Revista

VOCES Y ECOS

Año XXVI · Nº 52 · Diciembre 2025 - ISSN 0328-1582



Editorial

El cierre de un año nos invita a detenernos, reflexionar y reafirmar el rumbo institucional. En un contexto nacional y regional atravesado por transformaciones profundas, el 2025 nos desafió a sostener con responsabilidad el rol del INTA como organismo público al servicio del desarrollo, la producción y el bienestar de las comunidades.

Desde INTA Reconquista asumimos ese desafío fortaleciendo nuestra presencia en el territorio, consolidando vínculos y reafirmando el valor de la ciencia y la tecnología como bienes públicos estratégicos. En tiempos complejos, creemos que la respuesta es una institución activa, comprometida y capaz de articular con los distintos actores del entramado social, productivo y político del norte santafesino.

Esta edición de *Voces y Ecos* da cuenta de ese camino. Las experiencias, investigaciones y acciones que aquí se comparten reflejan el trabajo sostenido de equipos que, con profesionalismo y vocación, generan conocimientos pertinentes, acompañan procesos productivos y contribuyen a la construcción de políticas públicas con anclaje territorial. Son voces que expresan una mirada colectiva y ecos de un INTA presente, cercano y en permanente diálogo con la comunidad.

El balance del año nos deja aprendizajes y desafíos que continúan vigentes: producir de manera más eficiente y sustentable, responder a la variabilidad climática, generar oportunidades para las juventudes rurales y fortalecer el entramado institucional. Frente a estos retos, reafirmamos la convicción de que el trabajo articulado, la planificación estratégica y la participación son pilares indispensables para el desarrollo.

De cara al futuro, renovamos nuestro compromiso de **seguir abriendo las puertas de la institución, promoviendo espacios de encuentro, intercambio y construcción colectiva**. Queremos un INTA cada vez más accesible, transparente y comprometido con su territorio, que escuche, dialogue y construya junto a quienes producen y habitan la región.

Agradecemos a quienes acompañaron este año de trabajo y a quienes, una vez más, encuentran en *Voces y Ecos* un espacio para compartir ideas, experiencias y miradas sobre el presente y el futuro de nuestro territorio.

Dr. Marcelo J. Paytas
Director INTA EEA Reconquista

Staff

Editor responsable
Dr. Marcelo Paytas
Director EEA Reconquista

Coordinación Editorial
Lic. (M.Sc.) Luciana Margherit

Comité Editorial:
Lic. (M.Sc.) Luciana Margherit; Dra. Melina Almada; Dra. Eliana Gallard; Lic. Fernando Lorenzini; Med. Vet. (M.Sc.) Antonella Donato; Ing. Agr. Romina Beltrán; Ing. Rec. Nat. Leonardo Riva de Neyra, Lic. Patricia Gassmann

Composición y Diseño:
Lic. en Sist. Patricia Gassmann

Escriben en este número:
Marcelo Paytas; Luciana Margherit; Fernando Lorenzini; Antonela Cereijo; Pablo Dileo; Doriana Feuillade; Robertino Muchut; Diego Szwarc; José Luis Spontón; Daniela Vitti; Martín Winkler; Melina Almada; Mario Basán Nickisch; Federico Pognante; Carlos Navarro; María Leonhardt; Leonardo Riva de Neyra; Anai Moreno; Agustín Rodríguez; Javier Obregón; Diego Lorenzini; Abdón Aguirre; German Castro; Orlando Hug; Gustavo Rosatti; Leandro Wegrzyn; Luciano Sanchez; Juan Gallagher; Elio Fabbro; Lucas Torterola; Matías Suligoy; Roxana Roeschlin; Noelia Graemiger; Miranda Pezz, Celeste Sanchez; Antonella Donato; Ana Deambrosi; Virginia Ramoa; Martín Reinares; Ailin Passini

Foto de tapa: Robertino Muchut



Voces y Ecos | Año XX V | Nº 52
Diciembre 2025
ISSN 0328-1582
Edición Semestral

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
Centro Regional Santa Fe
Estación Experimental Agropecuaria
Ruta 11 Km. 773
Reconquista (Santa Fe).

Sumario

INTA Reconquista: sede de la XV Reunión internacional ALIDA 4/
378 razones para mostrar, enseñar y hacer ciencia 8/
Manejo sustentable del pulgón amarillo en el sorgo 12/
Manejo integrado: chicharrita y achaparramiento del maíz 16/
Gestión del agua para riego en INTA Reconquista 19/
Productividad en cañadas: estimación con sensores remotos 22/
Bases metodológicas step-point en pastizales 26/
Mancebo UNL y sorgo forrajero: comportamiento bajo pastoreo 30/
Deficiencias minerales en rodeos de cría en humedales 34/
Autoconsumo: suplementación en vaquillonas para recría 36/
Enfermedades emergentes en bovinos del norte de Santa Fe 41/
Sistema domiciliario de captación de agua de lluvia 44/
Hacer visible lo invisible: mujeres de la cuenca forestal 46/
Intercambio de semillas y saberes: multiplicando la biodiversidad 49/
Moluccella laevis: producción de semillas y prueba de germinación 52/

Suplemento Económico:





INTA Reconquista: sede de la XV Reunión internacional ALIDA

Lic. Fernando Lorenzini; Dra. Biot. Antonela Cereijo; Ing. Agr. Pablo Dileo; Lic. Doriana Feuillade; Dr. Biot. Robertino Muchut: Ing. Agr. (MSc.) Diego Szwarc; Ing. Agr. José Luis Spontón; Lic. Biod. (MSc.) Daniela Vitti; Dr. Ing. Agr. Martín Winkler; Dr. Ing. Agr. Marcelo Paytas - INTA EEA Reconquista

Durante la semana del 8 al 12 de septiembre de 2025, INTA Reconquista fue sede de la XV Reunión técnica de la Asociación Latinoamericana para la Investigación y Desarrollo del Algodón, convocando investigadores y referentes nacionales e internacionales que se dedican al cultivo. El encuentro, que incluyó actividades de intercambio y la reunión técnica de ALIDA, facilitaron la colaboración y el diálogo sobre las necesidades y avances del cultivo entre los países participantes. Este evento convocó a destacados investigadores y referentes nacionales e internacionales, consolidando al INTA Reconquista como un actor clave en la ciencia y tecnología del algodón en el norte santafesino y en todo el país.

ICAC y la Red ALIDA: impulso a la producción algodonera y la colaboración internacional

El Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC), organismo internacional dedicado al estímulo y fomento de la producción de fibra de algodón y la cooperación entre países productores, promovió la creación de redes de investigadores para impulsar el cultivo como motor de las economías regionales alrededor del mundo. Esta colaboración busca no solo aumentar la producción sino también incrementar la calidad de vida de las familias que integran los clústeres algodoneros.

En este marco nace ALIDA: la Asociación Latinoamericana para la Investigación y Desarrollo del cultivo de Algodón. Esta red de investigadores fue creada en 1986, con reuniones periódicas realizadas cada dos años. Desde su creación, se llevaron a cabo 15 ediciones, considerando la reciente realizada en la Estación Experimental Agropecuaria Reconquista.

Las reuniones de ALIDA, patrocinadas por el ICAC, son organizadas por entidades locales asociadas al cultivo del país anfitrión, junto con referentes del organismo internacional. La XV reunión fue realizada en Reconquista,

particularmente los días 9 y 10 de septiembre de 2025, en la Estación Experimental Agropecuaria,del INTA Reconquista.

Durante la semana del 8 al 12 de septiembre, en el marco de esta edición, referentes algodoneros de diferentes países de Latinoamérica visitaron el INTA Reconquista: Brasil, Chile, Colombia, Perú, Ecuador, México, Bolivia, Paraguay. Durante su visita, conocieron las actividades realizadas por el INTA Reconquista en relación con el cultivo del algodón, y participaron como oradores en las diferentes sesiones temáticas de la reunión ALIDA.

Jornada de intercambio técnico: "Semillas de colaboración"

El martes 9 de septiembre, se realizó un taller de intercambio pensado para poder trazar futuras agendas de colaboración entre investigadores de los países participantes de ALIDA, con foco en los principales problemas, dificultades, necesidades y aportes de cada uno con respecto al algodón como cultivo dentro de un sistema sustentable de producción.

El taller inició con un intercambio y presentación entre los asistentes, para luego comentar cuáles fueron los avances y actividades concretas encaradas desde el INTA Reconquista para pensar al algodón como cultivo dentro de un sistema agropecuario con enfoque en la sustentabilidad.

Posteriormente, se realizó una recorrida por diferentes áreas de INTA Reconquista, donde profesionales de la experimental fueron los encargados de relatar actividades concretas en base a las temáticas detalladas. Las estaciones visitadas incluyeron: manejo del agua, manejo del suelo y de la biodiversidad con enfoque en prácticas agroecológicas, producción de bioinsumos, producciones metalmecánicas agrícolas y mejoramiento genético. La recorrida finalizó con la visita a un taller de producción artesanal de hilo de algodón, organizado por referentes de la Red Argentina de Mujeres Algodoneras, que se desarrolló simultáneamente en el INTA (Figura 1).



Figura 1: Jornada de intercambio y recorrida por las instalaciones del INTA Reconquista a lo largo de diferentes estaciones temáticas. A) Manejo del agua. B) Módulo de Producciones Agroecológicas. C) Manejo del suelo. D) Desarrollos Metalmecánicos. E) Mejoramiento Genético. F) Curso de hilado artesanal.

A lo largo de las estaciones, se realizaron intercambios enriquecedores para pensar al algodón como componente clave en sistemas agrícolas con enfoque sustentable, y discutiendo cuáles son los principales desafíos a la hora de su implementación.

El cierre del taller se diagramó realizando un mapa de colaboraciones, donde cada participante, mencionó cuál o cuáles son las necesidades requeridas desde su abordaje y país en relación con la temática propuesta, pensando al algodón con foco en la sustentabilidad, y cuál o cuáles son los aportes que podrían ofrecer desde su experiencia y capacidades

Jornada ALIDA

La XV Reunión ALIDA se llevó a cabo los días 9 y 10 de septiembre de 2025. Durante esos días, participaron, además de referentes internacionales, profesionales nacionales representantes de diversas instituciones y asociaciones involucrados en Investigación y desarrollo del cultivo, así como diversos colegas investigadores de Estaciones Experimentales de INTA asociadas al algodón.

El evento contó con la presencia de autoridades del ICAC: Eric Trachtenberg (Director Ejecutivo), Keshav Kranthi (Director Científico) y Lorena Ruiz (Economista), además de autoridades de INTA y de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (Figura 3A).

Bajo el lema "Horizontes productivos del algodón en Latinoamérica y el Caribe" la reunión se estructuró en 4 sesiones claves:

Sesión 1: Ecofisiología y Manejo Agronómico de los recursos naturales. En esta sesión se abordaron temas de interés asociados a Ecofisiología y uso eficiente de los recursos naturales, Manejo de suelos y agricultura regenerativa, Manejo de agua y uso eficiente en condiciones de secano en Latinoamérica y Tecnologías de riego y uso del agua en Latinoamérica.

Sesión 2: Recursos Genéticos y Mejoramiento. Se trataron temáticas involucradas con Conservación y Bancos de Germoplasma en Latinoamérica, Programas de Mejoramiento y su Importancia en Latinoamérica, Técnicas de Mejoramiento y Especies en Latinoamérica y Variedades Comerciales y Tecnologías Disponibles.

Sesión 3: Manejo de Adversidades Bióticas y Biodiversidad. Se realizaron disertaciones relacionadas con el Uso de fitosanitarios en Latinoamérica, Manejo Integrado de Malezas, Manejo Integrado de Insectos Plaga y Manejo Integrado de Enfermedades.

Sesión 4: Tecnologías, Organización y Territorio. En la sesión final, se realizaron disertaciones e intercambios con temáticas asociadas al proyecto +Algodón en América Latina, Redes de producción del algodón en Latinoamérica, Modelos asociativos (APPA, AAPA, ABRAPA), Avances en Trazabilidad, calidad de fibra y comercialización; Desarrollo e Innovación de prototipos y Tecnologías para manejo, cosecha y postcosecha; y Tecnologías 4.0 en el cultivo de algodón: automatizaciones, sensores y drones.

En cada una de las sesiones se realizaron cierres y conclusiones por parte de los coordinadores, que fueron profesionales de diversas áreas del INTA Reconquista, con tareas enfocadas en el cultivo del algodón.

Durante el segundo día, representantes de cada país expusieron la situación actual del cultivo en cada país, en relación con la superficie de producción, los materiales genéticos utilizados y los principales desafíos y oportunidades del "oro blanco" de Latinoamérica.

El futuro y el nuevo comité de ALIDA

El evento finalizó con un discurso por parte del director ejecutivo del ICAC, Eric Trachtenberg, y del director científico, Keshav Kranthi, en pos de comunicar no sólo el rol clave del algodón como cultivo a nivel mundial, sino también la importancia de redes como ALIDA para incentivar la producción algodonera y como estímulo para fomentar la investigación y colaboración entre pares internacionales.

Al cierre del evento, se definieron los representantes oficiales de cada país en el comité ALIDA, el representante principal, y el anfitrión que se encargará, junto con

representantes del ICAC de organizar la próxima reunión (Figura 2). El comité de ALIDA actual se conforma como se menciona a continuación:

Representante Principal

Marcelo Paytas (Argentina)

Representante anfitrión

Nelson Dias Suassuna (Brasil)

Referentes de países aliados

Marité Nieves Rivera (Perú)

Emmanuel Salgado Funes (Chile)

América González Sanabria (Paraguay)

Álvaro Monteros (Ecuador)

Ronald Quispe (Bolivia)

Sofiane Ouazaa (Colombia)

Jesús García Feria (México)

El comité formado a partir de la XV Reunión ALIDA, desarrollará una agenda de trabajo conjunta entre diferentes representantes de los países participantes, que se verá materializada en vínculos y trabajos en conjunto. Así como también se encargará de la organización de la próxima reunión.

Comentarios finales

El algodón es un cultivo de importancia mundial, que en todos los continentes estimula las economías regionales, brinda alimento y sustento a familias que forman parte del clúster agroindustrial, desde la producción primaria hasta la confección y comercialización de las prendas. Sostener y favorecer la producción y organización de eventos como ALIDA, permite, entre otros propósitos, posicionar el trabajo de los profesionales abocados a la investigación y desarrollo, como trabajo en pos de una mejora de la productividad y la calidad de vida de la sociedad en todo su conjunto. El INTA Reconquista con gran orgullo viste la bandera del algodón al haber tenido el placer y la oportunidad de formar parte de la historia de ALIDA como ente organizador de su XV Reunión. La colaboración y las redes que se tejerán en los años venideros serán fundamentales para hacer del "oro blanco" una bandera de orgullo para el norte santafesino, Argentina y toda América Latina unida.



Figura 2: Representantes y referentes de los países participantes de la XV Reunión ALIDA.



378 razones para mostrar, enseñar y hacer ciencia

Lic. (M.Sc.) Daniela Vitti - INTA EEA Reconquista

Con el objetivo de visibilizar la investigación en ciencias agropecuarias en el territorio, el INTA Reconquista recibió a 378 jóvenes de instituciones educativas de ciclo medio, terciario y universitario en 2025. Se buscó mostrar, compartir y enseñar-haciendo investigación, aportando un granito de arena a futuros profesionales y actores del desarrollo productivo y el arraigo en la región.

378 estudiantes visitaron el INTA Reconquista en el año 2025. Participaron de visitas, recorridas, estadías en el marco de prácticas profesionalizantes, pasantías, cursando asignaturas de carreras de grado y sumándose a jornadas educativas, como la 13° Jornada de Ambiente y Producción en su edición 2025.

En estos espacios se logró compartir y mostrar a los estudiantes la ciencia y tecnologías agropecuarias, enseñando y haciendo investigación sobre las distintas problemáticas de las producciones vegetales y animales, de los sistemas productivos regionales. Durante las recorridas y estadías, los jóvenes aprendieron experiencias vinculadas al manejo de los cultivos extensivos regionales, la producción ganadera, las producciones intensivas (flori-fruti-hortícolas), y asimilaron nociones sobre agrometeorología y agroecología. También conocieron las líneas de investigación en manejo y conservación del suelo y el agua, desarrollo de maquinarias, mejoramiento genético y biotecnología aplicada. También, pudieron abordarse las nuevas tecnologías digitales aplicadas al agro, tales como sensores, drones y procesamiento de imágenes satelitales, utilizadas actualmente para el manejo y seguimiento en los sistemas agropecuarios (Figura 1).

¿Quienes nos visitaron en este 2025?

Las instituciones que visitaron INTA Reconquista durante el año 2025 fueron:

Nivel Medio

- Escuelas de la Familia Agrícola (EFA): N° 8205 (Colonia El Inca, Tostado); N° 8221 (La Sarita); EFA N° 8202 (Moussy).

- Escuelas Agrotécnicas (EETP): N° 487 (Malabrigo); N° 295 (La Potasa).

- Escuela del Paraje La Isleta (EESO) N° 6210 (Villa Ocampo).

Nivel Superior (Universitario y No Universitario)

- Tecnicatura Universitaria en Tecnología de Alimentos, del Centro Universitario Reconquista-Avellaneda de la Universidad Nacional del Litoral (CURA-UNL, Reconquista).

- Instituto Superior Particular Incorporado (ICAM, ISPI) N° 9024 (Reconquista)

- Facultades de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Misiones (UNAM, Misiones) y Universidad Nacional del Nordeste (UNNE, Corrientes)

- Instituto Superior de Profesorado N° 9 «Profesor J.M. Scalenghe (Tostado)

- Ingeniería Electromecánica, Facultad Regional Reconquista de la Universidad Tecnológica Nacional (FRRq-UTN)

- Universidad Católica de Santa fe sede San Jerónimo (Reconquista)

Instituciones educativas no formales

- Participantes del ciclo formativo "Guardianes Ambientales", una iniciativa de ciencia ciudadana apoyada por el municipio de Avellaneda, AGENPIA y el Fondo de Acción Climática Juvenil de Bloomberg Philanthropies.

¿Qué tipos de intercambios estudiantiles se realizaron?

- **Visitas guiadas y recorridas:**

En el transcurso de un día, se presentaron y expusieron las líneas de trabajo del INTA Reconquista, se recorrieron las instalaciones, equipos e infraestructura en laboratorios y se realizaron recorridas a campo para mostrar el equipamiento y actividades que realiza el INTA para el desarrollo y aplicación de las tecnologías agropecuarias. Estas experiencias fueron enmarcadas en una divulgación científica de manera didáctica, y de esa manera se visibilizó el trabajo institucional.





- **13° Jornada de Ambiente y Producción-** Jornada educativa específica para estudiantes de 4to, 5to y 6to año de ciclo medio de Escuelas Agrotécnicas y Escuelas de la Familia Agrícola (EFAS), del norte de Santa Fe. La temática de este año fue enmarcada en el título "Manejo y Conservación de Suelos". Este espacio permitió, además de dar a conocer la institución, la posibilidad de debatir en talleres participativos y ejes de trabajo sobre la importancia de producir y conservar el ambiente. Se buscó promover una jornada de sensibilización sobre desarrollo sustentable, entre los estudiantes visitantes y los profesionales del INTA Reconquista.

- **Prácticas profesionalizantes:**

A través de estas instancias de aprendizaje situa-

do, los estudiantes se insertan en los contextos laborales de la institución. Colaboraron con las líneas de trabajo de los diferentes equipos, durante períodos que van de quince a treinta días. Aplicaron conocimientos previos y adquirieron nuevos, desarrollaron habilidades acordes a los objetivos de los proyectos de investigación de cada equipo de trabajo. Para esta modalidad la institución cuenta con una residencia estudiantil/ alojamiento en la EEA Reconquista, que facilita la estadía de los estudiantes y docentes de diferentes localidades.

Desarrollo de trabajos finales y tesis de grado
Mediante este tipo de intercambio, se acompañó metodológicamente a estudiantes de grado de carreras afines a la producción agropecuaria.

Clases de grado
Durante el año cursaron las materias Microbiología, Biología, Biofísica y Epidemiología, de la carrera de Veterinaria, UCSF-FCA, en el INTA. Mediante un convenio entre ambas instituciones en el 2025 se dictaron clases para los estudiantes de primer y segundo año. Los diversos intercambios estudiantiles mencionados previamente, bajo sus distintas formas y diversidad de disciplinas, permitieron fortalecer redes académicas y científicas, y realizar proyectos conjuntos y convenios. Este tipo de relaciones interinstitucionales es una manera de consolidar la vinculación entre la docencia, la investigación, la extensión y el aprendizaje mutuo entre los estudiantes, tutores, investigadores y docentes.

¿Qué actividades desarrollan los estudiantes?

