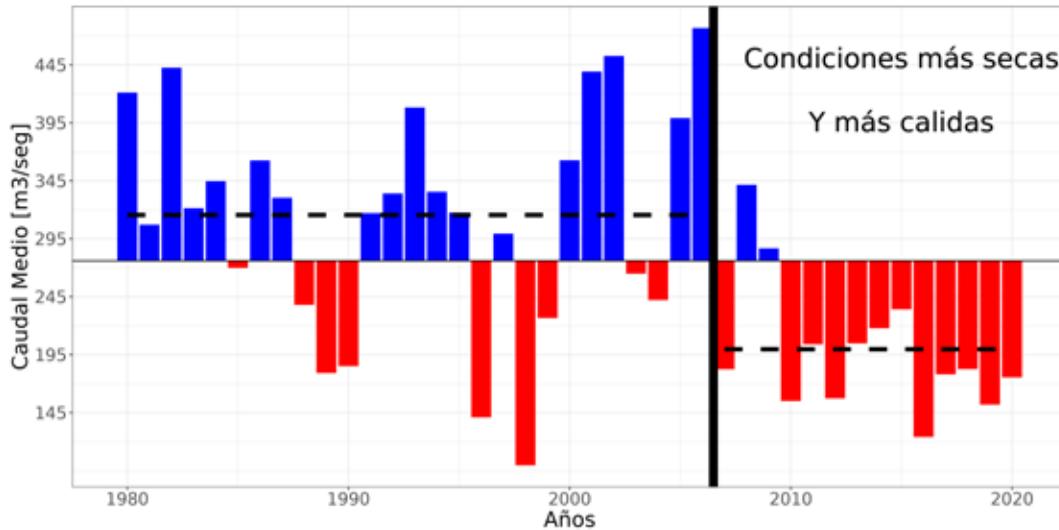


Figura 2: Caudal medio anual del río Neuquén (barras). Las barras rojas muestran valores menores al promedio 1980-2022, y las azules hacen referencia a valores mayores. En líneas punteadas se muestra el caudal medio para el período previo (1980-2006) y posterior (2007-2022) a la transición climática.

Más allá de haber descrito la bajante observada particularmente en los ríos Neuquén y Chubut, como se trata de un salto climático en toda la región de Patagonia Norte, probablemente el río Limay y el río Negro también hayan experimentado bajantes significativas en sus caudales. La falta de agua en la década 2010-2020 como consecuencia del salto climático ha restringido el uso del agua, generando disputas sociopolíticas en algunas zonas. Más aún, el cambio en la disponibilidad de agua afectó a la gestión de la misma en la región, que terminó en un estado de emergencia hídrica declarado por la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y río Negro en el año 2021 (disposición N° 5194/21).

Adaptación y perspectivas a futuro

Se espera para el norte de la Patagonia que las tendencias descritas se acentúen. Se proyecta que el clima evolucione a condiciones más secas y cálidas respecto de los registros históricos, presentando desafíos ambientales que la población deberá enfrentar. Para afrontar estos desafíos, es fundamental reflexionar sobre las prácticas de producción, gestión de recursos y generación de políticas públicas que permitan la adaptación a las nuevas condiciones climáticas de manera sustentable. En este camino, la adaptación es crucial, y debemos considerarla como una oportunidad para mejorar la relación con el medio ambiente y crear un futuro más resiliente y próspero.

DESAFÍOS DE LA RESTAURACIÓN POST INCENDIO DE BOSQUES NATIVOS PATAGÓNICOS

Pablo Laclau^{1*}; Leslie B. Vorraber¹; Natalia Furlan¹ y Federico Letourneau²

¹INTA EEA Bariloche, Área de Desarrollo Rural, Agencia de Extensión Rural San Martín de los Andes

²INTA EEA Bariloche, Área Forestal, Campo Forestal General San Martín

*laclau.pablo@inta.gob.ar

Una de las consecuencias regionales del cambio climático es el incremento de incendios forestales, tanto en intensidad como en frecuencia. Este nuevo patrón de incendios requiere de la evaluación integral de las condiciones del sitio post incendio y de su capacidad de recuperación para proceder a medidas que permitan su restauración. Los desafíos no sólo son ambientales, sino también sociales y económicos.

Los incendios en los bosques patagónicos

Los incendios de bosques y pastizales se han incrementado en las últimas décadas en el país, con degradación

o reemplazo de los ecosistemas naturales y efectos sobre el suelo y el agua. En la región andino-patagónica constituye el principal factor de pérdida de bosques (Tabla 1).

Tabla 1: Áreas y superficies afectadas por los principales incendios en bosques del norte patagónico desde el año 2021. Fuente: Servicio Nacional de Manejo del Fuego.

Sitio Afectado	Año	Superficie afectada
El Bolsón (Río Negro)	2023	235 ha
Cerro Curumahuida (Chubut)	2023	230 ha
Lago Cholila (Chubut)	2023	500 ha
Epuyen – Rincón de Matus (Chubut)	2023	220 ha
Chubut (total provincia)	2022	80.226 ha
Neuquén (total provincia)	2022	4.195 ha
Lago Steffen (Río Negro)	2021	6.000 ha
Quillén (Neuquén)	2021	4.192 ha
El Boquete (Chubut – Río Negro)	2021	7.500 ha
Las Golondrinas (Chubut)	2021	11.000 ha

El fuego es uno de los disturbios más antiguos de los cuales se tiene registro en los ecosistemas patagónicos. Los incendios forestales han ocurrido históricamente tanto de forma natural como por causas antrópicas. Sin embargo, no todos los

bosques presentan adaptaciones a los incendios, y su respuesta frente a los eventos de fuego varía con su intensidad y severidad. Las medidas de restauración deben comprender un análisis de los tipos

boscosos afectados y de las condiciones post fuego de los ecosistemas de manera integral.

La regeneración de los bosques post incendio depende tanto de las condiciones climáticas como de los procesos posteriores relacionados con la pérdida de cobertura vegetal, como la erosión del suelo, la pérdida de regulación hidrológica, la utilización ganadera, la extracción leñera, etc.

Cuando las condiciones estructurales post incendio no permiten la recuperación de la dinámica natural del ecosistema boscoso, o su regeneración es muy lenta, será necesario implementar medidas de restauración activa, tales como el establecimiento de cerramientos para exclusión de la ganadería y la plantación de especies arbóreas nativas. Estas medidas suelen definirse con indicadores de la severidad del incendio, los límites del área quemada y las características fisiográficas del área, a partir del análisis de imágenes

de sensores remotos e identificación a campo (Figura 1). Estas acciones de restauración requieren de una importante inversión en materiales, energía y mano de obra, que se cubren con recursos de los usuarios o propietarios, del apoyo estatal o de proyectos de organizaciones no gubernamentales.

Por otra parte, los incendios en bosques de montaña, aún los más graves, dejan parches verdes o semi-quemados de bosques y mallines, cañadones intactos y bordes de bosques o humedales. Estos sitios constituyen núcleos de restauración espontánea o "pasiva" hacia su periferia, en función de las especies vivas presentes, la supervivencia de árboles de semilleros, su capacidad de diseminación y otros factores como la contención de la erosión. También pueden sobrevivir en el área quemada raíces gemíferas y un banco de semillas en el suelo, que son elementos de restauración inmediata de la cobertura vegetal (Figura 1).

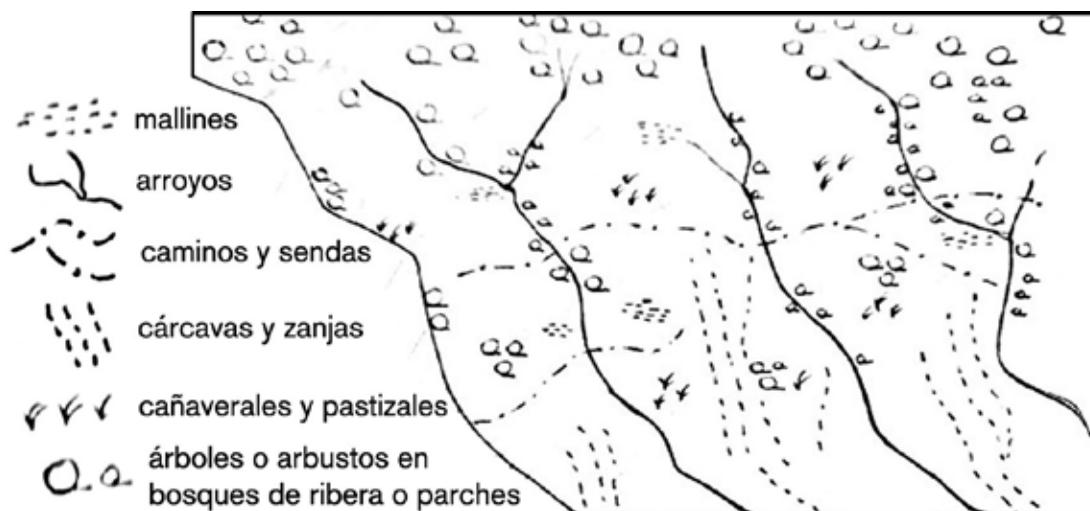


Figura 1: Ejemplo de esquema de relevamiento sobre terreno de los principales elementos estructurales en una ladera luego de un incendio.

El arrastre de suelos post incendio en sitios de fuerte pendiente, el incremento del escurrimiento superficial (pérdida de retención hídrica) y la utilización ganadera o la cosecha de leña o madera rolliza de forma inmediata, demoran o impiden el restablecimiento temprano de la cobertura a partir de estos núcleos de regeneración. Un efecto análogo tiene el ingreso de especies oportunistas o invasoras, que compiten con las del banco de semillas autóctono. En consecuencia, el bosque nativo se degrada hacia formas leñosas más pobres (bosques bajos, matorrales boscosos) o directamente es reemplazado por estepas o eriales.

Tareas de restauración

Los desafíos de la restauración comienzan por determinar las acciones prioritarias para estabilizar y contribuir a la reorganización temprana del ecosistema, lo cual depende del estado del sitio y la vegetación al cabo del incendio (Tabla 2). Tanto las tareas de cercado como de plantación son altamente costosas ya que, además de su costo inicial, debe mantenerse la integridad de los cercos por varios años y asegurar el cuidado o reposición de las especies plantadas durante las primeras temporadas. Por su elevado costo, la corta ventana estacional de ejecución de tareas y la gran superficie que deberían cubrir estas acciones (a veces de miles de hectáreas), las plantaciones pueden ser poco efectivas o muy limitadas espacialmente.

Dentro de estas tareas, el mantenimiento de alambrados es de vital importancia para la exclusión ganadera, ya que comúnmente deben repararse por caídas de árboles, nevadas o daños intencionales. Los árboles muertos en pie que afecten la línea de alambrado, posiblemente caerán en períodos

subsecuentes, por lo que resulta necesario apearlos antes de la instalación.

Asimismo, antes de intervenir en el terreno, es necesario realizar una cuidadosa zonificación que delimite parches verdes y su radio de restauración potencial, las laderas de altas pendientes o de terrazas, la red de drenaje natural, la de cárcavas y zanjas actuales o incipientes, producto del incendio y la ganadería (Tabla 2). También deberá definirse el uso (por ejemplo, ganadero o leñero) de las tierras quemadas, y consecuentemente acordar con los usuarios las restricciones en el tiempo y en el espacio, hasta que el desarrollo de la nueva cubierta vegetal permita el tránsito de las personas y el ganado, el consumo de forraje o la recolección de leña. En áreas con una presión importante de pastoreo y demanda de leña, es necesario contemplar hasta qué punto existe un compromiso de cuidados que justifique invertir esfuerzos en el establecimiento de plantaciones. Por ello, en lugares altamente sensibles al escurrimiento y a las pérdidas de suelo, o a la ganadería -en casos que su exclusión posterior no sea posible- no se debería plantar sin antes lograr las condiciones suficientes de estabilidad y cuidado del sitio. La restauración activa debería enfocarse en el mejoramiento y sostén del suelo, mediante la confección de terrazas de contención con materiales locales -truncos, empalizadas, piedras-, la protección de vertientes y cabeceras de cárcavas, la siembra primaveral u otoñal de especies de rápido crecimiento y arraigamiento superficial como gramíneas anuales, y toda otra estrategia que permita la conservación del suelo y del agua (Tabla 2). Lograda esta estabilización, es posible la incorporación de arbustivas y arbóreas donde no se han comenzado a establecer naturalmente.

Tabla 2: Estrategias y acciones para un plan de restauración de bosques post fuego. Las filas sombreadas corresponden al evento de incendio y a las acciones de monitoreo luego de las medidas de restauración.

