

agromensajes

DE LA FACULTAD

diciembre | 2024

70





ÍNDICE



Relevancia epidemiológica de hongos relacionados con la sanidad vegetal y salud humana

José, A.; Romiti, M.; Schroeder, L. (ex aequo); Ramadán, S.; Sortino, M.; Lázzari, J.; Svetaz, L.; Pioli, R. N.

04



Área de monitoreo de flora y fauna del Parque Villarino: parte 1, flora

Benassi, L.; Dip, B.; Notario, G.; Acosta, V.; Oakley, L.; Chamorro, D. C.; Mogni, V. Y.; Pedrero, E.; Palou, D.

07



El comportamiento de los lechones, ¿pueden indicarnos las causas de ciertas dolencias, por ejemplo, diarreas? Una aproximación a la respuesta

Magnani, M. V.; Spinollo, L.; Campagna, D.; Mijoevich, F.; Somenzini, D.; Morales, D.

12



Aplicación de una estrategia de enseñanza para favorecer el desarrollo de competencias y aprendizaje

Larripa, M.; Gonsolín, R.; Jancovik, V.; Nasurdi, N.; Morales, D.; Palomino, T.; Alonso, F.; Di Giusto, G.; Cogliolo, A.; Uboldi, A.; Fabricius, M. J.

16



Plantas nativas en el arbolado urbano: la tusca

Febbranti, A.; Poloni, E.; Frassón, P.

19



La integración entre asignaturas como herramienta de aprendizaje basada en el estudio de la estimación del peso vivo de terneras de crianza artificial

Dichio, L.; Larripa, M.; Chinchurreta, A.; García, J.; Guiguet, M.; Morabito, L.; Rossetti, M.; Tombolini, L.

24



Tránsito Controlado Agrícola: alcances y posibilidades de implementación de la gestión del guiado de la maquinaria en la Región Pampeana

Repetto, L.; Magra G. C.; Besson P.

28



Primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe desarrollado en la FCA-UNR

Venturi, G.; Flores, P.; Campos, V.; Skejich, P.; Poggi D.; Ciancio, I.; Pioli, R.; Peruzzo, A.

33



Filoxera, una plaga con mucha historia a nivel mundial

Flores, P.; Poggi, D.

37

Equipo editorial 2024

Coordinación editorial
Ing. Agr. (Dra.) Virginia Mogni
Diseño y maquetación
DG Aldana Piccotto
Corrección
Lic. Florencia Manasseri

Agromensajes de la Facultad es una publicación editada desde 1999 por la Facultad de Ciencias Agrarias UNR.

El contenido de los artículos y notas es responsabilidad de las y los autores firmantes.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0.

Relevancia epidemiológica de hongos relacionados con la sanidad vegetal y salud humana

José, A.¹; Romiti, M.²; Schroether, L.¹ (*ex aequo*); Ramadán, S.²; Sortino, M.²; Lazzari, J. ¹; Svetaz, L.²; Pioli, R. N.¹

¹Facultad Ciencias Agrarias, UNR; ²Facultad Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR.
pioli@iicar-conicet.gob.ar; lsvetaz@fbioyf.unr.edu.ar

Las comunidades fúngicas abordadas en este estudio no sólo compiten por nuestro alimento-cultivos sino que son potenciales patógenos que afectan la salud vegetal y humana.

Introducción

Los cultivos extensivos y semi-extensivos son relevantes en la región productiva y en el entorno de centros urbanos del sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires, tanto por el volumen comercializado de productos primarios, subproductos y derivados (harinas, aceites y elaborados) como por la demanda de productos de consumo directo fresco.

La agricultura moderna requiere desarrollar tales cultivos, de manera extensiva y familiar, en condiciones seguras de salubridad e higiene a fin de producir alimentos seguros. Para ello, es necesario combinar prácticas de producción vegetal efectivas para reducir fuentes-focos de infección, minimizar el riesgo de contaminación vegetal y humana por contacto con residuos químicos-plaguicidas y/o biológicos durante el ciclo de cultivo, con técnicas de detección de toxinas fúngicas (micotoxinas) en harinas y alimentos de consumo fresco.

Por lo antedicho, las comunidades fúngicas deben ser reconocidas y consideradas como competidores del mismo sustrato-alimentos y parasitarias de nuestras comunidades.

En este contexto, el equipo interdisciplinario de profesionales-docentes y alumnos de las Áreas de Sa-

nidad Vegetal (FCA-UNR, UNNOBA, EEA INTA Oliveros) y Sanidad Humana (Micología, Farmacognosia, CEREMIC -FCByF-UNR-), en el marco del Proyecto UDS-035 sobre “Estrategias combinadas para producción de cultivos con valor agregado: alimentos saludables y preservación de la diversidad en los agro-ecosistemas” y en base a estudios previos, estima que algunos géneros fúngicos son patógenos frecuentes y potencialmente de riesgo para la salud vegetal y humana.

Objetivos

a) Realizar un DIAGNÓSTICO INTEGRADO: Identificar y conservar el germoplasma fúngico aislado a partir de diversos cultivos del sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires y las cepas fúngicas preservadas de muestras clínicas, en las respectivas Micotecas Institucionales y CEREMIC-UNR.

b) Inferir la IMPORTANCIA EPIDEMIOLÓGICA de las especies fúngicas parasitarias de individuos de ambas comunidades -vegetal y humana-.

Metodología

Se realizó una recopilación de registros e información incluida en más de un centenar publicaciones con referato sobre géneros fúngicos relevantes para la Sanidad Vegetal, Salud Humana y aquellos citados en ambas

áreas. El listado de trabajos revisados puede ser consultado en el siguiente [Anexo](#). Se tuvieron en cuenta géneros y especies cuya identidad fue validada en diferentes oportunidades mediante estudios morfológicos y moleculares.

Se evaluaron los géneros fúngicos-patógenos aislados con mayor frecuencia en el área de Salud Vegetal y Humana y aquellos capaces de afectar estas áreas, mediante un Análisis Multivariado. Se analizó la diversidad fúngica a nivel de géneros y especies fúngicas en ambas áreas Vegetal y Humana mediante gráficos representativos obtenidos por Excel.

En base al estudio de los ciclos biológicos, focos-fuentes de supervivencia e inóculo de tales poblaciones fúngicas se analizó la importancia epidemiológica de aquellos patógenos compartidos. Esto se realizó con el fin de transmitir pautas de prevención y en futuras publicaciones difundir las estrategias potencialmente efectivas desarrolladas por el equipo de trabajo para minimizar riesgos y efectos no deseables sobre la Salud Humana y Vegetal.

Resultados

Diversidad fúngica estudiada en el Área Salud Vegetal

La diversidad de géneros fúngicos vegetales muestra diferentes roles bio-ecológicos (Fig. 1 y Fig. 2):

a) Hongos fitopatógenos: *Fusarium**, *Cercospora*, *Alternaria**, *Diaporthe* - *Phomopsis*, *Penicillium**, *Colletotrichum*, *Drechslera*, *Septoria*, *Epicoccum*, *Rhizoctonia*, *Rhizopus* y *Aspergillus**. (*) Productores de micotoxinas.

b) Hongos bio-controladores: *Trichoderma*, *Gliocladium*.

c) Patógenos vegetales y humanos: *Fusarium*, *Penicillium* y *Aspergillus*.



Figura 1. a. Géneros de patógenos fúngicos aislados en el Área Sanidad Vegetal.

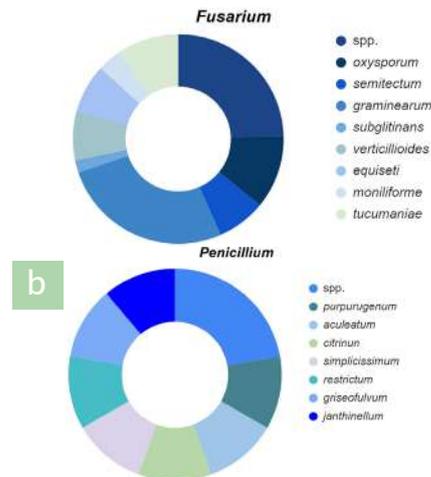


Figura 1. b. Géneros y especies fúngicas patógenas aisladas en las Áreas Vegetal y Humana.

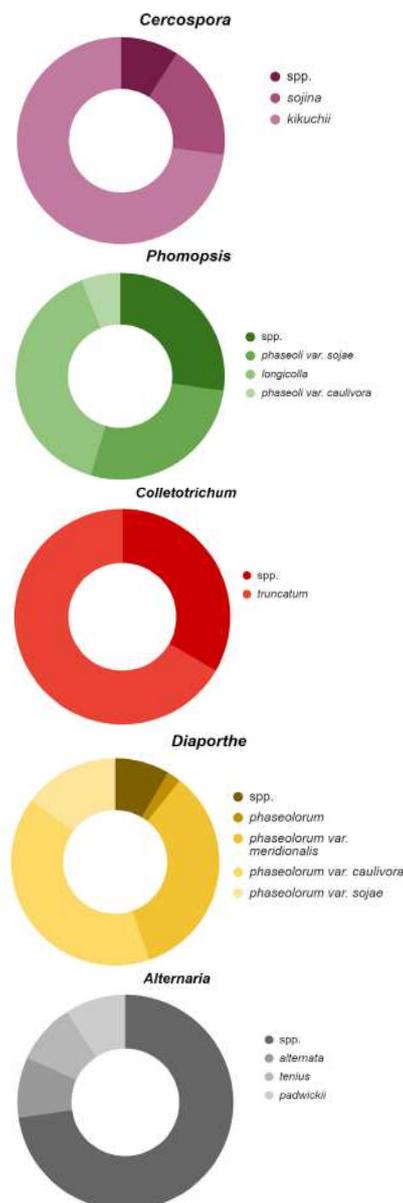


Figura 2. Diversidad de géneros y especies fúngicas patógenas en el Área Sanidad Vegetal.

Diversidad fúngica estudiada en el Área Salud Humana

La diversidad de géneros fúngicos aislados en este área muestra que ciertos hongos afectan exclusivamente la Salud Humana y otros a humanos y plantas (Fig. 3 y 4):

- a) Hongos más frecuentes: *Candida*, *Fusarium**, *Cryptococcus*, *Aspergillus**, *Trichophyton* y *Penicillium**. (*) Productores de micotoxinas.
- b) Hongos que causan Patologías Humanas: *Candida*, *Cryptococcus*, *Trichophyton*
- c) Patógenos Vegetales y Humanos: *Fusarium*, *Penicillium* y *Aspergillus*.

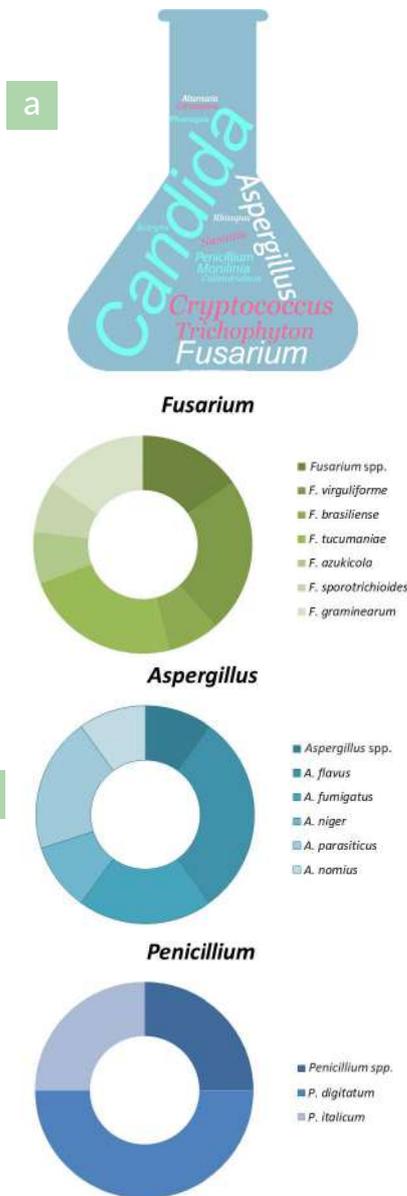


Figura 3. a. Géneros Fúngicos Patógenos Aislados en el Área Sanidad Humana. b. Géneros y especies fúngicas patógenas aisladas en las Áreas Vegetal y Humana.

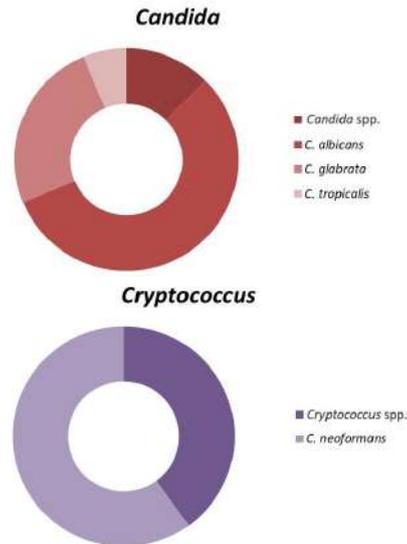


Figura 4. Diversidad de especies fúngicas patógenas dentro de los géneros *Cándida*, *Cryptococcus* y *Trichophyton* en el Área Sanidad Humana.

Consideraciones finales y perspectivas

En base a los resultados obtenidos se determinará el contexto ambiental en el que se registraron los procesos infecciosos de origen fúngico registrados en las publicaciones analizadas. Esto servirá para evaluar las prácticas de control previamente desarrolladas y aquellas nóveles que resulten más adecuadas para controlar las fuentes de inóculo fúngico y su diseminación, preservando también sus roles bio-ecológicos benéficos en el ambiente.

