

# PRESENCIA

ISSN 0326 - 7040

Junio 2022

A O XXXIII - Nº 77



## PAVOS HÍBRIDOS UNA ALTERNATIVA PRODUCTIVA

PÁGINA 18

 **INTA Ediciones**

Colección  
DIVULGACIÓN



# INDICE

## 3. Editorial

**4. ¿Qué efectos tienen los incendios en los suelos? Primeros resultados de un estudio en el incendio forestal de Cuesta del Ternero.** Astrid Luciana Ebrecht; Natalia Fernández y Verónica El Mujtar.

**9. La comunicación: recuperando el eslabón perdido de la innovación tecnológica.** Juan Pablo Mikuc; Rodrigo Navedo; Marcelo Bosetti; Marcos Easdale; Paula Lagorio; Florencia Castilla; Luciano Rivera y Mercedes Do Eyo.

**15. Ingenieros ocultos se alimentan de estiércol y mejoran las pasturas en la estepa, ¡con zcalos!** Daiana V. Perri; Octavio Bruzzone y Marcos H. Easdale.

**18. Regresaron a la Región Sur los pavos hbridos ¿Se quedarán?** Hilda Rocío Alvarez; Marcos Quilaleo y Leonardo Luis Claps.

**22. MBGI: Manejo del Bosque con Ganadería Integrada ¿Cómo simplificar el monitoreo de campo?** Santiago Varela; Juan Pablo Diez; Fernando Raffo y Fernando Umaña.

**27. Destete precoz de corderos. Una herramienta de manejo en el marco de la sequía.** Laura Villar; Sebastián Villagra; Cecilia Conterno; María Inés Maldonado; José María Garramuño; Rubén Martínez; Gustavo del Castillo y Luciano Hernández.

**32. Agua, clima y crecimiento del calafate y chacay. Dos arbustos que aportan valiosos productos y servicios en la Patagonia.** Mariana Weigandt; María Laura Suarez; Juan Pablo Diez; Carmelina Silva y Santiago Varela.

**36. El nitrógeno del suelo y sus formas químicas. Ejemplo de su aplicación como indicador de deterioro de ecosistemas.** Andrea Soledad Enriquez y María Victoria Cremona.

**41. El SIRS en la Patagonia. Principales enfermedades diagnosticadas en los últimos 10 años (2011-2021).** Alejandra Abdala; Raúl Cabrera; Marta Chodilef; Rodolfo Herrera; Agustín Martínez; Fermín Olaechea; Marcela Larroza; Catalina Larroua; Patricia López; Carmelina Silva; Carlos Robles; Paula Soler y Gabriela Zabaleta.

**47. Insectos de importancia económica y sanitaria. Taladrillo de los forestales, *Megaplatypus mutatus*.** Victoria Lantschner; Esteban Ceriani Nakamurakare y Juan Corley.

**50. Caso Diagnóstico N° 12: "Lana Sisal en ovejas adultas".** Alejandra Abdala; Carlos Robles 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](mailto:garcia.diego@inta.gov.ar)  
[lagorio.paula@inta.gov.ar](mailto:lagorio.paula@inta.gov.ar)  
Sitio web: [www.inta.gov.ar/bariloche](http://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

Dra. Marta Madariaga

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, promediando la mitad del año 2022, ya estamos en condiciones de hacer un balance de experiencias y aprendizajes, buenos y malos, que nos dejó la pandemia. Si bien la misma aun no fue superada del todo, la aparición de vacunas y su implementación masiva ha permitido mejorar la situación sanitaria y por ende se han flexibilizado las restricciones iniciales. ¡¡Parece que fue hace mucho ese marzo del 2020!! Han pasado muchas cosas y nos hemos tenido que adaptar y acostumbrar a distintas situaciones, y es importante que toda la sociedad pueda reflexionar al respecto de lo vivido.

Como parte de esta sociedad me pregunto ¿qué cosas cambiaron y cuáles siguen igual que antes? ¿Hemos aprendido de esta situación, somos más solidarios, más cooperativos, más proactivos o estamos igual o peor que antes? Estas reflexiones y análisis pueden ser muy propias a nivel personal, pero también es importante que puedan hacerse en conjunto, en el marco familiar, del trabajo, de las organizaciones, de la comunidad y de toda la población en general compartiendo vivencias y desafíos vividos y futuros. Evaluando como afectó tanto en el relacionamiento entre las personas, en el trabajo y en la producción, ya sea para bien o para mal.

No pretendo desde esta editorial cerrar ese balance. ¡Los invito a hacerlo!, cada uno desde su lugar, en los distintos ámbitos en los que participen, y desde sus diferentes roles, escribirlos y compartirlos. Estoy muy seguro que se pueden rescatar cosas buenas para mantener y fortalecer, como así también cosas no tan buenas de las cuales debemos aprender para no repetir.

Mientras, en el INTA también nos estamos repensando y preparando para el armado de los nuevos Proyectos Institucionales que iniciarán en 2023 y marcarán el rumbo de nuestros aportes a diferente escala territorial para los próximos años. Para ello, primero será importante finalizar los proyectos actuales, hacer un buen balance y síntesis de los resultados, tomar las lecciones aprendidas para aplicarlas en los nuevos proyectos. Considerar también los procesos de cambio que se están dando o que probablemente se darán bajo nuevos escenarios cada vez más complejos, analizando como estos se manifestarán en cada territorio. Reflexionar, identificar y/o actualizar los principales problemas y oportunidades que nos presenta la realidad en los territorios. Priorizar aquellos más importantes en los cuales debemos intervenir y modificar en conjunto con los diferentes actores. Para este ejercicio es muy importante mantener una mirada integral que permita evidenciar los territorios y su gente, aspectos socio-ambientales, económicos, socio-productivos, culturales, y como estos atraviesan las diferentes producciones y escalas de productores, como también a los consumidores y los diferentes actores de los entramados productivos.

Un buen análisis de los problemas y oportunidades, con la mirada y participación las organizaciones de productores, PyMES, así como actores de otras instituciones de índole nacional, provincial y/o municipal, nos permitirá organizar los aportes del INTA de 2023 al 2030 en proyectos mejor orientados y ajustados a las necesidades reales. Estos nuevos proyectos, articularan capacidades propias como las de extensión, investigación, comunicación y relacionamiento, como así también las del entramado socio institucional del cual somos parte. El desafío de poder lograr procesos de innovación tecnológica, de co-innovación, de la aplicación de tecnologías ya existentes, de mejorar, integrar y fortalecer canales de comercialización que también atraviesan a las diferentes producciones sigue siempre vigente. ¡Es por ello que invito a todos para aportar y sumarse al mismo!

Los dejo disfrutar de este nuevo número con novedosos e interesantes artículos de investigadores y extensionistas del INTA, que muestran una parte de la diversidad de temas en los cuales estamos trabajando y aportando para la mejor producción y el desarrollo de la región, en un contexto económico y social difícil, con un evidente cambio climático y que serán también tema de debate y reflexión en la nueva etapa de proyectos.



**Dr. Mauro Sarasola**  
Director EEA Bariloche

# ¿QUÉ EFECTOS TIENEN LOS INCENDIOS EN LOS SUELOS?

## Primeros resultados de un estudio en el incendio forestal de Cuesta del Ternero

Astrid Luciana Ebrecht<sup>1\*</sup>; Natalia Fernández<sup>2</sup> y Verónica El Mujtar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB)

<sup>2</sup> Laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología CRUB UNCo - IPATEC - CONICET

<sup>3</sup> 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. Junto con los árboles se quemaron todos los componentes del ecosistema, incluyendo sus suelos. Los cambios provocados por esa catástrofe sobre los suelos del bosque son motivo de un estudio del que reportamos aquí los primeros resultados.**

---

### Incendios y sus efectos en el suelo

Los suelos son una parte fundamental de cualquier ecosistema terrestre: tienen una naturaleza muy compleja y albergan una gran diversidad de organismos vivos, como las raíces de plantas, microorganismos (bacterias y hongos) y una variada fauna macroscópica que incluye artrópodos, anélidos y nemátodos (hormigas, ácaros, colémbolos, lombrices, y gusanos redondos) (Figura 1). Estos organismos tienen roles clave en diversos procesos del suelo, tales como el ciclo de carbono y nutrientes, la descomposición de la materia orgánica, la formación del suelo y la promoción del crecimiento vegetal, entre otros. Tanto las características del suelo (p. ej. composición mineral y contenido de materia orgánica) como los organismos que éste alberga, presentan gran heterogeneidad y varían

significativamente en el espacio, por ejemplo, con la profundidad.

Los suelos y sus organismos pueden ser afectados por incendios naturales (por ej. generados por rayos en condiciones de altas temperaturas, baja humedad y acumulación de material combustible) o antrópicos (o sea, generados por la acción del ser humano). Muchos de sus efectos son directos, como la pérdida de cobertura vegetal y organismos del suelo, combustión de la materia orgánica, modificaciones físico-químicas por calentamiento severo, pérdida de humedad y deposición de carbón vegetal y cenizas. En tanto que otros efectos son indirectos, tales como los cambios en el régimen de temperatura natural del suelo y las alteraciones de sus propiedades hidrológicas y químicas.

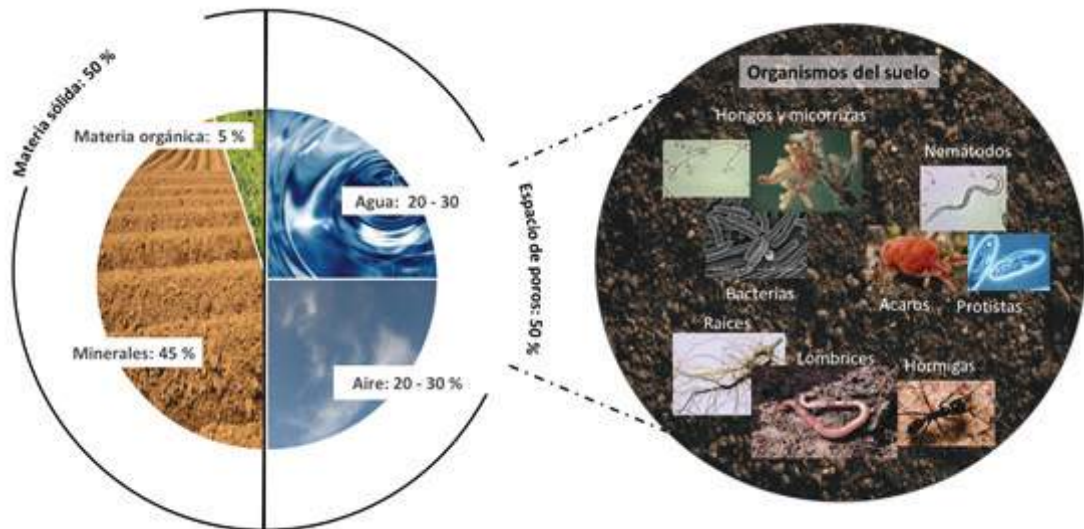


Figura 1: Porcentajes promedio de los componentes del suelo y organismos presentes en el espacio de poros.

## Incendio forestal en Cuesta del Ternerero

El paraje del noroeste patagónico cercano a la localidad de El Bolsón (Río Negro) conocido como Cuesta del Ternerero, se vio afectado por un incendio forestal de gran magnitud iniciado el día 24 de enero del 2021. El incendio se extendió luego hacia el Este de la Ruta Nacional 40, a lo largo del valle, siguiendo la Ruta Provincial 6 que une la Ruta Nacional 40 con la localidad de El Maitén (Chubut) (Figura 2). Este incendio afectó diferentes tipos de ecosistemas nativos (bosque, matorral, estepa) y también plantaciones de pino. Aproximadamente 6.300 ha fueron afectadas por el incendio, de las cuales 3.900 ha correspondieron a bosques nativos. Las áreas donde el fuego fue severo o moderado estaban ocupadas principalmente por bosques bajos (matorrales) de ñire (*Nothofagus antarctica*) y bosques de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*). El ñire y el ciprés tienen diferente tolerancia y respuesta frente a eventos de fuego. Por ello, el estudio simultáneo de ecosistemas dominados por estas especies forestales aportará información relevante respecto del impacto de los incendios sobre los mismos.

En este contexto, y teniendo en

cuenta la importancia del suelo para la regeneración de la vegetación luego de un incendio, los objetivos de este trabajo fueron: i) identificar cambios en la temperatura actual, humedad relativa y actividad biológica del suelo de un matorral de ñire y de un bosque de ciprés como consecuencia de un incendio, y ii) evaluar la variación del pH y la conductividad eléctrica con la profundidad en suelos quemados y no quemados.

## Análisis de suelos realizados luego del incendio

En Cuesta del Ternerero se definieron cuatro sitios de estudio, considerando las dos especies arbóreas nativas de la región más afectadas por el incendio (ñire y ciprés de la cordillera) y su condición ante el mismo (quemado o no quemado) (Figura 2). El sitio quemado se seleccionó a menos de 70 metros del sitio no quemado de la misma especie vegetal, de modo que las posibles diferencias detectadas puedan atribuirse a su afectación por el incendio. Estas especies responden de manera diferente luego de un incendio: el ñire es capaz de rebrotar desde el cuello o las raíces, mientras que el ciprés es particularmente vulnerable a los incendios y no rebrota.



Figura 2: a) Vista satelital (Google Earth, 2021) de la región afectada por el incendio en Cuesta del Ternero. b) Acercamiento a la zona de estudio donde se indican los sitios de muestreo. c) Detalle de los sitios elegidos.

En cada sitio de muestreo se seleccionaron al azar cinco individuos de cada especie vegetal (20 en total considerando ambas). Esto se debe a que, a futuro, se evaluarán otras variables asociadas a los árboles muestreados, como abundancia de raíces y comunidades de hongos asociadas a las mismas. En tres puntos alrededor de cada individuo se midió la temperatura, la humedad relativa y la respiración del suelo. Para ello se utilizó una cámara de medición de respiración de suelo conectada a un analizador de CO<sub>2</sub> portátil y a un sensor de temperatura (Figura 3a). La medición de respiración del suelo es una medida global de su actividad biológica, ya que el CO<sub>2</sub> medido resulta de la respiración llevada a cabo por las raíces y los organismos del suelo en el punto de medición.

En cada lugar donde se hicieron estas mediciones también se tomaron muestras de suelo a dos profundidades, superficial (0-5 cm) y sub-superficial (10-20 cm), utilizando un sacabocado (Figura 3b).

Para cada profundidad, las tres muestras tomadas alrededor de cada individuo fueron combinadas y homogeneizadas antes de realizarse los análisis. Una vez en el laboratorio, todas las muestras fueron tamizadas para separar raíces y piedras y, posteriormente, se secaron a temperatura ambiente. En cada muestra se midió el pH y la conductividad eléctrica (CE). El pH es una medida del grado de acidez o alcalinidad de una determinada sustancia o una solución, en este caso, del suelo. La acidez del suelo influye significativamente sobre los organismos que se desarrollan en él, y por ello es importante considerarla en estudios de este tipo. Por otro lado, el contenido de sales, medido a través de la CE, también afecta la calidad y fertilidad de un suelo. Si bien muchas sales son necesarias para el desarrollo vegetal, su exceso reduce la disponibilidad de agua para las plantas, aun cuando el suelo muestre niveles razonables de humedad. Para medir el pH y la CE se suspendieron las muestras de suelo en agua y se utilizó un pHímetro y un conductímetro.



Figura 3: a) Medición a campo de temperatura, humedad y actividad biológica del suelo, b) colecta de muestras de suelo para determinaciones de pH y CE en laboratorio.

## Resultados

En matorral de ñire y en bosque de ciprés la actividad biológica y la humedad fueron significativamente menores en el suelo quemado respecto del no quemado (Figura 4a y b). Por otro lado, la temperatura actual del suelo quemado fue mayor que la del no quemado (Figura 4c).

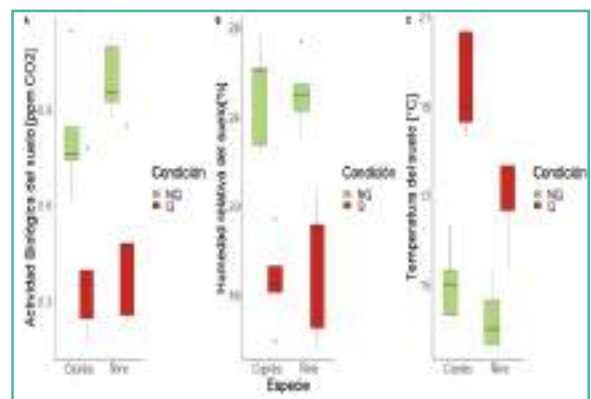


Figura 4: Actividad biológica (A), humedad relativa (B) y temperatura (C) de los suelos no quemados (NQ) y quemados (Q) en matorral de ñire y bosque de ciprés.

Para ambos ecosistemas vegetales el pH no varió con la profundidad en los suelos no quemados, pero sí lo hizo en los suelos quemados en los que se detectó un incremento de pH en la capa superficial (Figura 5a y 6a). La CE presentó una

variación natural con la profundidad en suelos no quemados, siendo mayor en la fracción superficial. Además, se detectó un incremento de la CE en suelos quemados a ambas profundidades (Figura 5b y 6b).

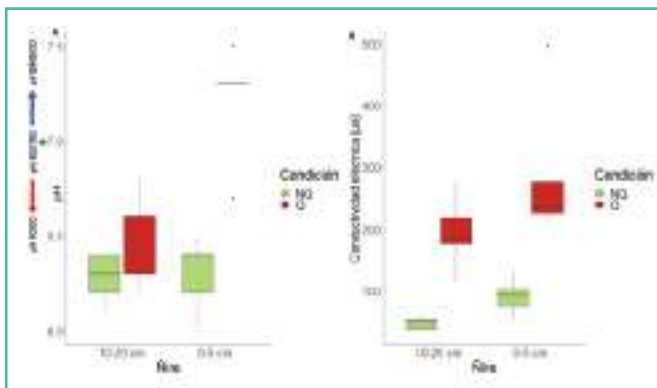
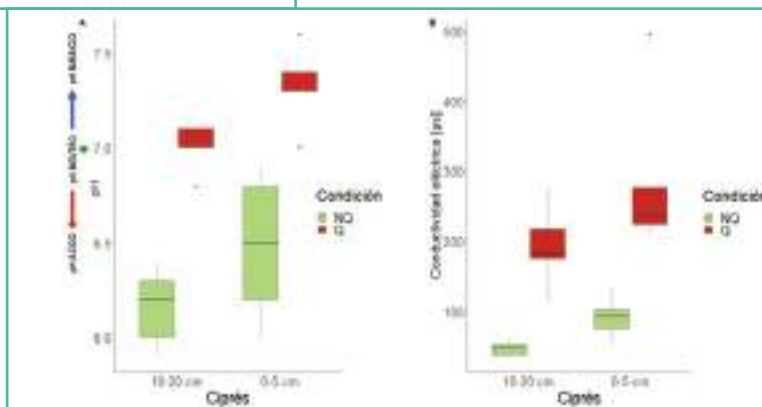


Figura 5: Valores de pH (A) y CE (B) de los suelos de matorral de ñire presentados según nivel de profundidad y condición ante el incendio (NQ: no quemado, Q: quemado).