EVENTO/ PROCESO	ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES	ACCIONES PREPARATORIAS Y EN TERRENO
0. INCENDIO	- Combate, control, extinción	...
1. EVALUACIÓN POST INCENDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y zonificación según severidad del incendio - Cuantificación de: <ul style="list-style-type: none"> - Superficie quemada - Estructura forestal de los bordes - Parches de bosque intactos o semiquemados - Corredores vinculantes de parches (bosques y matorrales riparios, humedales, formaciones arbustivas dispersas) - Humedales y otros ambientes remanentes de rápida recuperación - Riesgo de erosión asociado a la pendiente - Cauces desestabilizados y patrones de escorrentía superficial - Semilleros y dinámica de diseminación desde el contorno y los parches - Núcleos con cepas rebrotantes, raíces gemíferas o rizomatosas - Presencia/ abundancia de especies vegetales invasoras, de fauna exótica y de ganado 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema geográfico con detalles fisiográficos, físicos y bióticos - Mapas de zonificación de sitios quemados y no quemados - Mapas de severidad de daño - Mapas de erosión actual y potencial, red de drenaje - Mapas de áreas de potencial diseminación/ rebrote natural
2. SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Estabilización de suelos y retención hídrica - Zonificación de espacios de regeneración activa o pasiva - Control de avance de exóticas - Exclusión ganadera y de fauna exótica mayor - Promoción de la regeneración natural - Enriquecimiento forestal y arbustivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de terrazas en curvas de nivel - Implementación de obstáculos contra pendiente con materiales locales - Manejo de escorrentías de caminos y senderos - Control de cárcavas - Siembra de especies cespitosas no invasoras - Priorización de áreas o corredores de intervención activa - Remoción mecánica, podas, control de frutos o renovales - Instalación de cercos alambrados, obstáculos o corredores de paso de animales - Remoción de plantas muertas en pie sobre líneas de alambrado - Liberación de árboles semilleros o de cepas de especies de rebrote - Plantación o siembra de árboles o arbustivos de ocupación temprana
3. ACUERDOS LOCALES	- Restricción de actividades de aprovechamiento (forestal, ganadero, leñero)	<ul style="list-style-type: none"> - Acuerdos comunitarios de uso y cuidados. Diseños de accesos, alambrados y caminos compatibles - Zonificación (delimitación) y plan de manejo de cada actividad
4. MONITOREO Y AJUSTE DE MEDIDAS DE RESTAURACIÓN	- Diseño y aplicación de un sistema de monitoreo, incluyendo periodicidad, métodos de evaluación, indicadores de restauración y discusión conjunta con todos los actores del territorio	<ul style="list-style-type: none"> - Medición de indicadores de eficacia y eficiencia de la restauración - Ajuste de actividades de acuerdo con el progreso de la restauración - Revisión y continuidad o modificación de acuerdos comunitarios

Consideraciones finales

En síntesis, en la planificación de la restauración forestal es necesario considerar separadamente las áreas con potencial de regeneración espontánea, de otras que no reúnan esta condición o que presenten alto potencial de erosión. Las primeras tareas deberían estar relacionadas con la estabilización y generación de condiciones apropiadas para la recuperación del bosque de forma natural, para considerar luego, en cuáles sitios plantar y qué especies seleccionar.

Como las acciones de plantación tienen un carácter simbólico muy importante, deberían realizarse en

aquellos lugares donde las condiciones de establecimiento sean favorables y que, a través de su crecimiento inicial exitoso, mantengan el valor de concientizar y comprometer a la sociedad local en el cuidado de estos lugares. De otro modo, se malgastarán recursos y ante su fracaso dominará la idea de que "no funciona". Los incendios forestales seguramente persistirán en el futuro en la región, con variada intensidad, extensión y recurrencia. Es necesario, por lo tanto, continuar mejorando técnicas de restauración que aseguren la recuperación de los bosques y la restitución de sus funciones ecológicas y los servicios ambientales que proveen.



ENFOQUES PARTICIPATIVOS PARA LA BÚSQUEDA DE CONSENSO HACIA LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MALLINES Y SOSTENIBILIDAD EN PATAGONIA

Manuela Fernández^{1*}; Victoria Cremona²; Andrea Enriquez¹; Matías Curcio^{3,8}; Paula Paredes⁵; Guillermo García Martínez³; Gustavo Buono⁴; Víctor Utrilla⁵; Valeria Aramayo²; Paola Vargas⁶ y M. Fabiana Navarro Rau⁷

¹INTA EEA Barrioche, IFAB (INTA-CONICET)

²INTA EEA Bariloche, Área Recursos Naturales

³INTA EEA Esquel

⁴INTA, EEA Chubut

⁵INTA EEA Santa Cruz

⁶INTA Dirección Nacional Asistente Transferencia y Extensión, Chile 460, CABA.

⁷INTA Instituto de Suelos

⁸Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

fernandez.manuela@inta.gob.ar

El enfoque participativo es una herramienta que permite asociar distintos actores a un proyecto para identificar necesidades y oportunidades y para la toma de decisiones, conduciendo a la satisfacción de estos. Este artículo presenta su aplicación en la construcción de guías de buenas prácticas para mallines patagónicos bajo manejo ganadero. La experiencia muestra su potencia y efectividad a la hora de co-diseñar proyectos de cara al futuro.

La participación para las buenas prácticas de mallines

Los proyectos que se basan en los saberes de las comunidades son reconocidos por su éxito a largo plazo. La participación refuerza la aceptación social y potencia sus beneficios, principalmente a las comunidades locales. Además, los procesos de gestión conocidos como “de arriba hacia abajo” son criticados porque sobreestiman los aspectos técnicos, poniéndolos por sobre las dimensiones sociales. Sin embargo, las acciones de manera aislada y sin el apoyo técnico tampoco son deseadas. Al contrario, el éxito de los proyectos se logra con la creación de alianzas entre el conocimiento profesional, empírico y científico.

Considerando los beneficios de

la participación, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) desarrolla desde el año 2019 el Proyecto “Humedales de la República Argentina: distribución, usos y recomendaciones co-participativas para una producción sustentable”. El objetivo es promover la sostenibilidad de los humedales vinculados a la producción agropecuaria y forestal, a través de Guías de Buenas Prácticas (GBP) que compatibilicen producción con conservación de los recursos naturales, servicios ecosistémicos y biodiversidad. En Patagonia, los humedales (localmente mallines o vegas), cubren alrededor del 4,5% del territorio, tienen suelos ricos en materia orgánica, proveen forraje y agua para la población rural y los animales. En buena salud ofrecen bienes, insumos y beneficios para la vida humana. La combinación de la aridez de la zona, el

cambio climático y el sobrepastoreo, hace que se deterioren. El INTA considera que la GBP no tiene que ser un documento elaborado únicamente por personal técnico. Al contrario, las prácticas tienen que ser propuestas y validadas por quienes estudian (ciencia-academia) y utilizan (sector productivo) los humedales. El desafío es lograr un consenso en cuanto a la implementación de prácticas sustentables.

Las Estaciones Experimentales Agropecuarias del INTA en Bariloche, Esquel, Trelew y Río Gallegos se unieron para promover la discusión de la GBP para humedales con uso ganadero a través de actividades basadas en enfoques participativos. Este artículo informa sobre las metodologías aplicadas en la región Patagónica en términos del alcance de actores involucrados, estrategias de mejoras para las prácticas de manejo, consensos elaborados y próximos pasos a seguir.

Metodologías participativas

Las estrategias participativas aplicadas están orientadas a que los actores acuerden un conjunto de buenas prácticas. Se trabajó en 3 fases: i) consultiva, utilizando la encuesta en línea, ii) talleres participativos, iii) grupos focales y consulta de actores claves. En los tres casos se busca una heterogeneidad de actores y saberes. Las dos primeras ya fueron implementadas, la tercera está en proceso.

Pasos metodológicos

Representatividad de sectores: Mayor diversidad de opiniones permitió discusiones ricas y productivas, contemplando diferentes puntos de vista y saberes. Estratégicamente, se seleccionaron actores de los sectores productivo, académico, técnico, gubernamental, sociedad civil y

Organismos no gubernamentales a través de correos, llamadas telefónicas, visitas a los predios. El criterio de selección fue el estar involucrado/a en el uso, gestión local o regional, conservación o investigación acerca de humedales en Patagonia.

Encuesta en línea: El lanzamiento de la encuesta se difundió por mail, redes sociales y programas radiales, y fue enviada de manera electrónica (formulario Google) entre los meses de junio y septiembre de 2022. El objetivo fue recolectar conocimientos acerca de las prácticas de manejo sustentable a incorporar en la GBP. El listado de preguntas fue diseñado buscando unificar terminologías y hacer comprensible el vocabulario a todas las personas encuestadas. Se indagó información sobre las principales amenazas percibidas sobre los mallines, los puntos positivos, negativos y limitantes para cinco prácticas propuestas: Manejo ganadero sustentable, Producción de forrajes conservados, Intersiembrá, Fertilización y Redistribución de agua de escurrimiento en mallines degradados. Asimismo, se dejó la posibilidad de sugerir nuevas prácticas inicialmente no contempladas.

Talleres participativos: Se reconoció por igual el saber y la voz de los/as participantes. Todos los talleres emplearon el mismo formato y metodología. Las actividades estuvieron estratégicamente conectadas entre sí y fueron: i) presentación del resultado de la encuesta, ii) exposición científica para generación de conocimiento común sobre el rol de los mallines sanos y sus beneficios, iii) estrategias de mejora, iv) búsqueda de consenso y v) compromisos futuros. Para la actividad "estrategias de mejora" se conformaron grupos mixtos, representando a todos los sectores. Con ayuda de un moderador/a, los grupos fueron rotando, proponiendo durante

10 minutos soluciones para abordar los limitantes identificados en cada práctica, que fueron expuestos en un plenario final. Para la actividad “hacia el consenso”, se realizó una valoración individual para evaluar la inclusión de las prácticas sugeridas en la GBP, considerando sus potenciales usos, beneficios y servicios ambientales. Mediante una encuesta en tiempo real (acceso con QR o impresa en papel), se valoró con una escala del 1 al 7, donde 1 significaba estar totalmente en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo. Los resultados globales se presentaron al público para discusión. En la última actividad, “generación de compromiso futuros”, se buscaron acuerdos para

etapas siguientes de consulta profunda, a través de la firma de un manifiesto.

Logros alcanzados durante el proceso en Patagonia

Ciento veintiséis personas de toda Patagonia respondieron a la encuesta en línea (Figura 1), siendo la mayoría del sector productivo (28%) y una minoría de la conservación (11%). La información recolectada evidenció puntos positivos, negativos y limitantes percibidos acerca de las prácticas sustentables propuestas para mallines con uso ganadero.

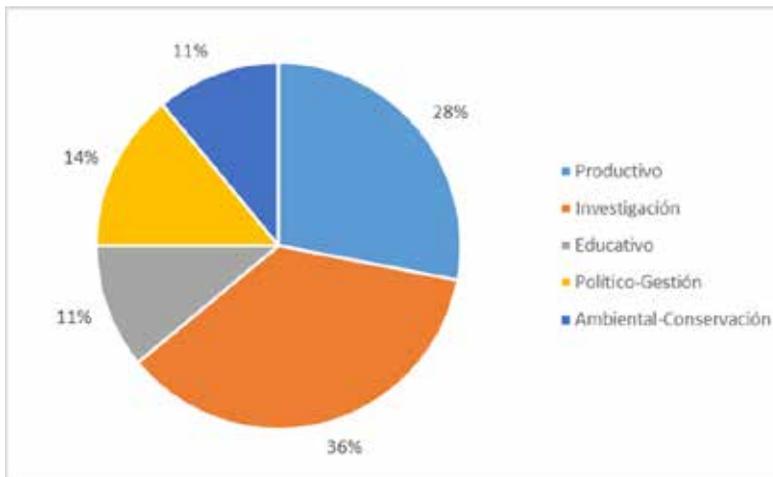


Figura 1: Origen sectorizado de participantes de las encuestas.

En diciembre de 2022 se realizaron tres talleres en la región patagónica: Bariloche (Río Negro y Neuquén), Esquel (Chubut) y Río Gallegos (Santa Cruz), participando alrededor de 25 personas por taller (Figura 2). Primero, se presentaron los resultados de la encuesta regional, lo cual suscitó interés y sentó bases para el resto de la jornada. Luego, una presentación científica (con gráficos, datos empíricos y ejemplos) presentó el rol de los mallines sanos y sus servicios ecosistémicos, ayudando a que todas las personas conozcan los beneficios que aportan a las sociedades en general y al sector productivo en particular. La

presentación generó entusiasmo y, en algunos casos, se propusieron nuevos estudios (ej., insectos acuáticos y aves). También quedó evidenciada la necesidad de manejar sustentablemente los mallines, identificar buenas prácticas y elaborar una guía que permita ir en ese sentido.