Durante las estadías se producen diversos intercambios entre los visitantes y el personal de INTA. Los estudiantes pueden ver cómo la ciencia que se genera en el INTA se vuelve tangible, formando parte de los equipos de trabajo, quienes comparten y enseñan (en el marco de sus actividades diarias), parte de los diferentes procesos de investigación que llevan a cabo, transmitiendo conocimientos, habilidades y destrezas. Los estudiantes visitan la estación agrometeorológica y reconocen cómo se llevan adelante los registros diarios.

Observan y participan de mediciones durante el crecimiento de las plantas en los invernáculos o cámaras de crecimiento, y colaboran en mediciones y observaciones realizadas a los cultivos. En los laboratorios conocen el instrumental para evaluar el estado fisiológico de plantas y animales (sanos, enfermos, estresados) o participan de los procesos de análisis de muestras de suelo, para identificar sus propiedades y evaluar su fertilidad.







En el campo o en los invernáculos conocen las redes de evaluaciones de variedades comerciales y/o mejoras adaptadas de cultivos hortícolas, flores y frutales, como así también de los cultivos extensivos, tales como trigo, girasol, maíz, entre otros. Reconocen los principales insectos y enfermedades que pueden disminuir la producción de algunos cultivos. Conocen las pasturas implantadas para alimentación animal, realizan y visualizan las tareas sanitarias e instalaciones del manejo de rodeo y aspectos relacionados al bienestar animal, entre otras tantas.

Este tipo de interacciones entre investigadores y estudiantes permite a los estudiantes conocer que detrás de cada proyecto hay técnicos, personal de campo, investigadores que alguna vez fueron estudiantes como ellos, y que hoy aportan sus conocimientos para fortalecer la producción animal, vegetal y favorecer el arraigo rural en el territorio. Es necesario y valioso para la institución destacar en los estudiantes que varios profesionales de INTA, fueron estudiantes y pasaron por las mismas instituciones educativas que visitan al INTA Reconquista en la actualidad.

Cada visita es una oportunidad para demostrar que las investigaciones no ocurren en un laboratorio a puertas cerradas, sino en diálogo permanente con quienes viven y trabajan en los territorios, donde surgen los problemas y oportunidades para buscar soluciones y estrategias para el desarrollo de las economías regionales. También, ayuda a dar cuenta de que los procesos que el INTA acompaña son parte de un entramado de articulaciones interinstitucionales que el INTA trama en el territorio.

Razones para la continuidad de los intercambios estudiantiles

Cada grupo que llega a INTA Reconquista, lo hace motivado por un equipo de docentes que tracciona desde sus escuelas, y trae consigo la energía de la curiosidad y el entusiasmo de quien se asombra ante el conocimiento construido, día a día desde la investigación. Como profesionales de INTA estamos convencidos de la importancia de estas experiencias para complementar la formación académica. Además experimentar en entornos laborales reales, en contacto directo con la investigación y los investigadores permite comprender cómo la ciencia va generando soluciones concretas en el territorio aportando al desarrollo de las diferentes economías regionales.





Manejo sustentable del pulgón amarillo en el sorgo

Lic. (Dra.) Melina Almada; Ing. Agr. (M.Sc.) Diego Szwarc; Ing. Agr. Federico Pognante; Lic. (M.Sc.) Daniela Vitti
EEA INTA Reconquista

El pulgón amarillo del sorgo (Melanaphis sorghi) es una de las principales plagas del cultivo en el norte santafesino. Frente a esta problemática, surge la necesidad de implementar estrategias de manejo que reduzcan el impacto del insecto sin comprometer la sustentabilidad del sistema agrícola. Este estudio evaluó su comportamiento durante el ciclo del cultivo, comparando dos híbridos y distintos tipos de control: bioinsecticida e insecticida químico. Los resultados aportan alternativas para un manejo más sustentable y agroecológico del sorgo en el norte de Santa Fe.

Introducción

La aparición del pulgón amarillo del sorgo (PAS), (Hemiptera, Aphididae: *Melanaphis sorghi*) en distintas zonas del centro y norte de Argentina, incluida la región norte de Santa Fe, durante las campañas 2020/21 y 2021/22, provocó brotes poblacionales que afectaron significativamente al cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*), reduciendo su producción y rendimiento.

El PAS es una especie invasora que ha logrado establecerse con éxito en el cultivo debido a su alta capacidad reproductiva, ciclos biológicos cortos y su habilidad para sobrevivir en plantas voluntarias. Estas características le confieren una notable capacidad de dispersión y colonización. El daño que ocasiona puede ser directo, al alimentarse del floema de la planta, o indirecto, al actuar como vector de enfermedades virales, lo que genera pérdidas económicas importantes. Su rápida multiplicación y expansión tanto en el cultivo como en las plantas hospederas espontáneas incrementan el riesgo de infestaciones severas (Figura 1).



El manejo de esta plaga requiere estrategias integradas que combinen prácticas culturales, el uso de híbridos tolerantes y, cuando sea necesario, la aplicación de productos fitosanitarios. En este contexto, la selección de híbridos tolerantes constituye una herramienta fundamental y es base de los programas de manejo sostenible del pulgón amarillo.

Desde un enfoque agroecológico, se promueve la incorporación de alternativas sustentables que complementen estas estrategias, tales como el uso de biopreparados naturales, plantas trampa y agentes de control biológico. No obstante, en el norte santafesino son escasos los estudios que evalúan la eficacia de estrategias combinadas, por ejemplo, la integración de bioinsecticidas e insecticidas químicos en diferentes cultivares de sorgo, bajo las condiciones ambientales locales.

En este contexto, el estudio se propone evaluar la fluctuación poblacional del PAS a lo largo de todo el ciclo del cultivo de sorgo granífero, considerando dos factores de manejo: el tipo de híbrido (tolerante y susceptible) y el tipo de control (químico y bioinsecticida). Este enfoque busca aportar información clave para fortalecer la sustentabilidad del cultivo dentro de los sistemas agrícolas del norte santafesino.

El Ensayo

El ensayo se realizó en un sitio experimental de 2000m^2 dentro de las parcelas experimentales de la Estación Experimental Agropecuaria de INTA Reconquista (Santa Fe). El diseño experimental fue en bloques completos al azar con 3 repeticiones (DBCA), Los tratamientos consistieron en dos híbridos (tolerante y susceptible) y dos tipos de manejo (bioinsecticida e insecticida químico), más un testigo (sin aplicación). El cultivo de sorgo se sembró el 12/11/2024, bajo las prácticas de manejo recomendadas para la zona.

Se realizaron semanalmente monitoreos, desde la emergencia del cultivo hasta la etapa de madurez fisiológica, contabilizando la cantidad de pulgones en una hoja del estrato superior y una hoja del estrato inferior de cinco plantas por tratamiento y repetición. A lo largo del monitoreo, se analizó la densidad de pulgones por tratamiento. Para las aplicaciones a umbral, se tomó como criterio de aplicación cuando el 20% de las plantas registraron en promedio 50 pulgones por hoja, se aplicó sulfoxaflor a dosis de 50 g/ha.

El bioinsecticida se elaboró utilizando productos naturales presentes en el ambiente, a base de frutas de Paraíso (*Melia azedarach*) y Ruda (*Ruta gravelens*), donde se maceraron los ingredientes y se almacenaron con alcohol y agua, durante 72 hs. Los mismos se elaboraron en la biofábrica de la institución y se aplicaron semanalmente de forma preventiva, desde el comienzo del monitoreo hasta madurez fisiológica,a una dosis de 10 l/ha. En el siguiente QR se puede obtener toda la información de los biopreparados.



Los tratamientos se aplicaron mediante mochila manual, provisto de una barra con 4 picos cono hueco.

Debido a las condiciones ambientales de la campaña, el ensayo debió ser irrigado por aspersión en diversos momentos, para contrarrestar el déficit hídrico y altas temperaturas durante la campaña 2024/25.

Resultados

La abundancia del PAS a lo largo de todo el ciclo del cultivo fue en general muy baja (máximo 100 pulgones/hoja) comparada con lo sucedido en campañas anteriores, con registros superiores a 500 pulgones por hoja. Durante las etapas iniciales del cultivo, no se registró su presencia, sino hasta mediados de diciembre (aproximadamente a 45 días desde la emergencia), donde se incrementó la población hasta mediados de enero y posteriormente disminuyó de acuerdo con la madurez del cultivo.

Para el caso del tratamiento híbrido susceptible-Testigo, la densidad de pulgones aumentó exponencialmente, hasta mediados de enero, lo que lo diferenció estadísticamente del resto de los tratamientos con híbridos Tolerante, y manejos (Químico, Biológico, y Testigo).

En aquellos tratamientos aplicados a umbral, el híbrido susceptible requirió una sola aplicación, el 27/12/2024 para bajar la abundancia del PAS. En cambio, los tratamientos con biopreparado, fueron aplicados semanalmente a modo preventivo, lo que permitió mantener siempre la población de pulgones en bajas densidades (Figura 1).

Las condiciones ambientales de la campaña 2024/25 se caracterizaron por presentar precipitaciones más bajas que el promedio histórico, con un déficit hídrico marcado durante enero, febrero y marzo de 2025 inclusive. En cuanto a las temperaturas máximas medias oscilaron en torno a los 32°C (valores cercanos al umbral térmico del PAS) durante todo el ciclo del cultivo,



Figura 1: Fluctuación poblacional del Pulgón amarillo del Sorgo (número medio de pulgones por hoja) durante el transcurso del ensayo en los diferentes tratamientos evaluados. Ícono azul y rojo indica aplicación de insecticida. EEA INTA Reconquista – Campaña 2024/25

aumentando a mediados de enero, y fluctuando hasta mediados de febrero de 2025. Esto se relaciona con lo dinámica de la plaga a lo largo del ciclo del cultivo, mostrando una caída abrupta de la población a mediados de enero, en todos los tratamientos analizados, cuando la temperatura máxima media superó los 35ºC, condición ambiental que limitó el resurgimiento de la plaga durante el período analizado (Figura 2).

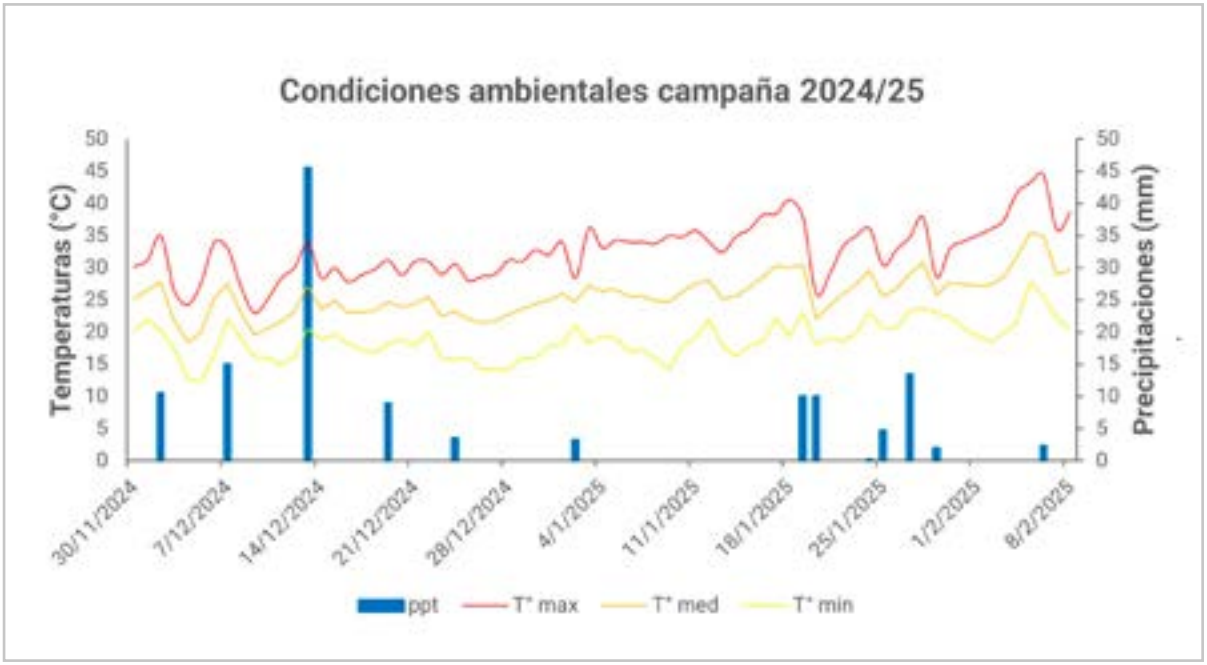


Figura 2: Temperaturas máximas, mínimas y media (ºC - lineas), Precipitaciones (mm - barras), a lo largo de los monitoreos realizados.

Datos provenientes de la Estación Meteorológica de EEA INTA Reconquista. Campaña 2024/25.

Respecto al rendimiento del cultivo, también fue limitado por las condiciones ambientales extremas. El promedio general del ensayo fue de 2000 kg/ha, con diferencias significativas entre híbridos. En cuanto a los componentes de rendimiento, se registró mayor peso de granos para el híbrido Tolerante respecto al susceptible. Las condiciones ambientales influyen tanto en la dinámica de la plaga como en el rendimiento del cultivo de sorgo.

Cosideraciones finales

La dinámica del PAS es afectada por las temperaturas máximas medias superiores a 35ºC.

La dinámica del PAS en la campaña 2024/25 estuvo influenciada principalmente por la tolerancia del híbrido, sin embargo, la utilización del biopreparado mantuvo en bajas densidades a la población en el híbrido susceptible durante todo el estudio.

La selección de híbridos es fundamental al momento de planificar la siembra del cultivo de sorgo.

La utilización a modo preventivo de bioinsecticida a base de paraíso y ruda, favorece a la reducción del PAS.

El biopreparado podría constituirse como una herramienta útil para el manejo del PAS en el norte santafesino.



Manejo integrado: chicharrita y achaparramiento del maíz

Ing. Agr. (M.Sc.) Diego Szwarc; Lic. (Dra.) Melina Almada; Lic. (M.Sc.) Daniela Vitti - INTA EEA Reconquista

El artículo resume las bases del Manejo Integrado de la chicharrita del maíz para reducir el riesgo de achaparramiento. Busca ofrecer pautas prácticas para anticiparse al problema y así disminuir el impacto productivo.

La problemática de la chicharrita del maíz (Dalbulus maidis) y el achaparramiento del maíz se convirtieron en uno de los principales desafíos sanitarios para el cultivo en amplias regiones del país, sobre todo NEA y NOA. La importancia de la plaga radica en que actúa como vector de patógenos, espiroplasma, fitoplasma y virus, responsables de severas pérdidas de rendimiento.

Frente a este escenario, el enfoque más efectivo es el Manejo Integrado, que combina prácticas culturales, genéticas, químicas, biológicas y el monitoreo constante, priorizando siempre el manejo proactivo y preventivo.

Pilares esenciales del manejo integrado

1- Prácticas culturales

Manejo del maíz voluntario o guacho

El maíz voluntario constituye uno de los eslabones más críticos en el ciclo epidemiológico. Las plantas guachas funcionan como hospedero y reservorio permanente de chicharritas y de patógenos, permitiendo que el vector y la enfermedad sobreviva entre campañas.

Acciones recomendadas:

- Eliminar completamente plantas voluntarias durante el barbecho.
- Controlar el maíz guacho también en los bordes de lotes, alambrados, caminos, y áreas no productivas (Figura 1).

Con esto, se disminuye la carga infectiva inicial y el riesgo temprano de transmisión. Sin maíz voluntario no hay chicharritas ni enfermedades.

Concentración de las fechas de siembra:

- Evitar siembras escalonadas o superposición de cultivos que generen puentes verdes entre lotes y fechas de siembra que prolonguen la disponibilidad de plantas susceptibles.
- Ventanas amplias, generan olas continuas, favorecen la multiplicación de la chicharrita y los patógenos (Figura 2).

Siembra concentrada reduce la duración de la etapa susceptible del maíz, disminuyendo la probabilidad de que poblaciones infectivas se establezcan, incrementen y dispersen.

2- Elección del híbrido

Tolerancia y buen comportamiento sanitario

Si bien no existen híbridos completamente resistentes, hay importantes diferencias en tolerancia y comportamiento frente al achaparramiento. La selección del material genético es, por lo tanto, una decisión estratégica.

Considerar los siguientes aspectos es clave:

- Seleccionar híbridos con mejor desempeño ante patógenos transmitidos por la chicharrita (Figura 3) Considerar ensayos locales, información de redes regionales y experiencias zonales para respaldar la elección.
- Diversificar materiales para distribuir el riesgo, especialmente en zonas con antecedentes de alta presión.

La genética no evita la infección, pero mitiga su impacto, logra reducciones sustanciales en pérdidas de rinde.

3- Monitoreo del vector

Antes y después de la siembra

El monitoreo es el elemento que conecta la prevención con la acción. Permite anticipar riesgos, ajustar fechas y tomar decisiones oportunas.

Previo a la campaña:

- Identificar y relevar la presencia de chicharrita en maíz voluntario, bordes y ambientes cercanos a los futuros lotes (Figura 4).
- Evaluar la abundancia del vector y, especialmente, la presencia de individuos potencialmente infectivos (mediante análisis molecular).
- Considerar las condiciones ambientales previas (invierno benigno, continuidad de hospederos) como indicador de probabilidad de presencia y fluctuación poblacional de la plaga.

Después de la siembra:

- Iniciar observaciones desde emergencia y plántula, etapas en las que el cultivo es extremadamente susceptible.
- Registrar abundancia, momento de entrada del vector y evolución poblacional.
- Integrar datos con fuentes regionales (redes de INTA, MAIZAR).

La detección temprana del vector permite intervenir oportunamente y reducir la ventana en la que las plantas quedan expuestas a la infección.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

4- Control con insecticidas químicos y biológicos

El control con insecticidas es una herramienta complementaria, no reemplaza las prácticas preventivas, pero aplicado en el momento oportuno disminuye el impacto de la problemática.

Consideraciones para un uso racional y efectivo:

- Utilizar semillas tratadas con insecticidas sistémicos para proteger la etapa inicial del cultivo.
- Realizar aplicaciones foliares basadas en monitoreo, con presencia del vector, priorizar intervenciones tempranas.
- Rotar modos de acción para disminuir riesgo de resistencia.
- Asegurar calidad de aplicación, cobertura de gotas y uso de coadyuvantes.

El control con insecticidas potencia las demás estrategias, es más eficiente cuando el nivel inicial de plaga es bajo y las medidas preventivas ya están implementadas.

La pirámide del manejo del achaparramiento

Podemos representar los componentes del manejo como una pirámide, donde los niveles inferiores son las herramientas preventivas y de mayor impacto, y la parte superior las intervenciones reactivas. Se observa que el monitoreo es fundamental tanto antes de la campaña, como en su emergencia, para la detección temprana y control oportuno del vector (Figura 5)

En INTA Reconquista se están llevando a cabo diversas líneas de trabajo en cuanto a esta problemática, relevamiento de chicharritas en el territorio, determinación de infectividad a través de técnicas moleculares, ensayos de comportamiento de híbridos, control químico y biológico a campo y en laboratorio.



Figura 5. Pirámide manejo del achaparramiento.



Riego sustentable: gestión del agua en INTA Reconquista

Ing. Rec, Hid. (MSc.) Mario Basán Nickisch - INTA EEA Reconquista

En la Estacion Experimental Agropecuaria Reconquista se diseñó y concretó un sistema de riego presurizado respetando normas técnicas y legales, teniendo como objetivo el uso racional y sustentable de este recurso natural insustituible. El mismo contempla la posibilidad de utilizar agua subterránea y superficial, con la utilización de un sistema de riego presurizado mediante pívot.

Se realizaron los estudios previos esenciales de prospección geoeléctrica, para evaluar la potencialidad del recurso hídrico subterráneo en la zona de interés.

Una vez finalizados los mismos se presentó la Idea Proyecto al Gobierno de la Provincia, la cual fue aprobada con el correspondiente permiso para riego complementario de cultivos y la especificación de caudales máximos de bombeo.

El transporte de agua a través de cañerías y de las bombas se calculó y concretó con profesionales de INTA Reconquista y se contó con el aporte de profesionales de entidades privadas respecto al uso consuntivo de los cultivos, como tambien el diseño del sistema eléctrico de abastecimiento de las bombas.

Cálculo de la lámina de riego a aplicar

La lámina de riego a aplicar (pluviometría planificada) es una lluvia neta de 7,2 mm/día, y se especifica que cada círculo de riego tiene 38,5 Has = 385.000 m^2.

El caudal de diseño adoptado es

Q = 183 m^3/h (*durante 18 horas por día)*

El mismo contempla una recurrencia de 1,25 años, lo que significa que se produce con una frecuencia de 0,8 (4 de cada 5 años). Implica que para 2 perforaciones se precisaría un caudal de 91.500 m/h cada una.