Figura 6: Valores de pH (A) y CE (B) de los suelos de bosque de ciprés presentados según nivel de profundidad y condición ante el incendio (NQ: no quemado, Q: quemado).



Estos cambios en los suelos quemados podrían deberse a una combinación de efectos directos e indirectos del incendio. La mortalidad de organismos (por ej. plantas y microbios) por las altas temperaturas durante el incendio explicaría la menor actividad biológica. En tanto que la menor humedad podría ser consecuencia indirecta de las temperaturas actuales más altas, lo que contribuiría a una mayor evaporación, y a cambios en la infiltración del agua en el suelo debidos a la capa de cenizas en la superficie que resulta impermeable. Las mayores temperaturas estarían asociadas a la disminución de la cubierta vegetal, quedando el suelo más expuesto a la radiación directa del sol. Los cambios en las propiedades químicas se podrían explicar por la desnaturalización de compuestos orgánicos durante el incendio y/o por la disminución de la humedad relativa. Los efectos del incendio pueden tener implicancias a futuro en los ecosistemas estudiados y en sus procesos. Por ejemplo, un mayor pH y CE en la capa superficial

del suelo podrían implicar que ciertas especies presentes antes del incendio no puedan volver a desarrollarse, mientras que otras que antes no estaban presentes se podrían desarrollar bajo las condiciones actuales. Esto provocaría un cambio en la estructura y la composición de la comunidad de estos ecosistemas.

A futuro queremos evaluar el impacto del incendio en las raíces de las especies vegetales bajo estudio y sus asociaciones simbióticas con diversos hongos del suelo (micorrizas), así como en la diversidad de hongos totales de los suelos. Los estudios de los incendios y sus consecuencias son particularmente importantes para esta región, considerando que se espera un aumento en la frecuencia de incendios debido al cambio climático global. Comprender sus efectos permitirá definir estrategias de mitigación y proyectar planes de restauración de los ecosistemas afectados.



# LA COMUNICACIÓN: RECUPERANDO EL ESLABÓN PERDIDO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Juan Pablo Mikuc<sup>1</sup>; Rodrigo Navedo<sup>2</sup>; Marcelo Bosetti<sup>1</sup>; Marcos Easdale<sup>3</sup>; Paula Lagorio<sup>4</sup>; Florencia Castilla<sup>5</sup>; Luciano Rivera<sup>6</sup> y Mercedes Do Eyo<sup>4</sup>

1 INTA, Área de Desarrollo Rural, Agencia de Extensión Rural Chos Malal

2 INTA, Área de Desarrollo Rural, Agencia de Extensión Rural Zapala

3 IFAB (INTA-CONICET), Área de Recursos Naturales, Grupo Interdisciplinar Agroecología, Ambiente y Sistemas de Producción (GIAASP)

4 INTA, Área de Desarrollo Rural, Grupo de Gestión de la Información

5 INTA, Centro Regional Patagonia Norte, Referente Regional de Comunicación

6 INTA, Área de Desarrollo Rural, Agencia de Extensión Rural Picún Leufú

*mikuc.juan@inta.gob.ar*

---

**La incorporación de tecnologías en el manejo ganadero es un factor que incide positivamente en la mejora de estos sistemas. A pesar de eso persisten desigualdades en el grado de apropiación de nuevas tecnologías por parte de los productores. Trabajando en innovaciones comunicacionales se puede lograr que las nuevas propuestas tecnológicas sean incorporadas en el territorio.**

---

## Innovaciones en la comunicación para las tecnologías rurales

La ocurrencia de diferentes eventos ambientales en los últimos 15 años en la Patagonia Norte afectó sensiblemente a los productores ganaderos, provocando mortandad de animales y disminuyendo los índices productivos.

En este período sucedieron eventos de distinta naturaleza, como períodos de sequía y erupción de volcanes, que afectaron considerablemente la productividad de la vegetación y la disponibilidad de forraje para el ganado. Por otra parte, períodos de intensas y persistentes nevadas generaron mortandad animal en muchas zonas.

En este contexto de mayor variabilidad ambiental, necesitamos potenciar una mejor adaptación de los sistemas ganaderos. En esta dirección, técnicos de instituciones de desarrollo rural como el INTA venimos trabajando en tecnologías válidas y disponibles para el

sector sobre diversos temas relacionados a la alimentación, la sanidad, el manejo animal y la conservación de los recursos naturales, entre otros. Como ejemplos de algunas tecnologías disponibles podemos mencionar la suplementación pre parto, el destete precoz, los sistemas de captación, conducción y distribución de agua, y el uso de perros protectores de ganado, entre otras.

La incorporación de tecnologías en la ganadería es un factor que incide positivamente en la adaptación y en la mejora de estos sistemas. No obstante, persisten marcadas desigualdades en el grado de apropiación por parte de los productores. Muchos factores sociales, económicos y biofísicos están involucrados en la adopción de nuevas propuestas. Un aspecto relevante, aunque poco trabajado y estudiado, refiere a los formatos de comunicación que mejor se adecúen a las diferentes fuentes de información que utilizan los productores para tomar decisiones. Creemos que es necesario diseñar estrategias específicas

de intervención para abordar las causas que afectan la incorporación de esas tecnologías y desarrollar procesos comunicacionales que permitan interactuar en la implementación de esas tecnologías.

Con relación al abordaje de la comunicación en procesos de innovación tecnológica, reconocemos un problema, asociado a la simplificación del proceso de comunicación a la mera difusión de información en la última etapa de intervención institucional. Los desarrollos tecnológicos quedan plasmados principalmente en publicaciones bajo una lógica de atemporalidad. Para poder discutir la incorporación de tecnologías orientadas a un manejo adaptativo frente a eventos ambientales, la comunicación en tiempo y forma adecuada a momentos críticos, es un aspecto clave para que los productores planifiquen y se anticipen a los problemas.

Necesitamos propender a un cambio en las lógicas de la toma de

decisiones. Para avanzar en este camino, es necesario desarrollar innovaciones comunicacionales que incorporen nuevos formatos, diseños, lenguajes y que adquiera relevancia la temporalidad de la comunicación, considerando diversas vías de acceso a los tomadores de decisiones productivas y de política pública.

### **La propuesta de trabajo y su vinculación con la comunicación**

Los equipos de INTA que intervenimos en Neuquén trabajamos en la incorporación del enfoque de la comunicación en la estrategia de gestión de los procesos de innovación promovidos en el territorio. Buscamos hacerlo de manera participativa entre extensionistas, productores, investigadores y comunicadores. Asimismo, propiciamos el diálogo de saberes trabajando conjuntamente en sitios piloto (o "campos demostradores").

#### **Campos demostradores como estrategia de extensión y comunicación**

El trabajo en "campos demostradores" implica la realización de actividades técnico-productivas en unidades reales de producción en donde los técnicos de instituciones públicas de desarrollo rural trabajamos con las familias productoras y la comunidad local para diagnosticar sus principales problemas y limitantes, realizando e implementando propuestas tecnológicas para contrarrestarlas.

Este campo es pensado como un instrumento de educación no formal para los productores en una realidad zonal con problemáticas parecidas.

Las acciones realizadas apuntan a posicionar al sitio como un espacio de trabajo entre técnicos y productores en donde se propongan innovaciones tecnológicas basadas en una perspectiva sistémica y enfocada en las necesidades sentidas de los pobladores rurales.

La propuesta de trabajo contempla que el campo demostrador esté vinculado al formato organizativo que prevalece en cada paraje o comunidad. En conjunto con miembros de las organizaciones realizamos todo el proceso de trabajo que va desde la elección del campo, pasando por diagnósticos participativos sobre las principales problemáticas, las tareas para la implementación de tecnologías, la discusión de los resultados y la evaluación final.

Buscamos que la población destinataria de las políticas públicas conozca nuevas tecnologías, observando su implementación en sistemas reales, para que pueda evaluarla comunitariamente y pueda incorporar los aspectos tecnológicos adecuados a los establecimientos productivos.



Suplementación invernal en campo demostrador de la familia Huayquillan. Paraje Colipilli (Neuquén).

En el territorio, fomentamos de manera permanente un proceso de articulación interna entre todas las unidades INTA para potenciar las capacidades institucionales de manera integrada. Propiciamos una integración de equipos multidisciplinarios y herramientas programáticas institucionales y extra-institucionales.

Como eje central del trabajo comunicacional y con el fin de poder analizar los conocimientos sobre los temas de interés de los productores, comenzamos a realizar relevamientos y diagnósticos de los consumos mediáticos y aspectos culturales. Es decir, buscamos saber: ¿Qué es lo que la gente del campo está usando como medios de comunicación? Y ¿Qué estamos haciendo los técnicos del INTA al respecto?

Con este relevamiento accedemos tanto a los conocimientos ancestrales e históricos de los productores, como a los conocimientos adquiridos por asistencia técnica de instituciones de desarrollo. Indagamos en las fuentes de

información y formatos comunicacionales más utilizados por los productores/as, en especial de aquellos que vienen utilizando en mayor medida para tomar decisiones productivas. Eso nos sirve como herramienta para diseñar estrategias para el desarrollo de innovaciones comunicacionales que maximicen el acceso y el uso de la información por parte de las familias rurales.

De este relevamiento surge la importancia que tiene la radio en ámbitos netamente rurales, pero también la creciente relevancia que están teniendo las redes sociales digitales (Facebook, YouTube, WhatsApp, Instagram) en ámbitos rurales con conexión frecuente con la vida urbana.

Además, obtuvimos devoluciones acerca de qué tipo de contenidos son los más adecuados a los consumos de cada comunidad. Los productores crianceros referencian que prefieren más los materiales escritos que cuentan con formatos visuales en detrimento de materiales con mucha carga de texto.

Del relevamiento diagnóstico surge también que muchos productores valoran el intercambio directo con sus pares y con técnicos en espacios comunitarios, como las reuniones y las capacitaciones. Encuentran estos espacios como

sitios donde plantear sus problemas productivos y obtener ayuda para poder sobrellevarlos. La información obtenida la complementan con materiales escritos y con la radio.



Jornada de capacitación compartida entre familias productoras y técnicos de instituciones de desarrollo rural. Paraje Rahueco (Neuquén).

### **La importancia de la radio: el programa “Voces del viento”**

“Voces del Viento” es un programa producido y realizado de forma conjunta entre técnicos de INTA de Chos Malal, de Zapala, de Picún Leufú y de Bariloche. El programa se emite semanalmente en vivo y en simultáneo por Radio Nacional Zapala y Radio Nacional Chos Malal. De esta manera, se cuenta con una gran área de cobertura, llegando a muchas familias del campo.

El objetivo del programa es que la comunicación permita generar y gestionar tecnologías conjuntamente con las familias productoras, usando metodologías participativas, valorizando sus conocimientos y llevando sus voces a la radio. Es un camino más para reforzar propuestas productivas y que construyan “masa crítica” en la discusión de lo rural.

Las temáticas abordadas refieren al ámbito agropecuario, se ajustan al calendario agropecuario y están orientadas al sector rural de Neuquén.

Los contenidos radiales se logran a partir de entrevistas a productores, a investigadores, a técnicos y a decisores políticos.



Programa de Radio Voces del Viento.



Reunión entre productores, referentes de organizaciones y miembros de instituciones de desarrollo rural en la Mesa de Desarrollo del Norte Neuquino.

Como estrategia de trabajo proponemos generar contenidos comunicacionales con información científico-tecnológica con formatos innovadores, más infografías, dibujos, gráficos y textos cortos, concretos, con lenguaje apropiado y ajustado a cada comunidad. Además, buscamos generar redes de trabajo y equipos técnicos para la comunicación integrada por todos los actores. En estas redes realizamos intercambio de información y propiciamos reuniones para abordar temáticas puntuales relevantes para el sector. Un ejemplo de estas redes son grupos de WhatsApp y reuniones periódicas en mesas de desarrollo locales y regionales. En esta misma línea identificamos perfiles entre los productores ganaderos que puedan actuar como informantes claves (o promotores), intentando tener en cuenta todas las voces y mejorando la llegada al territorio.

Un aspecto innovador en el trabajo es la validación de los materiales por parte de las familias productoras. Los integrantes de las familias analizan el material, el lenguaje utilizado y los contenidos para dar una devolución acerca de cómo podría mejorarse para que llegue mejor a los destinatarios. Esto permite disminuir las desigualdades de origen social, étnico y generar un acercamiento entre actores del desarrollo.

### **Reflexiones finales**

Creemos que la comunicación es un eslabón clave para avanzar en la incorporación de innovaciones tecnológicas en el campo, pero reconocemos que tenemos que adecuar nuestras estrategias a los formatos actuales que utilizan las familias en el ámbito rural. Estamos en ese proceso e invitamos a quien pueda ayudarnos a mejorarlo a que nos acerque sus propuestas y sugerencias al INTA. La mejora en la comunicación en el ámbito rural depende de todos.



# INGENIEROS OCULTOS SE ALIMENTAN DE ESTIÉRCOL Y MEJORAN LAS PASTURAS EN LA ESTEPA, ¡CON ESCARABAJOS!

Daiana V. Perri; Octavio Bruzzone y Marcos H. Easdale

IFAB (INTA-CONICET), Área de Recursos Naturales  
perri.daiana@gmail.com

---

**En sistemas pastoriles, la mayoría de las decisiones de manejo productivo tiene que ver con resolver la interacción Ganado-Pastizal. Pero acaso ¿esas son todas las interacciones que se pueden tener en cuenta? ¿Qué pasa con el suelo? ¿Qué pasa con la fauna que no vemos y que también habita las estepas? ¿Qué pasa con el estiércol de los animales?**

---

La producción ganadera es la actividad económica principal en las estepas patagónicas y, como sabemos, este ambiente se caracteriza por ser una zona árida, en donde el recurso forrajero provisto por los pastizales es esencial en la toma de decisiones. Se evalúa la disponibilidad, diversidad y estacionalidad de las pasturas para determinar la capacidad de carga en cada campo (cuánto ganado puede soportar dependiendo de la cantidad de comida disponible). El régimen de lluvias y nevadas es también otro factor sumamente importante para este socio-ecosistema, ya que la disponibilidad de forraje depende de la disponibilidad de agua.

Pero hay muchas otras interacciones ecológicas que están actuando en el sistema y que podríamos empezar a tener en cuenta a la hora de planear las estrategias de manejo. Entre ellas, se encuentra la relación entre el estiércol del ganado doméstico y la fauna que utiliza dicho estiércol como comida, los insectos coprófagos. Este artículo propone presentarles a la fauna coprófaga y sus beneficios para la estepa y la producción ganadera.

## **Insectos coprófagos: los aliados menos conocidos**

En los campos ganaderos existe una pequeña fauna que se encarga de realizar muchos servicios ecosistémicos de forma anónima y casi imperceptible: **¡la fauna coprófaga!** Estos animalitos son insectos, en su mayoría **moscas** y **escarabajos**, que utilizan el estiércol como fuente de alimento tanto para los adultos como para sus crías. Existe un grupo que lleva esta especialización a niveles muy altos y que son considerados Ingenieros de ecosistemas. Se los llama de esa manera porque estos bichos son organismos que, directa o indirectamente, modulan la disponibilidad de recursos para otras especies, causando cambios de estados físicos en materiales bióticos y abióticos. Al realizar esto, modifican, mantienen y crean hábitats. Los **escarabajos coprófagos** forman parte de este selecto grupo de fauna y poseen diferentes tipos de estrategias para la construcción de nidos donde ponen sus huevos, asegurando de esta forma la disponibilidad de estiércol fresco para la comida de sus futuras larvas. Según el tipo de nido que construyen se los clasifican en (Figura 1):

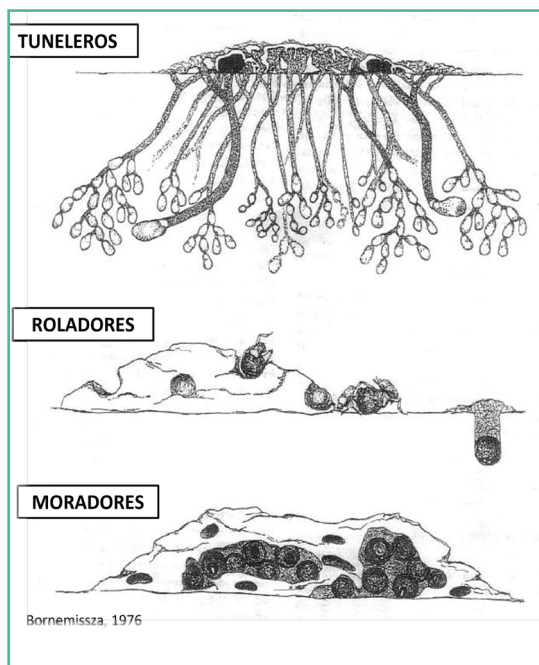


Figura 1: Estrategias de nidificación.

- **TUNELEROS:** realizan galerías en vertical debajo del parche de estiércol o muy cercano a éste, donde rodean sus huevos con una bolita de estiércol moldeada por ellos mismos.
- **ROLADORES:** toman un fragmento del estiércol y lo moldean en forma de bola, la cual desplazan a cierta distancia del parche de estiércol haciéndola rodar por el campo. Luego construyen un túnel (a veces muy superficial) donde la entierran y colocan sus huevos en la misma.
- **MORADORES:** este grupo de escarabajos realiza su nido dentro del mismo parche de estiércol, moldeando las bolas donde depositan sus huevos, pero sin trasladarlas.