En la segunda parte del taller se buscó en conjunto estrategias de mejora para los factores negativos observados. Al rotar, los grupos abordaron las prácticas con sus problemáticas relacionadas. La moderación fue una tarea clave en este proceso participativo, asegurando un buen diálogo entre actores con diferentes

intereses, la escucha de todas las partes involucradas, la explicitación de objetivos y la promoción de acuerdos; también se

sistematizó y comunicó la información surgida en las discusiones plenarios (Figura 2).



Figura 2: Izquierda: trabajo en grupo en Bariloche. Crédito: Mercedes Do Eyo. Derecha: firmando manifiesto en Río Gallegos.

El trabajo conjunto y diverso permitió identificar estrategias de mejora que no habían sido consideradas al inicio del proceso (Figura 3). Por ejemplo, toma relevancia la necesidad de gestión comunitaria para la adquisición, uso y mantenimiento de maquinaria, desarrollo de bancos de semillas o gestión de recursos hídricos a nivel de cuenca. Otro aspecto fue el fortalecimiento de los procesos socioculturales y la mejora de

la calidad de vida de las comunidades rurales, como cuestiones necesarias y complementarias a la implementación técnica de buenas prácticas. También se señalaron carencias vinculadas a la articulación entre sectores relacionados a los mallines. Las reflexiones conjuntas habilitan el acuerdo multisectorial para continuar con la selección de prácticas para la GBP.



Figura 3: Estrategias de mejora para dos prácticas en el taller de Bariloche.

La tercera actividad de valoración individual indicó que Manejo ganadero sustentable y Redistribución de agua fueron las prácticas más consensuadas a ser incorporadas a la guía (Figura 4). La fertilización obtuvo el mayor desacuerdo

y, en un punto intermedio, las prácticas de Intersiembrá y de Producción de forrajes conservados. Un espacio destinado para comentarios permitió justificar la opinión y recuperar información valiosa para etapas posteriores del proyecto.

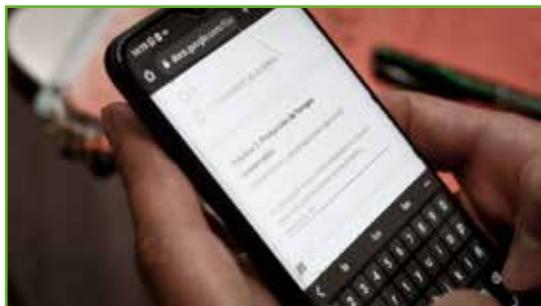


Figura 4: Valoración en tiempo real de las prácticas.
Crédito: Mercedes Do Eyo.

El taller finalizó con un manifiesto firmado sin oposiciones (Figura 2). Allí, los/as participantes se comprometieron a ser consultados/as y colaborar con la realización de la GBP. Esta acción simbólica unificó los sectores interesados en el uso sustentable de mallines y dio un paso hacia el consenso de buenas prácticas.

Reflexiones finales sobre los procesos participativos

La aplicación de enfoques participativos se presenta como una estrategia útil en proyectos con diversidad de intereses. También permiten la construcción de capacidades y el compromiso de los actores en el desarrollo de proyectos. Además, contar con la participación permite i) identificar

y comprender de una mejor manera las necesidades y las prioridades de cada sector, ii) mejorar la visibilidad y transparencia del proyecto, iii) aumentar la aceptación de los resultados y aplicación del proyecto y, iv) acelerar el impacto de los resultados esperados del proyecto.

En el caso del proyecto GBP, ha sido fundamental contar con la representatividad de todos los sectores y adaptar las actividades a las características de la región Patagonia. Por ejemplo, se consideró las distancias a la hora de definir el lugar geográfico de los talleres, los tiempos de trabajo en el campo y la forma de promocionar la encuesta, con alcance a toda la población. La representatividad de grandes productores/as es un aspecto por mejorar en la etapa de trabajo con grupos focales. Fundamental es considerar válida la palabra de cada actor, y promover espacios de confianza y seguridad. La relación entre familias productoras y agencias de extensión INTA ha sido clave para que las primeras pudieran participar y expresarse en los encuentros. El proceso no está terminado, pero el resultado de los talleres con métodos participativos fue exitoso en lograr un compromiso multisectorial hacia la sustentabilidad de los mallines.



CANNABIS MEDICINAL: CONSIDERACIONES PARA EL CULTIVO

Ariel Mazzone^{1*}; Roxana Aguirre²; María Gabriela Mattera¹; Santiago Juárez²; Mariana Kandus¹; Gabriela Calzolari³; Roberto Gomez³; Gustavo Benegas²; Mariana Amorosi⁴

¹INTA EEA Bariloche; ²Asociación Civil Ciencia Sativa; ³INTA EEA Alto Valle; ⁴INTA CR Patagonia Norte
*mazzoni.ariel@inta.gob.ar

En este artículo encontrarán respuestas a las principales consultas sobre el Cannabis para uso medicinal que recibe el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y la Asociación Civil Ciencia Sativa en la Patagonia Norte.

Características de la planta de Cannabis

El género botánico *Cannabis* pertenece a la familia Cannabaceae, siendo su centro de origen el continente asiático. La clasificación taxonómica de este género ha estado en discusión desde el siglo XVI y aún no se ha llegado a un consenso sobre el número de especies que están incluidas dentro de este género. Numerosos estudios, que incluyeron como criterios de clasificación análisis genéticos y químicos, consideran que el género *Cannabis* incluye una única especie, *C. sativa* L., y dos subespecies: *C. sativa* subsp. *sativa* y *C. sativa* subsp. *indica*. Las variedades más conocidas son las comúnmente llamadas "*sativa*", "*indica*" y "*ruderalis*" (Figura 1). Como dato de interés, el *Cannabis* comparte la misma familia botánica que el lúpulo (*Humulus lupulus* L.).

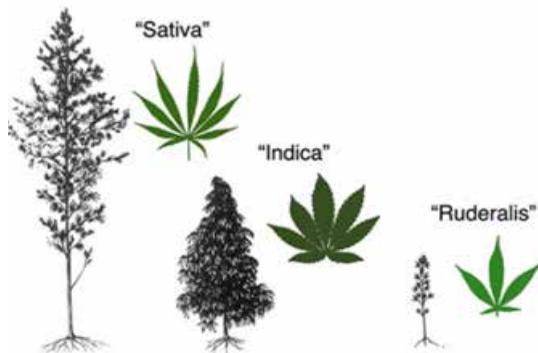


Figura 1: Principales variedades de *Cannabis sativa* conocidas (McPartland, 2018).

Los primeros registros de cultivo y cosecha de *Cannabis* provienen de China y tienen una antigüedad de más de 4.000 años. La planta de Cannabis se utiliza con fines medicinales, psicotrópicos, textiles y alimenticios. Habitualmente se emplean los términos "marihuana" y "cáñamo" para las plantas con usos psicoactivo y textil/alimenticio, respectivamente.

La planta posee compuestos químicos llamados cannabinoides, siendo el cannabidiol (CBD) y el Delta-9-tetrahidrocannabinol (THC) los más conocidos y utilizados con propósitos medicinales, a los que se les suma el cannabigerol (CBG) y el cannabinol (CBN). Además, posee otros compuestos activos del tipo terpenos y flavonoides que modulan los efectos de los cannabinoides, generando un amplio abanico terapéutico para tratar distintas condiciones de salud.

¿Qué debo tener en cuenta antes de iniciar el cultivo de Cannabis medicinal?

Es importante conocer la legislación vigente y los organismos que intervienen en la reglamentación de su producción. En 2017 se sancionó en Argentina la Ley Nacional N°27.350 que establece el marco regulatorio para la investigación médica y científica del uso medicinal, terapéutico y/o paliativo del dolor de la planta de Cannabis y sus derivados, bajo la órbita del Ministerio de Salud de la Nación (MSN).

Dicha Ley fue reglamentada en 2020 a través del Decreto N°883/20 que busca impulsar y promover la investigación con el fin de generar evidencia científica de calidad que permita a las y los pacientes humanos acceder a la planta de Cannabis y sus derivados en forma segura. Esto permitió la puesta en marcha de diversos proyectos de investigación y del Sistema de Registro del Programa de Cannabis (REPROCANN) a nivel nacional.

Posteriormente, mediante la Resolución Conjunta 5/2021, el Instituto Nacional de Semilla (INASE) y el MSN autorizaron la inscripción de cultivares y/o variedades de la especie *Cannabis sativa* L. ante el Registro Nacional de Cultivares (RNC) y/o el Registro Nacional de Propiedad de Cultivares (RNPC). Esta resolución es muy importante dado que considera el registro de plantas de Cannabis adaptadas a distintas condiciones agroclimáticas de nuestro país que desde hace décadas están en manos de cultivadores y Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) locales.

¿Cómo puedo registrarme para cultivar Cannabis medicinal?

Hay dos tipos de registros vigentes:

- 1) En el REPROCANN del MSN: podrán inscribirse quienes necesiten acceder a la planta de *Cannabis sativa* L. y sus derivados para realizar tratamiento medicinal, terapéutico y/o paliativo del dolor con indicación médica. En este caso el cultivo podrá ser realizado por los pacientes para sí, por terceros, o por una red de cultivadores asistida por ONGs. Más información en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/cannabis-medicinal/reprocann>
- 2) En el Registro Nacional de Cultivares y Fiscalización de Semillas (RNCyFS) del INASE: podrán inscribirse en la categoría

“A – CRIADERO” los productores u obtentores (desarrolladores de variedades) que vayan a realizar investigación o fitomejoramiento con Cannabis sativa L. En el caso de proyectos de investigación con Cannabis medicinal enmarcados en la Ley N° 27.350, además de registrarse en la categoría anterior, deberán hacerlo en la categoría “H de productor bajo condiciones controladas”. Más información en: <https://www.argentina.gob.ar/inscripcion-en-el-rncyfs>

¿Dónde consigo las semillas o plantas para iniciar mi cultivo?

Cualquier persona o institución que se encuentre inscripta en los registros detallados anteriormente podrán acceder a semillas, esquejes o plantas de cultivares/variedades de Cannabis registrados en el RNC y/o RNPC del INASE. Para conocer las variedades inscriptas de *Cannabis sativa* L. en Argentina se pueden consultar los Registros Nacionales en el siguiente link: <https://gestion.inase.gob.ar/consultaGestion/gestiones>

Además, cualquier persona socia de una ONG Cannábica, podrá acceder a semillas, esquejes o plantas de Cannabis propias de esa ONG y participar dentro de sus redes internas de cultivo, registradas en el REPROCANN.

Para el caso de los proyectos de investigación aprobados por el MSN, los mismos podrán acceder a semillas, esquejes o plantas de cultivares/variedades, y también a selecciones de plantas de Cannabis locales propias de ONGs, registradas en REPROCANN, o de cultivadores Categoría “A – Criadero” registrados en INASE. Las plantas de Cannabis de cultivos locales que sean utilizadas en los proyectos de investigación deben ser autorizadas previamente por el MSN.

A partir del 2021 el INTA EEA Bariloche y la Asociación Civil Ciencia Sativa, pusieron en marcha un laboratorio que cuenta con salas de cultivo de Cannabis y un sistema de trazabilidad de desarrollo propio: trazacann.com.ar (INTA-ACCS-GS1) (Figura 2). Así, se inició un programa de mejoramiento genético que busca desarrollar nuevas variedades nacionales que estarán disponibles durante el 2023 para usuarios de REPROCANN y/o proyectos de investigación y desarrollo de todo el país.



Figura 2: Trazabilidad en plantas de Cannabis cultivadas en el laboratorio del INTA Bariloche.

¿Qué condiciones de cultivo necesita el Cannabis?

El Cannabis es una planta de ciclo anual, que puede ser cultivada tanto en exterior (outdoor) como en interior (indoor). Para el cultivo interior es importante respetar las horas luz necesarias para su período vegetativo (18 horas luz / 6 horas oscuridad) y su período de floración (12 horas luz / 12 horas oscuridad). El espacio de cultivo varía si es en suelo directo (outdoor) o en contenedor (indoor), y en este último caso según el tamaño de la plantas. Se recomienda iniciar el cultivo en contenedores pequeños y a medida que la planta vaya creciendo ir trasplantándola en forma escalonada hasta llegar al tamaño de contenedor definitivo (por ej. 7 o 10 litros) o al suelo directo. Es de suma importancia utilizar un sustrato aireado para el buen desarrollo de las

raíces y así obtener plantas vigorosas y saludables. Para la nutrición de la planta son fundamentales los macronutrientes (primarios: N, P, K; secundarios: Ca, Mg, S) y micronutrientes (Fe, Mn, B, Mo, Cu, Zn, Cl, Ni). En los estadios iniciales de crecimiento, el fósforo (P) y el nitrógeno (N) son macronutrientes indispensables. Durante todo el ciclo vegetativo las demandas de nitrógeno (N) son más elevadas y luego en las etapas de floración el potasio (K) y fósforo (P) pasan a tener un papel crucial para el desarrollo de los cogollos (inflorescencias del Cannabis). El rango de temperatura óptimo para el crecimiento de Cannabis está entre los 18 y 24 °C, y la humedad relativa en el período vegetativo entre el 60 y 70% (Figura 3), y en la etapa de floración ronda el 50%. Para mayor información sobre cursos relacionados con el cultivo de Cannabis ver: <https://www.cienciasativa.org>



Figura 3: Sala de cultivo vegetativo de Cannabis en el laboratorio del INTA Bariloche.