En base al caudal (Q) y a la superficie del círculo se cal-

culó la precipitación (PP):

PP = Volumen / Superficie

= (183 m^3/h x 18 h) / 385.000 m^2

= 0,0086 m

= 8,6 mm de lluvia del pivot

Este ultimo valor contempla las pérdidas por evaporación y deriva por vientos, por lo tanto, se deduce que se cumple con la lámina neta adoptada.

Criterios de diseño de las perforaciones para alimentar al sistema de riego

Los 2 pozos de bombeo se diseñaron en base al material encontrado en las perforaciones exploratorias y en base a la demanda máxima autorizada por el Gobierno de la Provincia de Santa Fe.

En octubre de 2019 se realizaron 4 perforaciones exploratorias en 8 pulgadas con toma de muestras granulométricas por cada 2 metros de avance:

- 1° de 40 m de profundidad.
- 2° de 35 m de profundidad.
- 3° de 26 m de profundidad.
- 4° de 35 m de profundidad.

Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de la EEA Reconquista para determinar el porcentaje de arcilla, limo y arenas presentes. A su vez, es uno de los parámetros que se toma en cuenta "in-situ" para realizar el diseño de cada perforación definitiva.

A cada una de ellas el Geólogo Carlos Manavella le realizó el correspondiente Perfilaje de Pozo y en base a esos datos, más los aportados por el Equipo Perforador (consumo de agua en el circuito de lodo) y el análisis de las muestras del material perforado, se diseñaron los 2 pozos de bombeo definitivos.

El diseño comprende la identificación de la profundidad total de cada perforación, la ubicación de la zona de filtros, la determinación de la ranura de los filtros y el material utilizado como prefiltro.

Sobre la base de las 2 perforaciones exploratorias elegidas para el bombeo (perforaciones exploratorias N° 1 y 4), habiendo identificado las profundidades totales, se procedió al ensanche de las mismas perforando con un diámetro de 14 pulgadas, sobre la base de diseño de encamisar con caños PVC K10 de diámetro 250 mm y utilizar en principio filtros ranurados con 0,8 mm de apertura y material de prefiltro arena gruesa de Tipo 1-2 mm, en base a la experiencia de zona.

Cálculo de diámetros de cañerías de impulsión y distribución de agua

Los pozos de bombeo Nº 1 y 2 de bombeo se concretaron en función de las perforaciones exploratorias y de los *Perfilajes de Pozo* de las mismas, siempre bajo la premisa de tener la menor longitud de cañerías de traslado de agua para alimentar a las posiciones del pivot y del cableado principal para el funcionamiento de las electrobombas sumergibles de las perforaciones y de los motores del pivot. El cálculo final arrojó los resultados, reflejados en la tabla 1.



Tabla1: Datos de los puntos de interés con sus coordenadas, identificaciones y cotas en base a Google Earth:

Tramo	Destino	Diámetro cañerías (mm)	longitud (m)	Observaciones
TE1-PB1	electricidad		445	subterráneo
PB1-PR1	agua	160	75	
PR1-PEB	agua	160	245	existente
PEB- PR2	agua	160	525	existente
PR1-PR2	agua	140	710	complementario al existente
PR2-PAC	agua	200	380	
PAC-PR3	agua	200	545	
PB2-PR3	agua	375	85	
TE2-PB2	electricidad		560	aéreo
PB3- PAC	agua	160	400	
TE3-PB3	electricidad		25	subterráneo

TE = toma de energía PB = punto de bombeo PR = punto central de riego del pivot PEB = Pozo de Ensayo de Bombeo PAC = punto de acople de cañerías

Elección de las bombas para las perforaciones

Se tuvo en cuenta:

- el nivel dinámico máximo previsto (18 m),
- las cotas de cada uno de los puntos de interés,
- el largo y diámetro de las cañerías, incluyendo:
  - 20 m (2 Kg/cm^2) de presión para el correcto funcionamiento de los aspersores del pivot.
  - 26 m de pérdida de carga en el interior de las cañerías (fórmula de Prandtl-Colebrook), sin tener en cuenta los accesorios hidráulicos,

Esto implica una altura manométrica total de 64 m.

Para calcular los HP necesarios se entra a tablas con el

Q = 80 m^3/h y H = 64 m.

La potencia del motor de la bomba elegida es de 22 Kw y de 30 HP para un caudal de bombeo de 84 m^3/h con una altura manométrica total de 66 m.

Consideraciones finales

El sistema de riego presurizado actualmente lleva 6 años de funcionamiento continuo, el cual ha sido estratégico con riegos complementarios para los cultivos con años hidrológicos secos, con 4 años de sequía consecutivos, que permitieron dar respuesta a la demanda de los cultivos y para hacer investigaciones tanto para Profesionales de INTA como Externos.

.A su vez, se hace un seguimiento del techo del acuífero semiconfinado mediante un freatímetro cercano, el cual ha permitido corroborar que el mismo bajó 4 metros, sin rescindir la calidad química del agua.



Productividad en cañadas: estimación con sensores remotos

Ing. Agr. Carlos Navarro, Ing. Rec. Nat. Leonardo Riva de Neyra, Ing. Agr. Ofelia Leonhart
Tec. Aux: Diego Lorenzini, Javier Obregón y Abdón Aguirre - INTA EEA Reconquista

En este artículo se presenta una experiencia de estimación de la producción de forraje mediante imágenes satelitales en un ambiente de cañada, bajo un sistema de pastoreo rotativo gestionado por un productor de la región. Los resultados obtenidos mostraron un buen ajuste del modelo para época estival, con mayores incertidumbres en el invierno, logrando una herramienta más para el manejo ganadero de la región

Introducción

En las depresiones de "bajos dulces" con encharcamiento somero, comúnmente llamadas cañadas, crecen comunidades vegetales de alta productividad, capaces de generar del orden de 2.000–12.000 kg de materia seca (MS) ha-1 año-^{1}, e incluso más bajo condiciones favorables. Su rendimiento está fuertemente modulado por el régimen hídrico (altura de la lámina superficial o "pelo de agua", ~10–20 cm) y la temperatura, factores que condicionan tanto la composición específica como las tasas de crecimiento.

Por otro lado; la región integrada por los departamentos: Vera, General Obligado, Nueve de Julio y San Javier cuentan con aproximadamente 600.000 hectáreas de vegetación de cañada. Sin embargo, estos ambientes inundables presentan ciertos niveles de fragilidad (ecológicas, suelos), que la hacen susceptible a las malas gestiones de pastoreo. En este sentido, se observó que, para las cañadas los días de pastoreo, en los potreros depende del pelo de agua y la temperatura, siendo los tiempos de pastoreo menores durante el verano y mayores en el invierno.

Las mediaciones de la productividad mediante sensores remotos pueden realizarse mediante dos metodologías: por medio de cortes sucesivos de biomasa, que requiere elevados costos de material, insumos y personal y es a su vez logra escasa la representación espacial. Otro método que se aplica con éxito es la estimación mediante sensoramiento remoto, ya sea por medio de

imágenes satelitales, vehículos aéreos no tripulados (drones). Siendo estas últimas las alternativas menos costosas, y con la ventaja de cubrir amplias superficies de vegetación.

Para obtener la productividad de un pastizal mediante imágenes satelitales existen diferentes modelos desde algunos simples como regresiones hasta otros más complejos como el de Monteith. Este último, depende para su aplicación de tres factores: la radiación que incide sobre la vegetación de cañada (Ri), el porcentaje de la radiación que es interceptada por los componentes verdes de las plantas (fRFAi) y la eficiencia con la que la radiación interceptada es transformada en materia seca (EUR). El primer término es posible obtenerlo a través de estaciones meteorológicas locales o bases de datos libres. Por su parte el segundo término se puede obtener de índices de vegetación mediante ecuaciones ajustadas por diversos autores. Finalmente, la EUR debe ser calibrada localmente y depende de factores como la composición de especies, época del año, entre otros. A tales fines, en este artículo se planteó como objetivo estimar la productividad de los pastizales de cañada mediante imágenes satelitales, y las especies que lo componen, en un sistema real de producción ganadera.

Materiales y métodos

Descripción del establecimiento

El establecimiento "El Palo Azul" se ubica a 24 kilómetros de la localidad de Romang sobre ruta provincial N° 1 y cuenta con 540 hectáreas subdivididas mediante boyero eléctrico y alambrados permanentes en 12 potreros, cuya superficie varía entre 20 y 60 hectáreas. El rodeo actualmente se compone de 340 vacas de cría, 160 vaquillonas, 7 toros y 211 novillos (~1.3 EV/ha). Además, en el establecimiento se realiza pastoreo rotativo.

Adquisición de datos

- Evaluación de la vegetación: En una primera instancia se realizó una clasificación de ambientes en función de la lámina superficial de agua ("pelo de agua") en tres categorías: de 0 – 5, 5 – 15 y 15 - 30 cm. Posteriormente, en sitios representativos de cada categoría se materializaron transectas de 200 m, donde se evaluó la composición botánica, mediante el método punta de pie ("step point") con cuadros cada 20 m (10 estaciones). A partir de estos registros se determinó la frecuencia relativa por especies y diversidad mediante el índice de Shannon (H'). Además en cada cuadro se estimó la biomasa mediante corte manual.

Estimación de la disponibilidad (PPNA) mediante sensores

- Radiación: Los datos de radiación fotosintéticamente activa (RFA), es decir la porción de radiación solar útil por la vegetación fue obtenida del proyecto "Sistema global de asimilación de datos terrestres (GLDAS, por sus siglas en inglés)" y disponible mediante la plataforma Google Earth Engine (Gorelick et al., 2017). Estos datos registran en todo el mundo cada 3 horas la radiación que llega a la capa terrestre en unidades de W/m2/s, la cual mediante un coeficiente es convertida en Mj/m^2/día que es el parámetro utilizable de forma general.

- Índice de vegetación: Se utilizó el índice de vegetación normalizado (NDVI), generado a partir de imágenes Sentinel 2 disponible en la plataforma Google Earth Engine a través del catálogo "COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED". El NDVI se calculó, para cada imagen desde septiembre 2022 hasta diciembre del 2024, mediante la ecuación: **NDVI = (NIR – RED) / (NIR + RED)**

Posteriormente, se promedió los valores de NDVI para cada mes y se calculó la fracción de radiación incidente interceptada por la vegetación (fRFAi), mediante la siguiente ecuación sugerida por Ruimy y col. (1994):

$$fRFA = -0.025 + 1.25 \times NDVI$$

Con los datos de radiación incidente acumulada mensual y fFRAi mensual, se calculó la radiación fotosintéticamente activa absorbida (RFAA) por los componentes verdes de la vegetación en forma mensual. Finalmente, la PPNA se determinó como el producto entre la RFAA y la EUR obtenida de calibraciones locales en comunidades vegetales de cañada (Figura 1).

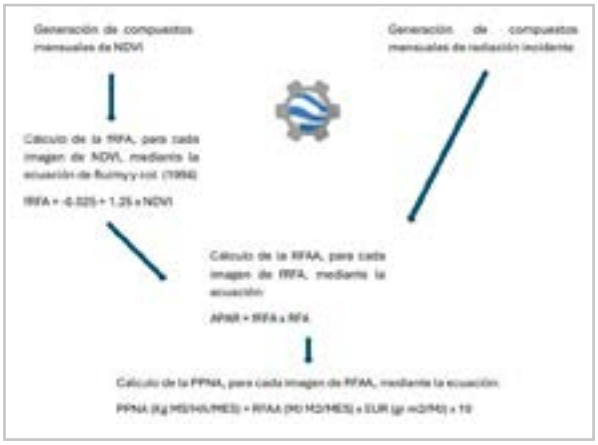


Figura 1. Esquema del proceso metodológico de obtención de la PPNA mediante sensores remotos

Para el análisis de los datos obtenidos se realizaron regresiones lineales entre las estimaciones de PPNA por satélite utilizando la categoría de 15-30 cm de pelo de agua, y la PPNA a través de cortes de biomasa a campo. El modelo se ajustó, mediante el R2 y el error cuadrático medio (ECM).

Resultados

En cuanto a la caracterización de los ambientes por pelo de agua (Figura 2), se estimó una superficie de 195.3 ha (36%) para la categoría de 0-5 cm, 147 ha (27%) para 5-15 cm, y por último 115 ha (21%) para 15-30 cm.

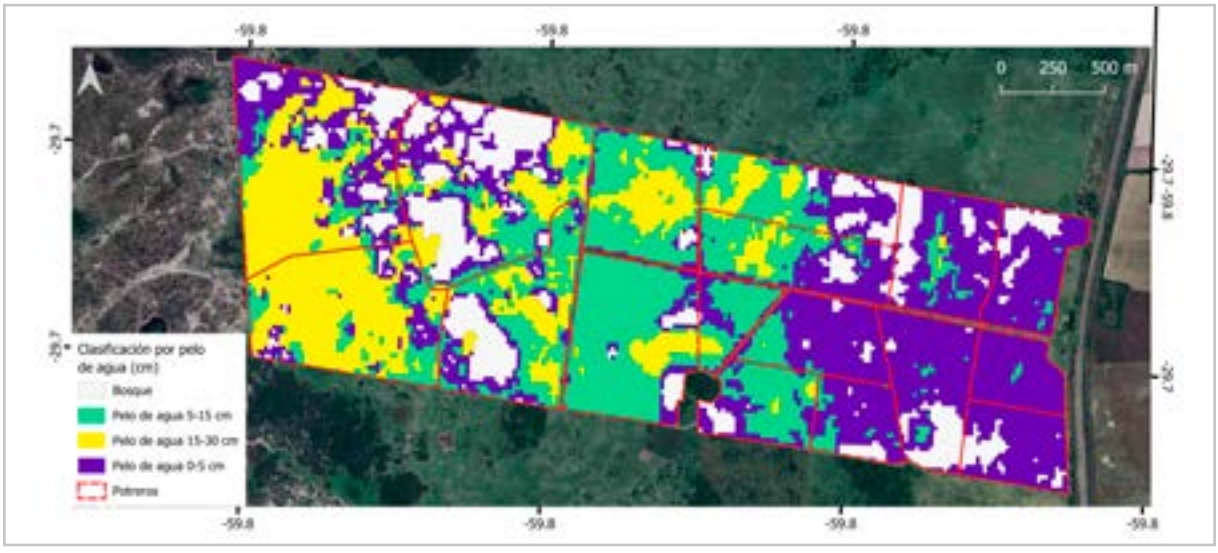


Figura 2. Clasificación de ambientes en función del pelo de agua

Con respecto al análisis de las especies por ambiente (Figura 3), en la categoría de 15-30 cm de pelo de agua las especies más frecuentes fueron: Leersia hexandra (22%), Ludwigia peploides (22%), *Paspalum modestum* (20%) siendo las mismas, afines a anegamientos prolongados y de buena calidad forrajera. En la categoría de 5-15 cm las principales especies observadas fueron Cyperus sp. (13%), Plantago sp. (13%) y Juncus sp. (11%), con menor tiempo de anegamiento y de calidad forrajera regular. Para ambientes de anegamiento esporádicos un pelo de agua de 0-5 cm, las especies de mayor frecuencia fueron Cynodon dactylon (12%), Cyperus sp. y Juncus sp. (8%). Por otro lado, se observó en todos los ambientes la presencia de *Paspalum modestum*, *Leersia hexandra y Cyperus sp.* Por último, en cuanto a la diversidad fue mayor en las categorías de 0 a 15 cm y en menor medida la de la categoría de 15 a 30 cm. Además, se observó que la diversidad fue disminuyendo al incrementarse el nivel de agua superficial.

Estimaciones de biomasa

La estimación satelital de la PPNA osciló un 48 % entre la temporada 2022 – 2023 y 2023 – 2024, con acumulados de 7200 y 13600 kgMs/ha/mes, respectivamente. El modelo se adecuo a las variaciones temporales (entre periodos y años), de baja y alta producción de materia seca. Por otro lado, el ajuste general del modelo de fue superior a R2=0.9, permitiendo estimaciones confiables de productividad para estos ambientes. Con

respecto a la variación anual, entre épocas del año, se obtuvieron valores de R2=0.8 para el periodo seco y R2=0.95 para el periodo húmedo, respectivamente (Figura 4). Asimismo, el ECM de estimaciones fue de 300 kgMs/ha/mes.



Figura 3. Frecuencia relativa (FR) de especies e índice de Shannon (H') por intervalo de pelo de agua.

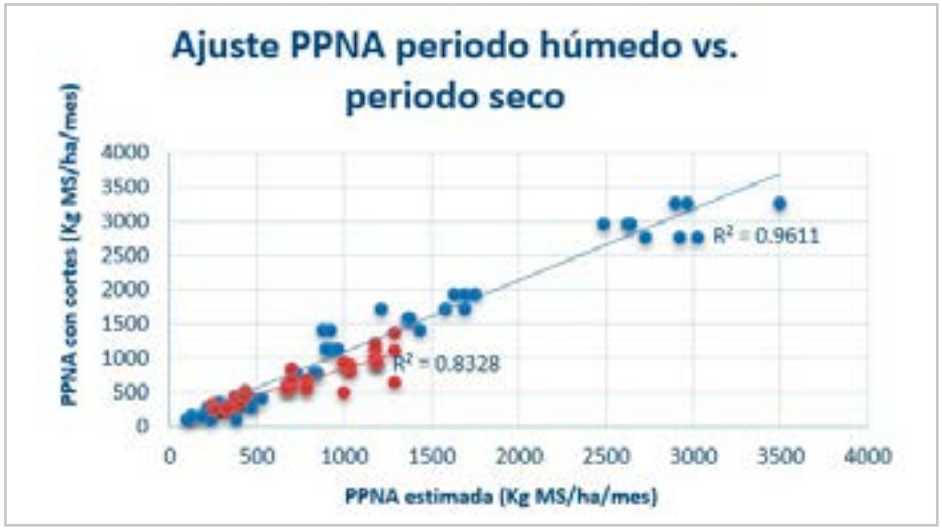


Figura 4. Relación entre la PPNA evaluada y la PPNA estimada mediante imágenes satelitales para distintas temporadas y desde septiembre del 2022 a diciembre del 2024

Conclusión

A pesar de la alta variabilidad ambiental se obtuvo un modelo simple y eficaz para la estimación de la PPNA de este sistema ganadero de cañada estudiado en este trabajo. Por otro lado, las especies que conforman estos ambientes están condicionadas en gran medida por los niveles de agua en superficie. Esto tiene una implicancia importante en el manejo pastoril de la vegetación de cañada. En este complejo ecológico-productivo el manejo de pastizales amerita continuar profundizando esta línea de trabajo para una gestión sostenible de la ganadería en el norte de Santa Fe.



Bases metodológicas step-point en pastizales

Ing. Rec. Nat. Leonardo Riva de Neyra; Ing. Agr. Carlos Navarro; Ing. Agr. María Leonhardt;
Téc. Auxiliares: Diego Lorenzini; Abdón Aguirre; Javier Obregón - EEA INTA Reconquista
Anai Moreno; Agustín Rodríguez - EFA N° 8205, Colonia el Inca - Tostado.

El presente artículo aborda las implicancias del método Step-Point, una técnica expeditiva para la evaluación de la vegetación en campos ganaderos, mostrando aplicaciones reales que capturan la dinámica de especies, y su integración con aplicaciones móviles, que potencian su eficiencia al digitalizar los datos, para la gestión de los sistemas pastoriles.

Introducción

Los pastizales naturales en el norte de Santa Fe constituyen, en gran medida, la base forrajera para la producción ganadera de la región. Estos ecosistemas naturales no son homogéneos, presentando una alta heterogeneidad de estados ecológicos, de su composición botánica, por ende, su capacidad productiva, lo que influye directamente en la productividad de los rodeos (Luisioni, 1998).

La evaluación de pastizales radica en la necesidad de asegurar la gestión sostenible del recurso forrajero, ya que el conocimiento profundo de su composición, condición y disponibilidad es clave para una planificación de manejo efectiva. Estas evaluaciones permiten realizar un monitoreo y diagnóstico continuo de la situación de la vegetación bajo distintas estrategias de manejo. Para lograr este objetivo, las técnicas de evaluación expeditivas a campo son de gran relevancia, ya que priorizan ser rápidas, sencillas y de bajo costo.

En una primera instancia, el objetivo de este artículo es desarrollar y detallar el método "expeditivo" de muestreo Step-Point. Además, se analizarán sus implicancias, en experiencias reales, como herramienta de diagnóstico para la gestión sostenible de los sistemas pastoriles en campos naturales.

Características del método expeditivo

Este método desarrollado por Raymond A. Evans y R.