Dependiendo del tipo de estrategia de nidificación que utilicen se les atribuyen diferentes funciones ecológicas. Por ejemplo, las especies que excavan túneles y galerías mejoran la aireación y la permeabilidad del suelo (proceso denominado bioturbación). Cuando los roladores transportan estiércol dispersan indirectamente semillas. A su

vez, todos estos escarabajos, sin importar su estrategia de nidificación, eliminan el estiércol de la superficie del suelo, que de otro modo tardaría meses en descomponerse. Al incorporar el estiércol al suelo mejoran el ciclado de nutrientes y aumentan la disponibilidad de estos para las plantas.

Estudiar y promover una adecuada interacción entre el ganado y la fauna coprófaga en zonas áridas es muy relevante ya que la actividad de los escarabajos y otros bichos que utilizan el estiércol como recurso, podría estar influenciando fuertemente el ciclo de nutrientes. Este proceso, además, tiene la capacidad de mejorar el crecimiento de las plantas y, en consecuencia, puede aumentar la productividad de los pastizales, con el consiguiente impacto positivo en la productividad ganadera (Figura 2).

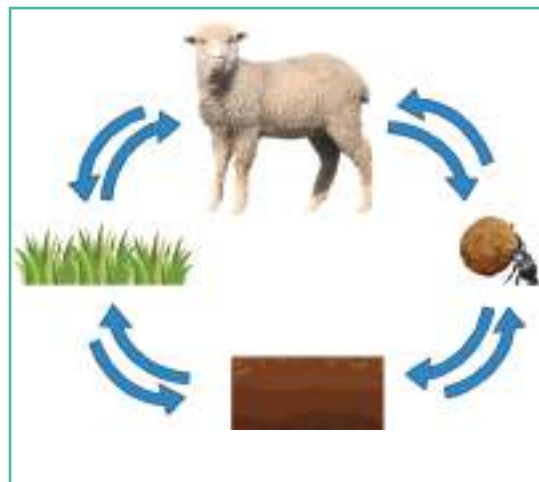


Figura 2: Interacciones Ecológicas.

El conocimiento que existe sobre fauna coprófaga en relación a la productividad ganadera es amplio, y se vienen estudiando distintos aspectos de esta interacción desde los años '70, principalmente en regiones húmedas. El disparador del interés por este tipo

de fauna fue el Proyecto Australiano de Escarabajos Estercoleros, que surgió al observar que la bosta del ganado vacuno se acumulaba en los pastizales por la ausencia de escarabajos nativos que procesaran ese tipo de estiércol (las heces de los herbívoros nativos, canguros y otros marsupiales, que los coprófagos nativos consumen, es diferente). Por la falta del trabajo de la fauna coprófaga especializada, los parches de estiércol llegaron a ocupar el 25 % del área de pasturas, y decidieron introducir escarabajos provenientes de otros continentes, adaptados al estiércol de los vacunos (Figura 3). A partir de esta experiencia, quedó evidenciada la estrecha relación que existe entre la producción ganadera y la fauna coprófaga, y el interés por esta fauna fue aumentando en todas partes del mundo. Muchos grupos de investigación estudiaron la diversidad de esta fauna en cada uno de sus países y aprendieron de su biología. Así descubrieron otras funciones ecológicas benéficas para la producción que eran aportadas por estos insectos, aparte de la remoción de estiércol de

los campos. Encontraron, por ejemplo, que eran muy buenos en la reducción de poblaciones de moscas perjudiciales para el ganado, ya que estas moscas compiten con los escarabajos para poner sus huevos en el estiércol, y los escarabajos les ganan porque son más rápidos. También se investigó mucho acerca de los efectos de los antiparasitarios veterinarios que se aplican en el ganado sobre los escarabajos estercoleros. Estos productos (como la ivermectina) son eliminados por las heces del ganado, y cuando la fauna coprófaga las consume o manipula se ve afectada de formas variadas. Este contacto puede generar mortalidad en adultos, en larvas, e infertilidad de huevos, hasta incluso incapacidad de cumplir ciertas funciones en generaciones posteriores que hayan estado en contacto con las heces contaminadas. También existen muchos estudios sobre la modificación química y física del suelo, los beneficios generados por la bioturbación y el ciclado de nutrientes con la actividad de la fauna coprófaga, aunque estos temas deben seguir siendo investigados con mayor profundidad.



Figura 3: Campo australiano previo a la introducción de la fauna coprófaga.



A pesar de la cantidad de conocimiento generado sobre la interacción entre la fauna coprófaga y la producción ganadera, la información publicada en revistas científicas sobre zonas áridas es muy poca y, en el caso particular de las estepas patagónicas, ni siquiera se conoce cuál es la fauna coprófaga que aprovecha el estiércol de los herbívoros.

Desde el año 2021 estamos realizando un muestreo en la zona de Pilcaniyeu para empezar a describir

la fauna coprófaga relacionada con la producción ovina. Pusimos trampas con un cebo fresco de boñigas de oveja y los insectos interesados en este recurso comenzaron a aparecer (Figura 4). Ahora estamos un pasito más adelante en el camino de conocer qué tipo de insectos coprófagos tenemos en nuestras estepas patagónicas, para poder avanzar en el estudio del rol que juegan estos insectos en las producciones ganaderas de la región. Mientras tanto, conocer de su existencia nos ayuda a empezar a reconocerlos en el campo para valorarlos y cuidarlos.



Figura 4: Escarabajo coprófago patagónico.



# REGRESARON A LA REGIÓN SUR LOS PAVOS HÍBRIDOS ¿SE QUEDARÁN?

Hilda Rocío Alvarez<sup>1</sup>; Marcos Quilaleo<sup>1</sup> y Leonardo Luis Claps<sup>2</sup>

INTA EEA Bariloche, Área de Desarrollo Rural, OER Los Menucos  
INTA EEA Bariloche  
alvarez.hilda@inta.gob.ar

Las primeras experiencias de cría de pavos híbridos en la Región Sur se remontan a los años '90, con el Dr. Grenville Morris como extensionista de la AER Ingeniero Jacobacci y con el fin de diversificar la dieta de las familias rurales. Veinte años después resurge esta necesidad, y a través de Prohuerta concluyeron dos entregas de pavos híbridos.

## ¿Cómo llegaron los pavitos a la Región Sur?

La demanda por la cría de pavos híbridos se reanudó durante el 2020 con una primera entrega de animales provenientes del centro de multiplicación de INTA Pergamino. En la primavera de ese año se distribuyeron 137 pavitos bebé (PVBB) (Figura 1) que fueron destinados a 9 productores familiares. Con los resultados de esta experiencia, en 2021 se comercializaron 99 PVBB en 16 granjas familiares. El impacto negativo del primer año, reflejado por una mortandad del 42 %, hizo repensar la estrategia de distribución, planteando una reducción en el número de animales y un incremento de las granjas.



Figura 1: Recepción de pavitos bebé desde Centro de Multiplicación Pergamino.

## ¿Por qué criar pavos híbridos INTA?

Los pobladores de zonas rurales están familiarizados con la cría de distintas aves de corral, entre ellas, pavos criollos. En general estos animales se crían en condiciones extensivas. Por lo tanto, la incorporación de pavos híbridos INTA resulta ser una alternativa viable para mejorar no sólo la producción de carne, a partir de cruzamientos (criollo x híbrido INTA), sino también la valoración nutricional de su carne caracterizada por mayor digestibilidad y menor contenido de grasa y colesterol.

## ¿Cómo puedo iniciar con la cría?

Desde INTA Los Menucos se acompaña a los productores familiares interesados en iniciar la cría de PVBB. Se concreta a través de capacitaciones en las cuales se desarrollan los puntos más relevantes del sistema de cría, con énfasis en el acondicionamiento del lugar de recepción, aspectos nutricionales y sanitarios, además de las herramientas necesarias para el rediseño de infraestructura (Figura 2).



Figura 2: Capacitaciones recibidas por productores familiares, previo a la entrega de pavitos bebé.

El sistema de cría propuesto es de tipo intensivo, donde los PVBB se reciben con 2 días de vida y se debe mantener un ambiente favorable en su etapa de cría (Mes 1), regulando la temperatura de la cama en 34 °C y reduciendo 3 °C cada 3 días.

En cada etapa de cría es muy importante prestar atención a la alimentación, la cual es variable en cuanto al contenido de materias primas y consumo. La diferencia está dada en que los requerimientos de los pavos en proteínas, vitaminas y demás nutrientes son sensiblemente superiores a los pollos (Tabla 1).

Entonces, durante el primer mes los PVBB deben cubrir los requerimientos

nutricionales y satisfacer los niveles energéticos para desarrollar el tracto digestivo. Luego en la etapa de crecimiento (Meses 2 y 3) aumentan los requerimientos energéticos para favorecer un adecuado desarrollo del sistema óseo y digestivo. Finalmente, en la etapa de engorde (Mes 4) los requerimientos energéticos continúan en aumento, para proteger la seguridad intestinal y garantizar un buen desarrollo muscular tanto de las pechugas como de los muslos.

El suministro de alimento balanceado y agua debe ser a voluntad en todas sus etapas, para disminuir la mortandad. Recién a partir del Mes 3 los pavos pueden permanecer al aire libre, en un lugar cercado y protegido, tipo gallinero, donde tienen acceso a espacios libres, favoreciendo así el desarrollo muscular y óseo.

Tabla 1: Composición nutricional de alimentos balanceados en distintas etapas de cría.

Nutrientes	Mes 1 (%)	Mes 2 (%)	Mes 3 (%)	Mes 4 (%)
Proteína	26	21	20	19
Fibra	4	4,5	4,7	5
Minerales	7,5	7,0	6,7	6,5
Energía Metabolizable Kcal/ Kg	2,9	3,15	3,2	3,25
Lisina	1,6	1,3	1,2	1,15
Metionina	0,65	0,55	0,5	0,5
Fosforo	0,70	0,60	0,58	0,55
Calcio	1,4	1,20	1	0,95
Consumo individual Kg/Mes	4	4,8	12,4	28,7

### “Las primeras experiencias”

El análisis económico de la producción de pavos híbridos en la Región Sur a partir del margen bruto (Ingresos Brutos – Costos Directos), la relación Beneficio/Costo (Ingresos/Egresos) e índice de mortandad, permite conocer las variables que generan el máximo beneficio y el mínimo costo para el productor (Figura 3).

En este análisis se consideraron como:

**1. Ingresos Brutos:** el ingreso total producido por una actividad, el cual fue definido por el precio de venta de carne y estimado como un promedio (valor intermedio) entre productos de similares características, como el pollo campero y otros cortes de consumo masivo, como la carne ovina.

**2. Costos Directos:** la sumatoria de todos los costos en que incurre el productor, es decir el precio del PVBB, alimentación, flete y mano de obra. Esta última se estimó como un salario temporario con dedicación de 1 hora/día (valora la tarea del productor y su familia). En este punto se excluye el costo de infraestructura, debido que los productores contaban con instalaciones para realizar la cría y recría.

En la Figura 3 se diferencian tres niveles de producción de pavos a nivel familiar presentes en los dos años de la experiencia (2020 y 2021). Ellos son: **A)** menor mortandad y alimento balanceado en todas las etapas de cría; **B)** mediana mortandad y alimentación incompleta en las etapas de cría y **C)** alta mortandad y alimentación incompleta en las etapas de cría.

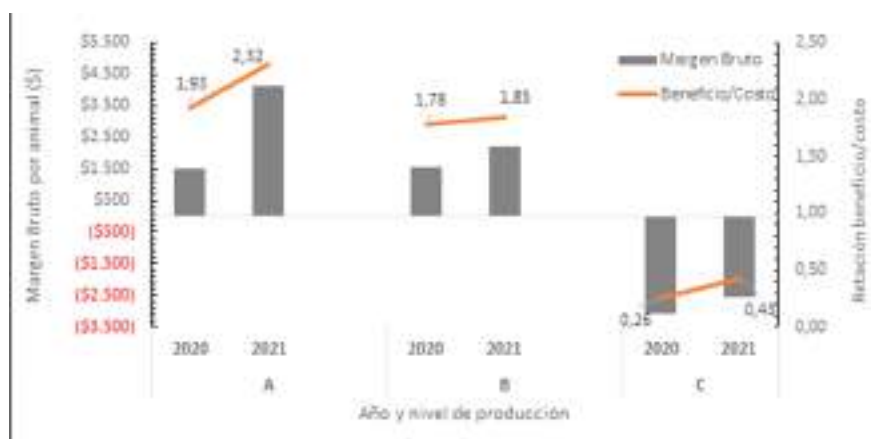


Figura 3: Margen bruto individual y relación beneficio/costo de producción de pavos.

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que el nivel de producción A y B son los recomendados, porque en ambos casos el margen bruto por animal es positivo y la relación beneficio/costo es mayor a 1, lo que quiere decir que los ingresos son mayores a los egresos. Los valores superiores, tanto del margen bruto individual como del beneficio/costo registrados en 2021, se explican por un menor índice de mortandad favoreciendo la producción de carne y por tanto mejores ingresos. El 72 % (18/25) de los productores evaluados se encuentran bajo estos niveles de producción.

Por último, el nivel de producción C no es recomendable porque el margen bruto individual es negativo y la relación beneficio/costo es menor a 1, es decir que no es posible cubrir los costos principales de la producción. Cabe aclarar que en este nivel se ubica el 28 % (7/25) de los productores evaluados, lo que refleja una baja eficiencia en la producción de pavos y se comprueba con el elevado porcentaje de mortandad durante el 2020 en los primeros estadios de vida (0 a 30 días), que superó el 40 %.

## ¿Cómo lograr la máxima eficiencia con los pavos?

En estos dos años de producción se ha logrado un mayor conocimiento acerca de las particularidades de la cría de pavos, que a modo de resumen se enumeran a continuación:

1. Conocimientos fundamentales para la cría y reacondicionamiento de la infraestructura existente para evitar pérdidas en los primeros estadios de vida (0- 30 días).
2. Antes de iniciar la actividad es recomendable consultar la calculadora de pavos que se encuentra disponible de manera accesible y gratuita en la página del SIPAN-Sistema de Información de Patagonia Norte (<http://sipan.inta.gov.ar/software/pavos/>). Esta herramienta permite cuantificar los costos de producción de manera anticipada, y de manera indirecta, las ganancias.
3. Una alternativa para disminuir los costos de producción es realizar la compra conjunta de alimento balanceado que se utilizará en las cuatro etapas de la cría.
4. En un futuro, si la producción muestra resultados favorables como lo ha hecho hasta el momento, será necesario planificar entre los productores involucrados la creación de un espacio de feria local, que permita comercializar la producción de manera ordenada y analizando la formación del precio.



Pavos en etapa de crecimiento (izquierda) y pavo macho en etapa de engorde (derecha).

Por último, con la información presentada, se puede decir que ....

**Los pavos volvieron, para quedarse !!!!!**

# MBGI: MANEJO DEL BOSQUE CON GANADERÍA INTEGRADA

## ¿Cómo simplificar el monitoreo de campo?

Santiago Varela<sup>1\*</sup>; Juan Pablo Diez<sup>1</sup>; Fernando Raffo<sup>2</sup> y Fernando Umaña<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INTA EEA Bariloche, Área Forestal, Grupo de Ecología Forestal

<sup>2</sup> INTA EEA Bariloche, Área de Recursos Naturales, Grupo de Teledetección

\* [varela.santiago@inta.gov.ar](mailto:varela.santiago@inta.gov.ar)

**El MBGI puede requerir el relevamiento de superficies grandes y heterogéneas en diferentes tipos de vegetación. La estrategia hoy aceptada para esta tarea esencial puede resultar muy complicada. Por este motivo, se propone una estrategia de monitoreo expeditivo que resultará más ágil y eficiente para los ejecutores de los planes.**

### ¿Cómo empezar?

El manejo de bosques con ganadería integrada (MBGI) intenta contribuir al uso sustentable de los bosques nativos como alternativa de desarrollo frente al cambio de uso del suelo. Involucra el manejo de los componentes forestales, ganaderos y forrajeros, considerando las condicionantes ambientales, y se basa en la definición de un plan que requiere

caracterizar las condiciones iniciales del ecosistema y monitorear la evolución de los distintos componentes a medida que el plan se desarrolla. La identificación de aciertos y errores de las prácticas de manejo implicará un proceso de aprendizaje que permitirá hacer ajustes sucesivos en el plan (manejo adaptativo, Figura 1).

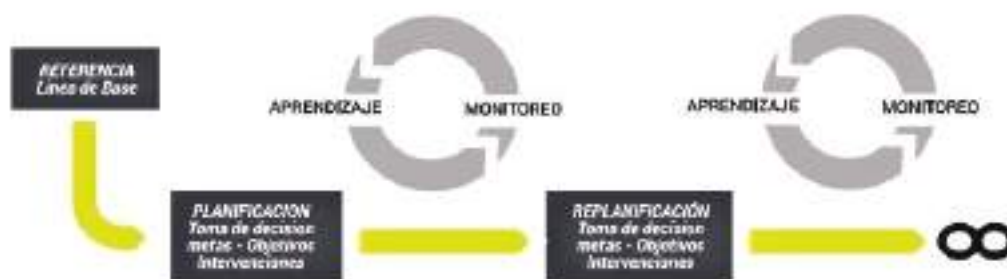


Figura 1: Marco conceptual de Manejo de bosques con ganadería integrada basado en un esquema de manejo adaptativo.

El MBGI es un proceso que atiende la historia del sistema e incluye intereses y expectativas de usuarios presentes y futuros, y por lo tanto es abierto y participativo. El primer paso en un plan de MBGI consiste en la realización de un ordenamiento territorial predial, o sea delimitar áreas homogéneas dentro

del predio a intervenir, en cuanto al tipo de vegetación, condiciones ambientales e historia de uso. Así, se identificarán claramente las áreas destinadas al pastoreo, a la conservación y a la conexión entre ambas, así como las dedicadas a otras actividades. Cada una de estas áreas tiene un objetivo diferente y, por ende,

los umbrales para algunos indicadores de buenas prácticas en el monitoreo no serán los mismos. Para este fin se pueden utilizar imágenes satelitales de distintas fuentes. Una vez definido el ordenamiento territorial predial, el segundo paso será relevar las condiciones de cada unidad, tanto al inicio (tiempo 0) como a lo largo del desarrollo del plan. Para ello, la metodología actualmente propuesta para el monitoreo en Patagonia de indicadores ambientales (Peri et al., 2021), incluye el relevamiento de datos para el cálculo o estimación de 12

indicadores ambientales, cinco socio-económicos y seis productivos. En este diseño se busca optimizar la obtención de datos de calidad, minimizando los recursos y el tiempo destinados. Así, para el relevamiento de variables ambientales, se propone establecer como base una transecta lineal, fajas de diferentes anchos asociadas a la misma y cuadros de censo cada 5 metros de transecta, para cada unidad de muestreo específica (tipo de vegetación, al menos una transecta cada 500 hectáreas dentro de un mismo tipo de vegetación, Figura 2).