¿Cómo cosecho y conservo las flores de Cannabis?

La cosecha de Cannabis está determinada por el punto óptimo de madurez de los tricomas, que son las glándulas productoras de resina presentes en las hojas, flores y ramas, y es allí donde se encuentran los cannabinoides. Para determinar el momento de cosecha óptimo se pueden observar estos tricomas a través de una lupa y el color de los mismos determina el estado de

madurez: 1. tricomas transparentes: aún falta tiempo para la cosecha; 2. tricomas blancos: es posible cosechar y tendrán un efecto psicoactivo más energético y estimulante; y 3. tricomas de color ámbar: es posible cosechar y su efecto será más relajante. Esto podría variar en función del perfil químico de la variedad cultivada. Una práctica común al momento de la cosecha es eliminar las hojas, dejando solamente las ramas con flores. Para el secado de las ramas con flores cosechadas sería ideal contar con un espacio oscuro, con temperaturas de 20 a 22 °C y una humedad relativa del 50%. Estos parámetros nos garantizan un secado homogéneo y de mejor calidad.

Para las condiciones descritas anteriormente, se sugiere un tiempo de secado de 7 a 10 días. Una vez secas, se aconseja retirar las flores de las ramas y conservarlas en un lugar oscuro y fresco dentro de un recipiente de vidrio con tapa de cierre hermético o en bolsas plásticas selladas al vacío.

¿Dónde puedo analizar el contenido de cannabinoides?

Actualmente en Patagonia Norte hay varios lugares donde se puede analizar el contenido y concentración de los distintos cannabinoides (THC, CBD, CBG, CBN) presentes en la planta, extractos o fitopreparados.

La Estación Experimental Agropecuaria de INTA Bariloche cuenta con el servicio, asistido por la tecnología de espectrometría de infrarrojo cercano (NIRs, Gemmacert) (Figura 4), que forma parte de un proyecto de investigación aplicado a mejorar la genética y calidad de los cultivos de Cannabis. Dicho equipo permite el análisis de diversos cannabinoides (% de CBD, CBG y THC) en muestras de flores. Para conocer más

detalles de este servicio Gemmacert puede acceder al protocolo en el link <http://sipan.ar/cannabis/> y descargar el formulario de solicitud de análisis que debe ser impreso y enviado junto a la muestra.



Figura 4: Servicio de análisis de cannabinoides en INTA Bariloche (NIRs, Gemmacert).

Asimismo, la sede Neuquén de la Universidad Nacional del Comahue, posee un Laboratorio de Cromatografía dentro del Instituto PROBIEN que cuenta con el servicio de análisis cuantitativo de cannabinoides en aceites, tinturas, cremas y extractos de Cannabis. El servicio consiste en la determinación por Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC-UV), informando las concentraciones (mg/ml) de los cannabinoides CBG, CBD, CBN y THC. Para más información contactarse a: cromatografia@probien.gob.ar

Comentarios finales

Las líneas de trabajo en Cannabis llevadas adelante en la región patagónica por el INTA y la Asociación Civil Ciencia Sativa se iniciaron en 2019 con la idea de elaborar proyectos de investigación en conjunto que permitieran la obtención de variedades nacionales, el desarrollo de un sistema de trazabilidad, la puesta en marcha de un cultivo y la elaboración de fitopreparados. Estas acciones buscan el desarrollo de la cadena de valor regional de Cannabis medicinal, desde la semilla hasta el producto final, que permitirá dar respuesta a las necesidades de la sociedad.

¿QUÉ EFECTOS TIENEN LOS INCENDIOS EN LOS SUELOS?

Efectos del incendio en Cuesta del Ternero sobre las comunidades de hongos del suelo

Astrid Luciana Ebrecht^{1,2*}; Natalia Fernández^{1,2} y Verónica El Mujtar³

¹Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB)

²Laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología, CRUB UNCo - IPATEC - CONICET

³INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET)

*astridluciana@yahoo.com.ar

En enero de 2021 un incendio catastrófico acabó con 3.900 ha de bosques nativos en el paraje Cuesta del Ternero del oeste rionegrino, generando cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo. En este trabajo, presentamos los resultados de la evaluación del efecto del incendio en las propiedades biológicas del suelo, en particular en sus comunidades de hongos, y su variación con la profundidad del suelo.

¿Qué organismos habitan el suelo y qué efecto tienen los incendios en ellos?

Los suelos albergan una gran biodiversidad de organismos, como las raíces de las plantas, la fauna (ej. hormigas, ácaros, lombrices y gusanos redondos) y diversos microorganismos (ej. hongos y bacterias). Los microorganismos del suelo son muy importantes para su funcionamiento ya que llevan adelante muchos de los procesos que allí ocurren. Entre los hongos del suelo se diferencian dos grandes grupos, los de vida libre y los asociados a las raíces de las plantas (micorrizas). Los hongos de vida libre están involucrados en procesos como la mineralización, la descomposición de la materia orgánica y el ciclado de los nutrientes. Por su parte, las micorrizas (del griego *mycos*: hongo, *rhizo*: raíz) representan una asociación simbiótica mutualista. Esto significa que, en esta asociación, las dos especies involucradas se benefician de la relación, los hongos obtienen productos fotosintéticos (hidratos de carbono) de las plantas,

al mismo tiempo que le aportan mayor acceso al agua y a nutrientes minerales del suelo, e incrementan su tolerancia a estreses bióticos y abióticos.

Los incendios, ya sean naturales o de origen antrópico, representan disturbios frecuentes de los sistemas forestales patagónicos. Estos disturbios tienen efectos directos e indirectos sobre diferentes componentes del ecosistema, como la pérdida de cobertura vegetal y del horizonte orgánico del suelo, cambios en los regímenes de temperatura y humedad del suelo, entre otros. Estos efectos pueden conducir a cambios en las propiedades físico-químicas del suelo (ej. pH, conductividad eléctrica, humedad, temperatura), los cuales a su vez podrían afectar a los microorganismos que lo habitan. Los reportes disponibles a nivel mundial sobre los efectos de los incendios en las comunidades de hongos del suelo son variados, aunque destaca la disminución en su riqueza y diversidad. Además, estos efectos pueden ser mayores en superficie que en profundidad. A nivel local, el conocimiento sobre el impacto de

incendios en las comunidades de hongos del suelo es sumamente escaso, por lo que es necesario su estudio.

Incendio forestal en Cuesta del Ternero

El 24 de enero del 2021 el paraje conocido como Cuesta del Ternero sufrió un incendio de origen antrópico de gran magnitud. Alrededor de 6.600 ha fueron afectadas, muchas ocupadas por bosques de ciprés (*Austrocedrus chilensis*) y matorrales de ñire (*Nothofagus antarctica*). Estas dos especies responden de forma diferente a los incendios, el ñire presenta reproducción principalmente asexual y puede rebrotar luego de incendios. En tanto que el ciprés se reproduce casi exclusivamente por semillas y no rebrota luego de incendios. Además, forman distintos tipos de micorrizas: el ciprés posee micorrizas arbusculares (MA) y el ñire forma ectomicorrizas (EcM). En las MA los hongos penetran en el interior de las células de la raíz, en tanto que en las EcM los hongos se desarrollan principalmente por fuera de la raíz. Por lo tanto, el estudio de formaciones forestales dominadas por cada una de estas especies de árboles aportará información relevante sobre el efecto del incendio en los hongos del suelo, tanto en los de vida libre como en los que forman micorrizas.

Los objetivos de este estudio fueron: i) evaluar el efecto del incendio en el porcentaje de colonización por MA y EcM, y en la diversidad de las comunidades de hongos del suelo y ii) analizar si dicho efecto varía con la profundidad del suelo.

Análisis de las comunidades fúngicas del suelo

En Cuesta del Ternero se definieron cuatro sitios de estudio, considerando la especie arbórea dominante de la formación forestal (ciprés o ñire) y la condición de quemado (quemado o no

quemado). El sitio quemado se seleccionó a menos de 70 metros del sitio no quemado de la misma formación forestal, de modo que las diferencias detectadas puedan atribuirse a los efectos del incendio. En cada sitio de muestro se seleccionaron al azar cinco individuos de cada especie vegetal. En tres puntos alrededor de cada individuo y a dos profundidades distintas, superficial (0-5 cm) y profunda (10-20 cm), se tomaron muestras de suelo y raíces con un sacabocado. Para cada profundidad, las tres muestras tomadas por individuo fueron combinadas y homogeneizadas antes de realizar los análisis. En el laboratorio, todas las muestras fueron tamizadas para separar las raíces del suelo, el cual fue posteriormente secado a temperatura ambiente. Las raíces, por su parte, fueron lavadas con agua corriente y conservadas en congelador (-10 °C). Las raíces provenientes del cipresal fueron teñidas para cuantificar la colonización por MA. Por otro lado, las raíces del ñirantal fueron separadas en dos grupos: i) raíces con EcM (correspondientes a ñire) y ii) raíces sin EcM (raíces correspondientes a especies del sotobosque, que se presume tienen MA). La cuantificación de colonización por MA se realizó en el microscopio. Para la cuantificación de colonización por EcM, primero se definieron los distintos grupos de EcM (según las características de las raíces modificadas exteriormente por el hongo EcM) presentes en cada muestra. Posteriormente, se identificaron estos grupos de EcM por secuenciación. Para analizar los hongos totales del suelo se utilizó una metodología molecular denominada T-RFLP, que permite identificar y cuantificar el número de grupos de hongos presentes en cada muestra de suelo. Tanto para los hongos EcM como para los grupos de hongos totales del suelo se realizaron análisis de diversidad. En estos análisis se estimó el número de grupos de hongos presentes en cada muestra para determinar la

“riqueza”, y luego se calculó la contribución de cada grupo al total de hongos para determinar la “diversidad”.

Resultados

Ningún factor de estudio (condición de quemado, profundidad) tuvo un efecto significativo sobre la colonización de raíces por MA (Figura 1 A y B); mientras que se identificó una interacción significativa entre estos factores para la colonización de raíces por EcM (Figura 1 C). En este caso, se observó un incremento de la colonización luego del incendio, pero sólo en profundidad. Con respecto al efecto del incendio sobre las comunidades de hongos, se observó en el ñirantal que la riqueza y

la diversidad de hongos EcM y hongos totales del suelo fueron menores en el sitio quemado respecto al no quemado (Tabla 1). Para el cipresal, la diversidad fue mayor en el sitio quemado que en el no quemado, mientras que no hubo efecto de la condición de quemado en la riqueza (Tabla 1). Tanto en el ñirantal como en el cipresal, la profundidad no afectó la riqueza y diversidad de las comunidades de hongos (Tabla 1). La composición de las comunidades de hongos del suelo fue marcadamente diferente entre los sitios quemados y no quemados; mientras que no varió con la profundidad. En la Figura 2 se presenta la diferenciación de las EcM de suelo de ñirantal, mostrando el detalle de dos de los grupos de EcM detectados en la Figura 3.

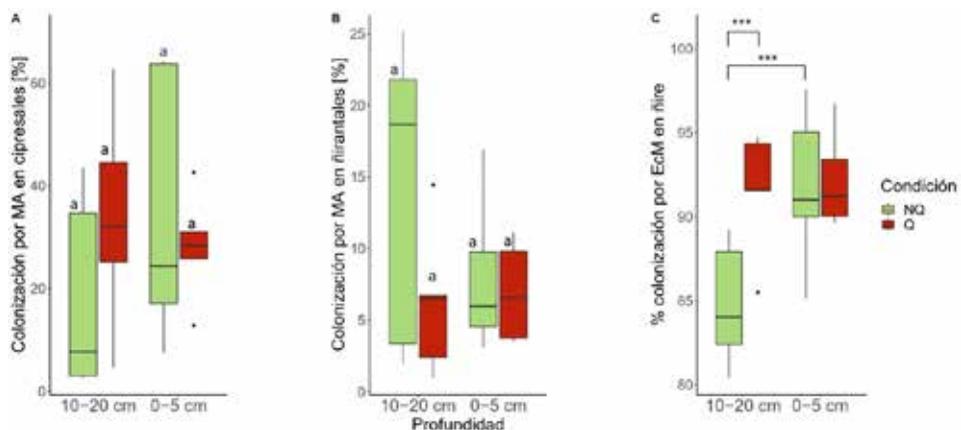


Figura 1: Porcentaje de colonización por micorrizas arbusculares (MA) en A) las raíces cipresal y B) ñirantal, y C) porcentaje de colonización por ectomicorrizas (EcM) en ñire según la profundidad y la condición de quemado (Q) o no quemado (NQ). Diferentes letras significan diferencias estadísticas significativas. Nivel de significancia ***= <math><0,001</math>; **= 0,001; * = 0,05; . = 0.1.