Entre tales herramientas se incluyen el uso de prácticas de suelo-cultivo combinadas con aplicaciones de moléculas bio-fungicidas de origen vegetal, técnicas de fito-mejoramiento y bio-insumos. Estas prácticas de control irán acompañadas de un sumario de ventajas y riesgos, constituyendo un menú de opciones estratégicas de aplicación en el corto, mediano y largo plazo, según factibilidad.

De esta manera, se promoverá la obtención de productos de calidad sanitaria y alto valor agregado para la Salud Humana, Vegetal y del Ambiente, cumpliendo uno de los objetivos de la Universidad Pública que es generar conocimientos atendiendo las necesidades antes mencionadas y extenderlos a la sociedad, que es quien la solventa.

Agradecimientos

Agradecemos a todos quienes contribuyeron y generaron aportes sobre temas de interés compartido y reflejados en las publicaciones (1993-2023) relevadas sobre Salud Vegetal y Humana.

Listado de trabajos revisados

Área de monitoreo de flora y fauna espontánea del Parque Villarino: parte 1, flora

Benassi, L.¹; Dip, B.¹; Notario, G.¹; Acosta, V. ¹; Oakley, L.^{1,2}; Chamorro, D. C.^{1,2,3}; Mogni, V. Y.¹; Pedrero, E.¹; Palou, D.¹

¹Cátedra de Botánica, FCA-UNR; ²IICAR-CONICET, UNR;

³Herbario UNR-Juan Pablo Lewis, IICAR (CONICET-UNR).

botanica.fcaunr@gmail.com

Entre 2023 y 2024 se registraron las especies de plantas vasculares presentes en un área con cortes de césped restringidos, con el objetivo de aportar información útil para la gestión de los espacios abiertos del Parque Villarino.

Introducción

El Parque Villarino es un “pulmón verde” de 100 ha ubicado en la localidad de Zavalla (Dpto. Rosario, Santa Fe) declarado “Área Protegida del Paisaje Cultural de Administración de la Universidad Nacional de Rosario” (RES. CD N° 459/2011 y RES. CS N° 890/2012). El área que ocupa pertenece, desde el punto de vista fitogeográfico, a la Provincia Pampeana -según Cabrera (1976)-, y dentro de esta a la Unidad de Vegetación “Pseudoestepa mesofítica de *Bothriochloa laguroides* y *Nassella* spp.” (Oyarzabal *et al.*, 2018). Sin embargo, no se encuentra ningún relicto de las comunidades prístinas de esta unidad en el Parque, aunque sí la presencia de varias especies herbáceas nativas, que formaban parte de los pastizales naturales. Estas plantas crecen en el borde de los caminos, en los claros y/o a la sombra de los árboles cultivados. Es de destacar que también se encuentran unos pocos individuos de una leñosa típica de la zona, el ‘espinillo’ (*Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger).

Con el fin de evaluar la composición florística y dinámica de la vegetación espontánea que crece en el Parque Villarino (tanto de especies nativas como exóticas adventicias) y sobre la base de un estudio anterior de los céspedes del predio (Boccanelli *et al.*, 2016), los integrantes de la Comisión Asesora del Parque Villarino, en colaboración con docentes de la cátedra de botánica,

solicitaron preservar un sector, con una frecuencia de cortes de césped reducida. Asimismo, otro de los objetivos fue disponer de un espacio adecuado para realizar actividades con estudiantes y ayudantes, en el marco de las asignaturas dictadas por la cátedra de Botánica.

Desde mediados del año 2022 se destinaron para este fin unos 7.000 m² aproximadamente, en una fracción del sector 6b, ubicado al oeste del edificio central de la Facultad de Ciencias Agrarias (Fig. 1).

El tiempo total solicitado para estas evaluaciones fue de 36 meses, en un sector bajo la denominación de “Área de monitoreo de flora y fauna espontánea”.



Figura 1. Ubicación del “Área de monitoreo de flora y fauna espontánea” en el Parque Villarino, Zavalla, Santa Fe. Se indica con un recuadro amarillo el sector del lote 6b, contiguo al Edificio Central, donde se encuentra el sector silvestre bajo estudio.

Detalles del inventario florístico

Se realizaron 5 relevamientos en total, 3 de ellos en 2023 (16/02, 17/08 y 21/12) y 2 en 2024 (18/03 y 05/08), abarcando distintas épocas del año (Fig. 2). Cada relevamiento consistió en una recorrida exhaustiva del sitio, en el cual se realizó un inventario de todas las especies de plantas vasculares presentes en el momento, así como un registro fotográfico y de ejemplares de herbario para ser depositados en el Herbario UNR. Las determinaciones taxonómicas de las especies se hicieron con bibliografía específica de cada grupo y mediante la consulta a la base de datos de la Flora Argentina: (<http://www.floraargentina.edu.ar/>)

Resultados preliminares

Entre febrero de 2023 y agosto de 2024 se registraron un total de 93 especies, pertenecientes a 36 familias botánicas (Fig. 3) en su mayoría herbáceas (81,2%) y el resto leñosas (árboles, arbustos y lianas). Del total de especies, que pueden ser consultadas en la [Tabla 1 \(Anexo\)](#), 63 son nativas, constituyendo el 67,8% del total. Las especies encontradas son predominantemente perennes (72%), mientras que el resto anuales o bianuales. Las familias mejor representadas son: Asteraceae -con un total de 21 especies- y Poaceae -con 16 especies-, lo que concuerda con estudios previos realizados en el Parque Villarino (Pascual Garrido, 2000; Boccanelli, 2004; Ferri *et al.*, 2009; Boccanelli *et al.*, 2016).



Figura 2. "Área de monitoreo de flora y fauna espontánea", al momento del primer relevamiento (16/02/2023) (arriba) y del último relevamiento (05/08/2024) (abajo).

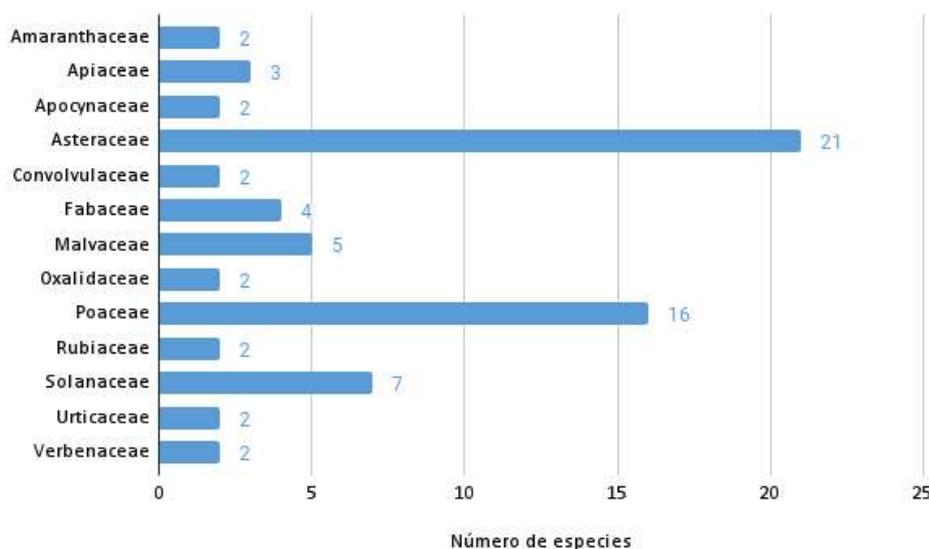


Figura 3. Número de especies registradas para cada familia en el "Área de monitoreo de flora y fauna espontánea" del Parque Villarino, entre 2023 y 2024. Las familias representadas por una única especie no fueron incorporadas en el gráfico (Acanthaceae, Amaryllidaceae, Anacardiaceae, Arecaceae, Asparagaceae, Brassicaceae, Bromeliaceae, Cannabaceae, Caprifoliaceae, Caryophyllaceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Loasaceae, Lythraceae, Moraceae, Passifloraceae, Phytolaccaceae, Plantaginaceae, Polygonaceae y Violaceae).



Figura 4. Algunas de las especies nativas registradas en el “Área de monitoreo de flora y fauna espontánea” del Parque Villarino. De izquierda a derecha: *Nassella neesiana* ‘flechilla brava’, *Austro eupatorium inulifolium* ‘mariposera’ o ‘chilca de olor’, *Physalis viscosa*. ‘camambú’, *Modiolastrum gilliesii* ‘amapolita de campo’ y *Desmodium affine* ‘pega-pega’.

Dentro de la familia Poaceae, se detectaron varias especies representativas de la Provincia Fitogeográfica Pampeana, señaladas por Lewis *et al.* (1985) en su estudio de la vegetación del sudeste de la provincia de Santa Fe: *Bothriochloa laguroides* (DC.) Herter ‘cola de liebre, plumerillo blanco’, *Bromus catharticus* Vahl. ‘cebadilla criolla’, *Eragrostis lugens* Nees ‘pasto ilusión, paja voladora’, *Nassella hyalina* (Nees) Barkworth ‘flechilla mansa’, *Nassella neesiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth ‘flechilla brava’, *Paspalum dilatatum* Poir. ‘pasto miel’, *Paspalum urvillei* Steud. ‘paja boba’ y *Piptochaetium montevidense* (Spreng.) Parodi.

Entre las especies de Asteraceae se destacaron dos ‘chilcas’ pertenecientes al género *Baccharis* L. y el arbusto *Austro eupatorium inulifolium* (Kunth) R.M. King & H. Rob., conocido como ‘mariposera’ o ‘chilca de olor’. Le siguió en importancia la familia Solanaceae con 7 especies nativas, entre ellas *Physalis viscosa* L. ‘camambú’ y otras del género *Solanum* L. como *S. chenopodioides* Lam. ‘yerba mora’ y *S. pseudocapsicum* L. ‘collar de reina’. También se destacó la familia Malvaceae con 5 especies nativas, entre ellas *Modiolastrum gilliesii* (Steud.) ‘amapolita de campo’, *Sida rhombifolia* L. ‘escoba dura’ y *Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Griseb. ‘malva del zorro’. Por último, la familia Fabaceae, que estuvo representada por 4 especies, siendo la más abundante *Desmodium affine* Schlttdl. ‘pega-pega’ (Fig. 4).

Respecto a la dinámica que mantuvo la vegetación de la clausura, un tiempo después del cese del mantenimiento del césped se observó la proliferación de exóticas como ‘cardo negro’ (*Carduus acanthoides* L.) y *Cynodon dactylon* (L.) Pers. ‘gramón’, y poste-

riormente el establecimiento de “chilcales” (nombre coloquial de comunidades dominadas por arbustos de *Baccharis* spp.) (Fig. 5). Una situación similar fue registrada en una clausura de larga duración en el Campo Experimental de la FCA (Boccanelli, 2004) que desde el año 1982 está a cargo de la Cátedra de Ecología con el objetivo de estudiar la dinámica de la vegetación luego del abandono de todo tipo de actividades agropecuarias. En esta clausura se observó que, a lo largo del período analizado, la vegetación mostró una tendencia hacia la dominancia de “sorgales” de *Sorghum halepense* (L.) con *C. acanthoides* o “chilcales” de *Baccharis punctulata* DC. (identificada por error como *B. salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.). Según Boccanelli (2004), este cambio unidireccional sugiere un proceso sucesional que se divide en dos etapas: una inicial breve, dominada por especies anuales, y otra posterior en la que disminuyen las anuales y se consolidan las perennes.



Figura 5. “Chilcales” de *Baccharis* spp. luego de un tiempo después del cese del mantenimiento del césped en el “Área de monitoreo de flora y fauna espontánea” del Parque Villarino.

En esta experiencia se observó que la comunidad dominada por chilca estuvo asociada a una mayor presencia y diversidad de insectos, principalmente polinizadores. No obstante, el rápido avance de estos arbustos sobre el terreno terminó por suprimir a otras especies vegetales al final del período de tiempo analizado. Esto destaca la importancia de encontrar una frecuencia de cortes tal que permita que la biodiversidad propia de los céspedes pueda completar su ciclo de vida pero evitando llegar a la situación de un “chilcal” dominante por sobre otras especies nativas. La información generada en los estudios realizados en el Parque puede servir para evaluar una frecuencia mínima de cortes de césped con una disminución del costo de mantenimiento. Es deseable a futuro poder hacer un seguimiento de la fenología de especies nativas propias del pastizal pampeano en el Parque Villarino para sumar información que aporte a la decisión de los momentos más oportunos de corte, asegurando su supervivencia en el banco de semillas y otros propágulos.

Por otro lado, a nivel didáctico, el “Área de monitoreo de flora y fauna espontánea” se constituye como un adecuado sitio para prácticas de reconocimiento de especies vegetales a campo, aprovechable especialmente por estudiantes de la asignatura Botánica Sistemática Agronómica y Diversidad Vegetal, y por los/las ayudantes alumnos/as de segunda categoría y ad honorem, para fortalecer el desarrollo de su formación docente orientada a la botánica. Por último, cabe destacar la utilización de la plataforma *ArgentiNat/iNaturalist* (<https://www.argentinat.org/>) tanto como herramienta para obtener información

y seguimiento sobre la biodiversidad del área como una manera de incentivar la participación ciudadana. En dicho marco fue que en septiembre de este año se realizó una jornada de promoción y aprendizaje sobre la plataforma y se creó un proyecto en el cual se registran las observaciones que se realizan en el Parque Villarino, incluyendo los límites de la clausura. El proyecto está abierto a la contribución ciudadana y se puede consultar [aquí](#).