Merton Love (1957) es una técnica rápida, precisa y objetiva para determinar la composición botánica y la cobertura de la vegetación herbácea, siendo una evolución del muestreo "Point Quadrat", originado en 1925.

El método combina el uso de una varilla o aguja para determinar la composición botánica, registrando la primera planta tocada en cada paso. El principal producto de los registros obtenidos es la determinación de la Frecuencia Relativa y Absoluta de las especies, lo que permite obtener datos de la composición de la vegetación. Cada 'paso' (o estación) se convierte en una unidad de muestreo para determinar la frecuencia con la que una especie es encontrada. A continuación, se presenta un ejemplo de cómo los datos recolectados en una transecta se traducen en un valor de Frecuencia porcentual (Figura 1).

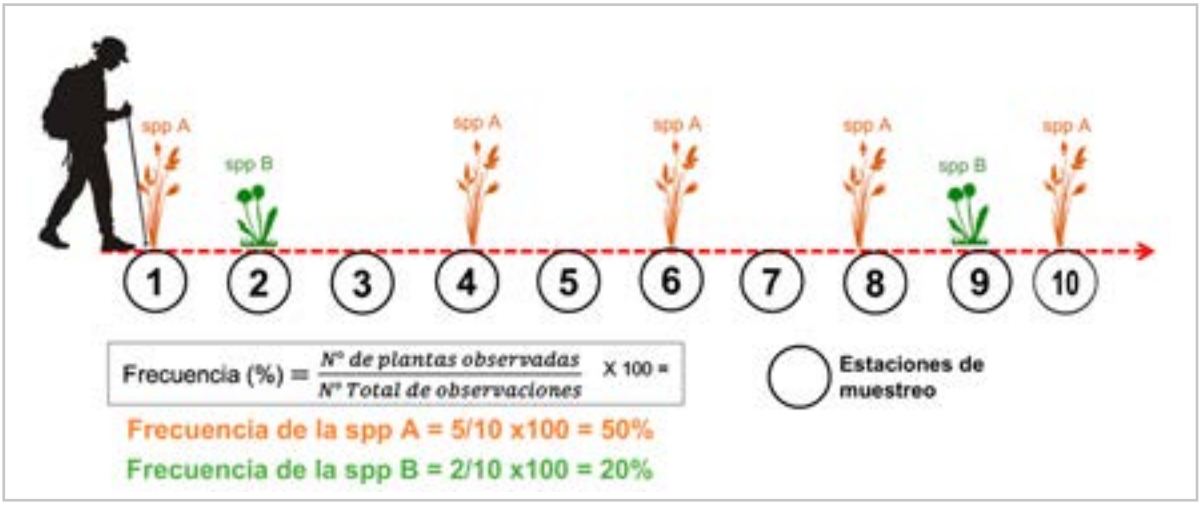


Figura 1. Representación del método Step-Point aplicado en una transecta para evaluar la distribución espacial de las especies (ssp).

La figura 1 muestra un observador aplicando el método una transecta lineal compuesta por 10 estaciones de muestreo. En cada punto, se identificó la primera especie vegetal contactada. Para el ejemplo presentado, la especie A (spp A) mostró una presencia en 5 de las 10 estaciones, lo que se traduce en una frecuencia del 50%. Por su parte, la especie B (spp B) fue observada en 2 de las 10 estaciones, arrojando una frecuencia del 20%. Este cálculo de frecuencia permite cuantificar la distribución espacial de las especies dentro del área muestreada. Por otro lado, para una correcta aplicación, es importante considerar el balance entre la rapidez y las restricciones del método (Tabla 1).

Tabla 1: Balance operativo del método expeditivo "Step-Point".

Ventajas y Potencialidad	Su principal fortaleza es la eficiencia en tiempo; el muestreo requiere una fracción del tiempo (entre una sexta y una octava parte) que otros métodos, como el de marco de puntos. Proporciona datos comparables en precisión y es fundamental para encuestas a gran escala o monitoreo a largo plazo, donde el factor tiempo es limitante
Desventajas y Dificultades	Presenta limitaciones en la vegetación alta o muy densa, donde es difícil evitar la perturbación de las plantas y determinar la especie tocada. Además, los diseños de muestreo rectos no son adecuados para áreas con vegetación leñosa densa o irregular, donde se requiere una colocación aleatoria de los puntos. Para obtener una alta precisión en la composición de especies de baja abundancia, se requiere un número significativamente mayor de puntos.

Implementación del método en pastizales locales

Como se mencionó anteriormente la fortaleza del método reside en su capacidad para ofrecer un diagnóstico rápido de la vegetación forrajera. A continuación, se presenta un caso de estudio que demuestra cómo estos datos guían la toma de decisiones en el monitoreo de estrategias de recuperación y manejo de sistemas pastoriles a campo natural.

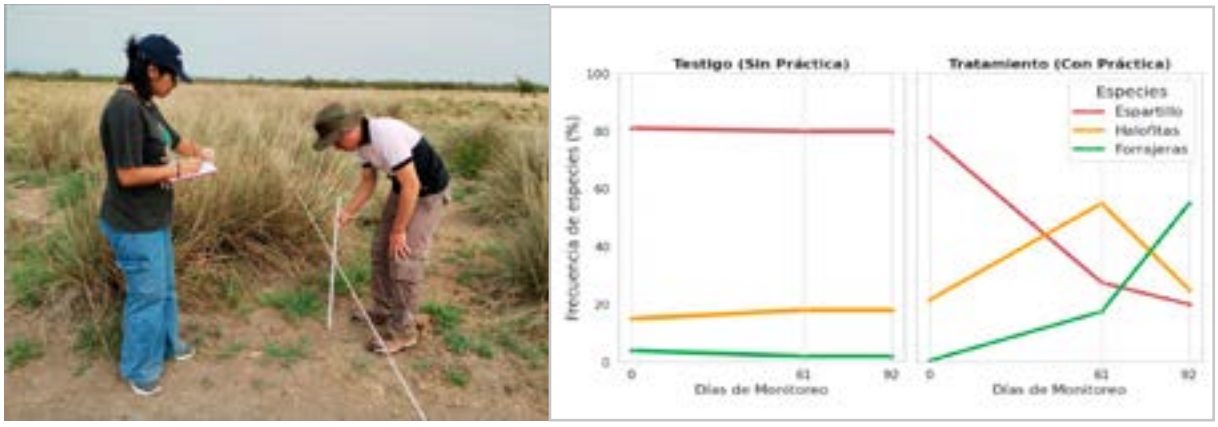


Figura 2. Evaluación de la respuesta de la vegetación a la práctica de manejo de espartillo mediante el método Step-Point. La sección (a) ilustra la técnica de muestreo a campo. La sección (b) muestra la evolución de la frecuencia de las especies (Espartillo, Halófitas y Forrajeras) en el Tratamiento Testigo (sin intervención) y el Tratamiento Control (con práctica de manejo de espartillo) en el tiempo.

En el año 2024, se llevó a cabo un ensayo sobre manejo de espartillo en un campo ganadero de Tostado (Dto. 9 de Julio), el cual incluyó un tratamiento testigo y un control (con práctica de manejo). Para el monitoreo de la composición botánica, se establecieron transectas de 50 metros en las que se aplicó el método Punta de Pie (Step-Point). El mismo fue realizado por estudiantes de la EFA N° 8205, quienes en el marco de su pasantía en INTA, aplicaron este método para evaluar la composición botánica y observar los cambios en la dinámica de especies a lo largo de 92 días (Figura 2a). En el Tratamiento Testigo (sin práctica), la frecuencia de Espartillo se mantuvo constante cerca del 80%. En contraste, el Tratamiento Control (con práctica de manejo) evidenció una inversión en la composición de especies, que el método logró capturar. Donde la frecuencia del Espartillo se redujo, mientras que las especies de valor forrajero se recuperaron y establecieron notablemente (Figura 2b).

Modificaciones para mayor eficiencia y validez a campo

Actualmente, el grupo de pasturas de la EEA Reconquista está trabajando en una propuesta superadora que incorpora el método expeditivo mencionado con la aplicación de aprendizaje automático (Machine Learning).

Mediante el diseño de un proyecto denominado "Forrajes", creado en la aplicación móvil AppSheet, se puede registrar mediante un formulario la composición botánica (especies) en forma expeditiva, y otros datos relevantes como: Establecimiento, potrero, ocupación, ubicación espacial, fecha de registro, transecta, estación, fotos y observaciones. Además, en dicha aplicación se puede incorporar datos de disponibilidad forrajera. Toda esta información se puede descargar en formato Excel o bien visualizarse en un SQL como Power Bi (Figura 3).



Figura 3. Flujo de datos del análisis de vegetación mediante la aplicación móvil.

En la Figura 4 se muestra una aplicación de esta herramienta en un muestreo a campo en la EEA Reconquista, donde se realizaron transectas en distintos potreros de

pastizal natural y se colectaron datos de vegetación. Muestra la distribución de frecuencia de 14 especies distintas, donde la especie Setaria sphacelata CV Narok es la más frecuente , concentrando el 25% de todos los registros, seguida por un grupo de especies secundarias que representan individualmente el 9.38% de la muestra, y una variedad de especies menos frecuentes, indicando una comunidad vegetal con alta diversidad.

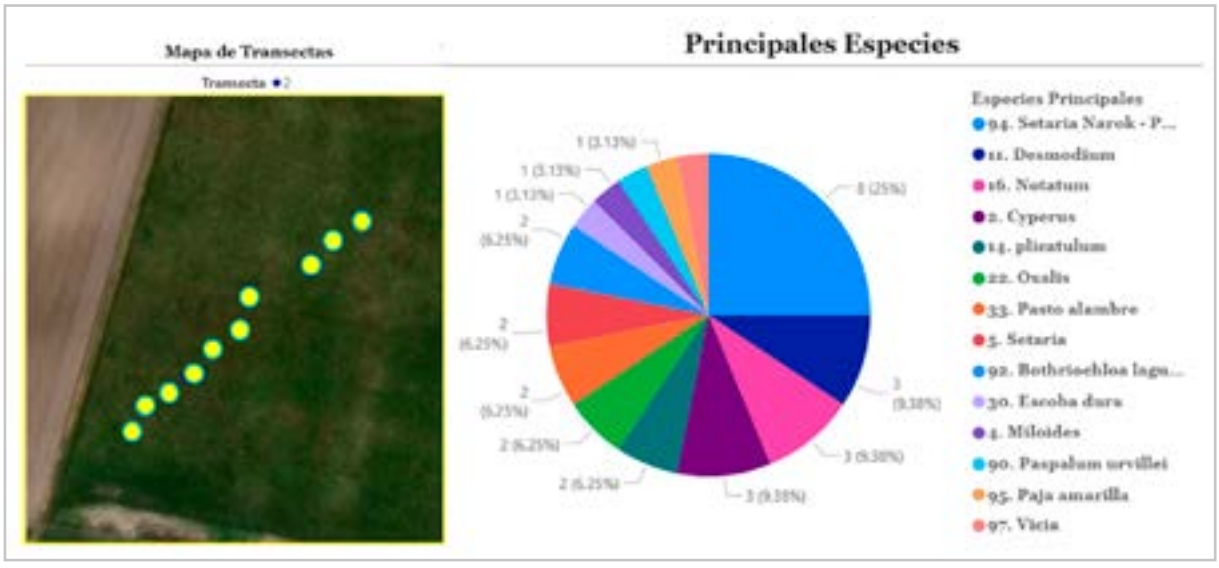


Figura 4. Distribución geográfica de los puntos de muestreo (transecta 2) y composición de las principales especies vegetales registradas utilizando el proyecto "Forraje" de la aplicación Appsheet.

Consideraciones para el relevamiento de campos naturales

En el proceso de extracción de la muestra debe considerarse:

- ☑ Los objetivos propuestos.
- ☑ El grado de exactitud buscado.
- ☑ El tiempo disponible.
- ☑ El conocimiento previo de la comunidad.
- ☑ El presupuesto disponible.

Algunas reglas generales para reducir la heterogeneidad son:

- ☑ No muestrear cortando ecotonos o áreas de transición.
- ☑ No muestrear a través de dos tipos de suelo.
- ☑ No cruzar sendas de ganado ni acercarse a alambrados ni a áreas de sacrificio.
- ☑ No muestrear en exposiciones distintas.
- ☑ No muestrear a través de grandes cambios de pendiente.

Debe recordarse que la heterogeneidad es parte de la naturaleza, por lo que pretender reducirla a cero es impracticable.

Conclusión

El método Step-Point o "punta de pie" se establece como una herramienta expeditiva y ágil, para el diagnóstico de la composición botánica en campos ganaderos. Su eficiencia, demostrada al capturar la dinámica de especies y la respuesta forrajera ante las prácticas de manejo, valida su uso. Por otro lado, al integrar este método expeditivo con herramientas digitales, se potencia su valor diagnóstico, permitiendo un procesamiento de datos en forma eficiente, facilitando la toma de decisiones para la gestión sostenible de los sistemas pastoriles.



Mancebo UNL y sorgo forrajero: comportamiento bajo pastoreo

Ing. Agr. Maria Ofelia Leonhardt; Ing. Agr. Germán Castro; Tec. Aux. Diego Lorenzini;
Ing. Rec. Nat. Leonardo Riva de Neyra – INTA EEA Reconquista

Este ensayo adaptativo evaluó el desempeño y la calidad de la consociación Sorgo forrajero–Macroptilium lathyroides bajo pastoreo rotativo. Los resultados demostraron una respuesta destacable en estabilidad y disponibilidad de forraje, con altos porcentajes de aprovechamiento (75-80%) y muy buen rebrote, incluso ante un régimen hídrico atípico. La consociación ofrece una base técnica reproducible para aumentar la productividad en sistemas ganaderos subtropicales.

Introducción

En el subtrópico argentino el incremento de la productividad en los sistemas de producción animal se sustenta principalmente en el uso de pasturas de gramíneas megatérmicas cultivadas con alta producción de materia seca (MS). La asociación gramíneas-leguminosas es reconocida como una estrategia de manejo efectiva para transformar sistemas de pastoreo de baja calidad en lotes más productivos y sostenibles, logrando un efecto sinérgico en el forraje disponible. Esta asociación generalmente permite incrementar hasta en 30% la productividad animal en comparación con pasturas compuestas solo por gramíneas (Lascano, 1999).

El cultivar Mancebo UNL (Macroptilium lathyroides) desarrollado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral es una leguminosa anual que permite potenciar la ganadería subtropical. Estudios previos confirman su excelente producción de forraje, alcanzando hasta 9.000 kg MS/ha en cultivo puro, complementada con un alto contenido de proteína bruta. Además, su versatilidad ha sido destacada para la elaboración de silajes de alta calidad y su tolerancia a períodos de sequía en ambientes semiáridos, consolidándola como una alternativa forrajera relevante. Sin embargo, a pesar de las ventajas que presentan las leguminosas tropicales en asociación con gramíneas, su establecimiento es lento y su persistencia en pastoreo es baja (Baars y Jenkins, 1996; Derrick, 1990).

Junto con la empresa Oscar Peman y Asoc. S.A., se llevó

adelante esta evaluación con el fin de generar información técnica de relevancia para la región. En este artículo se presenta un ensayo de consociación entre Mancebo UNL (Macroptilium lathyroides) y sorgo forrajero, con el objetivo de evaluar su desempeño frente al pastoreo.

Materiales y métodos

Esta experiencia se realizó en un establecimiento agropecuario en el distrito "La Sarita" (Dpto. Gral. Obligado, Santa Fe), donde se llevó a cabo un ensayo adaptativo de pastoreo de una consociación entre Sorgo Atlantique y Mancebo UNL.

Condiciones climáticas: Durante el período de la experiencia, las precipitaciones fueron abundantes hasta la primer semana de enero, y luego un período sin precipitación hasta la tercera semana de febrero, y lluvias normales en marzo y abril, totalizando 1123 mm dentro del lapso noviembre a junio, con una distribución despareja a lo largo del ciclo del cultivo.

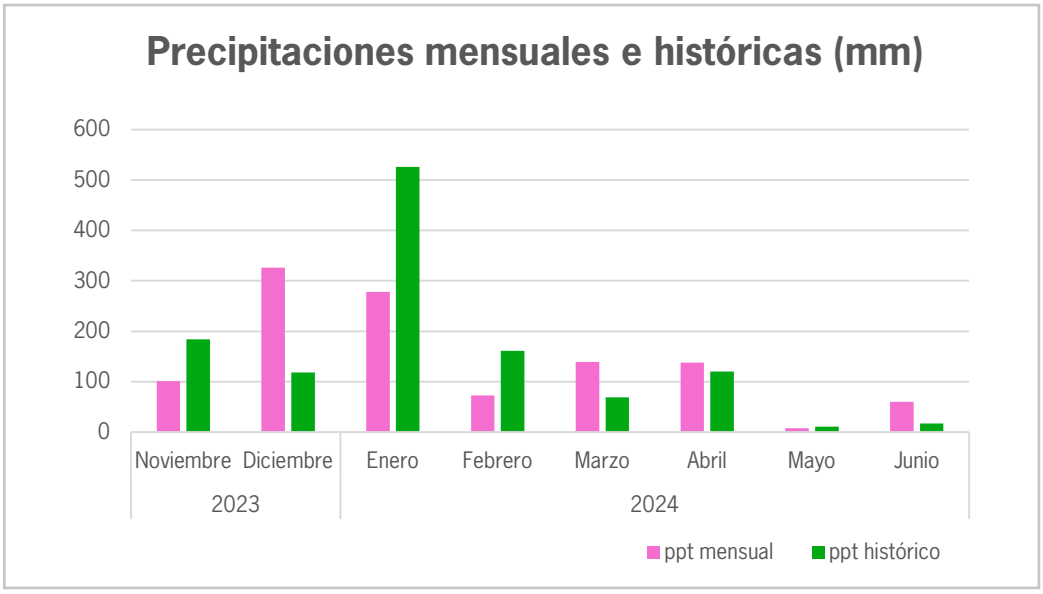


Figura 1: Precipitaciones mensuales e históricas distrito La Sarita a lo largo del ciclo del cultivo

Implementación del ensayo: la superficie utilizada para este ensayo fue de 4 ha previo a la siembra se tomaron muestras de suelo para su posterior análisis en laboratorio. Durante el mes diciembre de 2023 (9/12) se realizó la siembra consociada de sorgo forrajero y Mancebo UNL, con una densidad de 10 kg/ha y 4 kg/ha, respectivamente. Se utilizó sembradora de grano grueso y placa de sorgo, el marco de plantación fue de 2 x 2 a 52 cm entre lineos. Posteriormente, se realizaron cortes periódicos (cada 47 días promedio) para estimar la biomasa de cada especie de la consociación, mediante un cuadro metálico de 1 m^2.

Manejo del pastoreo: Se utilizó el rodeo general del establecimiento que constaba de 69 cabezas categoría mayor y 26 categoría menor. Para el aprovechamiento se estableció un sistema de pastoreo rotativo con parcelas diarias divididas de 128 metros de ancho x 77 metros de largo. El primer pastoreo se llevó a cabo a los 38 días de la siembra, a los fines del manejo, los animales ingresaron al pastoreo con una altura de 90 cm para Mancebo y 170 cm para sorgo.

Evaluaciones: Se realizaron tres aprovechamientos de las pasturas implantadas, con un promedio de diez días de permanencia del rodeo en las parcelas y un tiempo de pastoreo aproximado de ocho a nueve horas diarias. Los descansos fueron aproximadamente de 30 días, extendidos por la falta de piso debido a las precipitaciones ocurridas. Por otro lado, se evaluó después de cada pastoreo la biomasa remanente (KgMS/ha) para estimar posteriormente el aprovechamiento por parte de los animales. Además, se determinó el valor nutricional de las especies utilizadas.

Resultados de la experiencia

Respecto a las muestras de suelo se destaca el contenido de fósforo (P) superior a la media de la región (26 ppm), es decir una buena aptitud para la siembra de pasturas.

Tabla 1: Resultado del análisis químico de suelo en la parcela de estudio.

Cox %	M.O. %	N Total %	pH	C.E. dS.m	P disp. mg.kg-1	NH4 mg.kg-1	NO3 mg.kg-1	CIC meq-100gr^{-1}	Ca+2 meq-100gr^{-1}	Mg+2 meq-100gr^{-1}	K+ meq-100gr^{-1}	Na+ meq-100gr^{-1}
1,16	2,01	0,11	6,88	0,13	26,5	7,7	22,9	34,3	23,4	8,3	0,3	0,6

Con respecto a la producción forrajera (Figura 2), para Mancebo UNL se observó una producción de biomasa de 7.400 kg MS/ha en el primer corte, disminuyendo en el segundo corte a 4.596 KgMS/ha, atribuido a las bajas precipitaciones durante la experiencia, posteriormente aumentando a los 6.500 kgMS/ha en la última evaluación.