Tabla 1: Valores de riqueza y diversidad (estimada por el índice inverso de Simpson) correspondientes a los hongos ectomicorrícicos (EcM) y los hongos totales de los suelos asociados a ñirantal y cipresal, según la condición de quemado (NQ: no quemado; Q: quemado) y la profundidad.

	NQ		Q	
	0-5 cm	10-20 cm	0-5 cm	10-20 cm
Hongos EcM				
Riqueza	5	5	1	2
Diversidad	3,2	3,3	1	1,2
Hongos totales del suelo de ñirantal				
Riqueza	47	45	34	28
Diversidad	12,6	10,1	3,8	5,1
Hongos totales del suelo de cipresal				
Riqueza	36	36	36	46
Diversidad	6,3	7,6	11,1	15,6

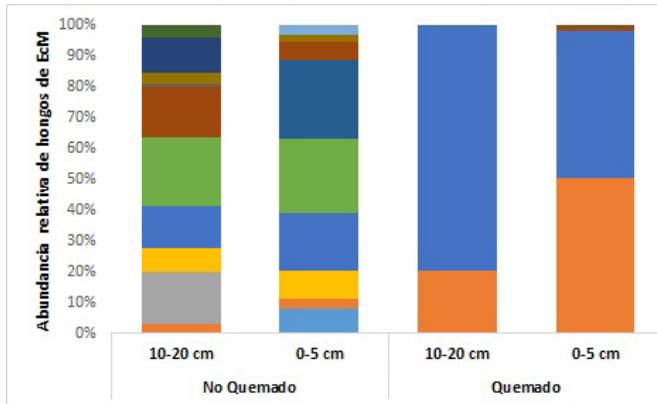


Figura 2: Diferenciación de las comunidades de ectomicorizas EcM en suelos de ñirantal, en función de la condición de quemado y la profundidad. En esta figura cada color representa un hongo formador de EcM, se puede observar que la composición de las comunidades entre los sitios quemados y no quemados se diferencian claramente entre sí.



Figura 3: Ejemplo de grupos de EcM (ectomorfofotipo) encontrados en raíces de ñire (*Nothofagus antarctica*) que diferencian sitios no quemado (A) y quemado (B).

Discusión y conclusión

Este trabajo demostró que el fuego afectó las propiedades biológicas del suelo, con diferencias según el tipo de formación forestal analizada, y que estas diferencias podrían estar asociadas a los diferentes procesos de recuperación post-fuego.

Los resultados reportados indican que: 1) el incendio tuvo un efecto significativo para casi todas las variables biológicas analizadas (excepto la colonización por MA), 2) la profundidad modula el efecto del incendio sólo en el porcentaje de colonización por EcM y 3) las comunidades fúngicas propias de cada sistema forestal tuvieron respuestas contrastantes frente al incendio, reduciéndose su diversidad en el caso de los ñirantales e incrementándose en el cipresal. Estas diferencias sugieren que las condiciones post-fuego pueden actuar

como agentes selectivos de diferentes grupos de hongos del suelo, los cuales pueden variar entre tipos de formación forestal.

Considerando la importancia de los hongos para las plantas y diferentes procesos ecosistémicos, esto podría tener grandes implicancias en la regeneración natural de las formaciones forestales de estudio y en el ecosistema en general. Los resultados destacan, además, la importancia de llevar a cabo análisis comparativos, que permiten obtener una visión más integral de cómo los disturbios afectan nuestros ambientes naturales (ej. estudiando la respuesta de diferentes especies vegetales frente al mismo disturbio). La falta de efecto de la profundidad en la mayor parte de las variables estudiadas es un interrogante, por lo que será necesario continuar con el estudio de este fenómeno.

CRIA Y DESTETE ANTICIPADO A CORRAL EN CORDEROS DE TEMPRANA EDAD

Resultados productivos y económicos de algunas experiencias en sistemas pastoriles

Laura Villar¹; Andrea Cañuqueo²; Macarena Bruno-Galarraga¹; Karina Cancino¹; Daniel Castillo¹; Mercedes Odeón¹; Nicolás Giovannini¹; Sebastián Villagra¹; Hector Sandoval¹; José María Garramuño²; Gustavo Del Castillo²; Luciano Hernández² y Rubén Martínez²

¹ INTA EEA Bariloche., Área de Producción Animal

² INTA EEA Bariloche, Campo Experimental Pilcaniyeu

*villar.laura@inta.gob.ar

La baja disponibilidad de pasto y agua en años de sequía sumada a los daños por depredación en las categorías más jóvenes son algunos factores a tener en cuenta al momento de decidir la estrategia y la fecha de destete para reducir la pérdida de corderos en los sistemas de pastoreo extensivo.

Los corderos que se producen en la región provienen de sistemas de pastoreo extensivo donde permanecen al pie de la madre desde el nacimiento hasta la venta o hasta el destete. En los últimos años, este escenario resulta muy variable por factores cada vez más recurrentes como la sequía, las altas temperaturas del verano que afectan la disponibilidad de pasto y agua y los daños por depredación entre otros.

En nuestra región, la venta de carne de cordero es estacional y se concentra hacia fin de año. Si los corderos no se venden en esa fecha por falta de gordura, existen algunas alternativas de manejo nutricional para mejorar el estado corporal antes de la venta. Tres de estas alternativas fueron evaluadas en el Campo Experimental INTA en Pilcaniyeu entre diciembre 2022 y febrero 2023.

Situación 1: En el campo había pasto suficiente y las ovejas estaban en buen estado corporal y con buen desarrollo de ubre. Sin embargo, si los corderos salían a pastorear junto con las ovejas a un potrero de 1000 has se presentaba alto riesgo de depredación por zorro colorado.

Experiencia 1: Corderos criados a corral con un sistema de media leche

Esta experiencia se realizó con el núcleo de mejoramiento genético de las variedades Dohne y Astado de la raza Merino del Campo Experimental (265 ovejas y 250 corderos). La parición se realizó en condiciones controladas utilizando un cobertizo asociado a corrales. Debido a que el potrero de pastoreo de las ovejas era muy grande (1000 has) y con riesgo de depredación por zorro, se decidió iniciar un sistema de cría de los corderos de media leche, desde 30 días después de la parición hasta el destete a los 90 días. Este sistema es tradicionalmente utilizado con caprinos en la región y consiste en separar la madre de la cría por la mañana y dejar los corderos encerrados a corral con agua y alimento disponible (Figura 1). Al atardecer se junta la oveja con la cría, la cual puede mamar hasta la mañana siguiente. Se denomina media leche ya que la cría dispone de leche sólo la mitad de tiempo que en una lactancia normal. El alimento ofrecido a los corderos fue fardo de alfalfa durante los primeros 20 días a razón de 200 g/cordero/día que luego fue reemplazado

por la misma cantidad de pellet de alfalfa y un alimento balanceado para corderos (Alimentos Balanceados Crecer, Engorde Cordero, 20% proteína y 2,7 Mcal Energía Metabolizable) ofrecido en forma gradual a razón de 100 g/cordero hasta llegar a los 400 g/cordero. Durante los últimos 15 días de la experiencia los corderos tuvieron un período de acostubramiento al pastoreo donde se les ofreció 300 g/animal de alimento balanceado durante la mañana y a partir del mediodía permanecieron en pastoreo en un mallín de 9 has.



Figura 1: Corderos criados con el sistema de media leche en corrales con disponibilidad de agua, sombra y alimento balanceado, pellet y heno de alfalfa.

Situación 2: En el campo había poco pasto para mantener la lactancia y mucho riesgo de depredación por zorro colorado. Además, algunos corderos no estaban en condiciones para la venta y fue necesario destetarlos y engordarlos a corral con alimento balanceado.

Experiencia 2: Corderos destetados precozmente a corral

Los corderos machos se separaron de la madre entre los 40 y 65 días después de la parición. Los animales se encerraron en un corral durante 55 días donde se ofreció agua a discreción, 200 g de pellet + heno de alfalfa y alimento balanceado para corderos de manera gradual a razón de 100 g cada dos días hasta llegar a los 1200 g por animal, hasta que alcanzaron las condiciones de faena para venta de carne en su totalidad.

Situación 3: Las ovejas y los corderos permanecieron en pastoreo en potreros chicos junto con perros protectores de ganado hasta el momento del destete, a los 90 días de edad. Las ovejas contaban con suficiente leche para sostener la lactancia y había suficiente pasto en los potreros.

Experiencia 3: Corderos lactando al pie de la madre en pastoreo

Se realizó el seguimiento de un lote de ovejas y corderos en pastoreo en un mallín de 40 has junto con perros protectores de ganado. Esta experiencia representa un sistema para controlar la depredación durante la parición y se incluyó en el artículo sólo para hacer las comparaciones de crecimiento de las crías con las experiencias anteriores (Figura 2). Para esta práctica se debe tener en cuenta el costo de adquisición de un perro protector (1000 U\$D) y debe haber una buena oferta forrajera en el potrero.

¿Cómo fue el crecimiento de los corderos en cada situación?

En la Figura 2 se presenta la curva de crecimiento de los corderos para cada experiencia presentada.

Experiencia 1: sistema de cría de media leche

El crecimiento de los corderos entre los días 30 y 40 después de la parición (Figura 2) fue de 100 g/día, debido al acostubramiento que necesitan para superar el estrés de la separación de la madre, el encierre a corral, el nuevo alimento sólido y seco. A pesar de ello, lo importante es que los corderos no perdieron peso y que luego de esa adaptación las ganancias de peso fueron de 150 g/día. El peso al destete fue de 26 kg y con 3 puntos de condición corporal (CC). Luego, los animales permanecieron en pastoreo y el peso comenzó a

disminuir gradualmente ya que la calidad y cantidad del alimento que consumieron en el potrero fue menor (Figura 2).

Experiencia 2: destete anticipado de corderos a corral

El destete de los corderos a corral se realizó a los 50 días después de la parición y tuvo una duración de 55 días hasta el momento de la faena. En la Figura 2 se observa que durante los primeros 10 días los corderos detienen su crecimiento, como consecuencia del estrés que produce la separación brusca de la madre y la adaptación al alimento y al encierre a corral. Una vez superado este período, los corderos comenzaron a ganar peso de manera creciente y constante (200 g/día)

alcanzando condiciones aceptables de faena (33 kg de peso y 3,5 puntos de CC).

Experiencia 3: corderos lactantes al pie de la madre en pastoreo

Los corderos que permanecieron al pie de la madre desde el nacimiento hasta el destete a los 90 días, tuvieron una ganancia de peso promedio de 130 g/día y alcanzaron un peso al destete de 26 kg y 2,75 puntos de CC. Cabe destacar que este peso fue similar al de los corderos del sistema de media leche, lo cual sugiere que las ovejas madres produjeron leche suficiente, ya que había cantidad y calidad de pasto en el potrero. Luego del destete, el crecimiento de los corderos comenzó a decrecer gradualmente.

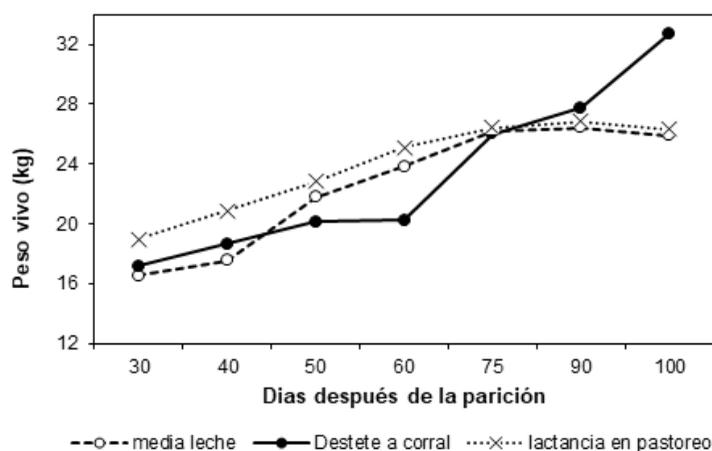


Figura 2: Crecimiento de corderos al pie de la madre en pastoreo (...x...), criados a corral en un sistema de media leche (-o-) o destetados precozmente a los 50 días después de la parición (●-). La flecha indica el momento de realización del destete anticipado a corral.