Conclusión

El Parque Villarino representa un verdadero refugio de biodiversidad, en el cual se encuentran muchas especies propias del pastizal pampeano que, fuera de sus límites, son consideradas una rareza (Boccanelli *et al.*, 2016). Esto se debe a la matriz productiva y al paisaje ampliamente modificado en el que está inmerso, así como a la alta frecuencia e intensidad de disturbios que afectan efectiva o potencialmente a la vegetación silvestre en la región. De allí la importancia del mantenimiento y en lo posible el aumento en número de estos corredores biológicos con frecuencias mínimas de corte, no solo por su valor ecológico sino también por la posibilidad de realizar trabajos de investigación y de docencia como salidas a campo con los alumnos de las distintas asignaturas que se dictan en ambas carreras de la FCA-UNR. En la posteridad el “Área de monitoreo de flora y fauna espontánea” del Parque Villarino puede ser empleado por más cátedras y grupos de trabajo que deseen enfocarse en otros aspectos aún no estudiados en este sitio.



Links de interés

www.floraargentina.edu.ar/

www.argentinat.org/

Listado de especies registradas en el “Área de monitoreo de flora y fauna de la FCA-UNR” entre los años 2023 y 2024 

Referencias bibliográficas

Boccanelli, S. I. (2004). *Desarrollo de la sucesión secundaria luego del abandono de campos agrícolas en el sur de la provincia de Santa Fe* (Argentina). [Tesis Magister].

Boccanelli, S. I., Alzugaray, C. y Franceschi, E. A. (2016). Céspedes espontáneos del parque J.F. Villarino (Zavalla-Santa Fe) y su banco de semillas. *Natura Neotropicalis*, 2(47), 13–30.

Cabrera, A. L. (1976). *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Fasc. 1. Editorial Acme.

Ferri, R., Ceballos, M., Vischi, N., Heredia, E. y Oggero, A. (2009). Banco de semillas de un relicto de Espinal (Córdoba, Argentina). *Iheringia, Série Botânica*, 64(1), 93–100. Recuperado el 15 de octubre de <https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/139>.

Lewis, J. P., Collantes, M. B., Pire, E. F., Carnevale, N. J., Boccanelli, S. I., Stofella, S. L. y Prado, D. E. 1985. Floristic groups and plant communities of southeastern Santa Fe, Argentina. *Vegetatio*, 60(2), 67–90. <https://doi.org/10.1007/BF00040350>.

Pascual Garrido, A. (2000). *Estudio del banco permanente de semillas (un predio en producción) de la Pampa Ondulada (Pcia. de Buenos Aires, Rep. Argentina)*. [Tesis de Licenciatura].

Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H. M., Aragón, R., Campanello, P. I., Prado, D., Oesterheld, M. y León, R. J. C. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 28, 40–63. Recuperado el 15 de octubre de 2024 de <https://doi.org/10.25260/ea.18.28.1.0.399>.



El comportamiento de los lechones, ¿puede indicarnos las causas de ciertas dolencias, por ejemplo, diarreas? Una aproximación a la respuesta

Magnani, M. V.²; Spinollo, L.¹; Campagna, D.¹; Mijoevich, F.¹; Somenzini, D.¹; Morales, D.²

¹ Cátedra de Sistemas de Producción Animal: Bovinos y Porcinos, FCA-UNR;

² Ayudantes de Segunda, Cátedra Sistemas de Producción Animal: Bovinos y Porcinos, FCA-UNR.
victoriamagnani1@gmail.com

Esta nota de experiencia surge a partir del proyecto de investigación “Evaluación del bienestar animal en cerdos en crecimiento alojados en sistemas de “cama profunda” y en sistemas confinados con enriquecimiento y sin enriquecimiento ambiental”, donde se elaboraron indicadores para abordar problemas de salud en una granja comercial.

Introducción

La producción porcina tiene como objetivo principal obtener el máximo potencial productivo al menor costo posible. Esto se logra por medio de instalaciones adecuadas, genética, nutrición, sanidad, manejo y un recurso humano capacitado. Las instalaciones juegan un rol clave al permitir un mayor control de las variables climáticas y del ambiente, especialmente a medida que el criadero se intensifica, desde sistemas al aire libre, hasta sistemas mixtos y confinados.

El manejo del ambiente climático es crucial para garantizar el bienestar, la salud y la productividad de los cerdos. Un ambiente bien manejado no solo mejora la calidad de vida de los animales, sino que también optimiza la eficiencia de la producción y refuerza su sistema inmunológico. Por lo tanto, se puede decir que, ineludiblemente, para alcanzar el mayor potencial productivo se deberá gestionar el ambiente climático relacionado con el bienestar de los animales.

Es por ello que, en el marco del proyecto de investigación “Evaluación del bienestar animal en cerdos en crecimiento alojados en sistemas de “cama profunda” y en sistemas confinados con enriquecimiento y sin enriquecimiento ambiental”, se evaluaron distintos indicadores para gestionar problemas de salud, por ejemplo diarreas, en granjas de cerdos.



Producir con un enfoque sistémico y ético (Bienestar Animal), genera beneficios en los sistemas productivos, debido a que el animal se encuentra en su zona de confort con su ambiente

El bienestar animal y la producción porcina

Se define al bienestar de los animales como el estado físico y mental en relación con las condiciones en las que viven y mueren. Se refiere a cómo un animal afronta las condiciones en las que vive. Un animal goza de un buen estado de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, seguro, puede expresar su comportamiento natural y no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego (OMSA, 2016).

El consumidor y la producción porcina

El bienestar animal es una preocupación creciente para los consumidores, lo que está influyendo en sus decisiones de compra y en sus hábitos alimenticios. Este cambio de actitud está presionando a la industria para que adopte prácticas más éticas y sostenibles (dentro de las que se incluye el bienestar de los animales), lo que podría transformar significativamente los diferentes eslabones de la cadena de valor (producción, transporte, frigoríficos, minoristas) en el futuro.

Producir con un enfoque sistémico y ético (Bienestar Animal), genera beneficios en los sistemas productivos, debido a que el animal se encuentra en su zona de confort con su ambiente, y éste será un animal con sus funciones fisiológicas normales, por lo tanto, sano.

El personal y el bienestar de los animales

Para poder producir de manera eficiente, primero hay que comprender y basarnos en el comportamiento innato de la especie. Lo primero que busca un animal por su instinto de supervivencia es un refugio, un lugar donde se sienta cómodo y protegido, luego buscará agua y por último el alimento.

Por lo tanto, unas de las herramientas fundamentales para el personal que trabaja directamente sobre los animales o tiene tareas de control en la producción porcina son los sentidos, principalmente la visión, olfato y oído. Al ingresar en las instalaciones (corrales o lotes a campo), tan solo observando el comportamiento, respirando en el ambiente y escuchando es posible inferir sobre gran parte del bienestar o incomodidad por parte de los animales.

Buen alojamiento y bienestar animal

El cerdo es un animal muy susceptible al estrés ambiental, por lo tanto, es importante mantener las condiciones medioambientales (alojamientos) dentro de su zona de confort. Son seres que necesitan mantener la temperatura de su cuerpo dentro de un límite o rango de temperaturas seguro para la vida. Esto lo logran a través de una cascada de mecanismos fisiológicos termorreguladores fisiológicos para obtener la máxima eficiencia productiva y reproductiva (Fig. 1).

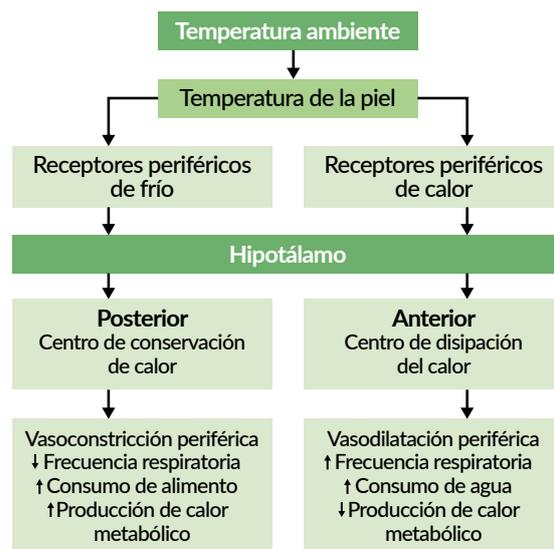


Figura 1. Mecanismos asociados a la regulación de la temperatura corporal por frío y calor. Fuente: Ratto (2024).

Cuando los cerdos son expuestos a situaciones de estrés por calor, se reduce la eficiencia de producción, aumenta la grasa de la canal y disminuye la tasa de crecimiento. En cambio, el estrés por frío puede tener consecuencias significativas tanto en su bienestar como en su rendimiento productivo. Entre ellas se pueden mencionar:

- Reducción en el crecimiento y ganancia de peso.
- Mayor consumo de alimentos.
- Enfermedades respiratorias
- Comportamientos anormales
- Mortalidad aumentada en lechones por hipotermia.
- Estrés fisiológico y metabólico

Este trabajo se basó principalmente en el último punto (estrés fisiológico y metabólico), relacionado al bienestar animal con alteraciones inmunológicas.

El estrés por frío provoca un aumento en la producción de hormonas relacionadas con el estrés, como el cortisol, lo que impacta negativamente el metabolismo y la salud general del cerdo. La exposición prolongada al frío activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA), lo que resulta en mayor producción de cortisol, hormona relacionada con el estrés que tiene efectos inmunosupresores. Lo que debilita el sistema inmunológico de los cerdos, haciéndolos más susceptibles a infecciones y enfermedades. En esta experiencia, se observó que el estrés térmico por frío causó diarrea a los animales de fase 1 (primera semana post-destete) y fase 2 (segunda semana post-destete).

Este trabajo se basó principalmente en el punto estrés fisiológico y metabólico, relacionado al bienestar animal con alteraciones inmunológicas

También, este estrés puede manifestarse con comportamientos anormales o alteraciones en su actividad diaria, como reducción en su movilidad para conservar energía (disminución del consumo). En el caso de los lechones, pueden buscar más contacto físico con su camada (animales acurrucados) o su madre, derivando en lesiones o asfixias accidentales.

Alojamiento y salud

Para contribuir a detectar las causas de diarrea en lechones en una granja comercial se procedió a evaluar camadas en salas de maternidad afectadas por este síntoma. Las evaluaciones se hicieron al día siguiente al destete (fase 1: 21 a 27 días de vida) y a los 5 días posteriores (fase 2: 27 a 34 días de vida). Los indicadores evaluados fueron: de comportamientos (Positivo o Negativo); alojamiento (Temblando, Jadeando y Acurrucados); alimentación (Condición Corporal - CC-, Animales fuera de la media y Comiendo y Bebiendo) y salud (Diarrea, Tos/Estornudos). Se trabajó con una planilla de registros (Tabla 1).

Tabla 1. Variables relevadas en los galpones con cerdos afectados con diarrea. CC: condición corporal.

Camada	Comportamiento	Alojamiento			Alimentación			Salud	
	Positivos o negativos	Temblando	Jadeando	Acurrucados	CC	Animales fuera de la media	Comiendo	Bebiendo	Diarrea (cantidad)

Indicadores de buen alojamiento

Las evaluaciones se hicieron a la misma hora; se registró la temperatura ambiente y las condiciones generales de las salas. Se observaron 1994 animales en la fase 1 y 1988 en la fase 2. Los tiempos y los lugares de observación para cada indicador fueron los recomendados en Welfare Quality®.

¿Cómo se manifiesta un animal temblando o con escalofríos?

Los escalofríos son vibraciones lentas e irregulares de cualquier parte del cuerpo o del cuerpo como un todo. Para evaluar ese indicador en este estudio se examinaron visualmente cada camada de lechones y se calculó la cantidad de animales que estaban temblando.

¿Cuándo se considera que un animal está acurrucado?

Un cerdo está acurrucado cuando está acostado con más de la mitad de su cuerpo en contacto con otro cerdo (es decir, prácticamente acostado sobre otro cerdo). No se considera acurrucado cuando un individuo está justo al lado de otro animal. Este indicador se consideró en relación con el número de cerdos en reposo (por lo tanto, no en relación con el total de animales de la camada).

¿Cuándo un animal está jadeando?

Se considera que un animal está jadeando cuando respira rápidamente en boqueadas cortas llevadas a cabo con la boca. Para analizar este aspecto se calculó el número de cerdos que estaban jadeando por camada.

Como resultado preliminar se observó que podría existir una correlación positiva entre animales acurrucados y la presencia de diarreas

Conclusiones y avances preliminares

Como resultado preliminar se observó que podría existir una correlación positiva entre animales acurrucados y la presencia de diarreas. De corroborarse esta relación, se podría inferir que la causa de diarreas estaría asociada a condiciones ambientales.

Considerando que el personal de una granja es un pilar fundamental de una buena producción y resultados económicos, con las conclusiones parciales respecto a las posibles causas de las diarreas, se hizo principal foco en la gestión del personal a cargo de la maternidad. Para la mejora, se propuso armar grupos de trabajo de no más de cuatro personas, otorgándoles tareas específicas y objetivos a cumplir diariamente en pos de la mejora en las condiciones ambientales. Con esta modificación en el manejo, se notaron mejoras a nivel ambiente, quedando plasmado en el comportamiento positivo de los lechones y el descenso de la cantidad de diarreas.

Los indicadores de Bienestar Animal propuestos en este trabajo podrían ser buenos parámetros para determinar las causas de síntomas de enfermedad en animales, lo que permitiría actuar con celeridad para mejorar el manejo de la granja.

Referencias bibliográficas

Ratto, S. (26 de abril de 2024). *Manejo del ambiente en cerdos de terminación: Un factor clave poco atendido*. Curso on-line PROVIMI Cargill Argentina. Campus Porcino. Recuperado el 15 de octubre de 2024 de <https://youtu.be/MNOAZseasxk?si=plv0WZHkYv--QsUO>.