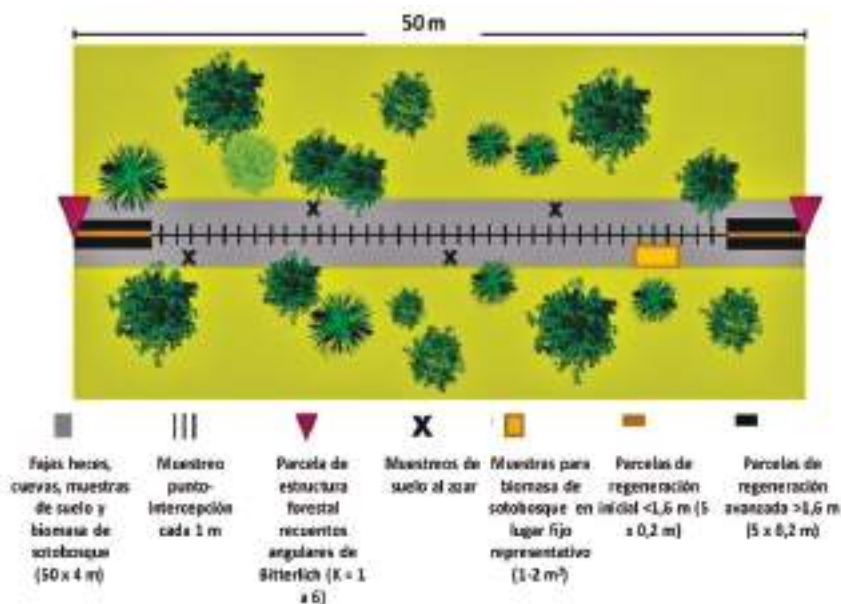


Figura 2: Esquema de muestreo de variables ambientales y productivas (Peri et al., 2021).

Las unidades seleccionadas deben cubrir las diferentes fisonomías dentro del paisaje (por ej. bosque, pastizal, matorral) abarcando la heterogeneidad espacial y la composición específica del ecosistema bajo análisis.

### Ahora bien...

En muchos casos la realización de transectas como las descritas puede resultar compleja, más aún en predios de gran extensión y/o con una amplia diversidad de tipologías de vegetación,

demandando mucho tiempo y recursos. Para facilitar el monitoreo, y por lo tanto bajar sus costos, proponemos una metodología de "muestreo expeditivo" que no implica el sacrificio de información y puede ser, posteriormente, complementada con la instalación de transectas.

### Propuesta de "muestreo expeditivo" de aspectos ambientales/productivos

En el muestreo que proponemos, se subdivide el predio bajo análisis

en base a una grilla, cuyo tamaño dependerá de su superficie y la cantidad y la representatividad de los diferentes tipos de vegetación. De esta manera se busca, en primera instancia, que el muestreo represente entre 0,3 y 1 % de la superficie total de cada tipo. En cada uno de los puntos de la grilla se registran las variables ambientales y productivas listadas en la Tabla 1. Luego del primer relevamiento a campo podrán realizarse las modificaciones pertinentes según se considere necesario. Por ejemplo, se puede modificar el tamaño de la grilla si se considera que los aspectos particulares del sitio no se ven reflejados en la planilla. La realización de muchos puntos de muestreo

dentro del predio y el procesamiento de la información obtenida en cada punto se utilizan luego para generar cartografía de visualización de distintos tipos de procesos. La visualización de procesos (ej. degradación de pastizal, erosión de suelos, etc.) en el plano, puede lograrse mediante diferentes técnicas (ej. técnicas de interpolación como lo son los polígonos de Voronoi). Estas técnicas consisten en "asociar" regiones que presenten similitud en algún aspecto (ej. misma presión de uso ganadero, mismo nivel de regeneración arbórea, etc.). Al repetirse la metodología en el tiempo se consigue una representación de las unidades de vegetación y de su dinámica.

Tabla 1: Planilla de relevamiento expeditivo de aspectos ambientales/ productivos.

Establecimiento: RELEVAMIENTO FIDUCIARIO/FLORÍSTICO		GPS( PROPIETARIO Y N°PUNTO)		NOMBRES		FECHA*		Bitterlich										
ORAL	SN VEGETACIÓN	DE Sp		Observaciones:	Sp	COB < 30%	COB 30-25%	COB 25-20%	COB 20-10%	COB 10-5%	COB > 5%	K	N	Frec.	Obs.			
		DE Sp	DE Sp															
ESTEPA SUBHÚMEDA	GRAMINOSA ARBUSTIVO GRAMINOSA ARBUSTIVA	DE Sp		CON Sp Indicadas CON ARBUSTOS C/MANTILLO LEÑOSO	Sp	COB < 30%	COB 30-25%	COB 25-20%	COB 20-10%	COB 10-5%	COB > 5%							
		DE Sp																
		DE Sp																
		DE Sp																
ESTEPA HÚMEDA	PASTIZAL GRAMINOSO PASTIZAL PERMALLÓN MALLÓN	DE Sp		CON Sp Indicadas CON ARBUSTOS C/MANTILLO LEÑOSO	Sp	COB < 30%	COB 30-25%	COB 25-20%	COB 20-10%	COB 10-5%	COB > 5%							
		DE Sp																
		DE Sp																
		DE Sp																
MATORRAL	HÚMEDO SUBHÚMEDO	DE Sp		CON Sp Indicadas CON ARBUSTOS C/MANTILLO LEÑOSO	Sp	COB < 30%	COB 30-25%	COB 25-20%	COB 20-10%	COB 10-5%	COB > 5%							
		DE Sp																
		DE Sp																
BOSQUE	BAJO PARQUE /MORCADO	DE Sp		CON Sp Indicadas CON ARBUSTOS C/MANTILLO LEÑOSO	Sp	COB < 30%	COB 30-25%	COB 25-20%	COB 20-10%	COB 10-5%	COB > 5%							
		ABERTO SEMI DENS																
	ALTO	DE Sp																
		DE Sp																
EXÓTICAS/ INVASIONES		ABUNDANCIA		OTROS DISTURBIOS		INTENSIDAD												
ESPECIE	SEÑAL	FOCOVARIABLES/ AGRUPE(EXTREM)		DISTURBIOS	AGENTE	LEV	MO	SEV	GRV									
PLANTAS		FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		EROSIÓN DE SUELOS	GANADERIA / FAUNA SILVESTRE/ INCENDIOS													
		FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		PÉRDIDAS COBERTURA	SOBRE PASTOREO GANADO													
		FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		MORTALIDAD DE ÁRBOLES	INCENDIOS/ ANEGAMIENTO/ APROVECHAMIENTO													
		FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		ARBUSTIZACIÓN DE ESTEPAS/ BOSQUES	INCENDIOS/ APROVECHAMIENTO/ SOBREPASTOREO													
EQUINOS	PRESENCIA/HUELLAS/BOSTEO	FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		ACUMULACIÓN CENIZAS	NATURAL													
BOVINOS	PRESENCIA/HUELLAS/BOSTEO	FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		INVASIÓN EXÓTICAS	ABESTIBRAMIENTO Y DISPERSIÓN													
OVINOS	PRESENCIA/HUELLAS/BOSTEO	FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		RECREACIÓN/ CAZA/ CAMPAMENTISMO	REFUGIOS/ FOCOS/ HUELLAS/ LEÑA													
CONEJO	PRESENCIA/HUELLAS/BOSTEO	FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		MATERIAL LEÑOSO MUERTO	APROVECHAMIENTO/ INCENDIOS/ ANEGAMIENTO/ CENIZAS VOLC													
LIBRE	PRESENCIA/HUELLAS/BOSTEO	FA / AB / M <sub>1</sub> AB / EXT		RAMOS DE ÁRBOLES/CAÑA	GANADERIA / FAUNA SILVESTRE/													



## **Metodología ampliada al abordaje de muestreo expeditivo en reas de bosques**

Para lograr la obtención de información referida al estado de la regeneración del bosque e información de inventario del mismo, mediante el uso de mapas topográficos y tipos de vegetación, se podrá pre-seleccionar áreas (polígonos) en donde se proponga exclusivamente la conservación, y otras en las que la propuesta sea de uso o manejo conjunto con el ganado (silvopastoril). Luego de contar la cantidad de polígonos y superficie de cada tipo de bosque, se define la cantidad de puntos a monitorear en cada uno de ellos. Por ejemplo, puede darse el caso de que en función de la accesibilidad y tiempos necesarios se opte por una mayor intensidad de muestreo en determinados polígonos y menor en otros, o la selección de determinado tipo de microcuencas dentro del predio. A la Tabla 1 se le sumará la información de una parcela circular donde se procederá a la estimación expeditiva de la cantidad de madera aprovechable. Se caracterizará en cada punto la altura dominante por especie y el estado de salud de los individuos. Adicionalmente, en función de poder caracterizar la regeneración arbórea, se sumarán parcelas donde se registrará: a. la regeneración inicial por especie (altura <1,5 m) y b. la regeneración avanzada por especie (alturas >1,5 m y diámetros de tallo a la altura del pecho menores a 10 cm).

### **Microcuencas: una alternativa para topografías complejas**

En algunos casos, las condiciones del relieve y cursos de agua (ríos y arroyos), pueden generar que el movilizarse de un

punto al otro del grillado sea demasiado complicado. En esos casos donde la pendiente es marcada o con cortes abruptos, una alternativa de monitoreo más sencilla podría ser la subdivisión en microcuencas. Para ello debe realizarse el siguiente procedimiento:

- 1- Identificar las líneas de drenaje del área de estudio. Se parte de un modelo digital de elevación (MDE) que representa la superficie topográfica del área de trabajo. Cada pixel de esta imagen satelital aporta información georreferenciada de la altitud del terreno. En base a la altitud relativa y la pendiente, se determinan las principales líneas de drenaje (Figura 3 A).
- 2- Delimitar las áreas de aporte hídrico. Se identifica el punto en el cual confluye toda el agua de desagüe/drenaje y se calcula el área de aporte "aguas arriba" del punto. Como resultado se obtienen las distintas subcuencas ("microcuencas") que conforman el área (Figura 3 B).
- 3- Delimitar las zonas de muestreo. Se obtienen de la superposición entre la capa de tipología vegetal y las microcuencas (Figura 3 C).
- 4- Estimar la cantidad de puntos de muestreo. Dentro de cada microcuenca se establece como criterio, por ejemplo, muestrear el 0,3 % del área de cada tipología vegetal. Para esto se crea una secuencia de procesos geográficos que determina la cantidad de puntos en relación a la superficie de la cobertura vegetal y los ubica de forma aleatoria dentro del polígono correspondiente (Figura 3 D).

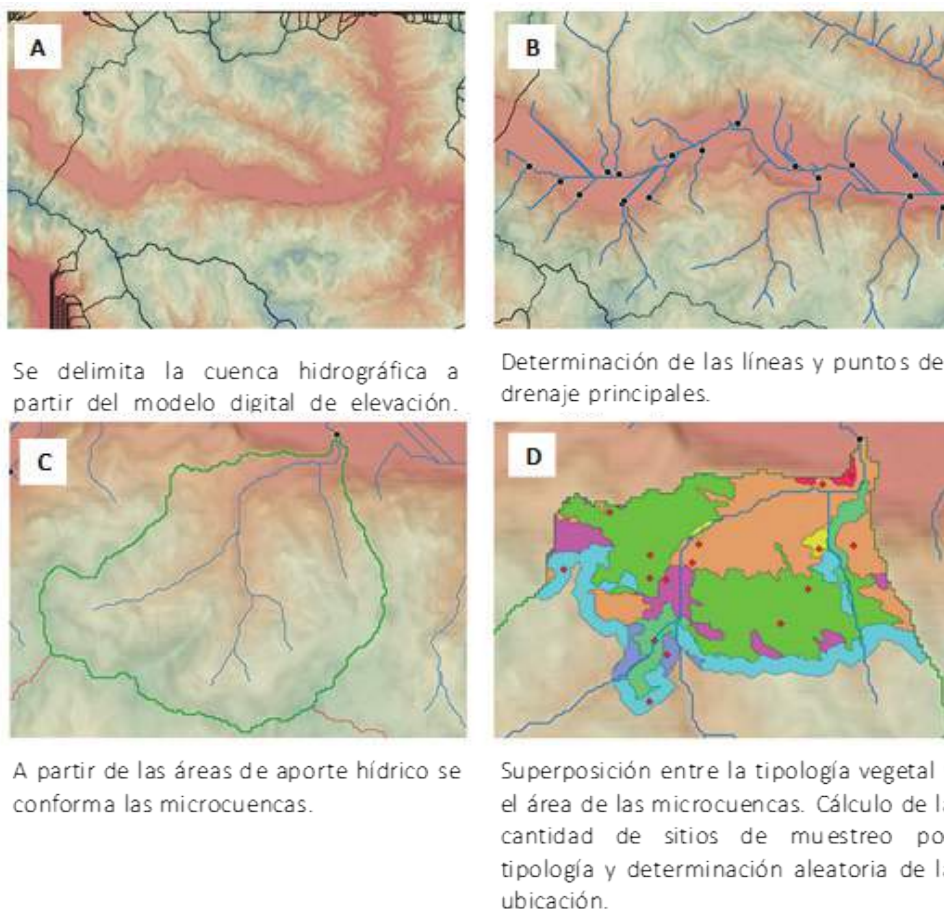


Figura 3: Secuencia de trabajo (A a D) en el proceso de determinación de microcuencas y puntos de muestreo.

### Justificación de la propuesta

La propuesta de muestreo expeditivo busca hacer más eficiente el proceso de generación de la línea de base para los predios sometidos a planes de MBGI. Asimismo, facilita el poder ver aquellos procesos clave de dinámicas poblacionales de nuestros bosques y zonas aledañas de manera más integral. De esta forma, permite una mejor descripción, categorización y diagramación del posterior establecimiento de las transectas de monitoreo, en función de un manejo adaptativo. Además, provee una mirada

generalizada de grandes superficies, posibilitando identificar procesos críticos. En consecuencia, esta metodología se propone como una herramienta ágil para los ejecutores de planes de MBGI.

### Bibliografía

Peri PL, Rusch V, Von Müller A, Varela S, Quinteros P, Martínez Pastur G. 2021 *Manual de Indicadores para Monitoreo de Planes Prediales de Manejo de Bosque con Ganadería Integrada – MBGI Región Patagónica*. 167 pp. Editorial INTA-MAyDS. ISBN 978-987-86-9738-3).

# DESTETE PRECOZ DE CORDEROS

## Una herramienta de manejo en el marco de la sequía

Laura Villar<sup>1\*</sup>; Sebastián Villagra<sup>1</sup>; Cecilia Conterno<sup>2</sup>; María Inés Maldonado<sup>2</sup>; José María Garramuño<sup>3</sup>; Rubén Martínez<sup>3</sup>; Gustavo del Castillo<sup>3</sup> y Luciano Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup> INTA EEA Bariloche, Área de Producción Animal

<sup>2</sup> INTA EEA Bariloche, Área de Desarrollo Rural, AER Jacobacci

<sup>3</sup> INTA EEA Bariloche, Campo Experimental Pilcaniyeu

\*villar.laura@inta.gob.ar

---

**En años de sequía, cuando falta pasto y agua en el campo, el destete precoz permite disminuir las necesidades de estos dos elementos esenciales para las ovejas con cría al pie. Además, permite reducir pérdidas de corderos por depredación y permite que la oveja recupere estado corporal para el próximo servicio.**

---

### ¿Por qué realizar un destete precoz?

La cantidad de pasto que se necesita para alimentar una oveja con cría al pie durante la lactancia es mayor que la necesaria para alimentar a la oveja y al cordero en forma separada. De la misma manera, la necesidad de agua para una oveja en el campo es mucho mayor si está lactando, debido a que la leche está compuesta principalmente por este elemento esencial para la vida. Esto hace que la oveja en pastoreo y con cría al pie dedique mayor tiempo y energía a la búsqueda de pasto y agua, obligando al cordero a hacer lo mismo. Por eso, en años de sequía, el destete precoz es una estrategia para disminuir el consumo de pasto y agua y asegurarse que las ovejas ganen estado corporal antes del próximo servicio.

La contracara es que una vez realizado el destete debemos hacernos cargo del cuidado del cordero. Es por ello que en este artículo intentaremos transmitir algunos conceptos muy importantes para quienes se animen a realizar esta práctica innovadora para la región.

### ¿Cuáles son las condiciones generales a tener en cuenta para realizar un destete precoz?

- Contar con mano de obra suficiente. Una persona que destina 2 horas a la mañana y 1 hora a la tarde puede atender 300 animales.
- Los corderos deben tener entre 8 a 10 semanas de vida o bien 10 kg de peso vivo como mínimo.
- Contar con los alimentos a utilizar antes de encerrar los animales. Principalmente fardo o pellet de alfalfa y alimento concentrado de buena calidad para los corderos en crecimiento. Esto significa que tienen que tener al menos 18 % de Proteína Bruta y 2,8 Megacalorías de Energía Metabolizable por Kg de Materia Seca (Mcal EM/kg MS). Los alimentos balanceados para corderos con estas características pueden comprarse, o formularse, mezclando aproximadamente 8 partes de maíz o avena con 2 partes de expeller de soja.
- Contar con espacio suficiente en los corrales para que los animales puedan caminar y distenderse y disponer de un área con sombra y reparo (Figura 1).
- Comederos suficientes para que todos los

corderos puedan comer al mismo tiempo. Si el lote es muy desperejo, separar en dos o tres lotes por tamaño para que los corderos más grandes no compitan con los más chicos.