En el caso del sorgo la biomasa estimada fue de 5.400 KgMS/ha, en el primer corte y muy similares valores en el segundo y tercero (2.900-2.800 KgMS/ha). De igual manera que el caso anterior el rebrote se vio afectado por las bajas precipitaciones y las altas temperaturas de enero y febrero (Figura 3).

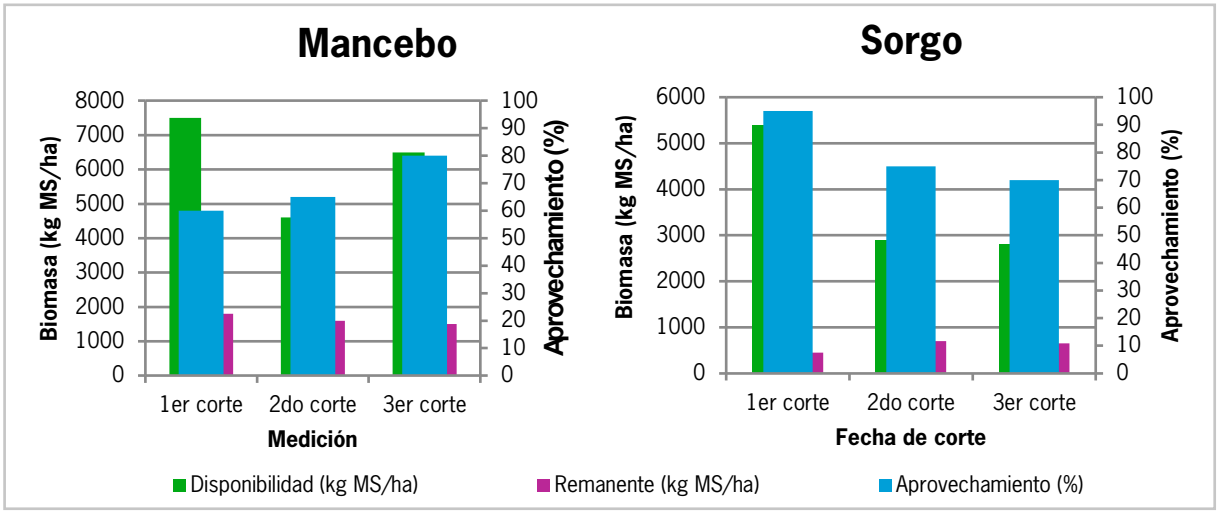


Figura 2. Disponibilidad (kgMS/ha), Biomasa remanente (KgMS/ha) y Aprovechamiento (%) de Mancebo UNL y Sorgo Atlantique.



Figura 3: La figura muestra el rebrote de la consociación en febrero 2024

Por otro lado, el porcentaje de aprovechamiento para Sorgo fue del 80 a 75 % (de enero a mayo) y para Mancebo en 79 a 78 % (de enero a mayo). En este sentido, se pudo observar que el aprovechamiento de ambas especies por parte de los animales fue adecuado, permitiendo un área foliar considerable para lograr un rebrote apropiado, incluso en los períodos de bajas precipitaciones (Figura 4).



Figura 4: Rodeo haciendo utilización de las especies en pastoreo.

Tabla 2: Calidad nutricional de mancebo UNL particionado en hoja y tallo y planta entera de sorgo, durante enero .2024.

Especie	Fracción	PB (%bs)	aFDN (%bs)	FDA (%bs)	Digestibilidad %	EM Mcal/ Kg.MS
Mancebo	Tallos	10,17	50,76	39,72	57,96	2,09
Mancebo	Hojas	22,87	27,29	21,99	71,77	2,58
Sorgo	Planta entera	9,33	58,62	34,43	62,08	2,23

Respecto a la calidad forrajera, Mancebo presentó un porcentaje de proteína destacable en hoja en tallo. A su vez, la digestibilidad en hoja de Mancebo es superior al resto, como así también en energía metabólica. Por otro lado, los valores de calidad del sorgo forrajero fueron los esperados para la zona.

Consideraciones finales

La consociación sorgo forrajero–Mancebo UNL bajo pastoreo rotativo mostró una respuesta destacable en cuanto a disponibilidad y estabilidad de forraje a lo largo del periodo de evaluación, con altos porcentajes de aprovechamiento y muy buen rebrote respetando los períodos de descanso.

Se infiere que los animales dispusieron de una oferta de excelente calidad forrajera, en función de los valores nutritivos obtenidos para ambas especies (especialmente la hoja de Mancebo). La consociación evidenció, además, una buena estabilidad productiva frente al régimen hídrico imperante durante el ensayo.

El manejo rotativo implementado con descansos adecuados entre pastoreo, permitió maximizar la cosecha animal sin comprometer la capacidad de rebrote.

En términos prácticos, el sistema evaluado constituye una base técnica reproducible para planteos locales,orientada a mantener coberturas superiores al 80% con mayor proporción de hoja que de tallo, previo al ingreso de los animales, ajustando la carga animal y definiendo la duración de los descansos en función de las condiciones climáticas (precipitación y temperatura).



Deficiencias minerales en rodeos de cría en humedales

Med. Vet. Orlando Hector Hug - INTA AER Garabato

Los problemas que acarrea el déficit de minerales como el fósforo y cobre en la vaca de cría, son muy notorios y problemáticos .El Fósforo se encuentra normalmente en los suelos; las plantas lo asimilan de allí y los animales herbívoros, de las plantas; el retorno se produce por las excreciones y por la descomposición de la materia orgánica muerta. Pudimos demostrar el déficit que posee el suelo en el norte de Santa Fe, más precisamente en los bajos o humedales como los bajos submeridionales e islas o valles del Paraná,

Rochinotti et al (1981) identificaron que la deficiencia de fósforo es la causa nutricional más importante que puede afectar el estado sanitario de los vacunos en la provincia de Corrientes. A su vez, Mufarrege et al, (1985), diagnosticaron estos déficits en todo el litoral, incluyendo norte santafecino, y pusieron énfasis en los bajos inundables.

Los fosfatos son esenciales para los procesos biológicos y por lo tanto para la vida, es por eso que es conveniente aclarar que, en nutrición mineral, cuando se habla del Fósforo, se sintetiza para referirse a todas las sustancias que lo contienen.

El fósforo se encuentra naturalmente en los suelos, donde es asimilado por las plantas de allí y los animales herbívoros a su vez lo obtienen de la ingesta vegetal. El retorno se produce por las excreciones y por la descomposición de la materia orgánica muerta. Tal como demostramos previamente, los suelos del norte de Santa Fe -específicamente en los humedales y bajos submeridionales y el valle de inundación del río Paraná- presentan una deficiencia mineral. Consecuentemente, los pastos y forrajes naturales en estas zonas también son deficientes en P. Esta carencia nutricional se traduce en un déficit plasmático en el ganado bovino, lo que incide negativamente en los ciclos reproductivos (entre otros procesos biológicos), resultando en bajos índices de destete o terneros logrados

Esto nos demuestra que - no solo es necesario - sino imprescindible conocer las principales deficiencias o excesos minerales de cada campo y efectuar suplementación mineral a los animales de pastoreo. (Tabla 1 y 2)

Prácticamente, todos los sistemas de producción bovina la necesitan en mayor o menor medida.

El sistema de pastoreo extensivo que se practica en la región, tiene como forrajeras principales a gramíneas que son deficientes por naturaleza en ciertos nutrientes, entre ellos los minerales. A diferencia de las leguminosas que son fuentes aportantes de mejor calidad y cantidad de nutrientes, pero estas están en muy baja concentración en el pastizal natural.

Tablas 1: Causas de la deficiencia de Fósforo

FÓSFORO	Bajos porcentajes de preñez
	En rodeos deficientes en P las vacas con cria no vuelven a preñarse, tienen un ternero cada dos años
	Reducción de la velocidad de crecimiento en la cría
	Disminución de la producción lactea

Tablas 2: Causas de la deficiencia de Cobre

COBRE	Disminuye la tasa de crecimiiento
	Reducción de la fertilidad por demora o supresión del estro
	Deprime el sistema inmune. Queratoconjuntivitis, nastitis ,etc.

A pesar de haber tenido un invierno benigno (en lluvias), tuvimos pocas pérdidas de condición corporal (CC), las carencias minerales se manifestaron. A tal punto que recibimos en consultas de varios productores con animales con pica o malacia, y hubo que contrarrestar con un tratamiento inyectable de urgencia.

La pica o malacia (Alotrofagia) en bovinos es un trastorno alimentario caracterizado por la ingesta compulsiva de objetos no alimenticios como tierra, piedras o huesos en el campo, a menudo debido a deficiencias de minerales como calcio, fósforo y magnesio en la dieta. Para solucionarlo, se recomienda un análisis y ajuste de la ración, junto con suplementos minerales, sal y vitaminas específicos para cada etapa productiva del animal.

En los análisis de suero sanguíneo realizados con animales de la región, encontramos un marcado déficit, consecuencia del traslado de dicho déficit ya publicado en la edición anterior en el suelo y pasto. (Tabla 3)

Tabla 3: Promedio de análisis de suero sanguíneo de vacas de Islas

Minerales	Valores normales	Promedio zona de islas
Calcio	9 a 10 mg/dl	8 a 11 mg/dl
Fosforo	3,40 md/dl	0,8 a 1,3 mg/dl
Sodio	1,01 mg/dl	1 a 1,5 mg/dl
Potacio	0,88 mg/dl	0,75 a 0,90 mg/dl
Cloro	0,71 mg/dl	0,67 a 0,75 mg/dl
Magnesio	0,23 mg/dl	0,28 mg/dl
Hierro	0,025 mg/dl	0,025 a 0,030 mg/dl
Zinc	0,012 mg/dl	0,012 mg/dl
Cobre	0,0016 mgdl	0,008 mg/dl

Estos resultados son promedios obtenidos de sueros de vacas de Islas

Estos parámetros pueden variar en su concentración sanguínea acorde al estado fisiológico del animal, especialmente aquéllos provocados por fluctuaciones hormonales del medio interno. Influye también la zona donde pastan.

El INTA EEA Mercedes (Corrientes) aconseja las siguientes formulaciones para terneras en recría y vacas madres. Para nuestra zona podemos cambiar el afrechillo de arroz por afrecho de trigo o maíz.

Tabla 4 : Ejemplos de raciones aconsejadas en INTA EEA Mercedes (Corrientes)

Fosfato Bicálcico	Afrechillo de arroz	Sal	Consumo terneros	Consumo vacas
33%	17%	50%	55 gr/d	90 gr/ d
33%	33%	33%	71 gr/d	141 gr/d
33%	50%	17%	166 gr/d	280 gr/d



Autoconsumo: suplementación en vaquillonas para recría

Vet. (MSc.) Gustavo Rosatti1; Vet. Leandro Wegrzyn; Ing. Rec. Hid. (MSc.) Luciano Sanchez; Ing. Rec. Nat. Leonardo Riva de Neyra; Juan Gallagher; Elio Fabbro; Lucas Torterola; Matías Suligoy
INTA EEA Reconquista, 1UNL-FCV,

Desde 2022, el INTA Reconquista implementa con éxito la suplementación en autoconsumo para vaquillonas de reposición durante el segundo invierno. Esta técnica, sencilla y eficiente, ajusta el consumo de suplemento a menos del 1% del peso vivo. En conjunto con pasturas diferidas, permite ganancias diarias de peso adecuadas para alcanzar el peso óptimo al primer servicio (24-27 meses), superando una limitante regional.

Introducción

A partir del destete comienza la etapa de recría. La proyección del crecimiento y del desarrollo de las vaquillonas está directamente relacionada con los recursos forrajeros y las posibilidades de realizar el primer servicio a los 25-27, 16-18 o 13-15 meses de edad.

Los pastizales naturales del NEA presentan marcadas diferencias en su valor nutritivo, que se refleja en la ganancia anual de peso entre el destete y los 20 meses de edad. En condiciones de carga animal y sanidad controladas, se presentan dos situaciones: aquella que determina una ganancia anual de peso por encima de 100 kg y posibilita un entore a los 2 años; y otra con una respuesta menor a 100 kg, que limita el primer servicio a dicha edad.

Las pérdidas de peso se producen en el invierno y los aumentos de peso se producen marcadamente en el verano. En las regiones ganaderas con limitaciones para alcanzar el primer servicio a los 26 meses de edad promedio, en el segundo invierno se repite el mantenimiento de peso entre los meses de abril y octubre. Por lo tanto, las vaquillonas alcanzarán el peso para el primer servicio a los 32 meses de edad, en otoño.

La recría de vaquillonas para reposición es un desafío

en los sistemas de cría bovina. La finalidad es que la mayoría de los animales alcancen la pubertad en tiempo y forma, lo que mejora la fertilidad en el primer servicio. La pubertad está condicionada por el crecimiento y el desarrollo corporal de la vaquillona. Además, el peso de entore tendrá una influencia importante en el desarrollo y fertilidad de la futura vaca. En primer lugar, se observa que los incrementos del peso de entore, se corresponden a mayor peso en los servicios siguientes. Por otra parte, a medida que aumenta el peso al primer servicio, mejora el porcentaje de la segunda parición y la fertilidad posterior de las vacas.

En el NEA el primer factor limitante para alcanzar un peso de entore adecuado es la producción de pasturas. El segundo, y clave para la ganancia de peso invernal, es la deficiencia de proteína bruta (4 a 6 g/100 g MS). La deficiencia proteica o nitrogenada provoca un ambiente ruminal que es restrictivo para el desarrollo bacteriano, lo que limita la tasa de digestión y pasaje de la fibra, y disminuye el consumo de forraje. Esta deficiencia se corrige mediante la suplementación, técnica que aporta los nutrientes deficitarios en la base forrajera.

Por otro lado, la tecnología de suplementación mediante autoconsumo consiste en permitir el acceso libre de los animales a un comedero diseñado para proveer alimento a medida que lo requiera. Para limitar el consumo se utilizan premezclas que contienen sal común (NaCl) y otros aditivos tratando de lograr niveles moderados de consumo de la ración para no provocar trastornos metabólicos y ruminales.

La principal ventaja de esta tecnología es evitar suplementar todos los días con el consecuente ahorro de gastos asociados al traslado de suplementos. El uso de sal como limitador del consumo de suplementos proteicos y/o energéticos en sistemas de alimentación en autoconsumo no es un concepto nuevo. De hecho, la utilización de ración con alto contenido de sal en comederos de autoconsumo surge en Estados Unidos en la década del 40 debido a la escasez de mano de obra debido a la II Guerra Mundial.

En el INTA Reconquista se puso en práctica la suplementación proteica-energética en autoconsumo en vaquillonas para reposición mayores a 18 meses, y se realizaron dos experiencias durante dos inviernos (2022 y 2025) que fueron evaluadas para ajustar el consumo de suplemento y la ganancia diaria de peso.

Metodología

Lugar y animales

Las experiencias (E) 1 y 2 se realizaron en el campo experimental del INTA Reconquista, provincia de Santa Fe, ubicada sobre ruta nacional N° 11 en el km 773 durante el año 2022 y el 2025 con una duración de 113 y 38 días respectivamente. Se utilizaron vaquillonas de la raza Braford de 20 a 23 meses de edad. En la E1 se utilizaron 66 animales con un peso vivo promedio±DEM (desvío estándar de la media) de 319 ± 38,01 y en la E2 13 animales con un peso vivo promedio±DEM 348,5 ± 44,0.

Alimentación

Los animales se mantuvieron juntos durante las E sobre una pastura tropical diferida y fueron manejados mediante pastoreo directo y rotativo. La carga instantánea se determinó en función de la disponibilidad forrajera previendo una oferta forrajera abundante.

En la Tabla 1 se presentan resultados de análisis realizados en ambientes de islas, donde se constata un marcado déficit de fósforo. En ediciones futuras de Voces y Ecos presentaremos datos sobre la concentración de minerales en el suero sanguíneo, para demostrar la correlación directa entre los minerales del suelo, el forraje y la disponibilidad real para el animal.

Contar con esta información es clave para diagnosticar con precisión la situación de cada rodeo y diseñar estrategias de suplementación prácticas, sencillas, oportunas y efectivas, que se traduzcan en una mejor performance productiva.

La suplementación fue proteica-energética ofrecida en un comedero adaptado para autoconsumo y de acuerdo con la experiencia se utilizaron diferentes concentrados (Tabla 1).

Tabla 1. Composición promedio (%) del suplemento suministrado en autoconsumo a vaquillonas para reposición en pastoreo directo de gramíneas en el invierno. según la experiencia (E1 y E2).

Ingrediente	Experiencia 1	Experiencia 2
Pellet de girasol	66,7	34,9
Grano de soja		24,3
Grano partido de maíz	21,6	27,9
Premezcla para autoconsumo	11,7	12,9
Total	**100**	**100**

En la Experiencia 1 (E1) dos semanas antes al inicio del trabajo se realizó el período de acostumbramiento mediante el suministro de ración sin premezcla a todos los animales. En el caso de la Experiencia 2 (E2), no hubo período de acostumbramiento dado que los animales estaban suplementados de forma discontinua antes del inicio de la experiencia.

El comedero para autoconsumo se recargó regularmente evitando que quedará totalmente desprovisto de ración y se registró la cantidad de kilos que se adicionaron cada vez.

Consumo de suplemento y de premezcla

El consumo promedio de suplemento fue evaluado por animal y por día, de acuerdo con la cantidad de alimento adicionado y dividido por los días del período correspondiente. También se calculó el porcentaje de consumo de suplemento de acuerdo con el peso vivo ajustado por período. El peso vivo ajustado es el peso resultante de la ganancia diaria promedio por los días de cada período evaluado sumado al peso vivo al inicio del mismo período.

Peso vivo, ganancia diaria de peso y eficiencia de conversión

El peso vivo fue determinado a las 8:30 h los días 0, 28, 56, 84 y 112 en la E1 y los días 0 y 38 en la E2. La ganancia diaria de peso se calculó mediante la diferencia de peso final-peso inicial dividida por la cantidad de días de cada período entre los pesajes. La eficiencia de conversión del suplemento es la cantidad de suplemento necesaria para ganar un kg de peso vivo.

Resultados

Consumo de suplemento y de premezcla

El consumo de suplemento en la E1 fue de 2,46±0,35 kg (promedio ±DEM) por animal por día y, de acuerdo con el peso vivo ajustado, fue de 0,71 %. Para que se mantuviera el consumo del suplemento a lo largo de la experiencia, la proporción de premezcla fue aumentada de 0,1 a 0,13 en el total de la ración (Figura 1).

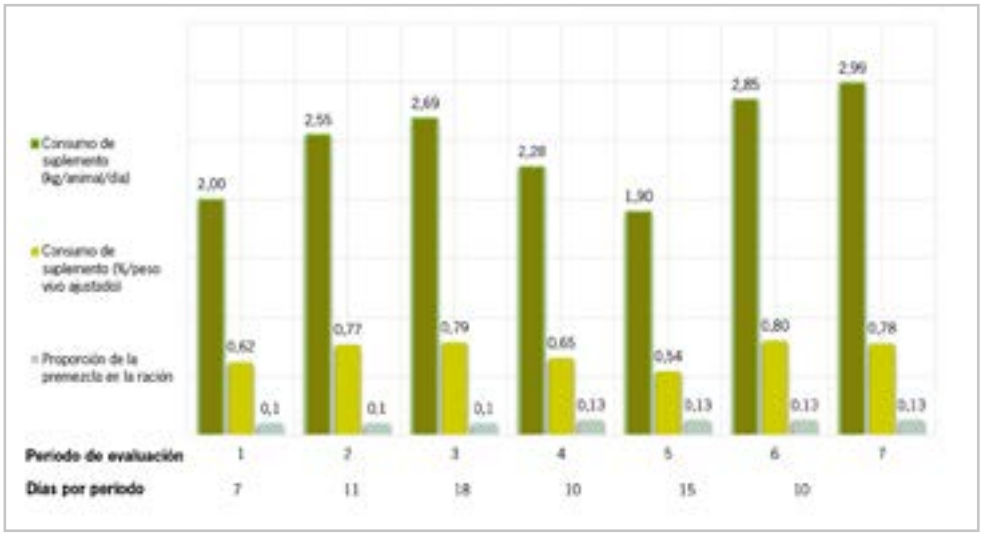


Figura 1. Consumo de suplemento de vaquillonas para reposición de la Experiencia 1 expresado en kg por animal por día y en % de acuerdo con el peso vivo ajustado, y proporción de la premezcla utilizada en la ración total para control del consumo por período evaluado.

En la E2, el consumo de suplemento fue de 2,87 kg promedio por animal por día y, de acuerdo con el peso vivo ajustado, fue de 0,79 %. La proporción de premezcla fue de 0,13 en el total de la ración (Figura 2).