OMSA (2016). *Código Sanitario para los Animales Terrestres, Capítulo 7.1. Artículo 7.1.1*. Recuperado el 15 de octubre de 2024 de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/es_chapitre_aw_introduction.htm#:~:text=Cap%C3%ADtulo%207.1.&text=Art%C3%ADculo%207.1.1.&text=El%20t%C3%A9rmino%20bienestar%20animal%20designa,en%20las%20vive%20y%20muere.

Welfare Quality® (2009). *Protocolo de evaluación Welfare Quality® para ganado vacuno*. Consorcio Welfare Quality®.

Aplicación de una estrategia de enseñanza para favorecer el desarrollo de competencias y aprendizaje

Larripa, M.; Gonsolín, R.; Jancovik, V.; Nasurdi, N.; Morales, D.; Palomino, T.; Alonso, F.; Di Giusto, G.; Cogliolo, A.; Uboldi, A.; Fabricius M. J.

Cátedra de Nutrición Animal, FCA-UNR.

mlarripa1@gmail.com

Esta experiencia muestra cómo el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) puede transformar tanto la enseñanza como el aprendizaje en Nutrición animal, invitando tanto a estudiantes como a docentes a reflexionar sobre su implementación en las aulas.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método pedagógico en el cual los estudiantes adquieren conocimientos a través de la resolución de problemas reales o simulados que son significativos para su campo de estudio. En lugar de aprender de forma pasiva, el estudiante se convierte en protagonista de su aprendizaje, buscando activamente soluciones y generando un conocimiento profundo y aplicado. Para los docentes, el ABP representa una oportunidad de actuar como guías o facilitadores, promoviendo el pensamiento crítico y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia.

Una de las características más notables del ABP es que fomenta el aprendizaje colaborativo y la responsabilidad compartida. Los estudiantes, organizados en pequeños grupos, trabajan juntos para identificar el problema, investigar y encontrar posibles soluciones. Este proceso desarrolla habilidades esenciales como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la autogestión del aprendizaje, fundamentales para el futuro profesional.



El docente, en cambio, se convierte en un facilitador. Su rol es guiar, orientar y proporcionar retroalimentación, promoviendo que los estudiantes cuestionen, analicen y sintetizen la información por sí mismos. En Agronomía, este enfoque permite que los estudiantes se enfrenten a problemas complejos que encontrarán en el campo, desde la gestión de cultivos de empresas ganaderas hasta la resolución de problemas de sostenibilidad.

Además de los aspectos relacionados con el conocimiento, los estudiantes con este modo de aprendizaje adquieren más competencias genéricas y reflexivas, como habilidades de discusión, búsqueda de información y trabajo independiente, debido a que no sólo estudian, sino que también trabajan y resuelven problemas en grupos pequeños. Como en todo método, el aprendizaje basado en problemas implica un cambio de paradigma: para los docentes, que deben pasar de impartir conocimientos a facilitar el aprendizaje y para los estudiantes, que deben aprender a autogestionarse.

El objetivo de esta nota es compartir los resultados de la evaluación realizada por los estudiantes que han cursado Nutrición Animal sobre la incorporación de la estrategia de enseñanza del ABP durante el presente año lectivo, 2024.

El aprendizaje basado en problemas implica un cambio de paradigma: para los docentes, de impartir conocimientos a facilitar el aprendizaje y para los estudiantes, que deben aprender a autogestionarse

El paso a paso de este estudio

En cuanto a la metodología de trabajo, primero se realizó una reunión de Cátedra para la identificación de las problemáticas a abordar y brindar a los equipos de trabajo. Se organizaron grupos de 5 a 7 estudiantes con un tutor (docente de la asignatura) y un cotutor (ayudante alumno). Los dos últimos actuaron como facilitadores. Se desarrollaron 3 encuentros presenciales de los grupos de estudiantes, tutores y cotutores. En el primer encuentro, al inicio del ciclo lectivo, se presentó el problema a abordar (pudiendo consistir el mismo en sistemas lecheros o de producción de carne) y se realizó una lluvia de ideas respecto al mismo. Se explicó a los alumnos la metodología de trabajo, consignas y formas de evaluación. Entre el 1° y 2° encuentro los estudiantes recorrieron los recursos educativos, investigaron documentación y bibliografía, discutieron con su tutor/cotutor y con expertos de las especialidades relacionadas, con pares y con cualquier otro informante que consideraron (personal del tambo, Director del Campo Experimental Villarino, etc.). En función de lo anterior, formularon hipótesis, diagnósticos y plantearon soluciones.

En un tercer encuentro, al finalizar la cursada, se llevó a cabo una reunión plenaria de presentación de los trabajos tutoriales. Cada grupo realizó una exposición oral dando cierre a la situación problemática, promoviendo la participación activa, el intercambio y la integración de ideas. En los encuentros cada tutor realizó una evaluación formativa, continua e integral de cada alumno. Se implementó la autoevaluación como actividad colectiva del equipo docente que favoreció la evaluación cruzada. Se recabó la opinión de los alumnos referida a la nueva estrategia de enseñanza mediante una encuesta. Los interrogantes que se plantaron fueron si les había parecido útil, cómo les pareció la frecuencia de los encuentros tutoriales, cómo evaluarían la participación grupal y cómo les resultó la experiencia del ABP. Las respuestas podían variar desde muy satisfactorio, medianamente satisfactorio, satisfactorio hasta poco satisfactorio.

La opinión de las/os estudiantes sobre el ABP

En cuanto a los resultados de los interrogantes planteados en la encuesta de opinión, se pudo observar que de las opciones “Muy Satisfactorio”, “Satisfactorio” o “Medianamente Satisfactorio”, el “Muy Satisfactorio” representa un porcentaje mayor a 60%. 33 estudiantes respondieron la encuesta. (Fig. 1, 2, 3 y 4).

Como conclusión, podemos decir que el Aprendizaje Basado en Problemas es una herramienta pedagógica que no sólo potencia el aprendizaje de los estudiantes, sino que también enriquece la labor docente. Su capacidad para desarrollar habilidades prácticas, fomentar el pensamiento crítico y mejorar la capacidad de resolución de problemas lo convierten en un recurso valioso en la educación agronómica. Para estudiantes y docentes, abrazar el ABP significa adoptar un enfoque educativo moderno y efectivo que responde a las necesidades actuales del campo de la Agronomía.

Invitamos a la comunidad de la Universidad Nacional de Rosario, tanto a estudiantes como a docentes, a explorar y adoptar el ABP como una metodología que nos acerca a una formación más integral, dinámica y adecuada para enfrentar los desafíos del futuro en el ámbito agronómico.

Para estudiantes y docentes, abrazar el ABP significa adoptar un enfoque educativo moderno y efectivo que responde a las necesidades actuales del campo de la Agronomía

Bibliografía consultada

Álvarez Méndez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Morata

Palomero Pescador, J, De Miguel Díaz, M. (Ed.) (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alianza Editorial.

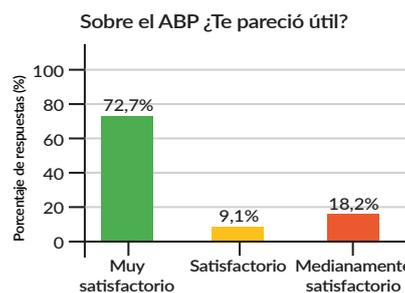


Figura 1. Gráfico de las respuestas en relación a si les pareció útil el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas).

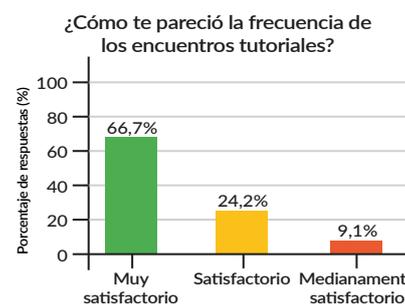


Figura 2. Gráfico de las respuestas en relación a la pregunta ¿Cómo te pareció la frecuencia de los encuentros tutoriales?.

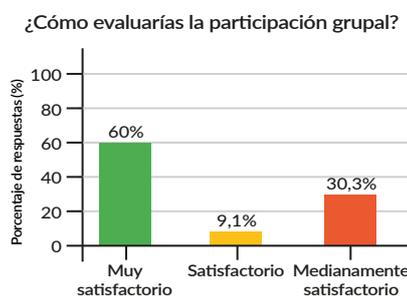


Figura 3. Gráfico de las respuestas en relación a la pregunta ¿Cómo evaluamos la participación grupal?.

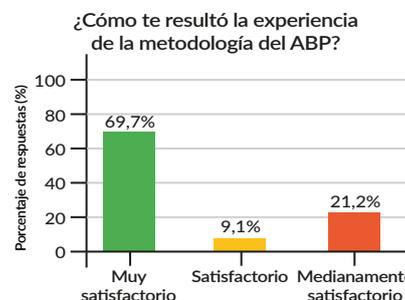


Figura 4. Gráfico de las respuestas en relación a la pregunta ¿Cómo te resultó la experiencia de la metodología del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)?.

Plantas nativas en el arbolado urbano: la tusca

Febbranti, A.; Poloni, E.; Frassón, P.

Vivero Forestal Agroecológico FCA-UNR.
afebbranti@gmail.com

Las especies nativas nos plantean un nuevo desafío en el diseño del arbolado urbano. En esta nota se invita a leer sobre la tusca y sus posibilidades de uso.

¿Por qué usar plantas nativas en el arbolado urbano?

Uno de los principales problemas para la biodiversidad es el reemplazo de las especies nativas por exóticas que no son propias del lugar donde se introducen. El intercambio de especies entre regiones -y continentes- ha sido incesante y se ha intensificado a partir de la globalización de las relaciones comerciales iniciada a finales del siglo XIX. La indiferencia y desconocimiento de las especies de plantas nativas en favor de las especies exóticas profundizó la problemática y es así como las plantas ornamentales de otros continentes, principalmente Europa, fueron ocupando nuestros jardines, parques y plazas (Sanhueza, 2014).



El arbolado urbano puede contribuir a la conservación de especies nativas al incorporar árboles propios de la ecorregión en la que se encuentra determinada localidad o bien de zonas aledañas (como es el caso de la ecorregión pampeana, donde los árboles son escasos). Además, brinda múltiples beneficios a la sociedad, tales como la provisión de sombra y la regulación del clima, mejorando tanto la salud física como mental de la población con la generación de espacios verdes urbanos, zonas de ocio, recreación y deporte.

Tal como se viene mencionando en notas anteriores, los árboles nativos tienen un rol importante en nuestra vida cotidiana y es por eso que es fundamental conocerlos, ya que este es el primer paso para valorarlos.

La tusca en el arbolado urbano

La 'tusca' (*Vachellia aroma* (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger, antes llamada *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn.) es un árbol de la familia de las Fabáceas que crece en Perú, Bolivia, Paraguay y norte y centro de la Argentina, en las regiones Chaqueñas y del Espinal. Previo al período de floración, es común que se confunda a la tusca con el 'aromito' o 'espinillo' (*V. caven* (Molina) Seigler & Ebinger), por la similitud en su arquitectura y morfología. La floración de ambas especies es diferida, lo cual facilita el reconocimiento: el aromito florece antes de producir hojas, mientras que la tusca posee una floración más tardía, cuando las hojas ya están desarrolladas (Fabbroni, 2018) (Fig. 1).



Figura 1. Tusca en flor, donde se aprecia la presencia de follaje.

Los árboles nativos tienen un rol importante en nuestra vida cotidiana y es por eso que es fundamental conocerlos, ya que este es el primer paso para valorarlos

Características

Tamaño del árbol adulto: es un árbol pequeño a mediano, que puede alcanzar una altura máxima de 7 m. A veces toma forma de arbusto achaparrado de apenas 2,5 m de alto; en estos casos se sugiere una poda temprana de formación para el desarrollo de un único tronco y elevación de copa, evitando obstaculizar la circulación urbana.

Tronco principal: generalmente recto, aunque puede crecer algo más tortuoso. En el árbol adulto no presenta espinas, éstas sólo se encuentran en las nuevas ramas generadas en lo alto de la copa. La corteza es de color castaño oscuro y tiene una textura rugosa con surcos longitudinales.

Follaje: es caducifolio (pierde las hojas en invierno), éstas son de color verde intenso, de tipo compuesta bipinnada, es decir que la lámina está doblemente dividida y cada folíolo se vuelve a dividir en segmentos aún más pequeños (Fig. 2). Posee pequeños apéndices espinosos (estípulas) de color rojizo o blancuzco. La copa puede alcanzar un diámetro de hasta 4-5 m.



Figura 2. Morfología de las hojas y estípulas espinosas.

Flores: son pequeñas y de color amarillo brillante, conteniendo numerosos estambres; desprenden un delicado perfume, agrupándose en forma de pompón (inflorescencia en espigas capituliformes). La floración se produce en los meses de octubre y noviembre. El epíteto “aroma” probablemente hace referencia al dulce aroma de sus flores, característica que junto con su forma y color les confiere un gran atractivo visual y olfativo que embellece los paisajes urbanos.

Frutos: presenta un fruto seco de tipo legumbre con forma de una chaucha alargada y plana de hasta 20 cm de largo; pueden ser rectas o curvadas, su color varía de rojizo a marrón oscuro y cuenta con 7 a 12 segmentos (artejos). Las semillas son de forma ovalada, aplanadas y son de color verde oscuro a marrón. Los frutos maduran desde marzo, manteniéndose en el árbol hasta julio.

Raíces: al ser de pequeño porte no desarrolla un sistema radical muy amplio, por tanto sus raíces no generan inconvenientes en veredas o paisajes urbanos. Esto convierte a la tusca en una buena opción para el arbolado urbano ya que no tiende a levantar pavimentos o causar daños en estructuras cercanas.