Resultados productivos y económicos

En la Tabla 1 se presentan los resultados productivos y económicos sólo de las experiencias 1 y 2. A nivel productivo, ambos sistemas resultan beneficiosos en términos de kilos de carne para venta o kg de peso vivo ganados antes del período de recría invernal. En términos económicos, el principal costo de ambas experiencias es el alimento que implica además de una logística de compra y flete. Asimismo, más del 50% de los ingresos en ambas prácticas está representado por la venta de carne o el valor del animal en pie para

reposición. Es por ello, que es importante tener asegurado el alimento y el negocio de venta antes de realizar alguna de estas prácticas.

Una consideración importante es que el destete anticipado a corral tiene un fuerte impacto en la cantidad de pasto que la oveja deja de consumir porque ya no produce leche y este forraje queda disponible en el campo considerándose como un ingreso. Además, ayuda a la recuperación de las madres para el próximo ciclo productivo, principalmente en épocas de sequía.

Tabla 1: Resultados productivos y análisis económico para cada alternativa de cría y destete de corderos a corral en etapas tempranas.

	Cría en sistema de media leche	Destete anticipado a corral
Edad de los corderos al entrar al corral, días	30	50
Tiempo de encierre a corral, días	44	55
Peso inicial, kg	17	20
Peso final, kg	26	33
Ganancia diaria de peso, g/día	205	240
Consumo diario de alimento, g/día	600	1200
Eficiencia de conversión de alimento a kg de peso vivo	4	5
Costos directos por animal^A, \$	6109	12792
% Alimento	50	67
% Flete y faena	25	12
% Mano de obra	19	17
% Sanidad e infraestructura	6	4
Ingreso por animal^B (descontado los costos), \$	13280	10370
% Carne y/o animal en pie	66	54
% Mitigación mortandad	17	12
% Raciones de pasto	13	34
% Lana	4	0

^ACostos directos: alimento con flete, comedero y bebedero, tratamiento antiparasitario y anticlostridial, mano de obra según UATRE, faena y transporte con frío. ^BIngresos (descontado los costos) según Informe de Precios de Carne y Ganado de la Patagonia N° 108 (marzo/abril 2023), raciones de pasto que se dejan de consumir como efecto del destete o de la media leche, mitigación de la depredación por mantener los corderos a corral, e ingreso por un adicional de crecimiento de lana en el sistema de media leche (20% del lote de corderos se vendió para carne y 80% del lote se conservó para reposición). Valor dólar oficial enero 2023 \$187 Banco Nación Argentina.

Conclusiones

Este artículo no tiene por objetivo elegir la mejor opción sino la de brindar información para que esté disponible al momento de tomar decisiones. La mejor estrategia será aquella que mejor se adapte a cada situación particular. Las tres experiencias cumplieron con el objetivo de alcanzar un buen peso y condición corporal de los animales para la venta de carne y/o para incrementar el peso al destete para afrontar mejor el período invernal de los animales de reposición. En ninguna de las experiencias se registraron pérdidas por inanición, depredación o

trastornos digestivos, lo que sugiere que estas prácticas aumentan la eficiencia de producción, logrando corderos gordos para venta de carne y permiten realizar una mejor selección de los animales para reposición.

Las experiencias presentadas fueron financiadas por el Campo Experimental INTA Pilcaniyeu, los proyectos INTA PD I019, FONTAGRO ATN-RF 16680 RG y la empresa de Alimentos Balanceados Crecer (convenio INTA-CRECER N 28042).

APLICACIONES DE GENÉTICA ECOLÓGICA EN POBLACIONES DE INSECTOS

¿Qué nos permiten conocer los marcadores del ADN sobre la dinámica de especies invasoras y nativas?

Carolina Soliani^{1*}; Gerardo de la Vega²; M. Victoria Lantschner²; Andrés Martínez²; Maité Masciocchi²; Ana Laura Pietrantuono²; Agustina Porrino²; Leonel Stazione² y Juan Corley²

¹INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET). Área Forestal, Grupo de Genética Ecológica y Mejoramiento Forestal.

²INTA EEA Bariloche, IFAB (INTA-CONICET). Área Forestal, Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos (GEPI).

*soliani.carolina@inta.gob.ar

La ecología y la genética de poblaciones brindan herramientas de estudio que nos permiten conocer aspectos biológicos clave para entender la dinámica poblacional de los insectos dentro de un ecosistema. Esta información es fundamental para desarrollar estrategias de control eficientes y sustentables de los insectos plaga.

Conocer la dinámica poblacional de los insectos, tanto nativos como invasores, es relevante en cualquier ecosistema, más aún cuando generan impactos económicos y ecológicos no deseados. El cambio global y el aumento de las actividades productivas y la explotación de los recursos

naturales están afectando las poblaciones de los seres vivos, drásticamente. En este complejo escenario, ciertas especies de insectos pueden devenir en plagas afectando los ecosistemas naturales y/o sistemas productivos.

Una plaga es una especie que perjudica a otros organismos, genera un daño en un sistema productivo o un sistema natural, es capaz de reproducirse y dispersarse rápidamente, y puede adaptarse a múltiples hábitats.

La incorporación de herramientas genéticas es muy útil para conocer nuevos aspectos de la dinámica de las poblaciones de insectos, como la distribución geográfica de su **diversidad genética**. Como la palabra lo indica, "diversidad" hace referencia a la cantidad, composición y frecuencia de las variantes presentes en el ADN, es decir el material hereditario de los seres biológicos. La distribución de las variantes se refiere a los lugares geográficos donde ocurren, de

dónde provienen y hacia dónde podrían dispersarse. En esta diversidad reside la capacidad de una especie de responder y adaptarse a los cambios ambientales.

Para comprender la relación entre la diversidad en un conjunto de poblaciones y las características ecológicas y comportamentales de una especie, se identifican "**marcadores del ADN**". Estos son partes específicas de la información genética de un organismo, que varían

y son comparables dentro y entre las especies. Para identificarlos, el primer paso consiste en aislar y purificar las moléculas de ADN separándolas de los otros compuestos que forman parte de los tejidos que son objeto de análisis. Luego,

mediante electroforesis se separan las distintas variantes (marcadores de ADN) y finalmente a través de diversas técnicas de laboratorio se identifican las variantes a partir de la "lectura" de secuencias de ADN (Figura 1).

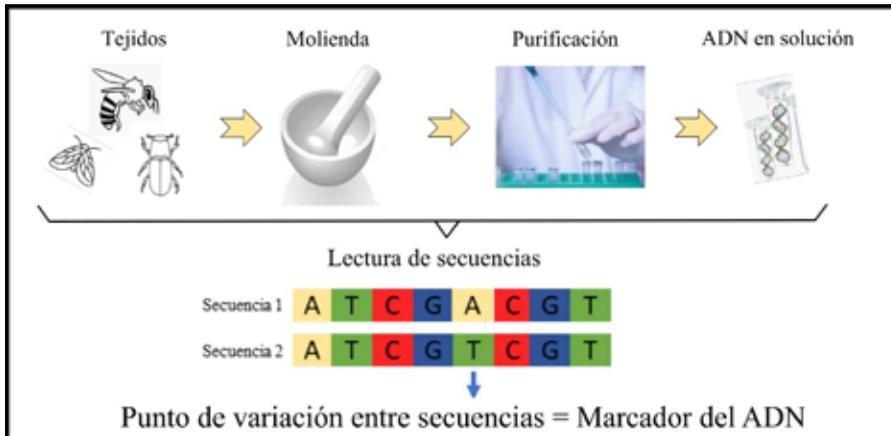


Figura 1: De la maceración del tejido de un insecto, al aislamiento del ADN en el laboratorio. La lectura de la secuencia de bases nitrogenadas que componen el ADN (A, T, C o G) y la consiguiente identificación del marcador, se realiza con un equipo altamente complejo, denominado "secuenciador de ADN".

En el INTA Bariloche llevamos adelante líneas de investigación relacionadas con el monitoreo y control de plagas en la región Patagónica, y con la caracterización de la diversidad genética de insectos. Mediante casos de estudio, ejemplificaremos el uso de estas técnicas para incrementar nuestros conocimientos y avanzar en el manejo sustentable de los recursos naturales.

1. Identificación de especies

La identificación de especies de insectos mediante la taxonomía clásica (es decir analizando características morfológicas de los individuos) puede ser, en muchos casos, incierta. En este sentido, el desarrollo de marcadores genéticos para discriminarlas ha permitido mejorar la precisión. La identificación genética se basa en conocer variantes estables del ADN, o sea que no cambian (o cambian poco) de un individuo a otro de una misma

especie ni a lo largo del tiempo, mientras que sí difieren significativamente entre individuos de diferentes especies. Para poder llevar adelante la identificación, la secuencia obtenida en el insecto de interés se compara con una de referencia de un banco de datos genéticos.

Estamos utilizando esta técnica para la identificación de enemigos naturales de la "mosca de alas pintadas", *Drosophila suzuki* (Figura 2A), como posibles agentes de control biológico (los que atacan y matan a otros insectos). Esta mosca exótica es una de las plagas más relevantes de la fruta fina y con mayor impacto económico en la región patagónica. Hasta el momento, la herramienta empleada ha resultado útil para la identificación específica de grupos taxonómicos complejos (Figura 2B). Utilizar especies residentes como controladores biológicos, en lugar de introducir nuevos organismos, es una estrategia sustentable de manejo de plagas.

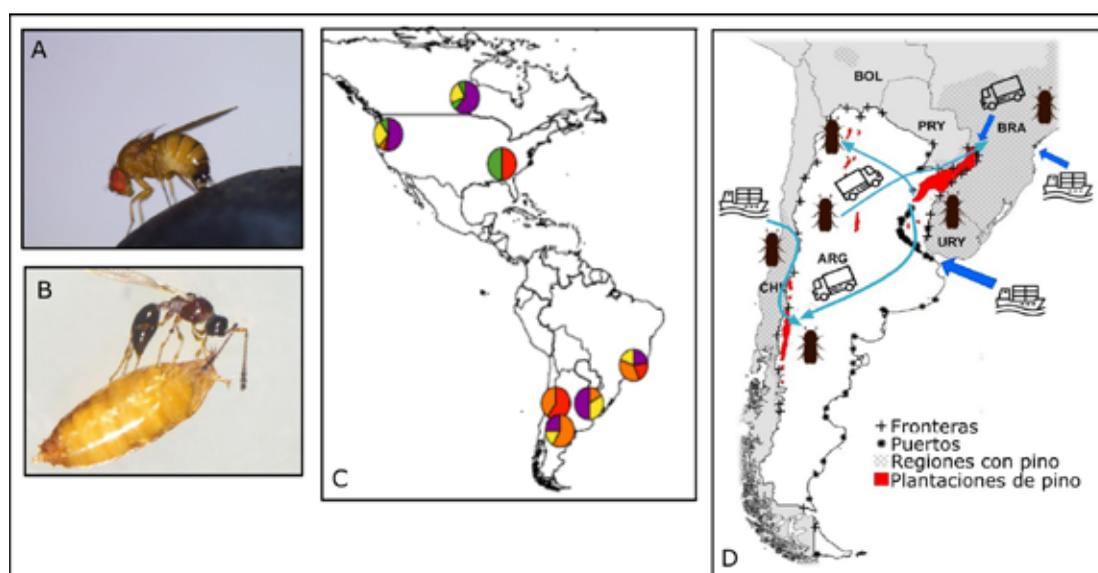
2. Reconstrucción de rutas y eventos de invasión de plagas

Reconstruir la historia de invasión de especies introducidas accidentalmente resulta de gran importancia para entender cómo fue el proceso y predecir el riesgo de futuras invasiones. A partir de la diversidad de variantes del ADN se identifican grupos con mayor o menor parecido entre sí (linajes genéticos) y que remiten a variantes antecesoras en común. La comparación de la diversidad genética de áreas invadidas con respecto a la distribución de los linajes genéticos en su área de origen, permite inferir las vías de ingreso de una plaga y el número posible de eventos de invasión que ocurrieron.

Aplicamos esta técnica para conocer las rutas de invasión de la mosca de alas pintadas en Argentina. Este estudio nos permitió identificar poblaciones argentinas de la mosca que comparten variantes genéticas con los países de los cuales importamos fruta fina (Brasil y Estados Unidos; Figura 2C). En los años previos al arribo de la mosca a

la región, no se registraron importaciones de fruta desde Europa, lo que explica que no existan variantes europeas del ADN en el país. La presencia de variantes únicas en ciertas regiones geográficas, o de variantes distribuidas en áreas no interconectadas dentro del flujo de comercio interior, indicarían la existencia de múltiples e independientes eventos de introducción.