- Suficientes bebederos con agua limpia permanente. Cambiar el agua periódicamente si ésta se ensucia con bosta y orina.

- Aplicar vacuna anticlostridial (triple): dos dosis separadas por 21 días. Si es posible aplicar la primera dosis 21 días antes de iniciar el destete.

- Tener un plan de venta. En el caso de continuar con un engorde a corral los corderos se deben vender apenas estén "listos". Cada día que pase será un gasto innecesario de alimento.



Figura 1: Instalaciones de destete precoz en Campo Experimental INTA Pilcaniyeu.

### Experiencias regionales de destete precoz

A continuación, contaremos las experiencias realizadas con los corderos de la majada experimental del INTA en Pilcaniyeu y en el campo de una productora del Paraje El Chaiful (Río Negro) entre fines de 2021 y principios de 2022.

La fecha de destete tradicional en el campo de INTA en Pilcaniyeu es el 15 de febrero. Sin embargo, debido a la sequía (falta de pasto y el secado de aguadas) durante el año 2021, se decidió realizar un destete anticipado a mediados de diciembre. Se destetaron 300 animales y se dividieron en dos corrales: un lote con animales con un peso mayor a 12,5 kg y el otro con animales con menos de 12,5 kg.

Los objetivos fueron:

- Aliviar a las ovejas de los requerimientos de la lactancia para mejorar su condición corporal y disminuir el consumo de pasto y agua en el campo.

- Reducir la depredación de corderos por zorro colorado.

- Garantizar un peso mínimo de 21 kg a la salida del corral en los animales de cría o reposición. Este valor se fijó en función del peso al destete histórico para el campo INTA Pilcaniyeu en el mes de febrero.

- Engordar los corderos machos para venta.

### Manejo e instalaciones

Se aplicó vacuna anticlostridial al momento del encierre y luego a los 21 días.

Al momento de la señalada y el

descole (30 días post destete) se aplicó un analgésico y un antiparasitario externo en la zona del corte de cola.

Se utilizaron corrales con espacio suficiente (al menos 2 m<sup>2</sup> por animal), reparo, sombra y bebederos de plástico en cantidad suficiente.

El acceso a los comederos fue de 30 cm por animal, considerando los dos frentes. Además, se colocaron comederos de autoconsumo con pellet de alfalfa *ad libitum* durante todo el tiempo de encierre (Figura 2).



Figura 2: Comedero de autoconsumo con pellet de alfalfa y zona de reparo y sombra.

## Alimentación

Se les ofreció agua limpia y fresca en forma diaria. Cada cordero requiere al menos 3 litros de agua por día durante el verano.

La ración diaria se calculó como el 4 % del peso vivo del animal (ó 400 g de alimento total por cada 10 kg de peso) y estuvo compuesta por 30 % de pellet o heno de alfalfa, 50 % de maíz y 20 % de expeller de soja. En los corderos de menos de 12,5 kg se utilizó grano de maíz molido y heno de alfalfa durante las primeras 2 semanas.

Durante los primeros dos días se les ofreció fardo y pellet de alfalfa de modo que se acostumbraran a las instalaciones y luego, se introdujo el alimento concentrado en forma gradual incrementando 100 g de alimento concentrado cada 3 días. Para ambos lotes se utilizó grano de maíz y expeller de soja molido. El pellet de alfalfa estuvo siempre disponible. El rechazo de alimento del día anterior se retiraba del comedero diariamente antes de entregar la nueva ración.

Los animales con diarrea se separaron del lote y se les ofreció fardo de alfalfa y agua hasta la recuperación. Luego se les re introdujo el concentrado en la dieta en forma gradual. Al inicio del destete, la ración fue de aproximadamente 500 g de alimento por día distribuido de la siguiente manera: 150 g de pellet o fardo de alfalfa, 250 g de maíz y 100 g de soja, ajustándose cada 14 días según el peso vivo promedio de los animales. La ración final fue de aproximadamente 1 kg de alimento por animal (300 g de pellet de alfalfa, 500 g de maíz y 200 g de expeller de soja).

A medida que los corderos alcanzaron un tamaño o estado de gordura aceptable, se destinaron a faena (machos) o se llevaron a un potrero de superficie reducida para continuar con su cuidado post destete (hembras).

## Resultados

En la Tabla 1 podemos ver que los corderos destetados con menos de 12,5 kg de peso vivo tuvieron menor ganancia diaria de peso vivo y resultaron más sensibles a las muertes por acidosis, enterotoxemia y falta de adaptación que los corderos destetados con más de 12,5 kg.

Considerando un promedio de 51 a 64 días de encierre, un 33 % de los

corderos machos alcanzó un peso de venta de 21 kg en torno al 15 de enero y el 66 % restante se faenó entre el 9 y 16 de febrero. Las corderas de reposición,

cuando alcanzaron 21 kg de peso, se llevaron un potrero chico, junto con un perro protector de ganado, para evitar pérdidas por depredación.

Tabla 1: Crecimiento y consumo de alimento de corderos Merino de destete precoz.

	Corderos con menos de 12,5 kg	Corderos con m s de 12,5 kg
Cantidad de animales	60	240
Peso inicial, kg	11	14
Peso final, kg	21	23
Ganancia de peso, g/día	155	180
Días de encierre	64	51
Mortandad, %	12	3
Consumo promedio de alimento, g/día	650	800
Eficiencia de conversión (kg de alimento necesarios para producir un kg de cordero)	4,2	4,4

La condición corporal de las ovejas madres luego del destete fue de 2,5 puntos el día 11 de febrero, lo cual sugiere que llegaran en buen estado corporal al servicio en el mes de mayo.

Para calcular si el costo de los alimentos se puede pagar con la venta de los animales, hicimos un pequeño ejercicio que podemos ver en la Tabla 2. Calculando la compra de 4,4 kg de alimento, el costo fue de \$216 y con ese alimento el cordero

engordó 1 kg que se vendió a \$405; se puede decir que hay una ganancia de \$189 por cada kilo producido. Esto indica que es una práctica que además de aliviar las madres puede generar una ganancia extra sobre los costos de los alimentos que se necesitan. Para un cálculo más ajustado, se deben tener en cuenta otros costos asociados como mano de obra, sanidad y mantenimiento de corrales. Sin embargo, el principal costo siempre será del alimento.

Tabla 2: Ingreso generado sobre los costos de alimentos en corderos destetados alimentados con alfalfa, grano de maíz y expeller de soja durante un promedio de 51 días.

Eficiencia de conversión	Precio / kg de alimento*(\$)	Costo del kg de cordero	Precio / kg de cordero**(\$)	Ganancia por kg producido a corral
4,4	49,3	216	405	189

\* Precio de la ración calculando las proporciones de pellet de alfalfa, maíz y soja conseguido en campo en marzo de 2022

\*\* Valor obtenido del cordero entero dividido por su peso vivo en kg

## Experiencia en El Chaiful

La experiencia fue realizada en el campo de un miembro de la Comunidad

Nehuen Co, del paraje El Chaiful, provincia de Río Negro, desde el día 10 de diciembre del 2021 al 28 de enero del 2022.

Debido a la sequía y falta de pasto en el campo, se observó que a principios de diciembre 12 corderos de más de 1 mes de vida pesaban en promedio 9 Kg y sólo 4 animales se encontraban en condiciones para realizar un destete anticipado. Fue entonces que se decidió realizar una suplementación de los corderos al pie de la madre (o también denominado creep-feeding) con heno de alfalfa y alimento balanceado con 13 % de Proteína Bruta y 2,6 Mcal/Kg de materia seca a razón de 50 g/día por animal. Los corderos recibieron una dosis de vacuna triple anticlostridial al inicio del creep-feeding y la segunda a los 20 días.

El 3 de enero se realizó el destete y comenzó una programación de las raciones, contemplando un período de acostumbramiento en el cual se fue incrementando el agregado de concentrado hasta llegar a 600 g de mezcla de avena y maíz (70 %) y harina de soja (30 %), y 250 g de heno de alfalfa (Figura 3). Es importante comentar que la productora dividía la ración en dos entregas diarias. Luego de 26 días, los corderos alcanzaron los 16,4 kg en promedio y fueron trasladados a otro campo. No se registró mortandad de corderos

A continuación, la Tabla 3 resume los resultados obtenidos para las diferentes etapas de la experiencia.



Tabla 3: Cantidad de días, pesos alcanzados y ganancias medias diarias obtenidas (GMD) en las diferentes etapas de destete de corderos en El Chaiful.

Etapa	Cantidad de días	Rango de pesos vivos promedio (Kg)	GMD (g/día)
Creep Feeding	23	9 a 12	137
Destete	26	12 a 16,4	160
General	49	9 a 16,4	149

De la tabla podemos apreciar que la ganancia diaria de peso mejoró durante el destete (de 137 a 160 g/día) y que en comparación a otros ensayos los valores fueron satisfactorios.

## Conclusiones

Podemos concluir que es posible realizar el destete precoz o anticipado de los corderos con los alimentos que se pueden adquirir en la región donde se desarrolló la experiencia, logrando ganancias de peso muy aceptables y de esta manera podemos aliviar a las madres y al campo en general en momentos de sequía. La eficiencia de conversión de alimento en carne permite pagar los costos de los alimentos generando una ganancia extra.

Un beneficio adicional y sumamente importante del destete precoz es que la pérdida de corderos a corral es muy baja en relación a la pérdida por depredación que se produce en el campo.

Agradecimientos: El trabajo fue financiado por el Campo Experimental INTA Pilcaniyeu y los proyectos INTA PD I019 y FONTAGRO ATN-RF 16680 RG.

Figura 3: Corderos de destete precoz alimentándose en campo de productora de El Chaiful.

# AGUA, CLIMA Y CRECIMIENTO DEL CALAFATE Y CHACAY

## Dos arbustos que aportan valiosos productos y servicios en la Patagonia

Mariana Weigandt<sup>1</sup>; Mar a Laura Suarez<sup>2</sup>; Juan Pablo Diez<sup>1</sup>; Carmelina Silva<sup>1</sup> y Santiago Varela<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFAB (INTA-CONICET), Área Forestal, Grupo de Ecología Forestal

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA-CONICET)

\* [weigandt.mariana@inta.gob.ar](mailto:weigandt.mariana@inta.gob.ar)

En regiones ridas y semi ridas de la Patagonia, el calafate y el chacay representan dos especies arbustivas de gran interés ecológico, medicinal, alimenticio y económico para las poblaciones locales. La información almacenada en los anillos de crecimiento de estas especies puede contribuir a conocer cómo crecen y orientarnos sobre sus respuestas ante cambios ambientales.

### Relevancia ecológica y productiva del calafate y el chacay

En la Patagonia contamos con dos especies de arbustos nativos de gran importancia ecológica y productiva: el calafate (*Berberis microphylla*) y el chacay (*Discaria trinervis*) (Figura 1). Estas especies se distribuyen en climas áridos y semiáridos fríos de Argentina

y Chile. En Argentina están presentes desde Neuquén (37° S) hasta Tierra del Fuego (54° 8' S), y desde los Andes hasta la meseta y costa atlántica. Se los encuentra en diversos tipos de ambientes como cuevas, valles y cañadones, ribera de ríos, lagos, y en claros de los bosques de *Nothofagus*; y un amplio gradiente de altitudes desde las costas a pocos metros sobre el nivel del mar hasta ambientes a 3000 m de altura.

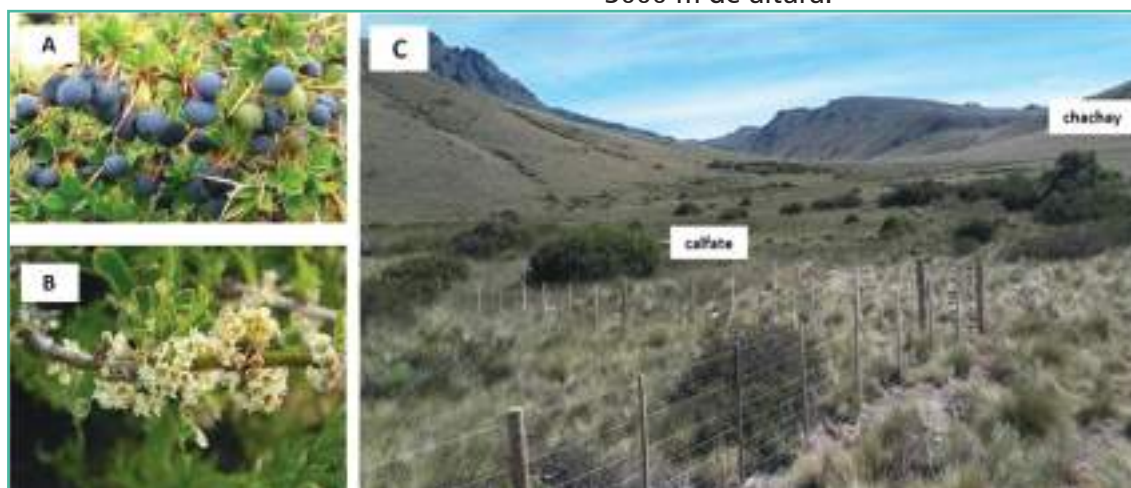


Figura 1: Detalle de ramas, frutos y flores del calafate (A) y el chacay (B), (C) sitio de estudio con agrupaciones de ambas especies.

El calafate es un recurso natural que cumple un rol fundamental en el ecosistema, a la vez que tiene un gran potencial de uso y múltiples aplicaciones. Es forraje para los ovinos y caprinos,

quienes consumen sus flores, frutos y brotes tiernos. Forma a su vez parte de la dieta de los guanacos y choiques. Estos arbustos han sido muy utilizados por los pueblos originarios y actualmente



por las comunidades locales, tanto para la alimentación como para la salud. Los Tehuelches preparaban una bebida con los frutos triturados y puestos a macerar en agua. Está citado como fuente de alcaloides del tipo de las berberinas y antocianinas, con aplicación medicinal. Las hojas, la corteza y la madera se destacan por sus propiedades astringentes, febrífugas y digestivas, usándose también en afecciones hepáticas, como refrescantes y laxantes. En la cultura mapuche, los frutos son utilizados en casos de resfríos y fiebre intermitente. Las raíces y cortezas también son usadas como tónicos energizantes y el jugo de los frutos para afecciones oftalmológicas. A partir de la fermentación del fruto se elabora una especie de "chicha", como también el "vino de calafate". Los frutos son consumidos frescos o elaborados en dulces, mermeladas, jaleas y helados. Además, son utilizados para realizar tinciones, y las raíces son empleadas para teñir lanas de amarillo. Cabe destacar el alto valor nutracéutico del fruto del calafate, por lo cual puede ser considerado un alimento funcional.

La demanda de frutos del calafate ha ido en aumento en los últimos años, tanto para el consumo en fresco como también para la elaboración de diversos productos. Esto lleva a la necesidad de pensar en generar cultivos a escala comercial, para satisfacer la demanda creciente de frutos y favorecer a la vez la diversificación de la actividad agropecuaria patagónica minimizando el impacto sobre los ambientes naturales existentes. La investigación y experimentación con plantaciones de esta especie podría ser una herramienta muy útil para la concientización, su conservación y uso sustentable.

Por otra parte, el chacay, cuyo nombre significa "árbol con espinas" en

mapudungun, suele ser muy utilizado para leña y es preferido respecto a otras especies arbóreas presentes debido a que la madera posee una alta densidad. Existen registros históricos del uso de esta madera para la construcción de viviendas en Concepción, Chile. A su vez, un producto derivado de las flores de este arbusto es la miel de chacay. En Patagonia los pobladores rurales utilizan distintas partes de estas plantas con diversos fines. La corteza suele usarse para la cura de hinchazones mientras que las ramas jóvenes para el lavado de lanas debido a que contienen saponinas (las saponinas, del latín *sapo*: jabón, son llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón y porque forman espuma cuando se las agita en agua). Las hojas poseen un alto valor nutritivo, forman parte de la dieta del ganado ovino y bovino, ciervos y liebres. Una característica particular de estos arbustos es su capacidad de crecer en suelos pobres en materia orgánica, o degradados, y brindarles un efecto fertilizante, comportándose como pioneros en el desarrollo de comunidades vegetales en los ecosistemas donde crecen. Esto se debe a la presencia de una bacteria llamada *Frankia* que forma nódulos en la raíz de este arbusto, que permiten fijar nitrógeno en el suelo. Esta característica le da al chacay la potencialidad de ser usado para la restauración de suelos degradados por factores como compactación por efecto del ganado, incendios o erosión por viento o agua. En sus hojas contienen una proporción alta de nitrógeno respecto a otras especies presentes en la región que no son fijadoras de nitrógeno, por lo que generan un efecto fertilizante en los ambientes donde crecen.

Tanto el calafate como el chacay, además de los usos citados, son elementos claves que brindan numerosos servicios ecosistémicos. Por un lado, sus troncos y hojas reducen el impacto de las gotas de

lluvia en el suelo, ayudando a mantener la integridad física de los suelos. Por otro lado, sus troncos y raíces disminuyen el arrastre de sedimentos por la escorrentía del agua; y ayudan a disminuir la velocidad del viento y con ello el arrastre de las partículas finas del suelo. Aportan materia orgánica al suelo, generando bajo sus copas las condiciones favorables necesarias para el desarrollo de semillas y el crecimiento de plántulas. Esto es así debido a que, al sombrear el suelo, éste presenta mayor humedad y disminuye la radiación solar directa. Es por ello que sostienen una alta biodiversidad en ecosistemas semiáridos, siendo también refugio para animales.

### Patrón de crecimiento del calafate y chacay y su relación con el clima

En la precordillera y estepa patagónica el calafate y el chacay, como ocurre con la mayoría de los arbustos, están adaptados para soportar las condiciones ambientales extremas predominantes, como ser la limitada cantidad de agua durante la temporada de crecimiento, la acción intensa y frecuente de vientos fuertes, y temperaturas muy

bajas en invierno. Es por ello que, en estos ambientes, el crecimiento de las plantas está influenciado por una baja disponibilidad de agua a lo largo de períodos en los que la temperatura es favorable para su crecimiento (primavera-verano). Sin embargo, una característica de estos arbustos es que su sistema radicular les permite utilizar mayormente el agua disponible a profundidad (por debajo de los 40 cm del suelo; Figura 2). Así, son capaces de redistribuir el agua disponible en profundidad, transportando agua por las raíces desde estratos profundos y húmedos del suelo a estratos superficiales y secos. De esta manera, el agua subterránea puede ser utilizada tanto por los arbustos como por otras especies de plantas herbáceas con raíces menos profundas. Dada esta característica, se suele encontrar un acople entre la disponibilidad del agua subterránea y su crecimiento, reflejándose esta mayor disponibilidad de agua en un mayor crecimiento respecto a individuos que no cuentan con fuentes de agua profundas. Este mayor crecimiento se puede evidenciar no solo en el tamaño general de los arbustos sino también en el tamaño de sus ramas.