Espacios en los que se puede utilizar

Alineación en veredas: se recomienda su uso en veredas medianas y anchas así como en canchales centrales de boulevares y avenidas (Fig. 3). Es una especie que requiere poda de formación para elevación de copa y se sugiere el tutorado.

Espacios verdes: por sus características y atractivo ornamental durante la primavera, la tusca es un árbol muy apropiado para espacios abiertos como parques, jardines, plazas y paseos donde se puede plantar aislada o agrupada, formando montecitos.

Cortinas y corredores: por su arquitectura, es adecuada para los estratos intermedios en cortinas y corredores biológicos. Este uso no requerirá de poda en caso que los ejemplares crezcan más arbustizados (Ministerio de Producción, 2019).



Figura 3. Izq. Ejemplar joven, plantado en vereda con cazuela en Cañada de Gómez. Der. Árbol adulto en canchero central, en Bv. Balcarce al 1600, Cañada de Gómez.

***Vachellia aroma* es una especie de interés apícola, tintórea, medicinal y forrajera para el ganado doméstico ya que resiste bien el ramoneo**

Aprovechamiento e interacciones de la especie

Las infusiones y jugos de tusca son usados en medicina tradicional por sus propiedades antisépticas, antiinflamatorias, astringentes, antifebriles y cicatrizantes. Se demostró que extractos preparados a partir de hojas de este árbol mostraron actividad frente a bacterias patógenas humanas antibiótico resistentes (Castelli, 2023).

Vachellia aroma es una especie de interés apícola, tintórea, medicinal y forrajera para el ganado doméstico ya que resiste bien el ramoneo. Su madera es empleada para postes y cercos. Al igual que *V. caven*, su presencia en el bosque chaqueño es indicadora de que la zona sufrió los efectos del fuego; tolera suelos pesados, coloniza campos pisoteados y que sufrieron sobrepastoreo, por lo tanto, es considerada como especie mejoradora de suelos degradados (Fabbroni, 2018).

Recomendaciones para su correcta plantación

La mejor época para plantarlas es en primavera, aunque este período se puede extender hasta abril para permitir que el árbol se establezca antes de las heladas invernales. En áreas periurbanas, es aconsejable proteger los ejemplares para prevenir el ataque de animales, como roedores.

Para su ubicación en veredas, se recomienda usar cazuelas amplias, de al menos 1,5 m por 1,5 m, o no usar cazuela si es una vereda verde. Para su buen desarrollo, es importante que la ubicación definitiva del árbol sea a pleno sol.

El plantín debe tener un tamaño mínimo de 1 m, y un tallo lignificado para evitar roturas; lo ideal es que tenga un eje principal sin ramificaciones. Además, las raíces deben estar en buen estado y no enrolladas y al trasplantar, se debe conservar el pan de tierra que las rodea.

Su cultivo en el Vivero Forestal

El cultivo de esta especie se realiza a partir de semillas. Por su dureza, las semillas requieren de escarificado (con lija fina). De esta manera se rompe la latencia, dejándolas listas para la germinación. En el Vivero Forestal de la FCA-UNR se cultivan en plugs, llegando a un plantín final en maceta de 4 l (Fig. 4). El crecimiento es medio a rápido, obteniéndose plantines de un metro luego de dos años de crecimiento y poda de formación.



Figura 4. Tusca cultivada en el Vivero Forestal de la FCA-UNR.

Referencias bibliográficas

Cané, L. (2018). Plantas nativas. Las especies y su cultivo. Catapulta editores.

Castelli, M. V., Carreras, R., Paez, K., Depompa, S., Hollmann, A., López, S. N., y Cutró, A. (2023). Obtención de extractos de Tusca (*Vachellia aroma*) provenientes de Santiago del Estero y evaluación de su potencial antimicrobiano. Recuperado el 17 de septiembre de 2024 de https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=30223&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=11776865

Fabbroni, M., Planchuelo, A. M., y Raven, P. H. (2018). *Vachellia* y *Parasenegalia* (Leguminosae, Mimosoideae) de los Valles Calchaquíes de Salta, Argentina. Recuperado el 17 de septiembre de 2024 https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-67932018000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

Ministerio de Producción (2019). Listado de especies adecuadas para arbolado público en la provincia de Santa Fe. Recuperado el 25 de septiembre de 2024 de <https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/download/240740/1269190/fi>.

Sanhueza, C., Germain, P., Zapperi, G., Cuevas, Y., Damiani, M., Piovan, M. J., Tizón, R. y Loydi, A. (2014). Plantas nativas de Bahía Blanca y sus alrededores. Editorial Tellus.



La integración entre asignaturas como herramienta de aprendizaje basada en el estudio de la estimación del peso vivo de terneras de crianza artificial

Dichio, L.¹; Larripa, M.²; Chinchurreta, A.³; García, J.³; Guiguet, M.³; Morabito, L.³; Rossetti, M.³; Tombolini, L.³

¹Cátedra Sistemas de Producción Animal, FCA-UNR; ²Cátedra de Nutrición Animal, FCA-UNR; ³Alumnas de Taller de Integración I, FCA-UNR.
lucianadichio66@gmail.com

Se realizó un trabajo de investigación de alumnas de la asignatura Taller de Integración I con la tutoría de docentes de Sistemas de Producción Animal (Área Bovinos), lo que permitió la interacción e integración entre cátedras, alumnos, personal, técnicos y profesionales.

La integración como proceso de enseñanza-aprendizaje

El aprendizaje integrado o aprendizaje pleno (Perkins, 2010) se ubica dentro de una serie de ideas contemporáneas sobre el aprendizaje y la enseñanza como una teoría de la acción integradora. Adopta una postura firme en contra del aprendizaje atomístico y excesivamente extenso sobre las cosas, y brinda a las estudiantes una visión global que les permite dar un mayor significado a los desafíos que se les presentan y la oportunidad de desarrollar el conocimiento en la participación activa. Un aprendizaje integrado propicia el trabajo interdisciplinar que conlleva el desafío de superar las visiones fragmentadas y asumir una posición pedagógica que diluye las fronteras entre las disciplinas y las barreras entre la teoría y la práctica (Ministerio de Educación de la Nación, 2017). Así, la interdisciplinariedad



Grupo Taller de integración I de la FCA-UNR.

se visualiza como un trabajo colectivo que, a la hora de trasponer didácticamente los saberes expertos, tiene presente para la organización de la enseñanza la interacción de las disciplinas científicas, el diálogo entre sus conceptos prioritarios, los marcos epistemológicos, las metodologías, los procedimientos, los datos. No es que se desprecie el saber especializado y clasificado en materias o asignaturas, sino que se invita a problematizar la forma en que su organización permite abordar unos temas u otros y hacerlo en una secuencia más apropiada para las necesidades actuales. La interdisciplinariedad es una relación de reciprocidad, de cooperación, porque exige una nueva pedagogía y una nueva comunicación. Abarca no solo los nexos que se pueden establecer entre los sistemas de conocimientos de una disciplina y otra, sino también aquellos vínculos que se pueden crear entre los modos de actuación, formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que potencian las diferentes disciplinas. Implica un proceso significativo de “enriquecimiento” del currículo y de aprendizaje de sus actores que se alcanza como resultado de reconocer y desarrollar los nexos existentes entre las diferentes disciplinas de un plan de estudio.

En tal sentido, durante el año 2023 un grupo de 6 alumnas de Taller de Integración I, asignatura que se cursa en el ciclo básico de la carrera de Ingeniería Agronómica, realizó un estudio en la crianza artificial del módulo de tambo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR junto a la cátedra Sistemas de Producción Animal, con la tutoría de un docente de la misma, lo que les permitió poder co-construir sus saberes en base, no sólo a lo áulico, sino también fortaleciéndose con el intercambio de experiencias en lo que será su vida profesional.

La interdisciplinariedad es una relación de reciprocidad, de cooperación, porque exige una nueva pedagogía y una nueva comunicación

¿Es importante el peso vivo en las terneras de un tambo?

Se sabe que la crianza de los terneros puede ser natural (al pie de la madre) o artificial. Esta última consiste en el manejo, cuidado y alimentación de los terneros separados de su madre, desde que nacen hasta el desleche. Esta crianza, a su vez, puede realizarse en diferentes tipos de instalaciones: corrales o jaula colectiva (grupala) y, en estaca, jaulas o correderas (individuales) (Dichio *et al.*, 2015) donde el ternero es alimentado, durante un tiempo, con leche y balanceado. El propósito es que éstos puedan independizarse de la leche e incorporar otros alimentos sólidos, como concentrados y forraje (aproximadamente a los dos meses de edad) ya que al ser ruminantes se busca el desarrollo temprano del rumen. Algunos de los criterios que se consideran para suprimir la dieta líquida son que hayan duplicado su peso desde el nacimiento y que consuman al menos 1 kilogramo de concentrado por día durante una semana. Es por esto que es muy importante conocer el peso vivo y poder asociarlo a los otros parámetros (edad y consumo). La importancia de estimar el peso vivo de los terneros en crianza artificial radica en procesos de evaluación del crecimiento, en la planificación de la alimentación de las distintas categorías de animales en diferentes épocas del año, en la formación de grupos homogéneos según el peso y /o tamaños y en el aprovechamiento de los recursos alimenticios disponibles (Mahecha *et al.*, 2002).

Los terneros son particularmente sensibles a condiciones ambientales y de manejo adversas, incidiendo ello directamente sobre el desempeño productivo en la primera etapa de vida y trasladándose a sus futuras etapas productivas (Bernáldez *et al.*, 2016). Esto se verá reflejado en los niveles de producción de leche en la hembra entrada a lactancia y en la eficiencia de conversión en el macho con destino a engorde y terminación (Conzolano, 2011).

¿Por qué es importante evaluar si el perímetro torácico puede ser un estimador del peso vivo en terneras?

La medida del perímetro torácico podría ser una herramienta útil que no sólo reemplazaría a otras tecnologías y métodos de determinación del peso vivo que resultan costosos para pequeños y medianos productores, sino que, a su vez, aumentaría la eficiencia productiva de estos últi-

mos (Cappello Villada *et al.*, 2017) además de ser una práctica que contribuye al bienestar animal. Una investigación sobre ganado cebuino en crecimiento desarrolló una “ecuación de regresión general” a partir de 2.105 mediciones de perímetro torácico (en metros), capaz de estimar el peso corporal. (Garro y Rosales, 1996).

Un estudio realizado en la Facultad de Ciencias Agrarias (Celoria *et al.*, 2023) comprobó el funcionamiento del uso de la medida del perímetro torácico como estimador de peso vivo en vaquillonas de recría Hereford.

Ante la ausencia de una balanza próxima, instrumento indispensable para el desempeño del tambo destinado al pesaje de los animales, resultaría de gran utilidad para los trabajadores encontrar una alternativa práctica y económica que permita la independencia del peso respecto a la misma. Por esta razón, los terneros ya no requerirán ser trasladados hacia el lugar donde se encuentra la balanza sino que, sin movilizarlos, se podrá estimar su peso a través de la medida del perímetro torácico.

¿Existe una relación entre la medida del perímetro torácico y el peso vivo de los terneros Holstein en crianza artificial?

Se seleccionaron, según su fecha de nacimiento, animales próximos a salir de la crianza y se les registró el peso (balanza) y el perímetro torácico (cinta métrica graduada). Para esta activi-



Figura 1. Medición con cinta métrica.

dad las estudiantes participaron previamente de las actividades de la guachera para interiorizarse de las labores, las decisiones y del manejo de las terneras. De esta manera interactuaron no sólo con los animales sino también con Sofía Cradozo, que es la encargada de la crianza, con los docentes que llevamos los registros y organizamos las actividades, con estudiantes que realizan prácticas pre profesionales y otros becarios. Se identificaron las terneras a medir y se las llevó al cepo con el fin de inmovilizarlas y que la medición sea lo más sencilla para el operador, además de disminuir el margen de error. Luego, se pasó la cinta métrica alrededor del tórax midiendo desde la cruz, pasando por la región del esternón, por detrás del codo y llegando nuevamente a la cruz registrando el dato en centímetros (Fig. 1). Una vez medidas, las terneras fueron trasladadas, con ayuda del personal del tambo, a la manga donde se encuentra la balanza y se registró el dato de peso obtenido en kilogramos (Fig. 2). El tiempo requerido para realizar este procedimiento es de aproximadamente 2,5 horas por grupo medido y pesado. Las mediciones se realizaron en tres tandas, con una diferencia de 15 días entre las mismas de manera que haya un nuevo grupo de terneras próximas a la transición a recría 1.



Figura 2. Registro del peso de las crías.

¿Qué resultados se obtuvieron del experimento?

Los datos analizados mediante la técnica bivariada “Regresión lineal simple” muestran, a través del modelo $y = 0,6042x + 10,755$, que un 72,8% de la variación “Peso vivo a la salida de crianza artificial en kilogramos” es explicada por la variable “Medida del perímetro”. Teniendo en cuenta que el peso vivo es una variable determinante para el paso de los terneros desde la crianza artificial a la recría 1, el análisis de los datos muestra que entre los 90 y 100 cm de perímetro torácico los animales estarían en el peso recomendado para este pasaje, lo que permite corroborar que las unidades de análisis fueron correctamente seleccionadas. Por todo esto podríamos decir que en la experiencia realizada en este taller los resultados obtenidos fueron los esperados, ya que son suficientes para establecer una relación significativa entre el peso vivo y el perímetro torácico de terneros Holstein presentes en crianza artificial.

Sin embargo, se recomienda repetir la experiencia con un tamaño muestral mayor para disminuir las probabilidades de error.