Esta misma aproximación se utiliza para entender las rutas de invasión de escarabajos de la corteza que colonizan plantaciones de pinos del Cono Sur. Este es un grupo de plagas forestales muy diverso, que arriban al país principalmente en embalajes de madera utilizados en el comercio internacional. Utilizando marcadores del ADN se espera conocer la variación genética de las poblaciones de especies que han invadido los países del Cono Sur (Figura 2D) y, entre otros aspectos, comprender el éxito de su capacidad invasora y dimensionar el potencial impacto económico sobre la actividad forestal de la región.



3. Diversidad genética de especies nativas

Evaluando de manera conjunta la distribución y distancia geográfica donde ocurren las variantes del ADN, estamos caracterizando la diversidad genética de las poblaciones de *Perzelia arda* a lo largo del gradiente de precipitaciones. Este insecto es una polilla nativa (Figura 3A), cuyas larvas se alimentan de las semillas y hojas de árboles del género *Nothofagus* del bosque andino-patagónico (Figura 3B). Estudios previos han demostrado que puede llegar a dañar más del 90% de las semillas producidas por un árbol, considerándose así, una especie perjudicial

en la reproducción de *Nothofagus*, tanto en Chile como en Argentina (Figura 3C).

Con la información generada, inferimos la capacidad que la especie tiene para moverse a nuevos ambientes y la presencia de barreras para la dispersión o la existencia de un antiguo aislamiento entre sus poblaciones.

Complementamos los patrones de diversidad de *P. arda* con patrones de comportamiento, brindando información valiosa en acciones de conservación y/o restauración de los bosques nativos.

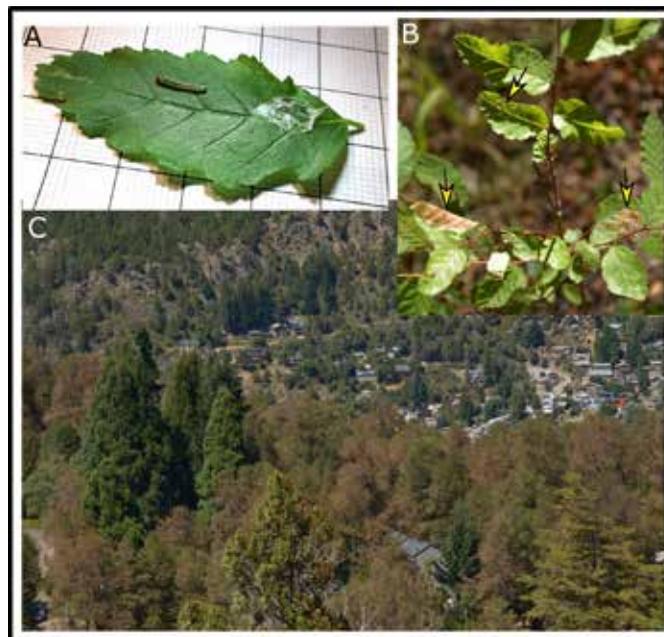


Figura 3: A- *Perzelia arda* en estadio larval sobre hoja de roble pellín (*Nothofagus obliqua*), B- Daño ocasionado en una planta joven de roble pellín; C- Vista aérea del daño causado por *P. arda* en el bosque de San Martín de los Andes, Neuquén (el tono otoñal del follaje es efecto del daño ocasionado por la polilla) (Fotografías: AL Pietrantuono).

4. Parentesco de insectos sociales

En insectos sociales (que viven en colonias con tareas compartidas), la etapa del apareamiento es muy diversa. La fecundación, es decir el evento de cruzamiento entre hembras reproductivas (princesas) y machos (zánganos), puede ocurrir dentro o fuera del nido, así como entre individuos con diferente grado de parentesco.

La avispa introducida *Vespula germanica*, conocida como "chaqueta amarilla" (Figura 4A), es una especie social con numerosos impactos negativos, tanto económicos y turísticos como ambientales. En esta especie la fecundación ocurre fuera del nido y generalmente los machos esperan a las hembras en agregaciones: una de las estrategias que favorece el encuentro. Los estudios genéticos que

realizamos en esta avispa permiten comprender su comportamiento reproductivo, caracterizar genéticamente a las hembras y los machos y evidenciar el grado de parentesco en los apareamientos, aspecto que aún se desconoce. Los marcadores del ADN ayudan también a establecer la procedencia de los machos

en relación con la ubicación de los nidos circundantes, y nos permiten conocer la diversidad genética de las poblaciones. Esta información es de utilidad para diseñar métodos apropiados para el manejo de sus poblaciones (Figura 4B, C).

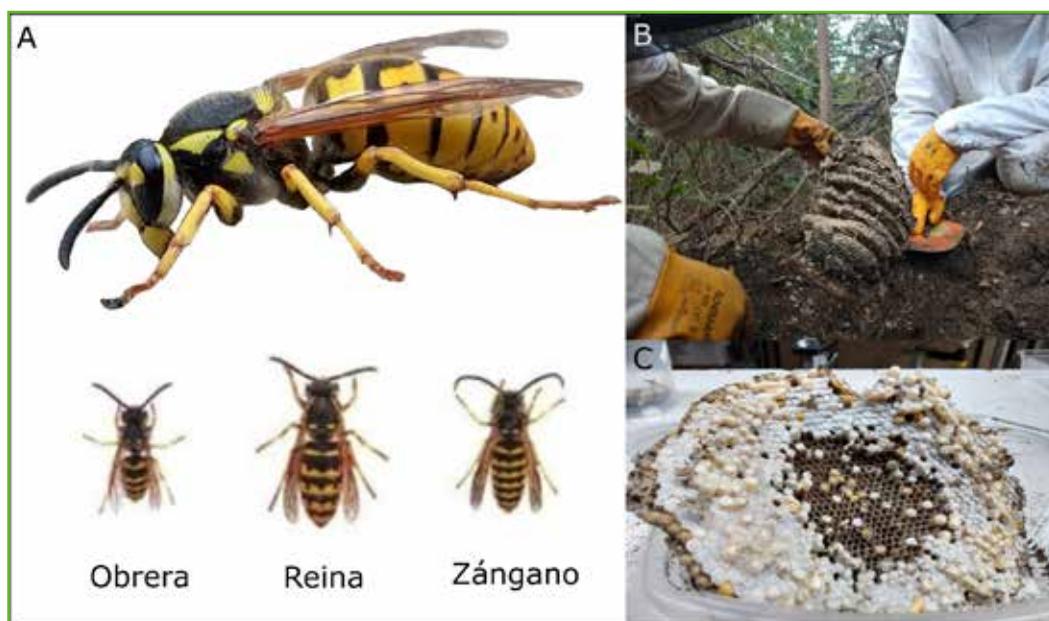


Figura 4: A- Ejemplar adulto de *V. germanica* y sus castas reproductivas. B- Excavación de un nido subterráneo de chaqueta amarilla. C- Interior de un nido, del que se obtienen larvas para su cría (Fotografías: A Porrino).

Conclusión

Los estudios en marcha brindan información ecológica y genética de especies de insectos exóticos y nativos presentes en la región Patagónica, así como de sus enemigos naturales. Las herramientas actuales de la genética permiten obtener información importante para el manejo de insectos, tales como la identificación de las especies, la reconstrucción de rutas y eventos de invasión, la diversidad genética y

distribución de la variación, y el parentesco entre individuos. Esta información nos ayuda a comprender la dinámica de las poblaciones y predecir cómo podrían responder ante cambios ambientales (por ejemplo, ante disturbios naturales o cambios generados por actividades humanas), así como también a optimizar las prácticas de manejo y control de las plagas presentes y prevenir la introducción de nuevos organismos potencialmente perjudiciales.

Insectos de importancia económica y sanitaria

La babosita del peral, una plaga que avanza sobre los cerezos

María Laura Peschiutta^{1*}; Sandra Janet Bucci^{2,3} y Fabián Gustavo Scholz^{2,3}

¹Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, IMBIV (CONICET). ²Grupo de Estudios Biofísicos y Ecofisiológicos (GEBEF), Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB). ³Instituto de Biociencias de la Patagonia (INBIOP), CONICET-UNPSJB.

* mlpeschiutta@imbiv.unc.edu.ar

La babosita del peral, también llamada en otros países como chape del cerezo, es una plaga que afecta algunas plantas frutales como cerezos, guindos, ciruelos, almendros y perales. En Patagonia es la principal plaga de las plantaciones de cerezos, donde puede ocasionar serios problemas en la comercialización de esta fruta.

Descripción de la especie

La babosita del peral, *Caliroa cerasi* (Hymenoptera: Tenthredinidae) es un insecto similar a una pequeña avispa, de 8 mm de largo cuando es adulta, mientras que las larvas suelen alcanzar los 12 mm. A partir de principios del verano, las hembras, en su mayoría partenogenéticas (no requieren del macho para oviponer) emergen de la tierra donde puparon. Luego, comienzan a insertar sus huevos dentro de las hojas de las plantas por medio de un ovipositor con forma de sierra. Cuando los huevos eclosionan, entre una o dos semanas más tarde, las larvas, que en este momento se parecen más a una pequeña babosa (de allí su nombre) comienzan a alimentarse de la parte superior de las hojas, dejando solo las nervaduras y la epidermis inferior (Figura 1). Después de dos o tres semanas

de alimentación, las larvas maduras caen al suelo, donde se entierran para pupar. Aproximadamente dos semanas después, los adultos de una nueva generación emergen.

La larva de la babosita se puede alimentar de muchas plantas, aunque prefiere atacar a especies de frutales de los géneros *Pyrus* y *Prunus*, tales como cerezos, perales, almendros, guindos y ciruelos. Si bien hasta el momento no se conoce con certeza la alimentación de las hembras adultas, se estima que pueden alimentarse de néctar y otras sustancias de las plantas.

La especie es nativa de Europa y Asia, pero durante las últimas décadas ha invadido regiones de todos los continentes, incluyendo a la Argentina.



Figura 1: Larva de la babosita alimentándose de hojas de cerezo. Se observa la "esqueletización" que produce la larva en la hoja al alimentarse, dejando solo nervaduras y, en algunos sectores, la epidermis inferior. Fotos: M.L. Peschiutta.

Daño e importancia económica

La babosita del peral es una de las plagas más importantes de los cultivos de cerezos (*Prunus avium*) en la Patagonia. La producción de cerezas es catalogada como una de las actividades agrícolas en mayor expansión y más prometedoras para la región, la cual es comercializada en contra-estación con el hemisferio norte. Para lograr la exportación se requiere la producción de frutos de excelente calidad, no sólo en cuanto al sabor, sino también al tamaño y textura. Estas condiciones en muchas ocasiones se ven afectadas por la plaga.

La etapa de larva de la babosita del peral es la más perjudicial para los cultivos, pues es la que se alimenta de la superficie superior de las hojas dejando solamente las nervaduras. Las hojas se van secando pero la mayoría no se cae, sino que quedan retenidas en el árbol, tomando un aspecto otoñal (Figura 2). Se conoce muy poco acerca de esta plaga y cómo impacta en los frutales. Desde el Grupo de

Estudios Biofísicos y Ecofisiológicos de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco se han estudiado los efectos de la babosita en las hojas, tallos y frutos de cerezos patagónicos. La fotosíntesis en los árboles atacados por la plaga disminuye, entre otras razones, debido a la reducción del área de la hoja, lo que se traduce también en la disminución de los niveles de nitrógeno. La planta atacada destina parte de sus recursos a incrementar sus defensas, y eso se puede observar en el mayor contenido de fenoles, la dureza y espesor de sus hojas. Además, las hojas de plantas atacadas por este insecto incrementan el número de cristales de oxalato de calcio bordeando las nervaduras, lo cual podría brindar una importante protección a las mismas contra la acción de la larva. Todas estas respuestas de la planta al ataque de la babosita afectan directamente a los parámetros de calidad de la cereza, reduciendo su peso y tamaño, además de su contenido de azúcar, situación que atenta contra el mercado y su comercialización al exterior.



Figura 2: Daño ocasionado por la babosita del peral en hojas de cerezo. Nótese como las hojas afectadas se tornan amarillentas y quedan retenidas en el árbol, dando un aspecto otoñal. Fotos: M.L. Peschiutta.

Prácticas de manejo y control

La babosita se suele controlar por medio de insecticidas sintéticos, tales como Deltametrina 5% (CE) Lambdacialotrina, Carbaril 85%, Clorpirifos 48% y Permetrina 38,4%. Sin embargo, el uso de estos insecticidas puede resultar perjudicial, ya que residuos de pesticidas pueden aparecer en las cerezas. En este sentido, en la actualidad existe una creciente exigencia en la seguridad e inocuidad de los productos por parte de los mercados compradores, a través de la certificación de buenas prácticas agrícolas. Esto torna necesaria la implementación de un programa de manejo integrado de adversidades fitosanitarias en el cultivo que garantice un producto de calidad y sin presencia de residuos tóxicos. Las prácticas más recomendadas son: el control biológico, manejo cultural y mecánico, y el control con productos orgánicos.