Figura 2: Profundidad relativa de las raíces de los arbustos respecto a especies con otros hábitos.

Dada la naturaleza leñosa del calafate y el chacay y las características climáticas de la zona, estas especies presentan marcados pulsos de crecimiento,

coincidentes con las temporadas de primavera-verano. Estos pulsos o marcas en el leño son llamados "anillos de crecimiento". Los anillos nos permiten

conocer la edad de la planta, su crecimiento particular durante una temporada, como así también a largo plazo, explorar el modo en que el clima ha impactado su crecimiento a lo largo de su vida (Figura 3). A partir de la medición del ancho de estos anillos podemos conocer la resistencia que presentó la especie a condiciones climáticas adversas, por ejemplo, años de sequías extremas, cómo se recuperó de esta condición y su capacidad para volver al crecimiento previo a dicho evento (resiliencia). Actualmente nos encontramos analizando la madera de ramas de estas especies, comprobando la conformación de anillos de crecimiento anuales y estudiando su crecimiento a lo largo de los últimos años. Nuestro objetivo es analizar el crecimiento anual de ambas especies de arbustos en relación con el recurso agua disponible a nivel superficial y subterráneo y el impacto de los últimos eventos de sequía.

Uno de los mayores problemas que enfrentamos actualmente es el cambio climático y su efecto sobre los diversos ecosistemas. Son principalmente relevantes aquellos ecosistemas cuyas poblaciones se encuentran en condiciones de vulnerabilidad, ya sea por los desórdenes generados por la variabilidad

climática como por la ocurrencia de eventos extremos, procesos de desertificación, etc. Las predicciones para Patagonia muestran un escenario de mayor intensidad y frecuencia de eventos extremos (sequías). En este sentido debe tenerse en cuenta que el ecosistema natural preponderante de la Patagonia es la estepa arbustiva, con arbustos en general bajos, en forma de cojín, los cuales presentan mucho suelo desnudo alrededor, siendo limitados los sectores plenamente herbáceos, estepas de coironales o gramíneas. Esta situación hace que el ecosistema de estepa sea particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático.

Con este estudio nos proponemos conocer acerca de los patrones de crecimiento del calafate y el chacay, así como sus niveles de resistencia y resiliencia ante eventos climáticos adversos. Esta información es crítica para poder analizar la respuesta de estos arbustos, sus limitaciones y potencialidades ecológicas y productivas. De esta manera, podremos desarrollar estrategias de conservación de estas especies en la región, promover acciones para la recuperación de ambientes degradados e identificar su potencial para el cultivo con fines productivos.

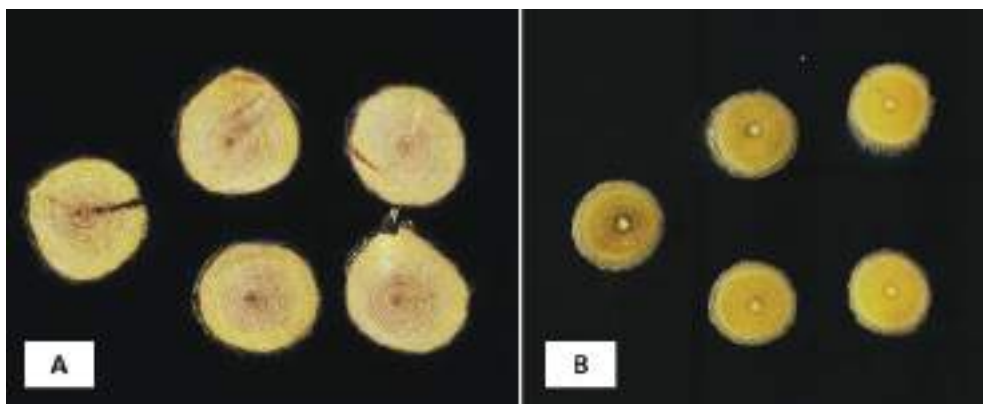


Figura 3: Anillos de crecimiento en rodajas de ramas de chacay (A) y calafate (B).

Bibliografía consultada

Arena M, Sanmartino L, Cabana J, Vicente A, Curvetto N. 2018. Calafate *Berberismicrophylla*. PROCISUR IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Edición 2018. 23 pp.  
 Medina A. 2019. Plantas Multifacéticas de la Patagonia. Esos arbolitos llamados Chacay. Desde la Patagonia Difundiendo Saberes. Vol. 16- N° 27 - 2019 ISSN (impresa) 1668-8848 ISSN (en línea) 2618-5385. 32-39.

# EL NITRÓGENO DEL SUELO Y SUS FORMAS QUÍMICAS

## Ejemplo de su aplicación como indicador de deterioro de ecosistemas

Andrea Soledad Enriquez\* y María Victoria Cremona

Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Bariloche (INTA-CONICET), Área de Recursos Naturales

\* [enriquez.andrea@inta.gob.ar](mailto:enriquez.andrea@inta.gob.ar)

---

**Dentro de los análisis más relevantes que se practican en una muestra de suelo, se encuentra el de nitrógeno. Este es uno de los macronutrientes más importantes para el desarrollo de las plantas, que lo consumen en forma de amonio y/o nitrato. Repasaremos su origen, relevancia para las plantas y algunos factores que lo condicionan con un ejemplo de caso.**

---

### ¿Qué es el nitrógeno del suelo?

Así como las personas tenemos que comer e incorporar nutrientes a nuestro cuerpo para crecer y desarrollarnos, las plantas también necesitan consumirlos. Algunos de esos nutrientes son requeridos en grandes cantidades, por lo que se los denomina macronutrientes. Entre ellos se encuentra en primer lugar el nitrógeno (de ahora en más N).

El N es esencial para la vida de todos los seres vivos, porque lo necesitamos para fabricar moléculas tan importantes como enzimas, proteínas y ADN. En las plantas, el N también es fundamental para fabricar parte de la clorofila (pigmento de color verde con el que realizan la fotosíntesis, usando energía solar para transformar elementos simples en compuestos orgánicos más complejos y ricos en energía), para el correcto crecimiento de hojas y la producción de frutos y semillas. En la actualidad se reconoce al N como el principal factor limitante del crecimiento de las plantas, ya que su deficiencia o exceso en los suelos puede provocar notables fluctuaciones en la producción vegetal, con impacto

en la salud y en la productividad de los ecosistemas mundiales.

### ¿De dónde viene el nitrógeno?

El ciclo del N transcurre entre la atmósfera (incluye el aire), la geosfera (incluye al suelo) y la biosfera (incluye a los organismos vivos) (Figura 1). De esta manera, el N que está en el suelo proviene originalmente del gas N<sub>2</sub> que está en la atmósfera y cuya molécula es N<sub>2</sub>. Es gracias a un grupo muy específico de microorganismos del suelo que ese N<sub>2</sub> gaseoso puede ser capturado (fijado) y transformado en N orgánico, pasando a formar parte de la materia orgánica del suelo. Aunque existen otras vías de ingreso natural, son cuantitativamente menos significativas que la fijación microbiana. El 90-95 % del N total del suelo deriva de la materia orgánica del suelo y se encuentra en forma orgánica. Por lo tanto, los restos de hojas y/o animales que mueren y se descomponen en el suelo y aportan materia orgánica también aportan N orgánico al suelo. Mediante el proceso de mineralización, el N orgánico pasa a ser N mineral y queda disponible para ser consumido por las plantas. Bajo

algunas condiciones particulares, el N en el suelo puede volver a la atmósfera en estado gaseoso (proceso conocido como desnitrificación). También algunos elementos nitrogenados son muy solubles

en el agua (ej., nitratos) por lo que pueden perderse del sistema mediante su lavado o lixiviación. Los procesos de erosión hídrica y eólica que provocan voladura de suelo también eliminan nutrientes como el N de los ecosistemas.

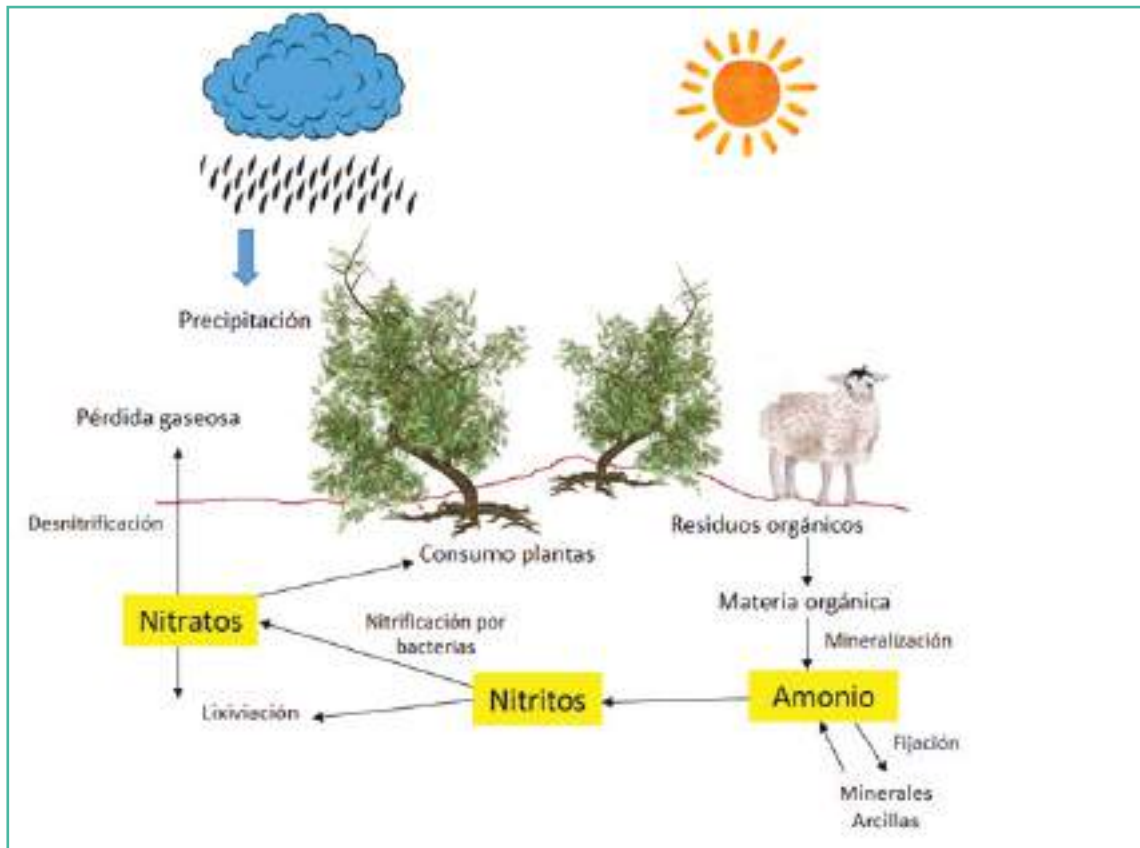


Figura 1: Ciclo simplificado del nitrógeno.

### ¿Y las plantas pueden usar el N en forma orgánica?

El N orgánico no puede ser directamente asimilado por las plantas, sino que debe sufrir un proceso de transformación llamado mineralización, que es realizado por los microorganismos del suelo. Como resultado de la mineralización, el N orgánico se transforma en N mineral pudiendo así ser consumido por las plantas. Las formas químicas más abundantes en que puede encontrarse el N mineral en el suelo son el amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) y el nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). Sus concentraciones dependen de la cantidad

de N orgánico (fuente) y de la ocurrencia o no de la mineralización, que está regulada fuertemente por factores edáficos como la temperatura, la humedad y la aireación del suelo, el pH y la conductividad eléctrica (ver Presencia N° 73).

### ¿Cuánto nitrógeno tiene el suelo?

Existe una variedad de métodos para analizar N, siendo el Kjeldahl el más ampliamente utilizado en los Laboratorios de Suelo del mundo, incluyendo redes de interlaboratorios de Suelos de la República Argentina (SAMLA o RILSAV), en donde

el Laboratorio de Suelos y Aguas de INTA EEA Bariloche está incluido. Este método consiste en un análisis químico que determina el contenido de N en una sustancia particular. De esta manera se determina la cantidad de N resultante de

la suma del N orgánico y el amonio en el análisis químico de suelo, agua y aguas residuales, que en la mayoría de los suelos es casi equivalente al N total por lo que se considera una buena estimación de este parámetro.



Figura 2: Etapas del análisis de N por método Kjeldahl del laboratorio de Suelos y Aguas EEA Bariloche: A) pesada de suelos, B) tubos luego de proceso de digestión, C) equipo Kjeldahl en acción, D) titulación del N con medio ácido e indicador.

### ¿C mo sabemos si un suelo tiene mucho o poco nitr geno para las plantas?

A los efectos de tener una idea de las magnitudes, en la Tabla 1 mostramos una escala genérica de clasificación de los suelos en cuanto el contenido de N total para suelos minerales en base a

información local del sudoeste de Río Negro, pero puede variar según la región. Los diagnósticos particulares de los suelos dependen de muchos factores (como su origen, ubicación geográfica o su uso) y es por ello que deben ser realizados por especialistas en suelo, como Agrónomos, Ing. Ambientales, Químicos o Biólogos.

Tabla 1: Escala genérica de clasificación de los suelos según el contenido de N.

Nivel	MO % M todo Walkey-Black	NT % M todo Kjeldahl
Bajo	<3.5	<0.1
Medio	3,5-6	0,1-0,3
Alto	>6	>0.3
Excesivo	-	-

Como el Carbono (C) y el N son dos elementos indispensables para el desarrollo de la vida, ya que afectan directa o indirectamente a todos los

procesos biológicos, a la hora de evaluar la cantidad de N en el suelo es importante señalar que existe una relación estrecha entre el C y el N, que suele ser cercana a 10.

## **Algo más que nutrientes: ejemplo del uso del amonio y nitrato como indicador de degradación en mallines**

Los mallines son ambientes de gran relevancia en la región patagónica por los múltiples bienes y servicios ecosistémicos que ofrecen a la sociedad (ver Presencia N° 63, 67 y 68). En este sentido, el grupo de investigación de Suelos, Agua y Ambiente de la EEA Bariloche los estudia para comprender cómo es su estructura, funcionamiento y cómo pueden ser afectados por diversos factores como el sobreuso ganadero o el cambio climático. En esta oportunidad contaremos cómo es la fluctuación natural del amonio y el nitrato en estos ambientes, en función de la variación del nivel de la napa freática y de la temperatura. Además, les mostraremos cómo la degradación de estos ambientes puede afectar este comportamiento natural asociado a una buena condición.

### **Fluctuación del amonio y el nitrato en mallines sanos**

Los mallines se desarrollan normalmente en zonas bajas del paisaje donde el agua de lluvia y de escurrimiento superficial y subsuperficial se acumula. Eso hace que el nivel de la napa freática esté en o cerca de la superficie del suelo durante los inviernos fríos y húmedos y que

descienda hasta metros de profundidad durante los veranos cálidos y secos. Como el oxígeno difunde más lentamente en el agua que en el aire (se diluye 10.000 veces más lento que en el aire), cuando el suelo está inundado se dice que se encuentra en condiciones de anaerobiosis (sin oxígeno). Esa situación hace que los microorganismos que necesitan oxígeno para respirar (aerobios) no puedan desarrollarse. Pero afortunadamente, existe un grupo menos abundante de microorganismos que no necesitan el oxígeno para trabajar, y a esos se los conoce como anaerobios.

Muy sencillamente, el N orgánico se mineraliza a amonio tanto en aerobiosis (suelos aireados) como en anaerobiosis (suelos sin oxígeno, mayormente inundados), es decir por la acción de ambos grupos de microorganismos. El amonio se mineraliza a nitritos y nitratos sólo por la acción de microorganismos aerobios y en suelos oxigenados (húmedos o secos). ¡Pero no olvidemos la temperatura! Ya que en general, los microorganismos comienzan a trabajar cuando la temperatura del suelo es mayor a 6 °C y encuentran su óptimo cerca de los 23 °C. De esta manera, el régimen hídrico de los mallines asociado al clima regional hace que haya una variación de las formas químicas del N (amonio y nitrato) a lo largo del año (Figura 3, línea entera).

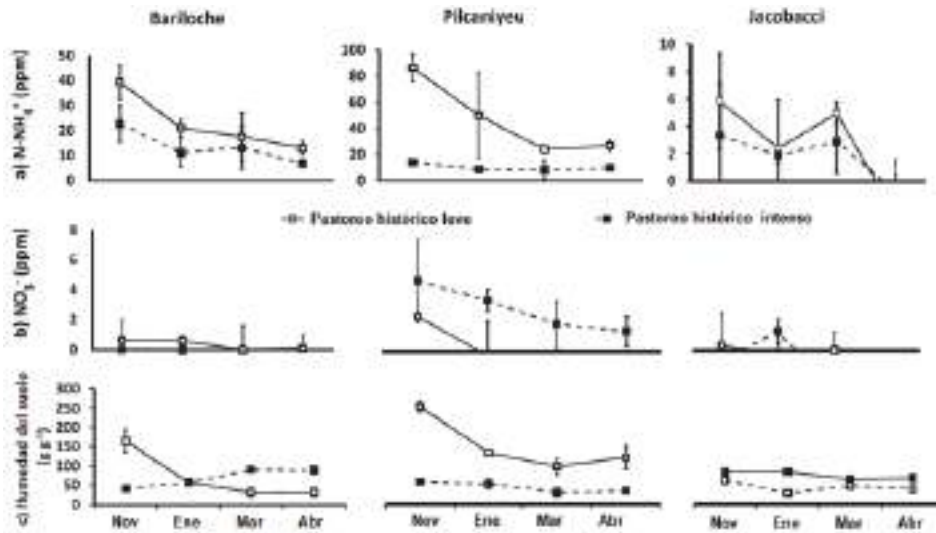


Figura 3: a) Concentración de amonio ( $NH_4$ ), b) concentración de nitrato ( $NO_3$ ) y c) humedad del suelo, determinados a 0-15 cm de profundidad en cuatro momentos durante la temporada de crecimiento vegetal 2011-2012 (dic, ene, feb y mar). Línea entera: nivel de pastoreo leve histórico. Línea punteada: nivel de pastoreo intenso histórico. Mallines húmedos de Bariloche, Pilcaniyeu y Jacobacci. Modificado de Enriquez et al. (2014).