En definitiva... la integración potenció la incorporación de saberes

La puesta en práctica de la experiencia de desarrollo de un proceso de investigación en una temática específica involucrando otros actores como docentes, profesionales u otros agentes del medio, pretende orientar el aprendizaje. Durante la cursada de Taller I se enfatiza que el estudiante conozca y sepa implementar los conceptos teóricos del proceso de investigación científica, considerándolo como un proceso que se desarrolla a partir de otorgar la posibilidad de generar intereses en los participantes, de manera tal que sean co-creadores de su propia obra junto, en este caso, a la docente que participó como tutora. El poder haber interactuado tanto con docentes de otras asignaturas como también con el personal de campo encargado, en este caso de la guachera del módulo, permitió no sólo un primer acercamiento a un sistema productivo real sino también poder adquirir conocimientos sobre un tema específico que tiene una implicancia práctica con un basamento científico.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo y la colaboración de la cátedra de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, en especial a nuestra tutora Luciana, quien nos guió durante toda la investigación. También le agradecemos a Mauro Gentilini, ayudante de docencia de la cátedra Sistemas de Producción Animal y pasante del módulo de Tambo, quien nos acompañó, aconsejó y enseñó a usar la cinta durante las actividades. Además, queremos hacer una mención especial para Sofía Cardozo, encargada de la crianza y Martín Pires, ayudante de docencia de la cátedra Sistemas de Producción Animal y pasante del módulo, quienes nos brindaron su ayuda en la toma de mediciones.

Referencias bibliográficas

Bernáldez, M. L., Dichio, L., Galli, J., Layacona, J., Nalino, M., Planisich, A. y Silva, P. (2016). Sistemas de crianza artificial y bienestar animal. *Revista Agromensajes*, 46, 64-67.

Cappello Villada, J. S., Ruiz, S., Revidatti, M. A. S., De La Rosa Carbajal, S. A., Morales, V. N., Tejerina, E. R. y Orga, A. (2017). Estimación del peso vivo a través de la medición del perímetro torácico en cabras criollas formoseñas (Argentina). *Revista Iberoamericanas en Conservación Animal*, 9, 103-108.

Celoria, F., Tolini, M. F., Amelong, J., Cordini, M. N. y Garfagnoli, R. (2023). Evaluación del peso vivo estimado con el uso de cinta métrica en terneros hereford. *Ciencias Agronómicas*, 41, e-033.

Conzolino, G. (2011). Bienestar en la crianza de terneros. *Producir XXI*, 20(241), 40-45.

Dichio, L., Amprimo, I., Azzaro, C., Almirón, L., Puccio, G. y Galli, J. (2015). Crianza artificial de las terneras en el Módulo de Producción Lechera de la Facultad de Ciencias Agrarias. *Revista Agromensajes*, 42, 47-50.

Garro, J. M. y Rosales, L. R. (1996). Relación entre el peso corporal y el perímetro torácico en ganado cebuino en crecimiento en Costa Rica. *Revista Agronomía Costarricense*, 20, 113-123.

Mahecha, L., Angulo, J. y Manrique, L. P. (2002). Predicción del peso vivo a través del perímetro torácico en la raza bovina Lucerna. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(1), 88-91.

Ministerio de Educación de la Nación (2017). *Aprendizaje integrado*. Recuperado el 15 de octubre de 2024 de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005894.pdf>

Tránsito Controlado Agrícola: alcances y posibilidades de implementación de la gestión del guiado de la maquinaria en la Región Pampeana

Repetto, L.¹; Besson, P.²; Magra, G.³

¹Cátedra de Maquinaria Agrícola, FCA-UNR; ²Asociación Argentina de Tránsito Controlado Agrícola (AATRANCA); ³Cátedra de Edafología, FCA-UNR.
repettolisandro@gmail.com

En esta nota se aborda la gestión del tránsito controlado agrícola, el que surge como una estrategia clave para mitigar la compactación del suelo en sistemas de producción bajo siembra directa.

Uno de los principales procesos de degradación del recurso suelo destinado al uso agrícola continuo bajo siembra directa es la compactación. Este fenómeno ocasiona el progresivo reordenamiento de las partículas sólidas del suelo, modificando la arquitectura del espacio poroso de los estratos superficiales y subsuperficiales. Las condiciones propias de la génesis de cada suelo (textura, estructura, contenido de carbono orgánico, etc.) resultan predisponentes o atenuadoras del proceso. Sin embargo, el actual modelo de uso agrícola continuo de la tierra, difundido en la Región Pampeana y sustentado en el uso de maquinaria de dimensiones cada vez mayores, generan un incremento significativo en la intensidad y frecuencia con que se presenta este proceso de degradación de la fertilidad física edáfica.

Aspectos tales como el peso de la maquinaria, tipo de rodado, presión de inflado y número de pasadas de las labores interactúan entre sí y definen en función de las condiciones del suelo



(humedad al momento de la labor, textura, contenido de materia orgánica, presencia, cantidad y tipo de rastrojo en superficie) la magnitud del impacto que ocasiona la rodadura de cada cubierta que transita un lote.

La compactación es de tipo superficial y subsuperficial. La primera puede ser revertida de manera relativamente sencilla, mediante laboreo con implementos de labranza tradicional con mínima remoción de los rastros (escarificado), y es generada por la presión de contacto rueda-suelo. La subsuperficial afecta los estratos profundos y está directamente influenciada las toneladas por eje de la maquinaria que transita el lote y la condición de humedad edáfica. La combinación de ambas variables pueden ocasionar la deformación de la matriz del suelo hasta profundidades significativas.

La compactación interviene progresiva y acumulativamente, alterando la distribución del tamaño de poros, reduciendo principalmente los de mayores dimensiones (macroporos), que resultan de vital importancia en la dinámica de los fluidos (aire y agua) y la exploración efectuada por las raíces de los cultivos.

Según el consenso de varios autores, el riesgo de compactación subsuperficial que puede ocasionar la maquinaria, considerando su peso en toneladas por cada eje, se puede clasificar en 3 categorías. Con menos de 5 tn, la probabilidad

La maquinaria puede ocasionar compactación superficial y subsuperficial del suelo

de generar compactación es reducida, entre 5 y 10 tn corresponde a un intervalo donde resulta significativo el impacto del tránsito sobre los estratos superficiales y profundos del suelo y con más de 10 tn por eje las posibilidades de generar compactación subsuperficial se torna inminente.

Se citan a modo de ejemplo, los pesos por eje de máquinas profusamente difundidas en la Región Pampeana. Un tractor cuya potencia oscila entre 200 y 300 hp presenta un peso de 6 tn en el eje delantero y 9 tn en el eje posterior, mientras que una pulverizadora autopropulsada de 32 m de ancho de labor aporta un peso por eje de alrededor de 9 tn. Las cosechadoras de grupo 7, 8 y 9 ingresan en la zona de peso que genera el mayor riesgo de compactación, ya que su eje delantero soporta entre 15 y 17 tn y el eje trasero unas 11 tn, aproximadamente. Finalmente el mayor impacto de rodadura lo aportan los acoplados tolva, con un peso por eje para un acoplado autodescargable de dimensiones convencionales que oscila entre 14 y 19 tn (Fig. 1).



Figura 1. Riesgo de compactación subsuperficial según el peso por eje -de menor (izq.) a mayor (der.)- de distintas maquinarias comúnmente utilizadas en sistemas agrícolas de la Región Pampeana.

Considerando las labores habituales de los cultivos para grano más comunes de la Región Pampeana, resulta claro que la operación de cosecha es la labor que mayor riesgo de compactación superficial y subsuperficial genera en los lotes. Las máquinas cosechadoras suelen presentar rodados duales y simples en su eje delantero y, si bien la compactación superficial suele ser mayor con el uso de neumáticos simples por la menor dimensión del área de contacto neumático-suelo, ambos tipos de rodados intervienen de manera subsuperficial con similar efecto, ya que el fenómeno de compactación en estratos profundos del suelo, depende básicamente del peso por eje (Fig. 2).

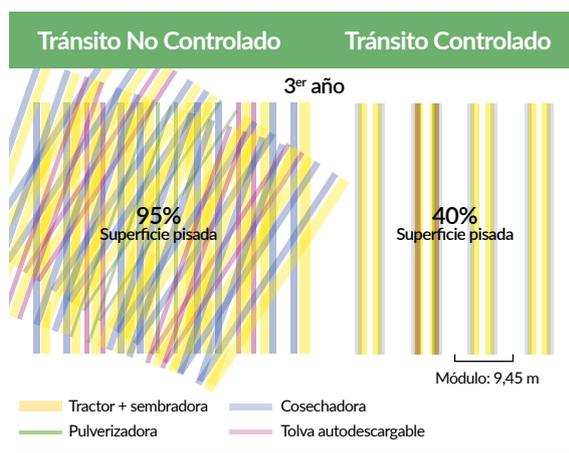


Figura 2. Porcentaje y distribución de la superficie pisada en una situación de tránsito no controlado (izq.) versus una situación de tránsito controlado (der.).

Resulta una paradoja que, en un modelo productivo donde la maquinaria agrícola aumenta constantemente de tamaño, sería necesario reducir su dimensión y peso para disminuir el peso por eje y, con ello, la consecuente compactación del suelo. Surge entonces otro recorrido para mitigar el impacto de la maquinaria sobre el suelo: reducir el tránsito de la misma, disminuyendo el número de pasadas en cada lote o sincronizando los sitios donde se transita cada parcela.

La tecnología al servicio de un Tránsito Controlado Agrícola

Actualmente el tránsito de la maquinaria agrícola recibe una escasa gestión. Generalmente resulta desordenado y se emplea como principal criterio directriz el recorrido en el sentido de la mayor dimensión del lote, para facilitar la maniobra y el rendimiento operativo de la maquinaria, minimizando los giros dentro del lote. El uso habitual establece un direccionamiento de las labores donde se emplea un cierto grado de “cruce” entre pasadas sucesivas, teniendo como objetivo evitar la superposición de líneas de siembra de los diferentes cultivos dentro de la rotación establecida, para facilitar principalmente el funcionamiento de los órganos abresurcos de las máquinas sembradoras.

Considerando entonces las oportunidades de intervención de la maquinaria en un cultivo tradicional para cosecha de granos, la suma del área de pisada aportada por el tractor y la sembradora, la pulverizadora (que interviene en varias oportunidades) y por último la cosechadora con el acompañamiento del tractor y el acoplado autodescargable, resulta próximo al 70% del área total del lote.

Una importante proporción de los equipos de siembra, fumigación y cosecha, disponen de tecnología de mapeo y guiado, pero es frecuente la escasa o nula gestión de estos datos. El actual parque de maquinaria manifiesta una creciente adopción de tecnología (p. ej. piloto automático, telemetría, sistemas de automatización de maniobras, etc). Sin embargo, al momento de iniciar las labores, cada operador tiende a generar su propia línea de guiado, sin un criterio de integración respecto de labores previas o futuras.

La reiteración de labores en el sistema de agricultura continua bajo siembra directa, sin remoción por laboreo, aporta al cabo del tercer año, un área de huellas de tránsito de la maquinaria que

cubre aproximadamente el 90% de la superficie del mismo, con sectores donde se produce la recurrente superposición del tránsito de diferentes equipos de trabajo.

La gestión de la tecnología de guiado de la maquinaria permitiría aportar un modelo planificado del tránsito de los equipos, donde se establecerían las mismas líneas de guiado para diferentes máquinas. Así, por ejemplo, resulta relativamente sencillo lograr coincidencia del área de pisada del pulverizador, el tractor y la sembradora, reduciendo el área que se transita al 40% de la superficie total del lote (para un módulo de 9,45 metros de ancho de labor).

Esta tecnología de ordenamiento del tránsito de la maquinaria diseñando líneas de guiado que se continúan utilizando para diferentes labores y diferentes cultivos, se conoce como Tránsito Controlado Agrícola. Éste se fundamenta en restringir los sectores de pisada al mínimo posible, por lo que encuentra como primera limitante las dimensiones (ancho de trabajo, trochas y tipo de rodado) de las diferentes máquinas que integran todo equipo de trabajo agrícola.

Es posible seleccionar, por ejemplo, para un cultivo de maíz para grano, un grupo de máquinas que sean múltiplos sus anchos de trabajo. En general la cosechadora es el equipo de menor ancho de labor, mientras que la sembradora puede tener igual o el doble de la dimensión que la cosechadora y la pulverizadora efectuar una aplicación equivalente a 3 o 4 anchos de corte de la plataforma de la máquina cosechadora. Gestionando el tránsito de un equipo como el descrito, con líneas de guiado pre establecidas y fijas, se lograría reducir el área transitada al 35% de la superficie total del lote (Fig. 3).

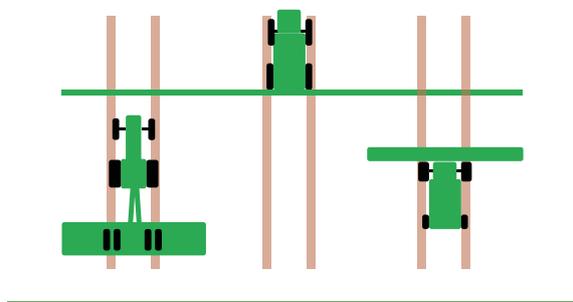


Figura 3. De izquierda a derecha, ancho de labor de sembradora, pulverizadora y cosechadora.