Control biológico: Hace unos años se comenzó con la búsqueda de enemigos naturales de la babosita, y hasta el momento no existen datos certeros de su eficiencia contra esta plaga, tampoco de su distribución exacta y abundancia en Patagonia. Algunas especies candidatas que fueron encontradas predando sobre larvas de la babosita son el hemíptero *Podisus nigrolimbatus*, y especies de coccinelidos tales como *Harmonia axyridis* y *Adalia bipunctata*. Sin embargo, en zonas más frías de la Patagonia, su presencia podría ser reducida. Actualmente, se controlan los primeros estadios larvales de *C. cerasi* con la aplicación temprana

de Spinosad (una neurotoxina producida por la fermentación de una bacteria actinomicete) que resulta muy efectiva.

Manejo cultural y mecánico: Para el control de la babosita es recomendable la poda y eliminación de ramas afectadas mediante la quema y el control de malezas. Además, la utilización de trampas amarillas permite monitorear la población de adultos de la babosita y, al mismo tiempo, reducir su abundancia. El laboreo del suelo, si bien resulta un método eficaz para destruir las pupas, no es recomendable ya que destruye las raíces superficiales de los cerezos.

Control con productos orgánicos: Para el control de la babosita, se puede utilizar la pulverización de las plantas afectadas con productos orgánicos como Ecotid (sales de K, 1 litro en 50 litros de agua), cenizas de madera, Pursue (es una mezcla de desinfectantes que deben diluirse 70 cm³ + 1 cm³ de LOC, o 150 cm³ + 5 cm³ de LOC en 10 litros de agua), y Peak Plus (compuestos de ácidos grasos).

La integración de estos métodos en un programa de manejo permitiría obtener un control factible, económico y ecológico de la babosita del peral en Patagonia. La combinación de controles biológicos, con productos orgánicos, métodos culturales y químicos, pueden crear un sistema de medidas complementarias de protección no sólo del árbol sino del equilibrio ambiental con una promesa de retornos económicos deseables.

Caso Diagnóstico N° 14

“Fasciolosis aguda en carneros”

Paula Soler; Marcela Larroza y Agustín Martínez

INTA EEA Bariloche, Área Producción Animal, Grupo de Salud Animal
* martinez.agustin@inta.gob.ar

En esta edición presentamos un brote de fasciolosis aguda en carneros provenientes de Gualjaina (Chubut). La fasciolosis, producida por *Fasciola hepatica* (“Saguaypé o Pirigüín”) es una enfermedad endémica en el Noroeste Patagónico. Afecta a ovinos, caprinos y bovinos produciendo daño hepático, y en casos de infestaciones masivas, puede causar la muerte en forma rápida.

Presentación del brote

A principios de marzo de 2022, un establecimiento de la zona Pilcaniyeu Viejo, Río Negro, compró un lote de 5 carneros de raza MPM (Merino Multipropósito) de categoría 2 dientes, proveniente de la zona de Gualjaina, Chubut. Al llegar al campo, el productor colocó a los carneros en un potrero separados del resto de la majada y los suplementó con avena y alfalfa. A principios de abril, el productor detectó que uno de los carneros estaba apático (sin ganas de caminar), afiebrado (temperatura corporal elevada), hinchado (edema subcutáneo), y con tinte amarillento en piel y mucosas. Según el productor, el animal defecaba materia fecal de color negro con estrías rojas e inmediatamente le administró un antibiótico y antiinflamatorio. Sin embargo, al día siguiente el animal murió. Para determinar la causa de muerte, el Veterinario que asesora al productor solicitó la asistencia del SIRSA del INTA Bariloche donde se realizó la necropsia, diagnóstico y recomendaciones de manejo.

¿Qué se vio en el animal muerto?

El animal presentaba los ojos y las encías con tinte amarillento (ictericia). Entre el cuero y el cuerpo del animal había líquido amarillento (edema subcutáneo). Tanto en cavidad abdominal como torácica se observó líquido serosanguinolento. La grasa que recubre el corazón presentaba un tinte amarillento y el hígado, aumentado de tamaño, tenía los bordes redondeados. En la pared del hígado se observaron múltiples trayectos negros deprimidos de 10 a 20 mm de largo y 1 mm de ancho, que se extendían hacia el interior del órgano. A ojo desnudo no se encontró ningún cuerpo parasitario (*Fasciola hepatica*, *Thysanosoma actinoides*, *Cysticercus*, etc). En el Laboratorio y mediante la técnica de inmersión-sedimentación de trozos de tejido hepático, se observaron bajo lupa un total de 145 especímenes de *Fasciola hepatica* de 7 a 13 mm de largo, estimando la edad de los parásitos entre 5-6 semanas (Figura 1).

¿Qué es la fasciolosis aguda?

La fasciolosis **aguda** se presenta mayoritariamente en ovinos, siendo la especie que presenta mayor susceptibilidad, y ocurre como consecuencia de la ingestión de gran cantidad de metacercarias (estadio infectante de *Fasciola hepatica*) en un corto período de tiempo. Las fasciolas inmaduras que se liberan de estas metacercarias, migran de forma masiva a través del hígado, produciendo hemorragias y lesiones que conducen a una falla funcional del órgano. Los ovinos afectados pueden morir súbitamente o mostrar signos inespecíficos como debilidad, coloración amarillenta de las mucosas e inapetencia antes de la muerte. En la fasciolosis **crónica**, no se encuentran fasciolas inmaduras migrando a través del hígado, sino fasciolas adultas en los conductos biliares. En esos casos, el animal puede presentar edema en zonas declives (papada), las mucosas pálidas por la anemia, y/o baja ganancia de peso. Como observamos en el *Caso Diagnóstico N° 3 "Hemoglobinuria Bacilar en vacas"* de la Revista Presencia N° 68, tanto en ovinos como bovinos la migración de estadios larvarios de *Fasciola* predispone a la ocurrencia de otras enfermedades producidas por bacterias del género *Clostridium*: hepatitis necrótica infecciosa en ovinos y hemoglobinuria bacilar en bovinos.

¿Por qué estos carneros tuvieron fasciolosis aguda?

Las severas lesiones observadas en el hígado y la gran cantidad de especímenes de fasciolas halladas,

demuestran que el animal había pastoreado, aproximadamente 6 semanas antes de la muerte, sobre pastizales con alta carga parasitaria y en un corto período de tiempo. Probablemente, la alta cantidad de ingesta de *Fasciola* se produjo debido a que:

- El establecimiento de origen está ubicado en una zona endémica de fasciolosis, es decir, que la enfermedad está siempre presente en la región.
- Los carneros pastoreaban en los mejores pastizales, los cuales frecuentemente tienen mayor humedad, determinando que el ambiente sea adecuado para el caracol que interviene en el ciclo de *Fasciola*.
- De acuerdo a la edad de los parásitos encontrados en el hígado, se calcula que los carneros se infestaron a mediados de febrero, cuando las condiciones climáticas favorecen el ciclo parasitario, y aumenta la disponibilidad de metacercarias en los pastizales.
- El establecimiento de origen tenía problemas en el control de *Fasciola* con el antiparasitario Triclabendazol (TCBZ), debido a su constante uso y falta de rotación con otros productos, promoviendo la baja eficacia en determinadas poblaciones de parásitos. El uso de Triclabendazol es frecuente en zonas endémicas debido a su reconocida eficacia contra estadios

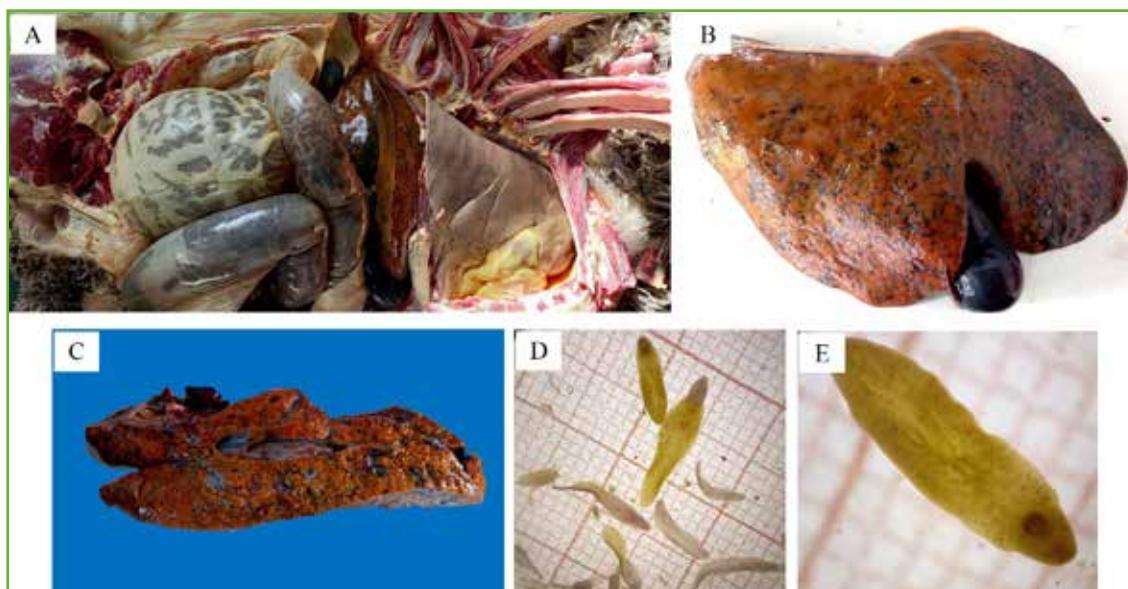


Figura 1: A) Al abrir al animal se apreció el hígado agrandado, la grasa que rodea el corazón, amarillenta y líquido acumulado en los pulmones. B y C) El hígado se observó de color ocre con múltiples trayectos negros. D y E) Vista a la lupa de especímenes de *Fasciola hepática* de diversas edades estimadas entre 5 y 6 semanas.

maduros e inmaduros del parásito.

Recomendaciones

Particularmente en este caso se recomendó:

- Desparasitar a los cuatro carneros restantes con un antiparasitario diferente al Triclabendazol, ya que esta droga se venía usando de manera frecuente en el establecimiento de Chubut y presentó fallas en los tratamientos anteriores. Por ese motivo se recomendó aplicar Closantel, el cual tiene efectos letales en estadios del parásito a partir de la 6ta semana de vida.
- Para evitar que el campo de destino se "contamine" con huevos de *Fasciola*

hepatica, y con ello correr el riesgo de introducir la enfermedad en el campo, se recomendó repetir la aplicación del antiparasitario entre 6 a 8 semanas posterior a la primera dosificación.

En general para el diagnóstico de la fasciolosis crónica, se recomienda tomar muestras de materia fecal a 15 animales por categoría y/o potrero y enviar al laboratorio para sus análisis mediante la identificación de huevos de *F. hepatica*. Finalmente, cuando se ingresan animales de otros establecimientos o zonas, se recomienda realizar un chequeo sanitario de los mismos mediante revisión clínica, análisis coproparasitológico, serológico y realizar cuarentena para evitar el ingreso de enfermedades al establecimiento.

Si usted tiene sospecha de tener animales con *Fasciola hepatica*, comuníquese con su veterinario, un técnico de la Agencia de INTA o con el Grupo Salud Animal del INTA Bariloche que lo podremos asesorar para diagnosticar y/o controlar esta enfermedad.

La primera variedad de Cannabis medicinal del INTA

Recientemente inscrita en el INASE, por el INTA y la Asociación Civil Ciencia Sativa, la primera variedad de *Cannabis* medicinal "Cannawine INTA-ACCS", fue obtenida en el Laboratorio de Fitomejoramiento del INTA EEA Bariloche. Es un cultivar que contiene altos niveles de cannabidiol (CBD) y bajos de tetrahidrocannabinol (THC), características para el tratamiento de la epilepsia refractaria. "Cannawine INTA-ACCS" es una variedad de propagación clonal que responde bien al cultivo en contenedor con sustrato en las condiciones ambientales de la Patagonia Norte. La variedad fue desarrollada para el cultivo en el exterior en esta región, donde mostró un buen desempeño agronómico. Es una planta con un período de floración de alrededor de 65 días y su época de cosecha es a principios de abril. Genera inflorescencias robustas y bastante compactas, con foliolos siempre verdes, que no presentan pigmentación antociánica en ningún momento de su ciclo de vida. Es una planta que crece moderadamente en floración. Resultados preliminares de ensayos realizados en el campo experimental del INTA EEA Alto Valle determinaron que el cultivo rindió aproximadamente 110 gramos de peso seco de flores por planta, en individuos que tenían una altura promedio de 73 centímetros y que fueron cultivadas en contenedores de 30 litros.

Para mayor información: mazzoni.ariel@inta.gov.ar / contacto@cienciasativa.org