### Modificación de la fluctuación del amonio y el nitrato en mallines deteriorados por sobrepastoreo

Los procesos de deterioro por sobrecarga ganadera generan muchas veces pérdida de cobertura y erosión hídrica, provocando que el agua se vaya más rápido del sistema y se pierda la dinámica de la napa freática (como se mencionó en la figura 1). Esa nueva situación modifica las condiciones naturales de transformación química de óxido-reducción acopladas y, con ello, alteran el ciclo natural del N (Figura 3, línea discontinua). De esta manera, se constató no solo una degradación estructural de los mallines por sobrepastoreo histórico sino también una pérdida en su funcionalidad.

### Resumiendo

Conocer la concentración de N total del suelo nos brinda información general valiosa acerca de la dotación de uno de los nutrientes más importantes

para el desarrollo de las plantas, los microorganismos y la vida toda del suelo. Si deseamos tener un detalle de elementos químicos más sensibles o analizar su disponibilidad en un momento determinado podemos realizar un análisis de amonio y nitrato que, aunque están en menor concentración que el N orgánico, pueden ser buenos indicadores de cambios de uso, manejo y/o condición de los ecosistemas. Estos nutrientes tienen un tiempo de vida en el suelo variable según el sistema de producción, y su monitoreo en el mediano plazo es recomendable cuando se trata de sistemas productivos con uso intensivo o constante en el tiempo.

Más detalles sobre esta investigación pueden encontrarse en: Enriquez A.S., R. Chimner & M.V. Cremona. 2014. Long-term grazing negatively affects nitrogen dynamics in Northern Patagonian wet meadows. *Journal of Arid Environment*, 109:1-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2014.04.012>.



# EL SIRSA EN LA PATAGONIA

## Principales enfermedades diagnosticadas en los últimos 10 años (2011-2021)

Alejandra Abdala\*; Raul Cabrera; Marta Chodilef; Rodolfo Herrera; Agustin Martinez; Fern n Olaechea; Marcela Larroza; Catalina Lauroua; Patricia Lopez; Carmelina Silva; Carlos Robles; Paula Soler y Gabriela Zabaleta

INTA EEA Bariloche, Grupo Salud Animal  
\* [abdala.alejandra@inta.gob.ar](mailto:abdala.alejandra@inta.gob.ar)

---

### Al cumplirse 32 años de existencia del SIRSA, mostraremos las principales enfermedades parasitarias, infecciosas y tóxico-metabólicas que se han diagnosticado en el ganado de Patagonia en la última década.

---

El Sistema Regional de Salud Animal (SIRSA) es un proyecto que fue desarrollado por el INTA Bariloche y actualmente posee una marca registrada la cual es valorada por productores y técnicos de terreno. En el SIRSA, que tiene asiento en el Grupo de Salud Animal del INTA Bariloche, intervienen veterinarios rurales de la actividad privada de todas las provincias patagónicas, de las Agencias de Extensión Rural del INTA, del SENASA y los Entes provinciales con la finalidad de detectar y diagnosticar las enfermedades del ganado, estudiar la dinámica de las mismas, desarrollar y evaluar nuevos tratamientos y adaptar estrategias de control que se adapten a las condiciones de cría del ganado en la Región Patagónica.

Uno de los objetivos del SIRSA, es brindar a los productores un servicio de análisis de laboratorio a partir de muestras tomadas y remitidas por los veterinarios provenientes de los establecimientos ganaderos de toda la Región Patagónica. En la edición N° 74 de la revista Presencia, se expusieron en detalle los procesos por los que pasan las muestras remitidas, y los análisis que se realizan en cada Laboratorio, hasta la generación del Informe Sanitario.

Al entregar el Informe Sanitario a los veterinarios se cumple con el segundo

objetivo del SIRSA, que es brindar asesoramiento y recomendar medidas de manejo para prevenir y controlar las enfermedades diagnosticadas. Desde la edición N° 66 de la revista Presencia, se presentan casos de enfermedades diagnosticadas en campos de productores, donde se brindan recomendaciones para el control y/o prevención de las mismas.

Un tercer objetivo, y es el que abordaremos en este escrito, es dar a conocer cuáles son las principales enfermedades que afectan a la producción ganadera de la región, con el fin de mantener activos los sensores de vigilancia tanto en productores como técnicos ante la aparición de diferentes problemas sanitarios en el ganado.

Para facilitar la lectura, dividiremos la información en los principales laboratorios que dispone el Grupo de Salud Animal para llevar a cabo los objetivos del SIRSA.

### 1- Laboratorio de Parasitología

Durante el período 2011-2021, se procesaron 11.250 muestras de materia fecal de distintas especies animales. El 85 % de las muestras correspondieron a ovinos y bovinos (9.556), y el 15 % restante (1.694) a caprinos, equinos y animales silvestres productivos como guanacos, choiques, ciervos, etc. Estas muestras fueron enviadas en su mayoría desde las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, y en menor medida desde la provincia de Santa Cruz.

## Par sitios gastrointestinales

En cuanto al diagnóstico de parásitos gastrointestinales se determinó que sólo un 15 % de los lotes tenían

valores de HPG moderado, los cuales requirieron evaluación en cada caso junto con el veterinario, para poder definir la necesidad de desparasitar y/o realizar un manejo diferencial del lote de animales (Tabla 1).

Tabla 1: Análisis coproparasitológicos (HPG) de ovinos y bovinos realizados en el Laboratorio de Parasitología del SIRSA, provenientes de establecimientos ganaderos de las provincias patagónicas.

Provincia	Nº Establ	Especie	Nº muestras	Nº lotes	Nº lotes HPG moderado	% lotes HPG moderado
Neuquén	62	Ov	434	65	4	6,2
		Bov	2037	209	34	16,3
Río Negro	69	Ov	2442	267	41	15,4
		Bov	984	108	16	14,8
Chubut	26	Ov	824	84	12	14,3
		Bov	534	63	7	11,1
Santa Cruz	4	Ov	143	14	0	0,0
		Bov	51	6	1	16,7
<b>Total</b>	<b>161</b>		<b>7449</b>	<b>816</b>	<b>115</b>	

Ref.: Ov, Ovinos; Bov., Bovinos

## *Fasciola hepatica* (Saguayp )

Con respecto al diagnóstico de *Fasciola hepatica* (Figura 1), más del 60 % de los lotes analizados en ambas

especies resultaron positivos, encontrando prevalencias generales de positividad para la Región Patagónica del 59 % en ovinos y 68 % en bovinos (Tabla 2).

Tabla 2: Análisis de Sedimentación (Fh) de ovinos y bovinos realizados en el Laboratorio de Parasitología del SIRSA, provenientes de establecimientos ganaderos de las provincias patagónicas.

Provincia	Nº Establ	Especie	Nº muestras	Nº lotes	Nº lotes +	% lotes +
Neuquén	64	Ov	631	70	37	52,9
		BOV	2478	239	159	66,5
Río Negro	74	Ov	2749	294	159	54,1
		BOV	1280	133	93	69,9
Chubut	31	Ov	1251	99	72	72,7
		BOV	809	82	55	67,1
Santa Cruz	4	Ov	85	7	7	100
		BOV	51	6	3	50
<b>Total</b>	<b>173</b>		<b>9334</b>	<b>930</b>	<b>585</b>	<b>62,9</b>

Por otra parte, se realizaron 27 pruebas de eficacia de antiparasitarios fasciolicidas (Test de Reducción de Conteo de Huevos) en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, evaluando cinco fármacos: Triclabendazol, Albendazol,

Closantel, Nitroxinil y Clorsulón. Mediante estas pruebas, se diagnosticó Resistencia antiparasitaria de *Fasciola hepatica* al Triclabendazol y al Albendazol en ovinos y bovinos en 9 establecimientos patagónicos.

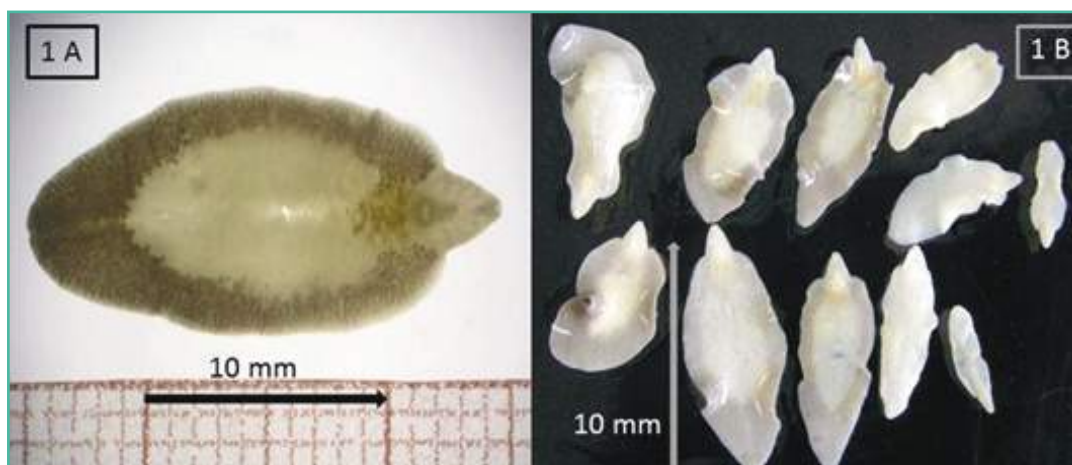


Figura 1: Ejemplares de Fasciola hepatica: A) adulta y B) estadios juveniles, extraídas de un hígado de ovino.

## 2- Laboratorio de Serología

En estos últimos 10 años en la región, más de cinco Laboratorios públicos y privados se han acreditado para el diagnóstico de Brucelosis en ruminantes, sumado a la implementación de Resoluciones Nacionales del SENASA que regulan la enfermedad en ovinos y bovinos, han generado una modificación

en la afluencia de sueros para ser analizados en el Laboratorio del SIRSA.

### Brucelosis Bovina

Para el caso de los bovinos se han analizado 18.348 sueros provenientes de 212 establecimientos, detectándose un bajo porcentaje tanto a nivel animal como predial (Tabla 3).

Tabla 3: Diagnóstico de Brucelosis por *Brucella abortus* en bovinos realizado en el Laboratorio de Serología del SIRSA, provenientes de establecimientos ganaderos de las provincias patagónicas.

Provincia	Nº Establ	Nº Establ +	% Establ +	Nº Sueros	Nº Sueros +	% Sueros +
Neuquén	37	7	18,9	2533	11	0,43
Río Negro	128	16	12,5	9455	44	0,46
Chubut	21	5	23,8	730	9	1,23
Santa Cruz	25	7	28,0	5604	27	0,48
Tierra del Fuego	1	0	0	26	0	0,00
<b>Total</b>	<b>212</b>	<b>35</b>	<b>16,5</b>	<b>18348</b>	<b>91</b>	<b>0,49</b>

De la Tabla 3 se desprende que la Brucelosis bovina se encuentra con niveles por debajo de 1 %, distribuidos en el 16 % de los establecimientos que enviaron muestras. Estos bajos niveles podrían atribuirse a la implementación de la vacunación obligatoria de las terneras entre los 3 y 8 meses de vida, que comenzó a implementarse en la Región Patagónica en el año 1999 bajo la Resolución de SENASA Nº 115/99.

### Brucelosis Ovina

Para el caso de los ovinos se han analizado 83.720 sueros provenientes de 243 establecimientos, detectándose un alto porcentaje de positivos tanto a nivel animal como predial (Tabla 4).

Tabla 4: Diagnóstico de Brucelosis por *Brucella ovis* en ovinos realizados en el Laboratorio de Serología del SIRSA, provenientes de establecimientos ganaderos de las provincias patagónicas.

Provincia	N° Establ	N° Establ +	% Establ +	N° Sueros	N° Sueros +	% Sueros +
Neuquén	15	8	53,3	833	54	6,4
Río Negro	89	39	43,8	8697	1058	12,1
Chubut	57	37	74,0	20205	1257	6,2
Santa Cruz	58	50	86,2	42219	3346	7,9
Tierra del Fuego	24	17	70,8	11766	359	3,0
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>151</b>	<b>62,1</b>	<b>83720</b>	<b>6074</b>	<b>7,2</b>

La Brucelosis ovina continúa diagnosticándose en niveles altos, por ejemplo, en el sangrado inicial de establecimientos que implementan el Plan de control voluntario, se han observado prevalencias de hasta el 45 %. Otro punto importante es que la enfermedad se encuentra muy difundida en la Región Patagónica, donde 3 de cada 4 establecimientos tienen al menos un animal positivo. Sin embargo, por ejemplo, se observa una evolución favorable en la disminución de la detección de animales positivos en Tierra del Fuego, donde desde el año 2006 al 2009 se implementó el Programa de Control de Brucelosis Ovina, consistente en la detección y eliminación de los animales positivos.

### Enfermedades Venéreas de los Bovinos

Para el caso de las enfermedades venéreas de los bovinos como son la Trichomoniasis y la Campylobacteriosis, a lo largo de estos 10 años se han procesados 1.028 raspajes prepuciales de toros provenientes de 60 establecimientos que realizan los chequeos anuales en toda la Región Patagónica. En comparación con otras regiones del país, se han observado niveles similares para el caso de *Campylobacter* (1,95 %) pero niveles muy

bajos de positivos para *Tritrichomonas* (0,1 %).

### 3- Atención de Casos Diagnósticos

La ocurrencia de enfermedades que producen mortandades y/o pérdidas en la producción, generalmente precisan para su diagnóstico, una serie de análisis que comienzan con las preguntas del productor o encargado de los animales y continúan con la revisión clínica de los animales y eventualmente la necropsia que es la apertura del animal muerto y la detección de lesiones (Figura 2). La necropsia se realiza con el fin de tomar muestras para diferentes laboratorios complementarios como: histopatología, bacteriología, virología, biología molecular, toxicología, microhistología, serología, parasitología, bioquímica clínica, etc.

Resumidamente, en la Tabla 5 presentamos los casos más relevantes en ovinos, caprinos y bovinos diagnosticados y estudiados en la Región Patagónica que han producido pérdidas importantes a los productores, las cuales se expresan en el porcentaje de animales que se enfermaron (% Morbilidad) y que se murieron (% Mortalidad) del total del lote susceptible.

Tabla 5: Enfermedades diagnosticadas en la Región Patagónica que causaron mortandades y/o disminución en la producción del ganado.

	Enfermedad	Fecha	Especie	Lote	% Morb	% Mort	Lugar
Infecciosas	Enterotoxemia	nov-15	Ov	55	21,8	21,8	Arroyo del Medio, RN
	Hemoglobinuria Bacilar	abr-16	Bov	50	2,0	2,0	Guañacos, Nqn
	Hepatitis Infecciosa Necrosante	may-20	Ov	104	15,3	15,3	El Manso, RN
	Epididimitis de los Carneros	abr-14	Ov	39	28,2	28,2	Pichi Leufú, RN
	Lana Sisal	may-17	Ov	200	5,5	0	Comallo, RN
	Ectima contagioso	jul-13	Ov	183	97,8	0	Pilcaniyeu, RN
	Fiebre Catarral Maligna	jul-17	Bov	350	0,8	0,3	Cholila, Ch
Parasitarias	Sarna	jul-20	Ov	215	11,6	0,4	Los Menucos, RN
	Fasciolosis crónica	jun-13	Ov	52	100	25,0	El Manso, RN
	Fasciolosis aguda	may-16	Ov	116	9,4	9,4	Mallín Ahogado, RN
	Gastroenteritis verminosa	may-20	Ov	75	24,0	13,3	Mallín Ahogado, RN
	Coccidiosis intestinal	nov-13	Cap	18	100	22,2	Pichi Leufú, RN
Tóxicas -metabólicas	Bocio	oct-14	Cap	380	15,7	5,2	Paso Aguerre, Nqn
	Hipocuprosis	mar-21	Bov	49	100	0	Pto Santa Cruz, SC
	Intoxicación por Cobre	mar-21	Ov	388	64,4	7,2	Pomona, RN
	Mal del Huecú	abr-19	Bov	10	90,0	0	Pto San Julián, SC
	Intoxicación por Aflatoxinas	mar-21	Ov	320	87,5	34,3	Chichinales, RN
	Intoxicación por Garbancillo	feb-16	Bov	70	90,0	90,0	Maquinchao, RN
	Aborto por Consumo de Pino	sep-20	Bov	50	12,0	12,0	Trevelin, Ch

Ref.: Ov, Ovinos; Bov., Bovinos; Cap., Caprinos.

Algunas de las enfermedades expuestas en este resumen impactan económicamente por sus altas tasas de mortandad, otras impactan debido a que afectan un alto porcentaje de

animales del lote, como así también por la pérdida del valor obtenido en la venta del producto (fibra o carne) y en la compra de productos veterinarios utilizados para el control de la enfermedad.



Figura 2: Lesiones en hígado de animales muertos por: A) Hepatitis Infecciosa Necrosante, B) Fasciolosis aguda, y C) Intoxicación por Cobre.

### Consideraciones finales...

En esta última década, un total de 210 veterinarios de toda la Región Patagónica han enviado muestras a los diferentes Laboratorios del SIRSA, cada envío fue identificado con un número de Protocolo sumando así, un total de

2.180 protocolos. La mayor cantidad de muestras son enviadas para el diagnóstico de Brucelosis, seguido de análisis parasitológicos, seguido por los casos diagnósticos, y en menor medida el análisis de enfermedades venéreas (Figura 3).