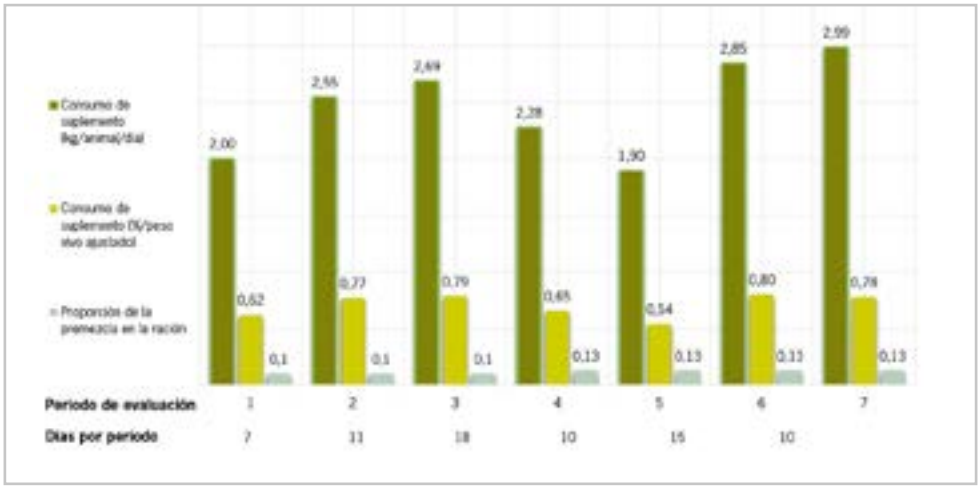


Figura 2. Consumo de suplemento de vaquillonas para reposición de la Experiencia 2 expresado en kg por animal por día y en % de acuerdo con el peso vivo ajustado, y proporción de la premezcla utilizada en la ración total para control del consumo por período evaluado.

Peso vivo, ganancia diaria de peso y eficiencia de conversión

Los animales de la E1 aumentaron 64 kg promedio de peso vivo. Al final del período de recría (día 112), los animales tuvieron una ganancia diaria de peso de 0,579±0,28 kg -media±DEM- (Figura 3).

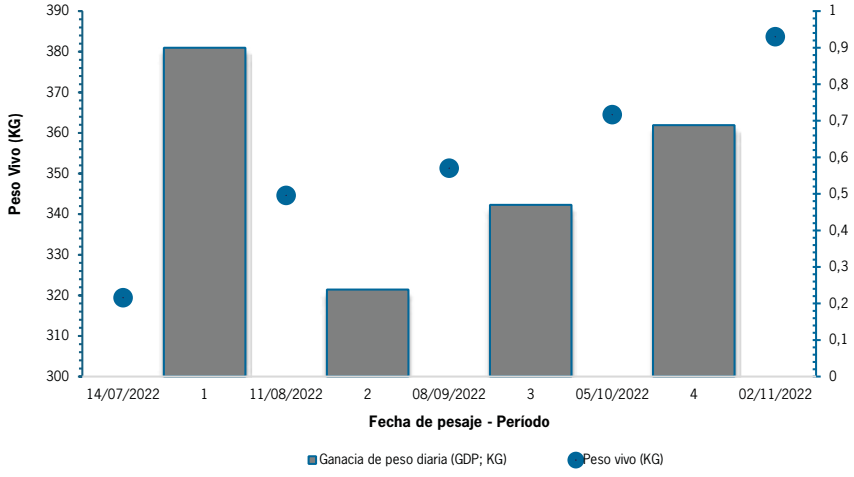


Figura 3. Evolución del peso vivo promedio y ganancia diaria de peso media de vaquillonas para reposición durante la suplementación en autoconsumo.

En la E2, los animales tuvieron una ganancia diaria de peso promedio de 0,692 durante los 38 días de experiencia (Figura 4).

La eficiencia de conversión en las dos experiencias fue de 4 kg de suplemento para ganar un kg de peso vivo.

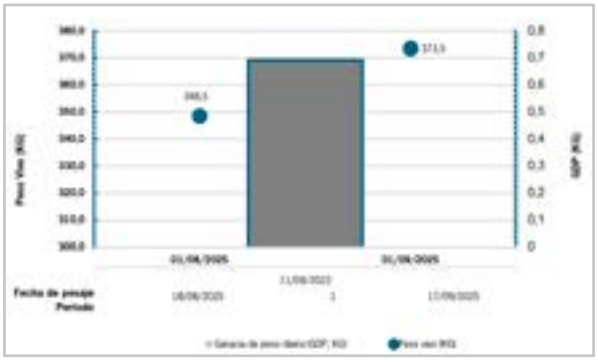


Figura 4. Evolución del peso vivo promedio y ganancia diaria de peso media de vaquillonas para reposición en la Experiencia 2 durante la suplementación en autoconsumo.

La eficiencia de conversión en las dos experiencias fue de 4 kg de suplemento para ganar un kg de peso vivo.

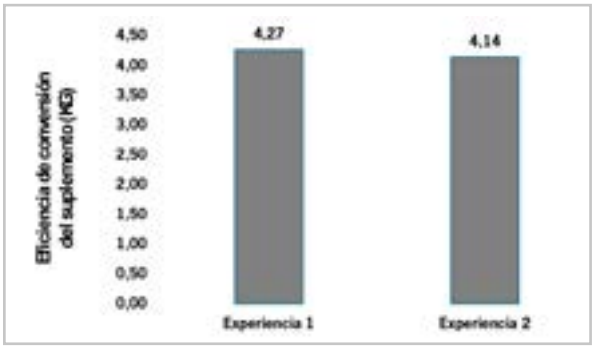


Figura 5. Eficiencia de conversión media (kg de ración para ganar un kg de peso vivo) de vaquillonas para reposición suplementadas en autoconsumo según la experiencia.



Figura 6. Recarga de comedero para autoconsumo con suplemento mediante pala frontal.

Consideraciones generales

Para lograr ganancias de peso vivo mayores a 100 kg por año para dar el primer servicio a vaquillonas a los dos años, en nuestra región, es necesario la utilización de la suplementación. Dentro de las distintas estrategias de suplementación, la tecnología de autoconsumo tiene como principal fortaleza la facilidad práctica y operativa. En un escenario de mayor competitividad y escasez de recursos, entre ellos la mano de obra, es factible la adopción de estrategias de suplementación en autoconsumo. Si bien se ha registrado y documentado la dificultad de limitar el consumo de ración con diferentes niveles de sal, actualmente las empresas elaboradoras ofrecen premezcla donde incorporaron, además de limitadores de consumo como la sal, minerales y aditivos para mejorar la digestibilidad de la fibra. La simplicidad operativa de la suplementación en autoconsumo no sustituye la permanente supervisión de la técnica de suplementación ni la observación periódica de los animales para el logro de los objetivos de producción. Por el contrario, el control de la tecnología de autoconsumo adquiere una mayor relevancia para hacer más eficiente a esta actividad en un escenario de recursos limitados.



Enfermedades emergentes en bovinos del norte de Santa Fe

Miranda Pezz, Celeste Sanchez, Lic. Noelia Graemiger, Dra. Roxana Roeschlin, Mgter. Antonella Donato, Dra. Antonela Cereijo - INTA EEA Reconquista; Facultad de Ciencias Agropecuarias, (UCSF-Sede Reconquista)

Es fundamental el correcto diagnóstico de enfermedades reproductivas y hemoparasitarias en los rodeos de cría, dado su impacto directo sobre la productividad y la eficiencia del sistema ganadero. El presente trabajo propone un relevamiento de la prevalencia de enfermedades en el norte de Santa Fe mediante técnicas de detección molecular, aportando información clave para mejorar la sanidad bovina regional.

Introducción

La producción de carne constituye una de las actividades más importantes para la economía argentina, ya que representa entre el 35% y el 40% del producto bruto agropecuario nacional. El ganado vacuno se encuentra distribuido en todo el país, aunque en el norte de la provincia de Santa Fe la ganadería de cría ocupa un lugar destacado dentro de sus actividades productivas.

La obtención de una buena productividad ganadera se basa en tres pilares fundamentales: la nutrición, el manejo y la sanidad del rodeo. Dentro de este último ítem, enfermedades como campylobacteriosis (*Campylobacter fetus* sub. *fetus* y *C. fetus* sub. *venerealis)*, tricomoniasis (*Tritrichomonas feotus*), neosporosis (*Neospora caninum*), babesiosis (*Babesia bovis* y *B. bigemina*) y anaplasmosis (*Anaplasma marginale)* - siendo estas últimas dos enfermedades conocidas como parte del Complejo de Tristeza Bovina-, pueden afectar significativamente la productividad de los rodeos y generan, consecuentemente, importantes pérdidas económicas.

El diagnóstico tradicional de estas enfermedades se basa en métodos directos, como la observación microscópica de frotis sanguíneos para babesiosis y anaplasmosis; y la inmunofluorescencia y el cultivo en condiciones específicas para campylobacteriosis, respectivamente, a partir de muestras de raspaje prepucial.

En la actualidad se conoce que la utilización de PCR (reacción en cadena de la polimerasa) para el diagnóstico de estas enfermedades ofrece ventajas como una elevada sensibilidad y especificidad, la detección rápida incluso en muestras con baja carga de patógenos, y la reducción significativa del tiempo en la obtención de resultados, en comparación con los métodos tradicionales antes mencionados.

Si bien existen numerosos estudios que abordan los agentes causales, mecanismos de transmisión, manifestaciones clínicas, estrategias de control e impactos económicos de estas enfermedades, la información sobre su prevalencia y distribución territorial continúa siendo limitada, especialmente en el norte de Santa Fe. Contar con datos actualizados resulta fundamental para orientar estrategias diagnósticas y de control más eficientes, y fortalecer la sanidad y competitividad del sistema ganadero regional.

Objetivo

Estudiar la prevalencia y distribución geográfica de los agentes causales de campylobacteriosis, tricomoniasis, neosporosis, babesiosis y anaplasmosis en el ganado de cría del norte de la provincia de Santa Fe, a través de técnicas moleculares de diagnóstico.

Metodología

Localización y toma de muestras

El estudio se desarrolló en el norte de la provincia de Santa Fe, incluyendo rodeos de cría ubicados en los departamentos de Vera, 9 de Julio, Obligado y San Javier. Según el tipo de enfermedades a diagnosticar, se recolectaron diferentes tipos de muestras biológicas:

- *B. bovis, B. bigemina* y *A. marginale*: se tomaron muestras de sangre entera a partir de bovinos (machos o hembras) con o sin signos compatibles con Tristeza Bovina (cuadro febril, decaimiento, inapetencia, anemia, deshidratación, entre otros). Complementariamente, se hicieron frotis de sangre periférica de los mismos animales.

- *T. foetus* y *C. fetus* sub. *fetus* y *C. fetus* sub. *veneralis*: se hicieron raspajes prepuciales de toros, previo al servicio.

Análisis molecular

Las muestras obtenidas fueron procesadas en el Laboratorio de Biotecnología de INTA Reconquista, donde se realizó la extracción de ADN total. El material genético será posteriormente utilizado para detectar la presencia o ausencia de patógenos causales de las enfermedades mencionadas, mediante PCR, una herramienta molecular que permite identificar ADN de los microorganismos patógenos con elevada sensibilidad.

Resultados y Discusión

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación adjudicado por la Universidad Católica de Santa Fe (UCSF- Res. 7696/25), titulado “Prevalencia y distribución de enfermedades emergentes en rodeos de cría bovina del norte de Santa Fe. Diagnóstico molecular de los agentes causales”. En este sentido, se iniciaron las tomas de muestras en distintos establecimientos ganaderos del norte provincial.

Para la detección de los agentes causales de tricomoniasis y campylobacteriosis, se realizaron los raspajes prepuciales correspondientes en los toros, previo al inicio del servicio estacional 2025. En paralelo, se colectaron muestras de sangre destinadas a la detección de *A. marginale, B. bovis y B. bigemina*, en diferentes campos, incluyendo aquellos establecimientos donde se realizaron raspajes, aprovechando los movimientos de animales realizados por los productores.

Finalmente, el estudio también contempla la detección de *N. caninum* en vacas preñadas, sin embargo, estas muestras aún no fueron colectadas, dado que se priorizó en esta primera etapa el muestreo de los toros previo al servicio. La toma de muestras en vacas preñadas se realizará en los próximos meses.

Hasta el momento, se muestrearon 15 establecimientos/campos ganaderos de la región norte de la provincia de Santa Fe, como se muestra en la Figura 1. Esto representa un total de 54 raspajes de toros y 122 muestras de sangre colectadas. Todas las muestras se encuentran correctamente acondicionadas y almacenadas a -80°C, y ya se iniciaron las primeras extracciones de ADN para su posterior análisis molecular.

En paralelo con la toma de muestras, se avanzó con la puesta a punto de las técnicas moleculares para la extracción de ADN y la amplificación de fragmentos específicos mediante PCR utilizando muestras positivas a modo de control. En ese sentido, se logró amplificar y

detectar por PCR, los agentes causales de tricomoniasis, campylobacteriosis, anaplasmosis y babesiosis, tal como se muestra en la Figura 2. Para el caso de N. caninum se realizó un único intento de PCR hasta el momento y queda pendiente optimizar algunos parámetros de la reacción.

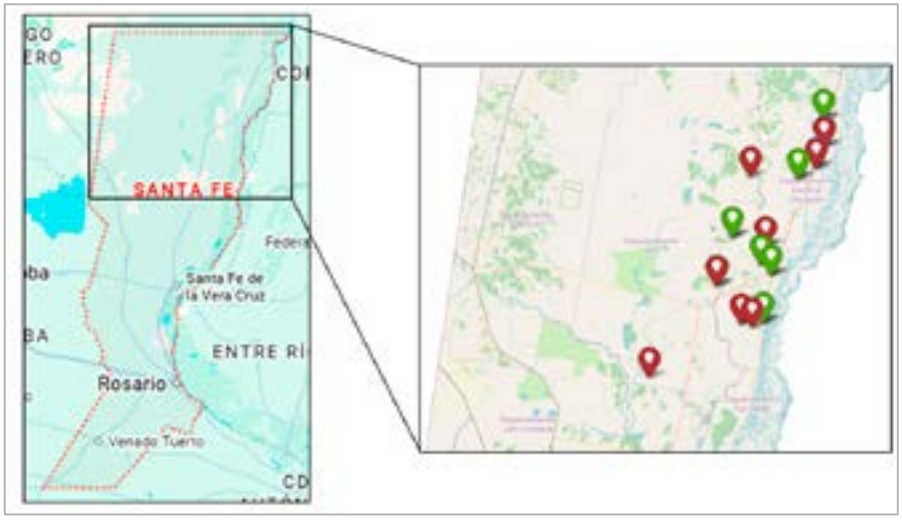


Figura 1: Localización de los establecimientos ganaderos en los que se realizaron tomas de muestra de sangre entera (ícono rojo) o raspaje prepucial (ícono verde). En varios establecimientos se superponen los íconos dado que se tomaron ambos tipos de muestras.

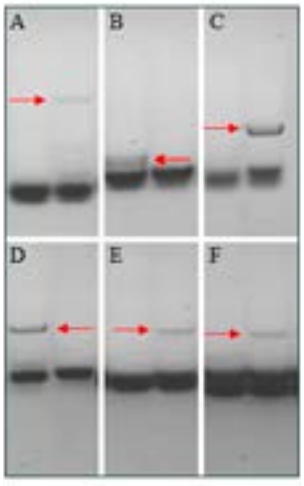


Figura 2: Gel de agarosa (2%) para detección de productos amplificados por PCR. Con flechas rojas se indican los productos de PCR correspondiente a cada agente causal. C. fetus sub. fetus – 750 pb (A), C. fetus sub. venerealis – 142 pb (B), T. foetus – 347 pb (C), A. marginale – 458 pb (D), B. bigemina – 400 pb (E), B. bovis – 356 pb (F).

Conclusiones

Hasta el momento se logró muestrear un número significativo de establecimientos ganaderos, principalmente en la región este del norte santafesino. Estos muestreos representan la etapa inicial del trabajo, ya que se prevé ampliar la zona de estudio e incorporar un mayor número de establecimientos durante los próximos meses, extendiendo hacia la región centro y oeste. En una segunda etapa se planifica ajustar el calendario de acuerdo con los momentos productivos, para así incorporar muestras destinadas a la detección de N. caninum en hembras preñadas. Además, se pretende ampliar el número de toros muestreados posteriores al servicio para diagnóstico de tricomoniasis y campylobacteriosis. Asimismo, la época de verano será considerada para el muestreo relacionado con anaplasmosis y babesiosis, periodo en el cual aumenta su incidencia debido a la mayor abundancia de vectores, como garrapatas e insectos hematófagos (ejemplo, tábanos).

Por otra parte, los resultados obtenidos con las pruebas de laboratorio indican que están dadas las condiciones para iniciar con el análisis molecular de las muestras colectadas en campo, correspondientes a cada uno de los patógenos bajo estudio.

Los resultados de este trabajo permitirán elaborar un diagnóstico preliminar sobre la prevalencia de estas enfermedades en los rodeos del norte de Santa Fe. En el corto plazo, estas técnicas diagnósticas serán incorporadas como servicio disponible para los técnicos y productores de la región, dentro del Laboratorio de Diagnóstico Animal de INTA Reconquista.



Sistema domiciliario de captación de agua de lluvia

Ing. en Rec. Híd. (MSc.) Luciano Sánchez- INTA EEA Reconquista

El artículo se centra en la determinación de la eficiencia real de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) para consumo humano en el norte santafesino. Se cuantificó la diferencia entre la precipitación teórica y el volumen efectivamente almacenado. Los resultados demuestran que, al diseñar un SCALL, debe considerarse que sólo el 78% de la lluvia caída es aprovechable, un valor clave para optimizar futuros diseños. Esto permitirá llevar a cabo un diseño más ajustado a la realidad.

Introducción

La cosecha de agua de lluvia es una actividad de tradición milenaria que consiste en captar el agua de las precipitaciones caídas sobre superficies impermeables (techos y pisos) o suelos con baja permeabilidad (arcillosos y/o pesados) y conducirlas hasta un depósito donde se almacenan para su posterior utilización.

Si bien en los últimos tiempos esta práctica se ha visto disminuida por razones prácticas, sanitarias, etc., el aumento de la demanda de agua a nivel global, la escasez y desigualdad en la distribución de las precipitaciones, sobre todo en zonas áridas y semiáridas que no cuentan con suficiente disponibilidad de agua en calidad y/o cantidad, y el desarrollo de nuevas tecnologías, hacen que dicha actividad vuelva a tomar fuerza como una posible solución para satisfacer dicha demanda.

Objetivo

Determinar con exactitud el porcentaje de lluvia caída que efectivamente es aprovechado por el Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) bajo las condiciones específicas de su entorno de instalación.

Materiales

Se utilizó un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) típico para consumo humano, el cuál consta de los siguientes elementos (Figura 1):

Área de captación (techo); sistema de canaletas y bajadas; sistema de prefiltrado; sistema de filtrado; depósi-

to de almacenamiento (aljibe); mecanismo de bombeo para extraer el agua.

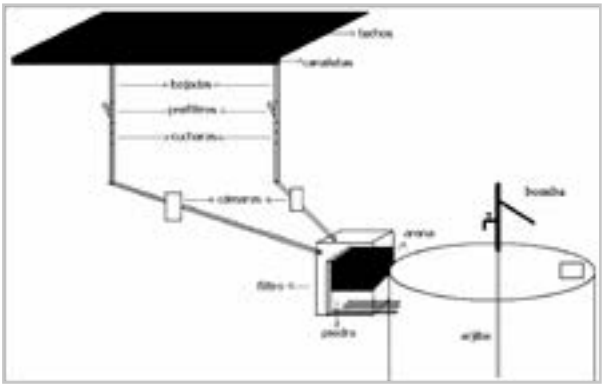


Figura 1. Croquis de un sistema típico de aprovechamiento del agua de lluvia para consumo humano.

En este caso en particular, al estar el estudio orientado a la determinación de la lluvia que efectivamente es aprovechada por el sistema, ni el filtro ni el mecanismo de bombeo han sido implementados; pero si se ha instalado un decantador (cañería ciega) de forma tal de retener el sedimento en suspensión y poder almacenar el agua lo más limpia posible. (Figura 2).