El mayor desafío para la implementación de este sistema resulta la operación de recolección del grano. En la labor de cosecha, en particular en cultivos de alto rendimiento por unidad de superficie, se requiere del acompañamiento de uno o más acoplados tolva que transitan a la par de la máquina cosechadora recolectando el grano y efectuando su descarga en el camión de transporte al almacenaje. Resulta habitual efectuar este tipo de descarga del grano para maximizar la eficiencia de trabajo de la máquina cosechadora, ya que, si se efectúa la descarga solamente en la cabecera del lote o en puntos fijos de la parcela, con la cosechadora estática, se reduce aproximadamente un 18% la productividad de la recolección de grano.

No obstante, ambos equipos son los que aportan mayor riesgo de compactación y resulta complejo lograr la coincidencia de las huellas de tránsito de esta labor y las aportadas por las intervenciones previas de la maquinaria de siembra y pulverización. Lograr la coincidencia de la pasada del tractor con el acoplado monotolva, con la anterior pasada de la cosechadora, aparece como la máxima restricción de este sistema. Esto es imposible de lograr con equipos de cosecha de grandes dimensiones y de un ancho de plataforma significativo, ya que las dimensiones del tubo de descarga no permiten alcanzar el acoplado tolva desplazándose sobre la anterior huella de pasada de la máquina cosechadora.

En el año 2023, este equipo de trabajo en asociación con la Empresa HYH Outfitters S.A., desarrolló en el país el primer sistema de extensión de descarga lateral para un acoplado tolva mediante una bandeja de captación de accionamiento hidráulico con lona transportadora. Este dispositivo permite hacer la descarga de grano en movimiento, con el tractor y acoplado tolva transitando la anterior pasada de la máquina cosechadora (Fig. 4).



Figura 4. Equipo de trabajo junto al Flipper Fly 3000, el primer sistema de extensión de descarga lateral para un acoplado tolva que se desarrolló junto a la empresa HYH Outfitters S.A.

Actualmente, se están implementando ensayos de Tránsito Controlado con empresas de producción agropecuaria de la provincia de Chaco, a través de cuatro módulos de evaluación a campo. Esto permitirá caracterizar el impacto de la gestión del guiado sobre los cultivos y el suelo en una superficie que ronda las 5700 ha agrícolas (Fig. 5).

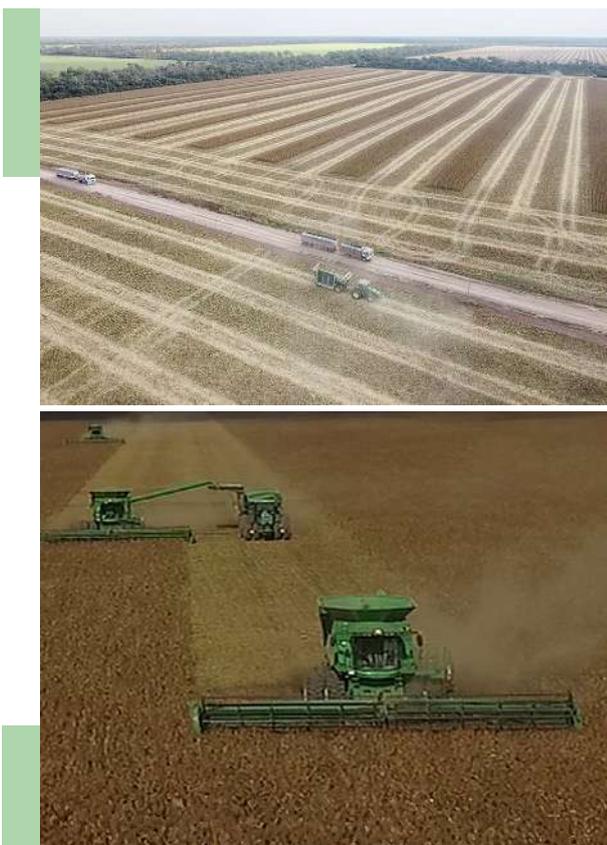


Figura 5. Pruebas de Tránsito Controlado durante la cosecha.

Bibliografía consultada

Antille, D. L., Chamen, W. C. T., Tullberg, J. N. y Lal, R. (2015). The potential of controlled traffic farming to mitigate greenhouse gas emissions and enhance carbon sequestration in arable land: a critical review. *Transactions of the ASABE*, 58(3), 707-731.

Arndt, W. y Rose, C. W. (1966). Traffic compaction of soil and tillage requirements. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 11(3), 170-187.

Bochtis, D. D., Sørensen, C. G., Green, O., Moshou, D. y Olesen, J. (2010). Effect of controlled traffic on field efficiency. *Biosystems Engineering*, 106(1), 14-25.

Botta, G. F., Jorajuria, D., Rosatto, H. y Ferrero, C. (2006). Light tractor traffic frequency on soil compaction in the Rolling Pampa region of Argentina. *Soil and Tillage Research*, 86(1), 9-14.

Chamen, T., Alakukku, L., Pires, S., Sommer, C., Spoor, G., Tijink, F., Weisskopf, P. (2003). Prevention strategies for field traffic-induced subsoil compaction: a review. *Soil & Tillage Research*, 73(2), 161-174.

Chamen, T. (2009). Controlled Traffic Farming – an essential part of reducing in-field variability. *Autopiloty v zemědělství*. Praha: ČZU v Praze, 3-8.

Radford B. J., Yule D. F., McGarry D. y Playford C. (2007). Amelioration of soil compaction can take 5 years on Vertisol no till in the semi-arid subtropics. *Soil & Tillage Research*, 97(2), 249-255.

Tulleberg, J. N. (2000). Wheel traffic effect on tillage draught. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 75(4), 375-382.

Webb, B., Blackwell, P., Reithmuller, G. y Lemon, J. (2004). *Tramline Farming System: Technical Manual*. Department of Primary Industries and Regional Development, Western Australia, Perth. Bulletin 4607. Recuperado el 15 de diciembre de <https://library.dpird.wa.gov.au/bulletins/188>.

Primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe desarrollado en la FCA-UNR

Venturi, G.⁵; Flores, P.¹; Campos, V.²; Skejich, P.²; Poggi D.¹; Ciancio, I.³; Pioli, R.⁴; Peruzzo, A.⁴

¹Cátedra de Sistemas de Cultivos Intensivos: Área Fruticultura, FCA-UNR; ²Cátedra Introducción a los Sistemas de Producción Agropecuarios, FCA-UNR; ³Promotor/Asesor del Grupo Vitivinicultores Santafesinos de Cambio Rural; ⁴Cátedra de Fitopatología, FCA-UNR; ⁵Cátedra de Inglés, FCA-UNR. gabrielamventuri@yahoo.com.ar

Este curso abrió un nuevo capítulo para el desarrollo vitivinícola en Santa Fe, combinando investigación, formación y estrategias productivas para impulsar el cultivo de vid y la producción de vino en la región.

El comienzo de la actividad vitivinícola en Santa Fe se remonta a la década de 1920, con el establecimiento "Bodegas y Viñedos Parodi" de Soldini, que también producía en Carmen del Sauce y Coronel Domínguez y que alrededor de 1978 era una de las firmas más importantes del país y fuera de la región de Cuyo. Según el censo de viñedos de 1936 de la Junta Reguladora de Vinos, en ese año había en Santa Fe 1.015 viñedos con una superficie media de 0,7 hectáreas, que sumaban una superficie total de 748,5 hectáreas representando el 0,5% de la superficie total de viñedos del país (Gabrielli, 1945, p. 45). En cuanto a la distribución territorial, la mayor super-

ficie se encontraba en el Departamento Rosario (564 ha), seguida de Constitución (129,4 ha) y San Lorenzo con 42, 5 ha (Gabrielli, 1945, p. 98). Los viñedos con superficies menores a cinco hectáreas llegaban aproximadamente a 1.000, abarcando el 83% del total. Según el autor, predominaba el cultivo de vides tintas de vino de origen europeo (634.6 ha), seguido por las vides de mesa (58,2 ha) y la criolla (34,8 ha), con una presencia casi nula de variedades americanas.

En cuanto al sistema de explotación, 840 viñedos (82,8% del total) eran explotados directamente por sus dueños, y el sistema de conducción más difun-



dido era el de espalderas bajas por ser el más adecuado a las características climáticas de la región (pp. 99-100). Más recientemente, se registra una finca en Villa Trinidad (2012), el establecimiento Don Esteban de Soldini desde 2017 y otras unidades productivas en Arteaga, Carreras, Laguna Paiva y Serodino a partir de 2019. Los datos más recientes muestran que en el año 2023 en Santa Fe había 10 viñedos con una superficie total de 1,6 ha. en los que se produjeron 13.000 kg de uva y descubaron 7.352 l de vino (Instituto Nacional de Vitivinicultura, 2024).

Según Flores *et al.* (2024), en la actualidad en la provincia de Santa Fe existen veintidós productores viticultores y dentro del grupo Cambio Rural participan once. Al igual que en Entre Ríos, donde la pujante actividad vitivinícola fue severamente cercenada por la Ley nacional 12.137 (1935) que resultó en la declaración de Cuyo como única región autorizada para la producción de vino, y donde la industria comenzaría una lenta recuperación recién a partir de 2007, la vitivinicultura en nuestra provincia requiere un nuevo comienzo. En 2022 se firmó en Mendoza un convenio de cooperación mutua entre el gobierno de Santa Fe y la Corporación Vitivinícola Argentina (COVIAR, una institución público-privada creada por ley nacional 25.849/2003 para la implementación del Plan Estratégico Vitivinícola Argentina 2020), con el objetivo de “brindar mutua y permanente cooperación, asistencia técnica, investigación, apoyo a la promoción y comercialización, intercambio de datos e información y complementación en trabajos conjuntos” (Santa Fe Provincia: Noticias, 2022).

Frente a este nuevo impulso a la vitivinicultura en Santa Fe, es importante sumar aportes que apunten su potencial de generar actividad económica, desarrollo de conocimiento científico, inversión, demanda de mano de obra, arraigo y promoción turística en nuestro territorio. En respuesta a la necesidad de conocimiento científico para el desarrollo de la actividad vitivinícola en la provincia de Santa Fe, un grupo de docentes-investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias programó un conjunto de actividades de investigación, extensión y formación de estudiantes de grado.

Teniendo en cuenta que los productores santafesinos que han incursionado en la vitivinicultura ya han seleccionado e implantado distintas variedades de vid en sus establecimientos, pero no hay información precisa sobre la adaptación de los portainjertos y

variedades de vid a las condiciones climáticas locales y su aptitud para los requerimientos de calidad para vinificación, en 2023 se inició un proyecto de investigación sobre el cultivo de vid. Este proyecto, denominado “Estudio del comportamiento agronómico de portainjertos y variedades de vid para vinificación bajo condiciones controladas, y en sistemas de producción de vitivinicultores en la provincia de Santa Fe”, está dirigido los por docentes de la Cátedra de C. Intensivos-Fruticultura, Ings. Agrs. Patricia Flores y Damián Poggi. Además, el proyecto se propone caracterizar los sistemas de producción seleccionados desde un abordaje sistémico, lo que generará conocimiento clave para el diseño de estrategias futuras para el desarrollo de la actividad vitivinícola en la provincia (Flores *et al.*, 2024).

En el marco de las actividades impulsadas por este proyecto, durante los meses de junio y julio del 2024 se llevó a cabo en la FCA-UNR el primer curso de extensión universitaria en la provincia de Santa Fe sobre el cultivo de vid para vinificación denominado “La vitivinicultura en la provincia de Santa Fe, un nuevo desafío”. El mismo fue organizado por los docentes Ing. Agr. (Dra.) Patricia Flores y el Ing. Agr. (Esp.) Damián Poggi (Cátedra de Sistemas de C. Intensivos del Área Fruticultura), la Ing. Agr. (Esp.) Patricia Skejich e Ing. Agr. Victoria Campos (Cátedra de Introducción a los Sistemas de Producción Agropecuarios). Asimismo, se contó con los valiosos aportes del Ing. Agr. y Enólogo Ignacio Ciancio (Promotor/Asesor del Grupo Vitivinicultores Santafesinos de Cambio Rural) que se refirió a portainjertos y variedades de vid, al proceso de elaboración de vino de cepas blancas y tintas, y a la determinación del momento óptimo de cosecha (Fig. 1).



Figura 1. Disertación del Ing. Agr. I. Ciancio en el primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe en la FCA-UNR.

Además, participaron la Ing. Agr. (Dra.) Rosanna Pioli y la Lic. (Dra.) Alejandra Peruzzo, ambas docentes de la Cátedra de Fitopatología. Abordaron el tema de enfermedades que afectan follaje y racimos de la vid, frecuentes en la zona vitivinícola del centro-oeste de Argentina, y enfermedades frecuentes en la zona vitivinícola de Argentina y otros países productores, que dañan la madera de la vid.

El curso estuvo dirigido a profesionales de Ciencias Agrarias, productores agropecuarios, estudiantes avanzados de Agronomía, y docentes de institutos agrotécnicos, entre otros. El objetivo central del curso fue “promover la incorporación del cultivo de la vid con destino a vinificación en sistemas de producción ubicados en el territorio santafesino, como proceso productivo innovador”.

En línea con el objetivo principal del curso, se trabajó a nivel grupal en la identificación de actores y sus relaciones como base para el desarrollo de la vitivinicultura como un Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL) (Fig. 2). En otras palabras, sobre cómo la producción de vino en Santa Fe puede lograr un fuerte anclaje en la pertenencia al territorio, asentarse en saberes construidos localmente, obtener reconocimiento local y diferenciarse de productos de otras regiones, impulsar subsistemas de producción de insumos, materia prima, procesamiento y comercialización, y propiciar estrategias colaborativas para el desarrollo de un valor identitario para el vino producido en la provincia.