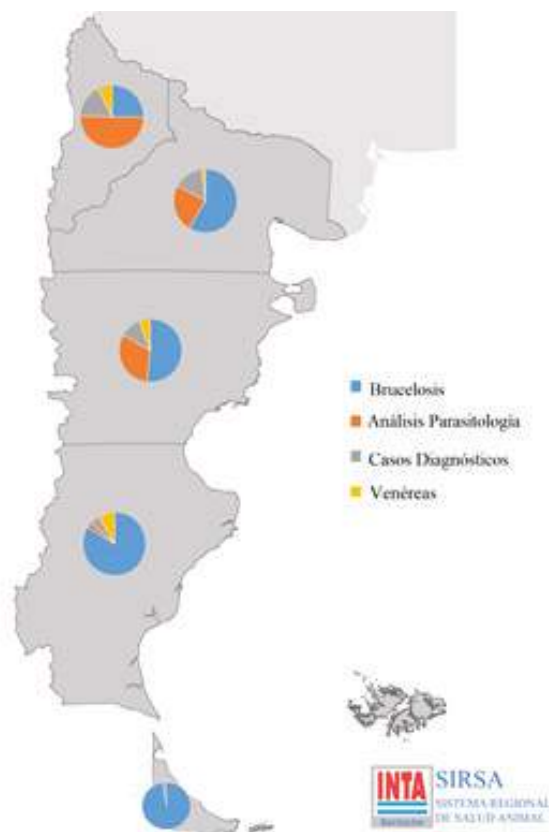


Figura 3: Distribución del origen de las muestras recibidas en el SIRSA enviadas desde las diferentes provincias patagónicas.

Gracias al trabajo en conjunto entre los Veterinarios y el Laboratorio, se continúan diagnosticando enfermedades clásicas para la región como son la Fasciolosis, Clostridiales y Brucelosis, como también enfermedades nuevas como Fiebre Catarral Maligna, Intoxicación por Aflatoxinas, Aborto por Consumo de Pino, etc.

Sin dudas los desafíos para mejorar el control o evitar estas enfermedades se han modificado en estos últimos años. Posiblemente la intensificación en los sistemas productivos, la aparición de cepas de parásitos resistentes a determinados antiparasitarios debido a su uso indiscriminado, las acentuaciones en los cambios del clima con años de extrema sequía que predispone a ciertos problemas sanitarios como intoxicaciones; nos obliga a prestar más atención en la aparición de nuevas enfermedades y a mejorar el manejo sanitario de las enfermedades endémicas. Esto contribuirá a la disminución de las pérdidas productivas, que directamente se traducen en pérdidas económicas para el productor.

# Insectos de importancia económica y sanitaria

## Taladrillo de los forestales, *Megaplatypus mutatus*

Victoria Lantschner<sup>1\*</sup>; Esteban Ceriani Nakamurakare<sup>2</sup> y Juan Corley<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Bariloche (INTA - CONICET), Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos. <sup>2</sup> Universidad Nacional de Luján, CONICET, Laboratorio de Fitopatología

\*lantschner.v@inta.gob.ar

*El taladrillo de los forestales es una especie de escarabajo de ambrosía nativa de Sudamérica, distribuida desde Venezuela hasta el norte de la Patagonia Argentina. Ataca una gran diversidad de especies de árboles, causando importantes daños sobre la actividad forestal, particularmente en plantaciones de álamos.*

### Descripción de la especie

El taladrillo de los forestales, *Megaplatypus mutatus* (Coleoptera, Curculionidae, Platypodinae), es un insecto que pertenece al grupo de los escarabajos de ambrosía. El adulto es pequeño, de color pardo, con un cuerpo cilíndrico y alargado de aproximadamente 8 mm de largo y 2 mm de ancho (Figura 1). Las alas visibles (primer par) son duras, estriadas y poseen 4 carenas longitudinales. Poseen el primer segmento del tórax alargado y antenas cortas en forma de masa. Las hembras tienen una coloración más clara y sus élitros terminan en forma redondeada, diferenciándose de los machos que presentan un color más oscuro y élitros truncados en la parte distal.



Figura 1: Hembra y macho adultos de *Megaplatypus mutatus*. Fotos adaptadas de Ceriani-Nakamurakare et al (2022).

Es nativo de Sudamérica y su presencia se ha registrado en Argentina, Bolivia, Brasil, Guayana francesa, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. En Argentina está presente en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Santa Fé y Tucumán.

Utiliza como hospedadores una gran diversidad de especies de árboles, tanto nativas como exóticas, atacando principalmente especies latifoliadas. El ataque se produce en los árboles sanos y no hay registros de que suceda en árboles muertos en pie, rollizos o madera cortada. El ciclo de vida es anual y ocurre principalmente en el interior del árbol. Los primeros síntomas se observan cuando el macho adulto inicia el proceso de colonización del hospedador, excavando el túnel fundador en el tronco del árbol. Luego atrae a la hembra mediante feromonas sexuales y se produce la cópula. La hembra continúa entonces hacia el interior del tronco depositando en su trayecto los huevos que generan larvas y luego pupas, hasta llegar a adultos. En la siguiente temporada los nuevos adultos emergen del mismo orificio de entrada de sus progenitores, para dispersarse a nuevos hospedadores.

Las paredes de las galerías están tapizadas por diversas especies de hongos

conocidos como hongos de ambrosía, que los escarabajos transportan e inoculan al realizar los túneles. La comunidad de hongos simbiotes provee de alimento, protección y condiciones óptimas a la galería (i.e., al sitio de cría y desarrollo).

### **Daño e importancia económica**

Los síntomas más conspicuos son la presencia de savia "chorreando" en el tronco y orificios generados por el ataque de *M. mutatus*, los cuales pueden tener un cilindro o cono de aserrín adherido (Figura 2A). La especie causa pérdidas en la producción de madera por la disminución del crecimiento o la muerte de los árboles atacados. La construcción de

la galería ocasiona planos de debilidad en el fuste por donde se produce el quiebre de la planta (Figura 2B). Los álamos son más susceptibles a la ruptura cuando hay vientos fuertes, mientras que los sauces son levemente más resistentes debido a su flexibilidad. Por otro lado, existe una disminución en la calidad en la madera atacada debido al manchado oscuro que generan los hongos asociados al insecto (Figura 2C). De esta manera, en las tablas aserradas se observan perforaciones con bordes oscuros que limitan su destino y dificultan la comercialización. Los daños más importantes se han registrado en plantaciones de especies forestales como álamos y eucaliptos, en frutales como pecán y pera, y en ornamentales como casuarina y jacarandá.

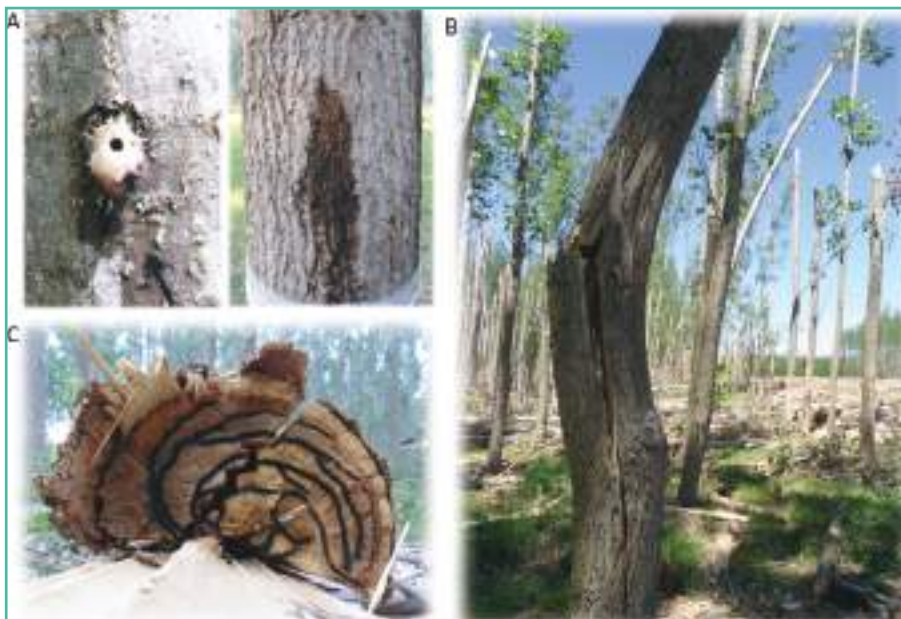


Figura 2: Ataque de *Megaplatypus mutatus*. A: Signos típicos del ataque, orificios de entrada a la galería con aserrín y savia chorreando en el tronco. B: Daños (quiebre del fuste) causados en plantaciones de álamos. C: Detalle de las galerías en el tronco de un árbol quebrado. Fotos adaptadas de Ceriani-Nakamurakare et al. (2022).

### **Prácticas de manejo y control**

Manejo silvícola: Debido a que el taladrillo prefiere árboles vigorosos, el manejo silvícola adecuado de las plantaciones para producción de madera lleva a una mayor incidencia y prevalencia de la plaga. Sin embargo, es posible implementar prácticas específicas para lograr reducir su incidencia, las cuales son factibles y eficientes cuando las poblaciones se

encuentran en densidades bajas. Se deben eliminar todos los árboles atacados, antes de la emergencia de los adultos durante la primavera. También resulta eficiente, como complemento, la obturación manual de los orificios con un palillo o taco de madera. Estos métodos resultan eficientes para el control de la especie, pero tienen la desventaja de su costo operativo y no siempre son plausibles de llevarse a cabo.



Para el transporte de rollizos o productos de madera que puedan estar afectados por la plaga se debe asegurar el correcto secado de la madera por calor y/o realizar los tratamientos fitosanitarios recomendados por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

Disrupción del apareamiento: Es posible reducir el ataque de la plaga mediante la instalación de estímulos artificiales en el campo que confunden a los individuos y les impide la localización de parejas para la reproducción. Para esto se brinda un servicio de liberación de sustancias químicas similares a las feromonas producidas por el insecto en cebos fabricados por la Dra. Gonzalez Audino (UNIDEF, CONICET).

Control químico: Existen insecticidas (por ej. clorpirifos, carbaryl, lambda cihalotrina y polisulfuro de calcio) que

han mostrado eficacia para controlar la plaga, mediante la pulverización de los troncos durante el período de vuelo del taladrillo. Sin embargo, actualmente varios de ellos están prohibidos, y para otros se desconoce el impacto ambiental que podría causar la liberación de estos productos.

Control Biológico: Se ha utilizado la liberación de enemigos naturales del taladrillo, como el nematodo *Heterorhabditis bacteriophora* (Heterorhabditidae), para reducir su tamaño poblacional. También se ha evaluado el uso de enemigos de los hongos simbioses del taladrillo, como las especies de hongos *Trichoderma harzianum* y *Granulobasidium vellereum*, los cuales mostraron resultados prometedores en laboratorio, pero aún no se han probado a campo.

Si usted tiene información acerca de la ocurrencia y/o daño del taladrillo de los forestales en alguna localidad, lo invitamos a completar la siguiente encuesta:

<https://surveymonkey.com/r/Megaplatypus>



Más detalles sobre esta plaga y la forma de manejo pueden encontrarse en:

Ceriani-Nakamurakare, E, C Robles, P Gonzalez-Audino, A Dolinko, P Mc Cargo, J Corley, J Allison, C Carmaran (2022) The ambrosia beetle *Megaplatypus mutatus*: a threat to global broad-leaved forest resources. Enviado a Journal of Integrated Pest Management. (Preprint disponible en Researchgate) Por: Journal of Integrated Pest Management, en prensa.

Giménez RA (2009) *Megaplatypus mutatus*: Bases para su manejo integrado. Serie técnica: Manejo Integrado de Plagas Forestales, Cuadernillo N°5. INTA Bariloche.

# Caso Diagnóstico N° 12: "Lana Sisal en ovejas adultas"

Alejandra Abdala\*; Carlos Robles y Agustín Martínez

INTA EEA Bariloche, Área de Producción Animal, Grupo Salud Animal  
\* [abdala.alejandra@inta.gob.ar](mailto:abdala.alejandra@inta.gob.ar)

---

**En esta edición presentamos un caso de Lana Sisal en una majada de Río Negro. Esta enfermedad afecta a la piel produciendo lana que es clasificada como "inferior". Actualmente se está observando un crecimiento en los casos reportados en la región.**

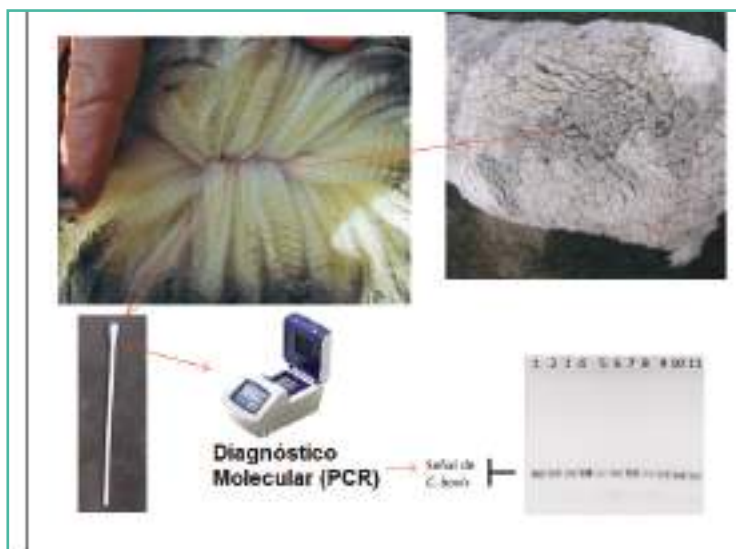
---

## Presentación del brote

En la esquila preparto del año 2016 en un establecimiento ubicado al sur de Comallo, Río Negro, el propietario observa un aumento en los kilos de lana clasificados como lana de calidad inferior. Al servicio del año siguiente el encargado observa varios animales con manchas oscuras y grasosas en la lana y al desconocer la causa llama al SIRSA para arribar al diagnóstico. De un lote de 200 animales, se revisaron clínicamente de manera individual 50 ovejas adultas en las que se observaron diferentes enfermedades y/o alteraciones de la piel (Dermatofitosis o Lana de Palo, Melofagosis, Flechilla, etc.). De los 50 animales revisados, en un total de 12 (24 %) se encontraron lesiones en la piel compatibles con Lana Sisal.

## ¿Qué se vio en los animales afectados?

Los animales afectados tenían manchones de lana deprimidos y oscuros de 1 a 10 cm de diámetro distribuidos en diferentes lugares del cuerpo. Al abrir el vellón se detectó que la lana tenía grasa en exceso, las fibras estaban aglutinadas y las mechas tenían un color amarillento. La piel estaba irritada, al tirarla levemente tenía facilidad para desgarrarse y en muchos casos se observó presencia de caspa. Para confirmar el diagnóstico se realizaron hisopados de piel, para lo cual se abrió el vellón y se frotó un hisopo de algodón seco sobre la piel. El diagnóstico de laboratorio se realizó mediante la técnica de PCR. Esta técnica molecular detecta el material genético de la bacteria *Corynebacterium bovis* (*C. bovis*), que es la causante de la Lana Sisal. En todas las muestras se obtuvo un resultado positivo, lo que indica que los animales estaban infectados con la bacteria que causa la Lana Sisal.



**Foto de animal identificado con Lana Sisal:** se ven zonas afectadas, oscuras y levemente deprimidas. Al abrir el vellón en esas zonas se observa exceso de grasa en la lana, piel irritada, caspa y fibras aglutinadas. En esas zonas se hisopó la piel y mediante un método molecular se detectó la presencia de la bacteria *C. bovis*.

### ¿Qué es la Lana Sisal?

Esta enfermedad es producida por la infección de una bacteria llamada *Corynebacterium bovis*. La colonización de esta bacteria produce severa inflamación de la piel, la cual responde produciendo mayor cantidad de grasa. Las lesiones se observan como manchones oscuros y deprimidos en el vellón, producto del exceso de grasa respecto a las zonas sanas del mismo animal. Las fibras de lana se encuentran aglutinadas, con aspecto de hilo sisal, de donde se tomó el nombre para identificar a la enfermedad. Las lesiones se encuentran frecuentemente en el lomo, flancos, cruz, grupa y cuartos posteriores. La presencia de Lana Sisal ha sido registrada en las provincias de Río Negro, Neuquén, Chubut y norte de Santa Cruz en coincidencia con la distribución de la raza Merino. Hasta la fecha, esta enfermedad está reportada únicamente en la raza Merino Australiano, de biotipo lanero. La ocurrencia de esta enfermedad en la majada produce entonces severas pérdidas económicas, ya que las lanas afectadas reciben un menor precio al momento de la venta, al clasificarse como lana de calidad inferior.

### ¿Por qué estos ovinos se enfermaron con Lana Sisal?

Poco se conoce de por qué los animales se enferman con Lana Sisal. Desde que se ha diagnosticado la enfermedad en Argentina, solo se observó en ovinos de raza Merino, presentándose con mayor frecuencia en animales adultos, sin distinción de sexo. Una de las hipótesis que se tiene es que la presentación de la enfermedad está asociada a factores genéticos, de susceptibilidad individual, con líneas genéticas predisponentes.

### Recomendaciones

Hasta el presente no existe un tratamiento para curar ni para prevenir esta enfermedad. Por esta razón, para mantener bajo control la Lana Sisal en la majada, se recomienda descartar los animales que padecen la enfermedad, hasta tanto se pueda desarrollar un tratamiento efectivo para curar los animales afectados. Para evitar el ingreso de la enfermedad al campo, se recomienda revisar clínicamente todo animal que ingrese a la majada.

Si usted tiene animales con problemas de la piel 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.

Entre los meses de Febrero, Marzo y Abril de 2022, se desarrollaron las Ferias y Exposiciones Ganaderas en la Región Sur rionegrina.

En su conjunto, la 36°Expo Rural Bariloche, la XXII Expo Ganadera de la Región Sur de Maquinchao, la 5ta Feria de Reproductores de Comallo y la 2da Feria productiva ovina, caprina y bovina de Valcheta, generaron un movimiento económico por más de 17 millones de pesos. Esto es posible gracias al compromiso de las organizaciones locales, el apoyo crediticio provincial y el acompañamiento del INTA, el Ente para el Desarrollo de la Región Sur, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Río Negro y los municipios.

Entre las 4 exposiciones, participaron más de 40 cabeceras (tanto de Río Negro, como de Chubut y Neuquén), con un total de 250 reproductores.

Además se afianzan como espacios importantes para el encuentro entre los diversos actores del sector.

Estos eventos representan un gran aporte en genética para las majadas de la región, impactan positivamente en la calidad de los productos del campo y en la economía regional.