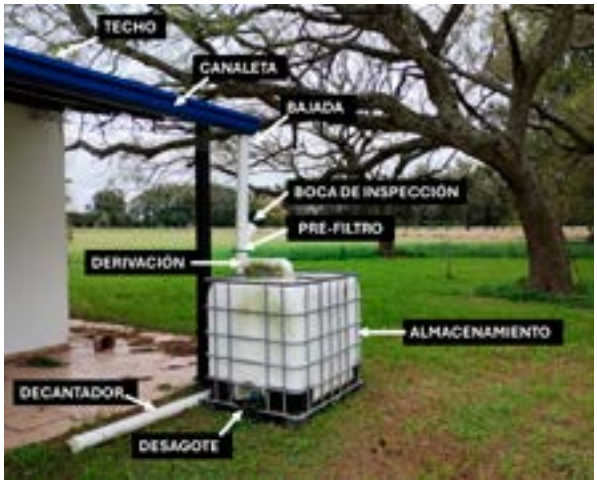


Figura 2. Sistema de Captación de Agua de Lluvia instalado.

Método

Se registraron las precipitaciones ocurridas en el lugar, a partir de la instalación de dos pluviómetros de tipo comercial. Uno, a unos 30 m del área de captación, fuera de cualquier tipo de interferencia, y el otro, debajo del árbol (timbó) próximo al techo. Esto permitió contar con dos valores de forma tal de determinar cuál se ajusta más a la realidad en la cual se encuentra instalado el sistema en lo que hace al volumen almacenado (capacidad máxima 1.000 litros). Como dato adicional, también proporcionó el porcentaje de lluvia que es retenido por la vegetación del árbol, es decir el que efectivamente llega al suelo.

La planilla de registro fue confeccionada de forma tal de poder asentar el evento según fecha de ocurrencia y calcular la diferencia tanto en milímetros como en porcentaje entre ambos pluviómetros. Además, el volumen teórico que se debería haber podido almacenar, teniendo en cuenta los metros cuadrados de la superficie de captación (techo), y el que realmente se almacenaba en la cuba (depósito).

Resultados

El análisis de la serie de datos (Tabla 1), que registró más de 90 eventos, permitió obtener las siguientes conclusiones claves:

La diferencia porcentual en promedio de lo medido entre los pluviómetros sin intervención (aislado) y el ubicado debajo del árbol fue de un 33 % más para el primero de estos. Es decir que, la cobertura vegetal retiene dicho porcentaje ante un evento de lluvia.

La diferencia porcentual en promedio de los volúmenes generados de almacenamiento teóricos y reales fue del 22 % menos para este último. Es decir que, de lo teóricamente generado lo que realmente se generó fue un 22 % menos.

Conclusión

Luego de haber analizado en detalle los datos obtenidos se puede afirmar que, a la hora de llevar a cabo un diseño de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL), es suficiente considerar un 22 % menos de lluvia en promedio que la que realmente precipita. Dicho de otro modo, si se emplean los valores reales de lluvia hay que considerar que aproximadamente se va a poder generar/almacenar un 78 % de los mm precipitados.

Tabla 1

Fecha	Precip. [mm]	Precip. Bajo Árbol [mm]	Dif. Precip. [mm]	Dif. Precip. [%]	Vol. Teorico Generado [lt]	Vol. Cuba [lt]	Vol. Real Generado [lt]	Dreir [%]	Precip. Efect. [mm]
15/3/2023	30	50			1130	778	800 lt	71.3	5.4
21/3/2023	5	50			280	511	255 lt	8.7	4.6
24/3/2023	6.5	4.7	1.8	28	364	989	500 lt	37.5	8.9
31/3/2023	36	28	8	22	2016	869	891 lt	10.8	31.9
4/4/2023	7	9	2	48	392	911	411 lt	-4.8	7.8
17/4/2023	85	26	7	20	1960	1053	1034 lt	47.3	58.5
1/5/2023	8	6	2	50	448	390	373 lt	16.8	6.7
3/5/2023	3	1.5	1.5	50	168	120	145 lt	-4.8	1.1
20 y 21/05/2023	14	7	7	50	784	700	722 lt	7.8	11.9
26/5/2023	0.75	0	0.75	100	42	-	-		
1/6/2023	54	31	23	43	3024	878	930 lt	70.2	36.1
3/6/2023	0.75	0.5	0.25	33	42	-	-		
28/6/2023	9	6	3	33	504	200	223 lt	10.8	4.0
3/7/2023	2.7	3	0.7	26	151.2	147	159 lt	12.2	3.0
26/7/2023	5	3	2	40	280	367	210 lt	31.4	3.9
16/8/2023	23	17	6	26	1288	855	877 lt	31.5	15.7
2 y 4/09/2023	20	16	4	20	1120	628	850 lt	24.3	15.2
1/9/2023	40	40	0	17	2688	supera			
12/9/2023	14	5	9	38	784	313	795 lt	3.6	11.5
21/10/2023	80	71	15	17	4816	700	923 lt	80.8	36.5
2/11/2023	44	24	20	45	2464	817	809 lt	66.3	31.0
14/11/2023	56	35	21	38	3136	-			
18/11/2023	2	1.7	0.3	15	112	-			
22/11/2023	56	66	-9	-16	3136	938	960 lt	60.7	37.0
30/11/2023	10	6	4	40	560	200	223 lt	60.2	4.0
2 y 3/12/2023	120	73	47	39	6720	supera			
13/12/2023	130	81	49	38	7280	supera			
24/12/2023	3	7	-4	133	168	260	282 lt	68.2	5.0
6 y 7/01/2024	145	108	37	26	8120	supera			
8/1/2024	137	70	67	49	7672	356	778 lt	80.5	33.9
9/1/2024	37	22	15	41	1792	500	523 lt	20.8	9.3
10/1/2024	188	131	57	30	10528	supera			
15/1/2024	16	11	5	31	896	449	361 lt	59.6	6.5
19/1/2024	15	10	5	33	840	600	672 lt	25.9	11.1
11 y 12/02/2024	32	26	6	19	1792	supera			
21/2/2024	74	62	12	16	4144	supera			
26/2/2024	20	19	1	05	1120	950	672 lt	39.9	33.0
27/2/2024	2	1.7	0.3	15	112	67	89 lt	20.0	1.6
28/2/2024	47	32	15	32	2632	600	623 lt	26.3	31.1
1/3/2024	35	24	11	31	1960	supera			
18/3/2024	18	10	8	44	1008	844	806 lt	20.0	33.8
24/3/2024	2.5	1.5	1	40	140	344	186 lt	19.0	3.0
31/3/2024	8	3.3	4.8	58	448				
21/4/2024	4	3.5	0.5	13	224	223	261 lt	-5.7	4.4
26/4/2024	31	21	12	31	1736	supera			
28/4/2024	8				448				
4 y 5/05/2024	6	4	2	33	336	212	734 lt	30.2	4.7
16/5/2024	13	11	2	13	840	316	377 lt	31.2	10.3
21/5/2024	3	2	1	33	168	306	121 lt	34.0	2.3
7 y 8/06/2024	20	12	8	40	1120	supera			
24/10/2024	26	27	-1	-4	1456	supera			
1/11/2024	3.5	2	1.5	43	196	588	710 lt	-7.5	1.8
2 y 3/11/2024	5	3.5	1.5	30	280	511	513 lt	-90.0	9.5
7/11/2024	4	2	2	50	224	200	223 lt	0.6	4.0
11/11/2024	8	4	4	50	448	950	672 lt	5.5	8.4
13/11/2024	32	21	11	34	1792	supera			
19/11/2024	14	8	6	43	784	800	402 lt	-4.9	14.7
20/11/2024	2.2	1.7	0.5	23	123.2	350	182 lt	-48.2	3.3
26/11/2024	18	11.5	6.5	36	1008	supera			
27/11/2024	12			100	672				
28/11/2024	42.5	33	9.5	22	2380	supera			
1/12/2024	12	10	2	17	672	600	422 lt	37.3	7.9
3 y 4/12/2024	4	1.5	2.5	63	224	*			
11/12/2024	46	28	18	39	2576	915	917 lt	63.6	36.7
18/12/2024	7	3.3	3.7	53	392	366	381 lt	1.1	6.5
24/12/2024	1.5	0.8	0.7	47	84	330	151 lt	-81.0	2.8
18 y 19/01/2025	15	9.5	5.5	37	840	855	827 lt	-4.5	33.7
24/1/2025	14	10.5	3.5	25	784	450	473 lt	39.7	8.4
28/1/2025	2	1	1	50	112	80	102 lt	8.9	1.8
6/2/2025	3	2	1	33	168	335	157 lt	6.2	7.8
12/2/2025	4.5	3	1.5	33	252	350	177 lt	31.5	3.1
17/2/2025	16	11	5	31	896	236	767 lt	16.4	33.5
21/2/2025	10	7	3	30	560	-			
27/2/2025	3	1.4	1.6	54	168	370	192 lt	-14.7	6.4
28/2/2025	5.5	4.8	0.7	13	310	300	227 lt	58.3	4.0
11/3/2025	16	10	6	38	896	335	397 lt	55.6	7.1
2/4/2025	7	5	2	29	392	330	257 lt	8.8	6.4
7/4/2025	30	20	10	30	2800	supera			
27/10/2025	17	9	8	47	952	600	627 lt	34.6	31.1
4/5/2025	10	7.5	2.5	25	560	470	492 lt	12.0	8.8
8/5/2025	13	6	7	54	728	600	623 lt	34.3	31.1
18/5/2025	32	24	8	25	1792	780	802 lt	30.2	34.8
24 y 25/05/2025	40	23	16	45	2240	supera			
26 y 27/05/2025	18	10	8	44	1008	930	932 lt	47.3	9.5
23/8/2025	56	46	9	12	3136	1060	1,012 lt	62.4	39.2
28/8/2025	4	3.5	-0.5	-13	224	370	192 lt	34.0	3.4
1/9/2025	19	14	5	26	1064	-			
2/9/2025	2	1	1	50	112	90	113 lt	-0.6	2.0
30 y 31/05/2025	68	52	16	24	3808	supera			
29/10/2025	8	4	4	50	448	390	412 lt	7.9	7.4
31/10/2025	64	52	12	19	3584	950	950 lt	91.4	5.5



Hacer visible lo invisible: mujeres de la cuenca forestal

Ing. Agr. Ana Deambrosi - INTA AER Las Toscas

El diagnóstico en la Cuenca Forestal Villa Guillermina revela la invisibilidad del trabajo productivo y de cuidado realizado por las mujeres, el cual resulta crucial para la economía local. El artículo subraya la necesidad de visibilizar este aporte, incorporar la perspectiva de género en la gestión forestal y promover acciones concretas para garantizar la inclusión, el reconocimiento y la participación femenina en el territorio.

El proyecto Pagos por Resultados de REDD+ de la Argentina para el período 2014-2016. Es una iniciativa nacional que busca fortalecer el manejo sostenible de los bosques nativos, mejorar la calidad de vida de las comunidades forestales y reducir las emisiones derivadas de la deforestación y degradación. Liderado conjuntamente por la Subsecretaría de Ambiente de la Nación y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y financiado por el Fondo Verde del Clima (FVC), el proyecto se implementa en las 23 provincias del país, en el marco de la Ley N°26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Como reconocimiento por la reducción de 18 millones de toneladas de CO_2 equivalente entre 2014 y 2016, Argentina recibió un financiamiento de 82 millones de dólares del FVC. A lo largo de sus seis años de implementación, el Proyecto apunta a reducir 10 millones de toneladas adicionales de emisiones, mientras se promueve el desarrollo local, el arraigo y la equidad territorial. Con un enfoque de equidad de género, el proyecto promueve la participación activa de mujeres en la gestión de los territorios y en los procesos productivos, impulsando el cierre de brechas y el empoderamiento económico. Esta perspectiva contribuye al arraigo rural, la sostenibilidad de los medios de vida y la resiliencia frente al cambio climático. Contempla la creación de 8 cuencas forestales sostenibles, beneficiando directamente a más de 7.000 familias productoras, comunidades locales e indígenas, y trabajadoras y trabajadores del sector forestal, siendo la de Villa Guillermina, una de ellas.

Las actividades económicas relacionadas con las cuencas forestales son diversas: incluyen el aprovechamiento de productos madereros y no madereros, actividades agrícolas y ganaderas, turismo y otras actividades, estando estrechamente ligadas a los recursos naturales y a la cultura local. El aprovechamiento sostenible de estos recursos es fundamental para garantizar el desarrollo económico y social de las comunidades que habitan estas regiones

La cuenca Villa Guillermina está ubicada en el extremo noreste de la provincia de Santa Fe, incluye 270.000 HA, con la participación de 3 municipios y 9 comunas. En ella se encuentran 7 comunidades originarias. Se han identificado 8 sectores productivos

La Asociación Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI), como proveedor del servicio de asistencia técnica para la formulación del pan de gestión de la cuenca forestal Villa Guillermina, realizó en el 2025, un diagnóstico socio productivo, implementando múltiples actividades territoriales que permitieron construir una caracterización situada; teniendo en cuenta los actores, las dinámicas productivas, las problemáticas ambientales, las condiciones sociales y las percepciones locales sobre el uso y manejo del bosque nativo. Los estudios también buscaron caracterizar y cuantificar el uso actual de los recursos forestales (bienes y servicios) y determinar el potencial productivo de la Cuenca.

A través de este diagnóstico, se identificó que la población está atravesada por altos niveles de informalidad laboral, inseguridad en la tenencia de la tierra y baja capacidad organizativa. Esta vulnerabilidad se manifiesta en la precariedad de los leñeros, la escasa infraestructura productiva, el abandono de parajes rurales y la desvinculación de las juventudes con los modos de vida ligados al bosque nativo.

De las 80 encuestas realizadas a participantes de la cuenca (52 varones y 28 mujeres), se pudo identificar que las mujeres realizan más del 50% de las tareas vinculadas al bosque, a menudo en condiciones de mayor informalidad. No obstante, son mínimos los casos en que las mujeres figuran como titulares de emprendimientos o actores capitalizados. La mayoría aparece como acompañantes o trabajadoras por cuenta propia sin acceso a recursos.

En este contexto, el relevamiento permitió visibilizar la centralidad del trabajo de las mujeres en la economía del monte, tanto en actividades productivas (recolección de leña, viveros, apicultura, turismo) como en el sostenimiento del hogar. Sin embargo, este aporte sigue siendo invisibilizado, no remunerado y escasamente reconocido en los espacios de decisión. Como ejemplo de esto, surgen los testimonios de mujeres de las localidades presentes dentro de la cuenca que afirman: “Vamos al monte a la par, pero nadie nos ve”. A su vez, se detectaron riesgos de profundización de desigualdades de género si no se incorporan medidas específicas de inclusión, reconocimiento y participación, lo que destaca la importancia de incorporar la perspectiva de género en la planificación y gestión de las cuencas forestales, para garantizar la equidad y la inclusión.

El análisis realizado en el territorio de la cuenca revela que las relaciones de género estructuran de manera significativa el acceso, uso y gestión de los recursos naturales, condicionando la participación de mujeres y juventudes en los espacios productivos, comunitarios e institucionales vinculados al monte nativo. Estas desigualdades se expresan en la división sexual del trabajo, el acceso diferencial a medios de producción y la subrepresentación femenina en los espacios de decisión.

Con relación a la diferenciación de roles y prácticas en torno al bosque, las mujeres que habitan el territorio de la cuenca desarrollan un conjunto de tareas cotidianas que garantizan la reproducción de la vida familiar y comunidad en contextos de ruralidad dispersa. En los talleres y encuestas se identificaron como actividades frecuentes, la recolección, acarreo y acopio de leña para autoconsumo o venta, así como la producción de alimentos, organización de comedores, apoyo a cuadrillas de trabajo, participación en viveros, ferias de semillas, recolección de plantas medicinales y tareas de cuidado ambiental (riego, siembra, selección). En comunidades originarias se identifican saberes específicos en torno a la flora nativa, el monte como espacio simbólico y el uso tradicional de especies. Estas tareas, sin embargo, no suelen ser reconocidas como trabajo productivo ni

registradas en las cadenas de valor forestales, lo que perpetúa su invisibilización y precariedad. Un ejemplo claro surge del testimonio de una encuestada: "Hago todo el proceso: cortar la leña, juntar y acopiar. Pero no me pagan, solo a mi marido. Yo ayudo".

Esto evidencia una resistencia estructural a reconocer a las mujeres como sujetas productoras, asociándose únicamente al ámbito doméstico o al rol de acompañantes. También enfrentan barreras económicas y materiales, en las cuales, las mujeres presentan dificultades para acceder a tierra propia o en condiciones regulares de tenencia, así como créditos, herramientas, transporte y conectividad para llevar adelante sus emprendimientos.

Habitualmente, no acceden a capacitaciones y asistencia técnica, ya que estas propuestas no están adaptadas a sus tiempos y realidades, limitadas por las tareas de cuidado a su cargo y una movilidad acotada. El aislamiento rural y la falta de servicios básicos (transporte, conectividad y salud) afectan más gravemente a las mujeres, especialmente a aquellas jefas de hogar o integrantes de comunidades originarias.

A pesar de la invisibilización, la participación de las mujeres es clave en diversos componentes productivos de la Cuenca:

- Viveros
- Turismo
- Producción (ganadería bovina y ganado menor)
- Leña y carbón
- Apicultura
- Mujeres indígenas: medicina ancestral, artesanías, turismo

Sin embargo, las mujeres están subrepresentadas tanto en cargos técnicos como en ámbitos de decisión sobre políticas forestales. Desde la Agencia de extensión Rural INTA Las Toscas (integrante del Comité de Cuenca VG), se promueven procesos de desarrollo local, con enfoque de género, en la región. Como resultado de esta propuesta, se generaron experiencias en viveros forestales nativos, en proyectos de turismo rural e histórico, lechería y valor agregado en caprinos. No obstante, estas experiencias siguen siendo excepcionales en el territorio de la cuenca.

Para revertir las desigualdades y las barreras identificadas, los talleres y encuestas permitieron proponer acciones concretas enfocadas en la inclusión, el reconocimiento y la participación efectiva de las mujeres:

Generar un espacio de encuentro y construcción de las mujeres de la cuenca, donde gestionen las demandas y propuestas que allí se generen.

Capacitación con enfoque de género en la formación técnica y desde el territorio, dado que existe una gran demanda no satisfecha de formación técnica.

Redes de producción y comercialización solidaria.

Sistemas de cuidado comunitario, que liberen tiempo para el trabajo y la organización.

Formalización del trabajo forestal femenino, con acceso a herramientas, seguridad y retribución justa.

Según FAO, para que los proyectos para el desarrollo reduzcan la pobreza rural tendrán que restablecer el equilibrio entre las mujeres y sus recursos forestales. El acompañamiento de una red interinstitucional, el desarrollo de políticas públicas acordes a la problemática y la generación de un espacio de contención, debate y construcción propio, podrán aportar a la visibilización de las mujeres de la cuenca forestal Villa Guillermina.





Intercambio de semillas y saberes: multiplicando la biodiversidad

Ing. Agr. Ailín Passini; Ing. Agr. Martín Reynares - INTA AER Calchaquí

Desde la AER INTA Calchaquí, se implementó una iniciativa de extensión rural para la conservación y el manejo de semillas de producción local. Mediante la organización de encuentros de intercambio de semillas y saberes en el departamento Vera, y con soporte del proyecto PL-61-423 de INTA Reconquista, se logró la conformación de grupos de cuidadores de semillas, fortaleciendo las redes socio-productivas y multiplicando la agrobiodiversidad.

En el contexto del cambio climático, la agricultura requiere alternativas para ser más resiliente. Para ello, es fundamental contar con una amplia diversidad de cultivos incluyendo las variedades nativas y criollas, que actualmente son conservadas mediante sistemas comunitarios para favorecer la adaptación climática. Su uso disminuyó con el paradigma de la Revolución Verde, que propone el uso de híbridos y transgénicos adquiridos en el mercado.

Las semillas poseen una carga genética y un valor cultural significativo. Cada variedad es el resultado del trabajo de numerosas generaciones de agricultores, a quienes se debe la diversidad actual. Esta agrobiodiversidad, desarrollada mediante procesos de selección a lo largo del tiempo, constituye un patrimonio estratégico para los sistemas productivos locales.

Dentro de la agricultura familiar, los "cuidadores de semillas" se dedican a la conservación y multiplicación. Su labor, aunque poco visible, es fundamental y se ve reforzada mediante espacios de encuentro e intercambio de conocimientos.

El proyecto local del INTA (PL-61-423) de la EEA Reconquista brindó soporte técnico y metodológico a estos cuidadores, facilitando la creación de redes socioproductivas de manera de promover la diversidad genética.

Las ferias de intercambio de semillas constituyen un espacio de reciprocidad para la reproducción de plantas y, de manera fundamental, para el intercambio de saberes, prácticas y tecnologías asociadas. En marzo de 2023, la AER INTA Calchaquí convocó, bajo el lema "Encuentros de Intercambio de Semillas y Saberes,

compartir es mejor", a productores hortícolas de las localidades de Margarita, Vera, Calchaquí y La Gallareta, con el objetivo de facilitar la vinculación y mejorar la conservación de semillas. La iniciativa respondió a la necesidad de facilitar el acceso a semillas entre productores con distintos niveles de experiencia, muchos de los cuales ya conservaban variedades locales, pero carecían de canales formales para compartirlas.