Se dictaron un total de seis clases teórico-prácticas presenciales en la FCA (clases teóricas en el aula, prácticas en laboratorio y en el Módulo de Fruticultura del Campo Experimental) (Fig. 2).



Figura 3. Docente explicando la conducción en Sistema Royat en el marco del primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe.

Promover la incorporación del cultivo de la vid con destino a vinificación en sistemas de producción ubicados en el territorio santafesino

Se abordaron contenidos de distintas disciplinas para la construcción de un sólido andamiaje teórico-práctico para esta nueva producción alternativa santafesina. Entre ellos se puede mencionar la historia y situación actual de la vitivinicultura en Argentina y en nuestra región, la biología de la vid, implantación de un viñedo, métodos de multiplicación, portainjertos y variedades, requerimientos hídricos, sistemas de conducción, poda, plagas, reglamentaciones sanitarias, y el proceso de elaboración del vino, entre otros. Además, se realizó una actividad práctica en jornada completa en el establecimiento “Don Esteban” de la localidad de Soldini, provincia de Santa Fe. Allí, cada participante tuvo la oportunidad de realizar la poda de las vides conducidas en “Cordón pitoneado” (poda corta, Sistema Royat) implantadas en el año 2018, y en diferentes cepas de pie franco (sin injertar) como Malbec, Tempranillo, Ancellotta y Tannat (Fig. 4).



Figura 4. Izq. Alumnos del curso realizando la poda invernal en el marco del primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe. Der. Alumnos del curso realizando la poda en Finca Don Esteban en el marco del primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe.



Figura 5. Izq. Docente realizando poda corta en sarmientos del cordón permanente en el marco del primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe. Der. El productor Mariano Borzani interactuando con los alumnos en el marco del primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe.

Esta práctica sirvió para aclarar dudas en una interacción dinámica con el equipo docente y el productor (Fig. 5), además de compartir un almuerzo con degustación de vinos elaborados en el mismo establecimiento.

Dentro de las actividades programadas en el curso se incluyó una degustación de vinos. La misma estuvo a cargo del sommelier Claudio Gómez Porporato (Vinos del Litoral) perteneciente a la Finca Don Esteban (Fig. 5). Se probaron vinos entrerrianos artesanales, entre ellos de las cepas Tannat y Marselan, y un vino tinto dulce de Colonia Caroya (Córdoba). También se degustó un Malbec de llanura para compararlo con un Malbec de altura (Fig. 6).



Figura 6. Degustación Vinos del Litoral en el marco del primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe en el Hall del Edificio Central de la FCA.

El trabajo en equipos heterogéneos propicia el intercambio de saberes y experiencias.



Figura 7. Jornada en Finca Don Esteban, Soldini el 29 de julio de 2024 en el marco del primer curso sobre Vitivinicultura en la provincia de Santa Fe.

El curso tuvo una importante convocatoria, unos 36 participantes de distintas formaciones y trayectorias, como ingenieros agrónomos, representantes de la Asociación Santafesina de Viticultores (ASAVI), enólogos, sommeliers, vitivinicultores, productores agro ecológicos y biodinámicos, docentes de escuelas agrotécnicas y paisajistas, que participaron activamente en la dinámica de las clases y por su heterogeneidad enriquecieron el intercambio de saberes y experiencias. Es destacable que el grupo (Fig. 7) se mantiene en contacto permanente compartiendo información, consultas, propuestas de actividades y actualizaciones sobre vitivinicultura en general, con particular énfasis en el desarrollo de la misma en el territorio santafesino, sostenido por el interés en la iniciativa de generación de conocimiento científico y tecnológico localizado que lidera la Cátedra de Sistemas de Cultivos Intensivos, Área Fruticultura de la FCA.

Referencias bibliográficas

Flores, P., Campos, V., Skejich, P., Poggi D., Ciancio, I., Seta, S., Venturi, G., Pioli, R., Peruzzo, A. y Spensieri, S. (2024). La vitivinicultura, una actividad posible en Santa Fe. *Agromensajes de la Facultad*, 68, 22-27.

Gabrielli, A. (1945). La vitivinicultura en la República Argentina. [Tesis Doctoral]. Recuperado el 16 de octubre de 2024 de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-0329_GabrielliAC.pdf.

Instituto Nacional de Vitivinicultura (2024). *Informe anual de superficie 2023*. Recuperado el 16 de octubre de 2024 de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/10/informe_anual_de_superficie_2023.pdf.

Santa Fe Provincia: Noticias (25 de mayo 2022). Santa Fe rubricó un convenio estratégico para el desarrollo de emprendimientos vitivinícolas en la provincia. Recuperado el 16 de octubre de 2024 de <https://www.santafe.gov.ar/noticias/noticia/274792/>.

Filoxera, una plaga con mucha historia a nivel mundial

Flores, P.; Poggi, D.

Cátedra de Sistemas de Cultivos Intensivos: Fruticultura, FCA-UNR.

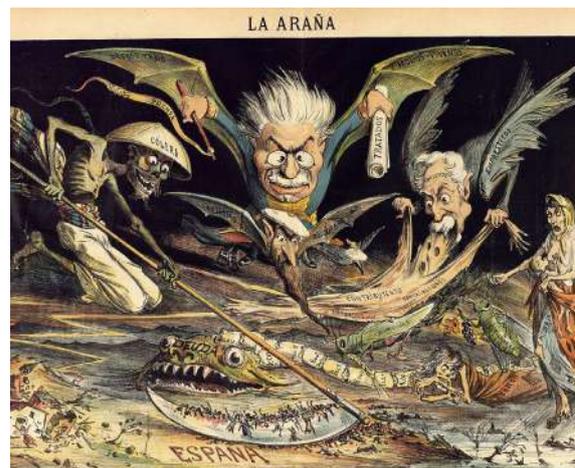
pflores@unr.edu.ar

Esta revisión explora una plaga que marcó un antes y un después en la vitivinicultura europea: la filoxera, reconocida como la más global y devastadora en la historia de los viñedos.

Hacia fines del siglo XIX, Francia enfrentó la llamada 'crisis del oídio', tras detectarse en regiones vitivinícolas como Burdeos y Borgoña la presencia del hongo identificado como *Oidium tuckeri*. Este patógeno provocaba un marcado descenso de la producción, generando gran incertidumbre entre los viticultores. Mientras buscaban soluciones tomaron conocimiento de que algunas variedades de vides americanas eran resistentes al oídio, lo que llevó a la introducción de estas plantas desde los Estados Unidos.

Sin embargo, esta estrategia tuvo consecuencias inesperadas. La difusión de variedades americanas de vid resistentes al oídio en países europeos resultaron ser el principal vehículo para la propagación del insecto filoxera, más que por la propia dispersión del insecto. La proliferación de la plaga se realizó a través de variedad Isabella (*Vitis labrusca* L.) originaria del estado de Georgia (Estados Unidos) y resistente al oídio. Lamentablemente, esas cepas introducidas venían contaminadas con el insecto filoxera, introduciendo una nueva plaga de carácter letal ya que las vides europeas se verían afectadas en sus raíces por éste nuevo patógeno (Beretta Curi, 2014).

Actualmente, la filoxera está presente en todos los continentes poniendo en evidencia la intervención del hombre como factor clave en la dispersión de una plaga. Así, un pequeñísimo insecto destruyó dos tercios de los viñedos en el continente europeo, más de 2.000.000 ha en Francia.



Detalle de una caricatura de 1885 en la que aparece la filoxera de la vid como una de las plagas que azotaba España en aquella época provocando hambre y miseria. Fuente: Desconocido (1885).

¿Cuáles son las características de esta plaga?

Daktulosphaira vitifoliae Schimer, conocido como “floxera”, es un homóptero emparentado con los pulgones, de la familia Phylloxeridae, originario de Estados Unidos y descrito por Fitch en el año 1854. Es pequeño (0.3 y 1.4 mm de longitud), con forma de pera y color variable (amarillo, verde o marrón) y su aparato bucal picador-suctor le permite succionar grandes cantidades de savia en el follaje y en las raíces. Su único huésped conocido es la vid.

Biología de la plaga

Floxera se presenta en tres diferentes formas: la gallícola, la radícolica y la aérea. La forma gallícola afecta al follaje, donde se pueden observar abultamientos o agallas en respuesta del tejido vegetal a las picaduras de las larvas (Fig. 1). La forma radícolica vive y se alimenta de las sustancias contenidas en la raíz mediante sus picaduras, provocando la podredumbre de la raíz y finalmente la muerte de la planta (Fig. 2). La forma alada y sexuada es la que le permite al insecto propagarse siendo arrastrada por el viento a largas distancias y de un viñedo a otro.



Figura 1. Agallas de floxera en el follaje.
Fuente: World Wine Now (2020).

¿Cómo hacer frente a esta plaga tan devastadora?

En un principio las vides que se cultivaban en Europa no se injertaban, pero a raíz de los daños irreversibles de la floxera, la única solución segura fue recurrir a la práctica de injertar a las variedades europeas sobre portainjertos resistentes. Debido a que las vides americanas son resistentes a la floxera radícolica (que afecta raíces), mientras que las vides europeas (*Vitis vinifera* L.) son resistentes a la floxera gallícola (hojas), pero sensibles a la forma radícolica, se pueden obtener plantas resistentes a la plaga injertando las vides europeas sobre vides americanas (Graells, 1881). De esta manera, el uso de patrones de especies de vides americanas y sus híbridos, impidió la extinción del cultivo de la vid del continente europeo (Rivas, 2015).

¿Qué antecedentes tenemos en Argentina?

En 1941, en la provincia de Mendoza se detectaron 951 ha con focos filoxéricos. Aun así, en Argentina la plaga nunca causó daños económicos, siendo evidencia de esto que el 95% de la superficie implantada con viñedos se encuentra cultivada a pie franco, es decir sin injertar (Di Filippo, 2008).



Figura 2. Floxera en su forma radícolica.
Fuente: World Wine Now (2020).

¿Por qué aquí no sucedió lo mismo que en el continente europeo?

Una posible explicación sería la existencia en Argentina de biotipos no agresivos, ya que existen diferentes tipos genéticos con distinta peligrosidad. De todas formas, esto no significa que en nuestro país estemos exentos del ingreso o de la aparición de biotipos peligrosos.

Hoy en día, el uso de portainjertos no solo se justifica para prevenir el daño potencial de filoxera, sino que, además, para evitar daños por nematodos y también como herramienta para regular el vigor y la adaptación a condiciones edáficas desfavorables. Así, existen patrones tolerantes a suelos calcáreos, resistentes a sequía, resistentes a salinidad y de buen comportamiento en suelos arcillosos, etc. Entre los portainjertos más utilizados en nuestro país podemos mencionar a Riparia gloria de Montpellier (RGM), y al 3309 C (Couderc) y al 101-14 MG, ambos híbridos entre *Riparia x Rupestris*, entre otros (Rivas, 2015).

En consecuencia, estamos ante la disyuntiva de plantar vides injertadas o directamente vides de pie franco o sin injertar. En este último caso estaríamos plantando directamente la variedad. La respuesta es que corremos un riesgo ante la posibilidad de la aparición de algún biotipo de filoxera de mayor agresividad. No obstante, algunos productores están implantando vides sin injertar y hasta el momento no han tenido problemas. Hay que considerar que las cepas injertadas tienen un costo mayor.

Es importante aclarar que este insecto se ve favorecido en suelos arcillosos, que al agrietarse les permiten moverse en la búsqueda de otras plantas para atacar. Por otra parte, los suelos arenosos (con menos del 2% de arcilla) son considerados inmunes a la plaga. La humedad en los suelos favorece a la plaga y acelera la pudrición de las raíces atacadas por este insecto.

¿Por qué las vides americanas no se ven afectadas por la forma radicícola a diferencia de las vides europeas?

Las vides americanas, a diferencia de *Vitis vinifera*, se preservan del ataque liberando una savia pegajosa que bloquea al insecto y también desarrollan una corteza tras la herida producida en su raíz, con lo que evitan la entrada de microorganismos a su sistema radical.



Referencias bibliográficas

Beretta Curi, A. (2014). Historia de la viña y el vino de Uruguay El viñedo y la Filoxera (1870-1930). Ediciones Universitarias, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR). Recuperado el 16 de octubre de 2024 de <https://www.fhce.edu.uy/images/CEIL/publicaciones/2020/marzo/ALCIDES-BERETTA-CURI-libro-GRIMVITIS-tomodos.pdf>.

Desconocido 1885. Plagas de que pronto, á España - quiere ver libre. *La Araña*, 1(5), 2-3.

Di Filippo, M. (2008). *Influencia de seis portainjertos de vid sobre el comportamiento vitícola de la cv. Malbec y estudio de las relaciones hídricas que se establecen*. [Tesis Magister Scientiae]. Recuperado el 16 de octubre de 2024 de https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/5776/INTA_CRMendoza-SanJuan_EEAMendoza_DiFilippo_M_Influencia_de_seis_portainjertos_de_vid.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Graells, M. P. (1881). *La Phylloxera Vastatrix: Memoria sobre la historia natural de este insecto, los daños que produce en los viñedos, medios que se han empleado para combatirlos*. Imp. del Colegio Nacional de Sordo-Mudos y de Ciegos.

Rivas, G. C. (2015). *Portainjertos de la vid*. [Trabajo Final].

World Wine Now (23 de enero de 2020). ¿Qué es la Filoxera y cómo afectó al vino? Recuperado el 16 de octubre de 2024 de <https://worldwinenow.com/que-es-la-filoxera-y-como-afecto-al-vino/>



Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Rosario
Campo Experimental Villarino
Zavalla, Santa Fe, Argentina
fcagr.unr.edu.ar

[f](#) [X](#) [@](#) [d](#) [in](#) [v](#) AgrariasUNR