Encuentro de semillas y saberes en Margarita (año 2025)

Estos encuentros se estructuraron en dos momentos clave para fortalecer la red:

Taller participativo de saberes:
Se realizaron capacitaciones sobre producción ecológica en huertas, producción de semillas (obtención, acondicionamiento y conservación), manejo ecológico de plagas y elaboración de bioinsumos.

Intercambio solidario:
Espacio dedicado al trueque de semillas y plantines, donde se documentaron las especies intercambiadas. Los participantes compartieron sus métodos para la obtención de semillas, criterios de conservación y usos, lo que permitió la confección de un catálogo de semillas con las variedades, sus orígenes y usos tradicionales.

Tras el primer encuentro en cada localidad, la comunicación se mantuvo mediante grupos de mensajería, agilizando la coordinación y permitió la consolidación de cuatro grupos de productores y cuidadores de semillas: uno en Margarita, otro en Calchaquí y dos en Vera. Estos grupos incorporaron nuevos miembros y sirven como canal para resolver consultas técnicas de forma colaborativa. A través de ellos se facilitó el intercambio continuo de material vegetal.

Durante 2024 se realizaron 6 encuentros y 7 en el período 2025, complementados con talleres de producción y uso de biofertilizantes, y visitas técnicas a huertas. Actualmente se continúa con la organización y coordinación de estas actividades, que se caracterizan por la participación y el compromiso de los integrantes.

Cada grupo estableció un sistema solidario propio, mediante el cual quienes reciben semillas se comprometen a multiplicarlas y devolver una parte en futuros intercambios. Este mecanismo ha permitido una transferencia gradual de la intermediación desde el INTA hacia la comunidad.

La articulación con organizaciones como la Biblioteca Popular de Margarita, la fundación La Quinta y la Municipalidad de Vera fue clave para el desarrollo de estos espacios. Asimismo, la participación en la

Feria de Semillas con otras redes, como la Casa de Semillas del Litoral, fortaleció la iniciativa y propició el rescate de semillas nativas y criollas.

Aprendizajes, desafíos y avances

Como resultado de las actividades, se consolidaron tres grupos de cuidadores de semillas que se comunican entre ellos a través de redes sociales, integrados por 50 productores de Calchaquí, Margarita y Vera. Estos grupos son un espacio para el intercambio de inquietudes y necesidades relacionadas con la adquisición y conservación de semillas. En paralelo, se trabaja en la recuperación y mantenimiento de variedades de interés con riesgo de desaparición. Algunos casos se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1: Especies de interés para la recuperación y mantenimiento.

Nombre común	Nombre científico
Maíz "cuarentín"	*Zea mays* (colorado grano pequeño)
Calabaza "rayada"	*Cucurbita argyrosperma*
Zapallo "plomo" o gris	*Cucurbita maxima Duch*
Pimiento picante	*Capsicum frutescens*
Tomate perita	*Solanum lycopersicum* var. Roma
Tomate redondo	*Solanum lycopersicum* var. Redondo
Lechuga "Pata de perdiz"	*Lactuca sativa* var. "Pata de perdiz"

Adicionalmente, se elaboró un catálogo de semillas que sistematiza los aportes de 68 productores y productoras. Hasta el momento, el catálogo registra 240 especies, de las cuales 130 son hortícolas, 19 arbóreas, 9 forrajeras y 22 ornamentales, medicinales y de otros tipos.

La AER Calchaquí brinda acompañamiento y asesoramiento técnico al grupo, con una metodología de trabajo que prioriza el protagonismo de sus integrantes. A través de fondos y acompañamiento provenientes del proyecto local PL-61-423, se construyó una máquina para la limpieza de semillas, que facilita esta tarea determinante para su correcto almacenamiento.

Al reconocer los saberes locales vinculados a los diferentes cultivos, se facilita el acceso a técnicas adecuadas para los sistemas productivos, revalorizando estos conocimientos y aumentando su resiliencia. La formación de grupos de productores dedicados a la producción de semillas organiza y consolida una red social. Con cada encuentro, sus producciones adquieren mayor sustentabilidad y capacidad de adaptación.

Este proceso se fortalece con el trabajo de selección y multiplicación realizado por los productores, mejorando la adaptación de los materiales genéticos a la zona. El registro de las variedades permite disponer de información ágil para dinamizar los intercambios, documentando la agrobiodiversidad de la zona.

La gestión de las semillas se realiza de manera colaborativa mediante el modelo de reciprocidad "recibo, multiplicó y comparto", que fomenta la corresponsabilidad y reemplaza sistemas de asistencia pasiva por un circuito circular.

El desafío principal consiste en ampliar y potenciar esta red social, donde las semillas representan tanto un recurso productivo como un componente clave de la autonomía y la memoria productiva local.



Encuentro de semillas y saberes en Calchaquí (año 2025)



Moluccella laevis: producción de semillas y prueba de germinación

Ing. Agr. María Virginia Ramoa - INTA AER Reconquista

Las flores de corte para su crecimiento requieren una mínima estructura de protección que las resguarde de los factores climáticos que puedan afectar negativamente su calidad final, como el viento, la lluvia, el sol directo, el granizo y en el caso de producción invernal, las bajas temperaturas. Debido a la arquitectura compacta que presentan estos cultivos, pueden adaptarse a estructuras de menor tamaño. Se propone el uso de túneles bajos como alternativa al invernadero tradicional para evaluar el comportamiento del cultivo con menor inversión en infraestructura y adecuados niveles de resguardo.

El interés por producir semilla local ha crecido notablemente en los últimos años, impulsado por la necesidad de disponer de material genético adaptado a las condiciones agroecológicas de cada región y por el objetivo de fortalecer la autonomía productiva de los floricultores. Contar con semillas propias no solo permite seleccionar plantas mejor adaptadas al ambiente, sino que también reduce costos, disminuye la dependencia de proveedores externos y evita las fluctuaciones de disponibilidad que suelen afectar a la semilla importada.

Obtención de semillas

Para la producción de semillas se establecieron dos lotes de 120 plantines trasplantados el 4 de julio de 2024. Uno de los lotes se ubicó bajo un túnel protegido con manta térmica, mientras que el otro se instaló dentro de un invernadero. En ambos casos se registró un buen desempeño de los cultivos con buena cosecha de semillas (Tabla 1).

Tabla 1: Rendimiento de semillas producidas bajo túnel protegido y bajo invernadero,

Especie	Rto (g) bajo túnel	Rto (g) bajo invernadero	Promedio (g)
Moluccella laevis	94,9	104,8	99,85

Esta especie posee flores de color blanco pequeñas rodeadas con un cáliz verde en forma de campana que dentro de las que se encuentran las semillas que son visibles y manipulables en comparación a la mayoría de las especies floricolas que son de tamaño reducido. Un gramo contiene aproximadamente entre 500-600 semillas. Figura 1



La cosecha de las semillas debe realizarse únicamente cuando adquieren un color marrón claro y se encuentran completamente secas, tanto las semillas como la planta. Esta condición garantiza la madurez fisiológica de la semilla y asegura su buen comportamiento en la germinación. En este ensayo, la cosecha se efectuó el 9 de diciembre de 2024, aproximadamente cinco meses después del trasplante. Figura 2

Producción de plantines a partir de semillas propias

Para iniciar un cultivo uniforme se requieren plantines de igual o similar desarrollo y así evitar la competencia durante el crecimiento y poder obtener cosechas exitosas. Para evaluar el comportamiento de las semillas locales y obtener plantines, se compararon dos sistemas de producción de los mismos: tradicional y flotante. El sistema flotante ofrece la ventaja de simplificar las tareas de riego y fertilización, debido a que el agua donde flotan las bandejas provee hidratación constante y homogénea, optimizando además el uso de recursos hídricos. En contraste, la bandeja tradicional requiere de riego manual y continuo.

El ensayo se realizó el 3 de junio de 2025 en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Córdoba (UNC) . FOTO 3. Las siembras se realizaron



Figura 2 Cosecha

en bandejas multicelda de 200 alvéolos y se las ubicó dentro de un invernadero. Se empleó un sustrato comercial (Novofertil) para la siembra de las mismas.

Una bandeja se colocó en un sistema de bandeja flotante, mientras que la otra se manejó bajo el sistema tradicional, el cual se regó 2 veces por semana manualmente.

Resultados de germinación

La germinación de las semillas de moluccella es desuniforme y puede demorar desde 7 días o extenderse por más de un mes.

A los 14 días, la bandeja flotante alcanzó un 56,5% de germinación (113 plántulas), mientras que la bandeja tradicional registró un 14,5% (29 plántulas). Figura 4

-La germinación máxima de la bandeja flotante se obtuvo a los 21 días, con 57,5% (115 plántulas).

-La germinación máxima de la bandeja tradicional se alcanzó a los 37 días, con 26,5% (53 plántulas).

Estos resultados demuestran que el sistema de bandeja flotante es más eficiente, debido a que proporciona un mejor % de germinación, en menos tiempo y se obtienen plantines más homogéneos. Además, representa una alternativa sustentable al permitir un uso racional del agua, disminuir la mano de obra y asegurar que todas las semillas/plántulas reciban agua en forma permanente y equitativa.



Figura 4 Germinación

Conclusión

La producción local de semillas de Moluccella laevis constituye una estrategia valiosa para floricultores, viveristas y productores en general, ya que permite:

Mejorar la adaptación de los cultivos al ambiente locaReducir costos y dependencia de semillas importadas

Estabilizar la disponibilidad de material de propagación

Promover sistemas productivos más sostenibles.

Los ensayos realizados indican que las semillas de producción propia presentan un desempeño adecuado y que el sistema de bandeja flotante es la técnica más recomendable para la obtención de plantines de calidad.

En este contexto, la utilización de semillas locales aparece como una alternativa altamente conveniente para fortalecer la producción de Moluccella laevis y contribuir al desarrollo sostenible del sector florícola.

EEA RECONQUISTA
CENTRO REGIONAL SANTA FE

Este es el personal que atenderá su consulta en nuestra Unidad y Dependencias

DIRECCIÓN EEA RECONQUISTA

Ing. Agr. Marcelo Paytas (Director Experimental)
paytas.marcelo@inta.gob.ar

COMUNICACIÓN

Lic. Luciana Margherit (Comunicación Estratégica)
margherit.luciana@inta.gob.ar
Lic. Patricia Gassmann (Diseño Digital - Sistemas)
gassmann.patricia@inta.gob.ar
Tec.Gastón Duarte (Producción Audiovisual)
duarte.gaston@inta.gob.ar

ADMINISTRACIÓN

Lic. Hernán Tomadín (Coordinación de Administración y Operaciones)
tomadin.hernan@inta.gob.ar
Téc. Patricia Haspehrt (Tesorería)
haspehrt.patricia@inta.gob.ar
Téc. Cintia Petroli (administración áreas)
petroli.cintia@inta.gob.ar
Sandra Mariela Quarín (administración áreas)
quarin.sandra@inta.gob.ar
Téc. Lucas Escobar (higiene y seguridad, gestiones administrativas)
escobar.lucas@inta.gob.ar
Téc. Lilia Agretti (RRHH)
agretti.lilia@inta.gob.ar
Fabián Pirola (Patrimonio y Automotor)
pirola.fabian@inta.gob.ar
María Victoria Yoris (Compras y Suministros)
yoris.maria@inta.gob.ar

Infraestructura y mantenimiento

Pablo Altamirano (Capataz) altamirano.pabloa@inta.gob.ar
Adrian Ardit - Víctor Esperanza - Juan Carlos Rodríguez – Roberto Rodríguez
Taller: Rafael Ardit – Téc. Hernán Ramirez - Ayrton Zamar

ASOCIACIÓN COOPERADORA

Yansen Mario - Céspedes Gerardo (Agricultura)
Lucas Torterola - Matias Suligoy (Ganadería)

ÁREA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

Vet. Eliana Gallard (Coordinación del Área - Avicultura)
gallard.eliana@inta.gob.ar
Ing. en Rec. Hídricos Mario Basan Nickisch (Manejo de Recursos hídricos)
basannickisch.mario@inta.gob.ar
Ing. en Rec. Hídricos Luciano Sanchez (Manejo de Recursos Hídricos)
sanchez.luciano@inta.gob.ar
Vet. Gustavo Rosatti (Reproducción animal)
rosatti.gustavo@inta.gob.ar
Ing. Agr. Hernán Pietronave (Apicultura)
pietronave.hernan@inta.gob.ar
Med. Vet. Leandro Wegrzyn (Reproducción Animal)
wegrzyn.leandro@inta.gob.ar
Méd. Vet. Antonella Donato (Reproducción Animal)
donato.antonella@inta.gob.ar
Ing. Agr. César Germán Castro (Pasturas Cultivadas)
castro.cesargerman@inta.gob.ar
Méd. Vet. Marcela Menichelli (Bienestar animal – Ganadería)
menichelli.marcela@inta.gob.ar
Ing. Agr. María Ofelia Leonhardt (Pasturas implantadas)
leonhardt.maria@inta.gob.ar
Ing. Agr. Carlos Navarro (Pasturas Naturales e Implantadas y Teledetección)
navarro.carlossaul@inta.gob.ar
Ing. Agr. Erika Bieri (Pasturas implantadas)
bieri.erika@inta.gob.ar
Ing.RRNN Leonardo Riva de Neyra (Pastizales)
riva.leonardo@inta.gob.ar
Diego Lorenzini - Abdón Aguirre - Hector Javier Obregón
Sergio Tomadín - Elio Fabbro - Juan Carlos Gallagher

ÁREA EN PRODUCCIÓN VEGETAL

Lic. Daniela Vitti. (Coordinación del Área -Entomología y Gestión Ambiental)
vittiscarel.daniela@inta.gob.ar
Ing. Agr. Luciano Mieres (Suelos y Agricultura de Precisión)
mieres.luciano@inta.gob.ar
Ing. Agr. Fabián Corti (Horticultura)
corti.fabian@inta.gob.ar
Ing. Agr. Gabriel A. Lacelli (Economía Agraria)
lacelli.gabriel@inta.gob.ar
Ing. Agr. Romina Ybran (Economía Agraria - Fruticultura)
ybran.romina@inta.gob.ar
Ing. Agr. Gonzalo Scarpin (Ecofisiología y Calidad)
scarpin.gonzalo@inta.gob.ar
Ing. Agr. Pablo Dileo (Biotecnología y Mejoramiento Genético)
dileo.pablo@inta.gob.ar
Ing. Agr. Horacio Winkler (Ecofisiología y Mutagénesis)
winkler.horacio@inta.gob.ar
Lic. Biot. Antonela Cereijo (Biotecnología y Mutagénesis)
cereijo.antonella@inta.gob.ar
Lic. Biot. Roxana Roeschlin (Biotecnología y Fitopatología)
roeschlin.roxana@inta.gob.ar
Lic. Biot. Fernando Lorenzini (Biotecnología y Fitopatología)
lorenzini.fernando@inta.gob.ar
Prof. Gonzalo Sartor (Meteorología)
Sartor.gonzalo@inta.gob.ar
Ing. Agr. Claudia Vidal (Teledetección)
vidal.claudia@inta.gob.ar
Ing. Agr. Diego Szwarc (Manejo Integrado de Plagas)
szwarc.diego@inta.gob.ar
Lic. Melina Almada. (Entomología y Biotecnología)
almada.melina@inta.gob.ar
Ing. Electomec. Alejandro Fabbro (Mecanización Agropecuaria)
fabbro.alejandro@inta.gob.ar
Andres Feresín - Daniel Maidana - Marcelo Petroli - Marcelo Ardit
Claudio Lorenzini - Julio Spontón – Walter Zanel – Téc. Tulio Longhi
Téc. Leonardo Monzón - Carlos Baroni.

LABORATORIO SUELO-AGUA-VEGETALES

Lic. Biot. Robertino Muchut (Mejoramiento genético y Calidad de granos)
muchut.robertino@inta.gob.ar
Téc. Gabriel Ardit
ardit.gabriel@inta.gob.ar
Téc. Cracogna Guillermo
cracogna.guillermo@inta.gob.ar
Prof. Hugo Lorenzini
lorenzini.hugo@inta.gob.ar

ÁREA INNOVACION TERRITORIAL Y DESARROLLO RURAL

Lic. Doriana Feuillade (Coordinación del Área)
feuillade.doriana@inta.gob.ar

AER RECONQUISTA

Ing. Agr. María V. Ramoa (Jefa AER - Producciones intensivas- Floricultura)
ramoa.maria@inta.gob.ar
Patricia Dellarrosa (Administrativa AER)
dellarrosa.patricia@inta.gob.ar
Ing.Agr. Arturo Regonat (Desarrollo Rural- Agricultura extensiva)
regonat.arturo@inta.gob.ar
Téc. Hernán Faín (Apicultura-horticultura-fruticultura familiar)
fain.hernan@inta.gob.ar
José Luis Di Leo (horticultura-citricultura-avicultura familiar)
dileo.jose@inta.gob.ar

AER LAS TOSCAS

Ing.Agr. Carlos Espíndola (Jefe AER - Producción Vegetal)
espindola.carlos@inta.gob.ar
José Luis Sotelo (Administrativo AER)
sotelo.jose@inta.gob.ar
Ing.Agr. Ana M. Deambrosi (Desarrollo Rural)
deambrosi.ana@inta.gob.ar
Ing. Agr. Mariano F. Cracogna (Producción Vegetal)
cracogna.mariano@inta.gob.ar
Ing. Agr. Romina Beltran (Investigación en Desarrollo. Bosque nativo)
beltran.romina@inta.gob.ar

AER CALCHAQUÍ

Ing.Agr. Julieta Scarel (Jefa AER - Sistemas Ganaderos)
scarel.julieta@inta.gob.ar
Ing.Agr. Rocío Ailín Passini (Extensión, Pueblos Originarios, Producción de Semillas Locales) passini.rocio@inta.gob.ar
Ing.Agr. Roberto Martin Reynares ((Manejo bosque con ganadería integrada, Agroecología)
reynares.roberto@inta.gob.ar

AER SAN JAVIER

Ing Agr. Jorge Ayala (Jefe AER - Cultivo de Arroz)
ayala.jorge@inta.gob.ar
Téc. HySA Priscila González (Administrativa AER)
gonzalez.priscila@inta.gob.ar
P.C.G. Fernando Solis (Apoyo AER - Electricista)
solis.fernando@inta.gob.ar
Ing. Amb. Ayelén Muchiutti (Sistemas Ganaderos-Gestión ambiental)
muchiutti.ayelen@inta.gob.ar

AER GARABATO

Méd.Vet. Daniel Bosch (Jefe AER - Producción Caprina)
bosch.daniel@inta.gob.ar
Teresa Vargas de Senn (apoyo emprendimientos)
vargasdesenn.teresa@inta.gob.ar
Méd.Vet. Orlando Hug (Ganadería)
hug.orlando@inta.gob.ar
Ing.Agr. Fernando Brandalise (Bosques nativos)
brandalise.fernando@inta.gob.ar
Méd.Vet. Norberto C. Martinez (Ganadería)
martinez.norberto@inta.gob.ar

AER TOSTADO

Ing.Agr. Germán Oprandi (Jefe de AER - Producción Bovina)
oprandi.german@inta.gob.ar
Ing.Agr. María Inés Parodi (Sistemas mixtos)
parodi.maria@inta.gob.ar
Med.Vet. Romina Fahler (Ganadería)
fahler.romina@inta.gob.ar

OFICINA VILLA MINETTI

Ing.Agr. Mileva Acosta (Agricultura - Sistemas mixtos)
acosta.mileva@inta.gob.ar

DIRECCIONES DE INTA EEA RECONQUISTA Y UNIDADES DEPENDIENTES

EEA Reconquista
Ruta Nac. Nº 11, km 773 - Rqta., Santa Fe
Tel.: 03482-420117 / 427021 / 424592
eeareconquista@inta.gob.ar

AER Reconquista
Ludueña 765 - Tel.: 03482-420310 /422390 / 424442
aerreconquista@inta.gob.ar

AER Las Toscas
Calle 10 Nº 825 - Tel.: 03482-492460
aerlastoscas@inta.gob.ar

AER Calchaquí
Belgrano 939 - Tel.: 03483-471262
aercalchaqui@inta.gob.ar

AER Tostado
Saavedra 1151- Tel. 03491-470371
aertostado@inta.gob.ar

AER San Javier
Santa Fe 1029- Tel.: 03405-424253
aersanjavier@inta.gob.ar

AER Garabato
San Martín S/Nº - Tel.: 011-1567968508
aergarabato@inta.gob.ar



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina