

agromensajes

DE LA FACULTAD

abril | 2024

68





ÍNDICE



¿Qué nos dejó la campaña de trigo 2023 en la región sur de Santa Fe?

Barnada, F.J.; Bustos, M.J.; Di Mauro, G.; Donovan, A.;
Dominguez, R.; Marccasini G.; Alvarez Prado, S.

04



Cultivos de Servicios: evaluación de productividad y consumo hídrico de diferentes especies

Berardi, J.; Spinozzi, J.; Scaglione, J.; Montico, S.

10



Parasitoides como potenciales controladores naturales de moscas drosófilidas en montes frutales del sur de Santa Fe

San Pedro, P.; Fernández, C.; Cao, L.; Seta, S.;
Coniglio, R.; Díaz, B.M.; Gonsebatt, G.

14



Cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental del Biodigestor del Módulo Porcino de la FCA-UNR

Santinelli, M.; Montico S.; Deretes, A.

18



La vitivinicultura, una actividad posible en Santa Fe

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

22



Implementación de tecnologías de realidad virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los suelos

Montico, S.; Scaglione, J.; Mansilla, A.;
González, M.; Irisarri, P.; Lovato, A.

28



Reconstruyendo la evaluación en la formación profesional agropecuaria: de la tradición a la innovación

Muñoz, G.; Tolini F.; Celoria, F.; Amelong, J.;
Cordini, M.N.; Garfagnoli, R.; Gabrielli, M.V.

33



Hongos silvestres comestibles del centro de Argentina: Seta Oreja de Judas

Coniglio, R.M.

36

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.

¿Qué nos dejó la campaña de trigo 2023 en la región sur de Santa Fe?

Barnada, F. J.¹; Bustos, M. J.¹; Di Mauro, G.¹; Donovan, A.³; Dominguez, R.³; Marccasini, G.³; Alvarez Prado, S.^{1,2}

¹Cátedra de Sistemas de Cultivos Extensivos: Cereales y Oleaginosas - GIMUCE, FCA-UNR;

²IICAR - CONICET; ³CREA Regional Sur de Santa Fe.

santiago.alvarezprado@unr.edu.ar

Este estudio analiza los rendimientos del cultivo de trigo en la campaña 2023 en el sur de Santa Fe. Se destacan factores clave que influyeron en los resultados y se proporciona información de utilidad para mejorar estrategias futuras.

El trigo es el cultivo invernal más importante del país, totalizando una superficie sembrada de alrededor de 6 millones de hectáreas. En la región sur de Santa Fe, la superficie destinada a trigo en los últimos 10 años fue, en promedio, de 60 mil hectáreas, lo que demuestra la importancia del cultivo en la zona. En los últimos años se ha observado una fuerte variación en los rendimientos producto de variaciones climáticas interanuales pasando de la peor campaña (20-21) de los últimos 30 años con 2000 kg ha⁻¹ para la zona a una campaña récord (21-22) con 4800 kg ha⁻¹ (Bolsa de Comercio de Rosario, 2024).

La regional Sur de Santa Fe de CREA (Consortios Regionales de Experimentación Agrícola) lleva a cabo una red de evaluación de variedades de trigo en distintos sitios de la región desde hace más de 20 años. Esta red permite no sólo comparar variedades comerciales actuales, sino también poder entender cómo transcurrió la campaña en la zona ya que los experimentos se realizan con tecnología del productor. Además, posibilita analizar el comportamiento del trigo en la región a lo largo de los años. Es por ello que este informe pretende hacer un repaso general de la campaña triguera 2023.



En la región sur de Santa Fe, la superficie destinada a trigo en los últimos 10 años fue, en promedio, de 60 mil hectáreas

¿Cómo se llevaron a cabo los experimentos?

Se realizaron ensayos en 12 sitios (Tabla 1), de los cuales 10 fueron cosechados. Las dos localidades que no se cosecharon fueron General Baldissera (no se sembró) y Monte Buey (78% daño de granizo). En la Tabla 1 se describen los experimentos en cada sitio.

Todos los experimentos se realizaron en condiciones de secano y con la tecnología disponible del productor. En cada sitio se sembraron 19 variedades comerciales en franjas de 20 surcos de 200 metros de largo. Se utilizó un diseño de testigo repetido donde se incluyó una variedad como testigo con 4 repeticiones, mientras que el resto de las variedades evaluadas se sembró en una sola franja. El testigo se utilizó para estimar las medias ajustadas corrigiendo al resto de las variedades por la variabilidad del lote.

Todos los experimentos se realizaron en condiciones de secano y con la tecnología disponible del productor de cada sitio

Resultados y conclusión

En líneas generales, los cultivos partieron con entre 50 y 170 mm a la siembra (Tabla 1). El agua total, estimada como la suma del agua útil a la siembra más las precipitaciones, varió entre 500 y 750 mm según la localidad. Por otro lado, todos los sitios evaluados presentaron elevados valores de nitrógeno disponible a la siembra variando entre 115 y 170 kg N ha⁻¹ (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los ensayos de la red.

FS: fecha de siembra; CL: ciclo largo; CC: ciclo corto; Dens: densidad; DES: distancia entre surcos; Ns, Ps, Ss: nitrógeno, fósforo y azufre del suelo; Na, Pa, Sa: nitrógeno, fósforo y azufre aplicado; S-SO4: contenido de azufre de sulfatos; AUS: agua útil a la siembra; pp: lluvias de mayo a diciembre inclusive; Fung: cantidad de aplicaciones de fungicida.

| Campo | CREA | Localidad | Zona | FS | CL | FS | CC | Dens CL (pl/m ²) | Dens CC (pl/m ²) | DES | MO % | pH | Ns (kg/ha) | Na (kg/ha) | Ps (ppm) | Pa (kg/ha) | S-SO4 (ppm) | AUS (mm) | pp (mm) | Fung | Heladas | Daño |
|---------------|---------------------|-----------------|------|--------|--------|--------|----|---------------------------------|---------------------------------|-----|---------|-----|---------------|---------------|-------------|---------------|----------------|-------------|------------|------|---------|------|
| Flor de Cardo | Las Petacas | Centeno | S1 | 6-jun | | 6-jun | | | | 0,2 | 2,7 | 5,8 | 168 | 5,5 | 25,9 | 26,0 | 14,0 | 171 | 576 | 2 | NO | 0 |
| San Vicente | San Jorge-Las Rosas | Cruz Alta | S1 | 6-jun | 13-jun | | | 263,3 | 253,0 | 0,2 | 2,9 | 5,9 | 140 | 69,0 | 32,5 | 12,8 | 11,0 | 107 | 440 | 2 | SI | 80 |
| De la Ostia | Rosario | Pujato | S1 | 6-jun | | 6-jun | | 155,7 | 152,0 | 0,3 | 2,7 | 5,9 | 132 | 147,8 | 16,0 | 40,0 | 13,0 | 167 | 513 | 1 | NO | |
| El Embrujo | Las Petacas | El Fortín | S1 | 1-jun | | 23-jun | | 227,0 | 160,4 | 0,2 | 2,6 | 5,9 | 146 | 27 | 19,9 | 0 | 12,0 | 154 | 342 | 0 | NO | 0 |
| La Dorita | Monte Maíz | Alejo Ledesma | S2 | 12-jun | | 12-jun | | 233,1 | 213,9 | 0,2 | 1,9 | 5,9 | 143 | 11,3 | 14,9 | 52,0 | 11,0 | 115 | 458 | 0 | SI | 0 |
| El Retiro | Gral. Baldissera | Maggiolo | S2 | 7-jun | | 23-jun | | 248,5 | 248,9 | 0,2 | 2,4 | 5,9 | 170 | 133,4 | 24,7 | 20,0 | 14,0 | 51 | 512 | 1 | NO | 0 |
| San Alfredo | Santa Isabel | Santa Emilia II | S3 | 1-jun | | 9-jun | | 253,4 | 193,8 | 0,2 | 2,8 | 5,9 | 150 | 73,6 | 14,3 | 2,4 | 12,0 | 131 | 411 | 2 | SI | 13 |
| Salvia Hnos | Teodelina | Chapuy | S3 | 15-jun | | 15-jun | | 235,0 | 237,5 | 0,2 | 3,6 | 5,8 | 158 | 120,8 | 35,9 | 296,0 | 16,0 | 138 | 447 | 2 | SI | 5 |
| El Ciprés | Gral. Arenales | Gral. Arenales | S3 | 30-may | | 22-jun | | 283,4 | 281,7 | 0,2 | 2,7 | 5,8 | 115 | 118,3 | 30,4 | 41,5 | 13,0 | 122 | 442 | 0 | SI | |
| La Alegría | Santa Isabel | Santa Emilia I | S3 | 3-jun | | 15-jun | | 259,1 | 268,4 | 0,2 | 2,6 | 5,9 | 164 | 16,5 | 15,3 | 78,0 | 13,0 | 117 | 455 | 2 | NO | 0 |

La fenología de las variedades con requerimientos de vernalización mostró un retraso debido a la dificultad para acumular horas de frío

En términos climáticos, la campaña 2023 se caracterizó por presentar temperaturas medias durante los meses de invierno (junio-agosto) 12 a 17% superiores a la media histórica (Fig. 1). Por otro lado, las precipitaciones acumuladas durante el ciclo (mayo-diciembre) fueron

variables entre sitios, siendo un 18% menores a las históricas para General Arenales y un 96% mayores para Chapuy. En esta campaña particular, debido a las temperaturas medias elevadas durante los meses de invierno, la fenología de las variedades con requerimientos de vernalización mostró un retraso debido a la dificultad para acumular horas de frío. De esta manera, es probable que los períodos críticos para la determinación del número de granos de estas variedades hayan ocurrido más tarde, con cocientes fototermales menores a los de la serie histórica (a la derecha de la segunda línea punteada Fig. 1 panel inferior). Valores más bajos de este cociente están asociados con un menor potencial de rendimiento, ya que indican una menor cantidad de radiación interceptada por el cultivo durante el período crítico.

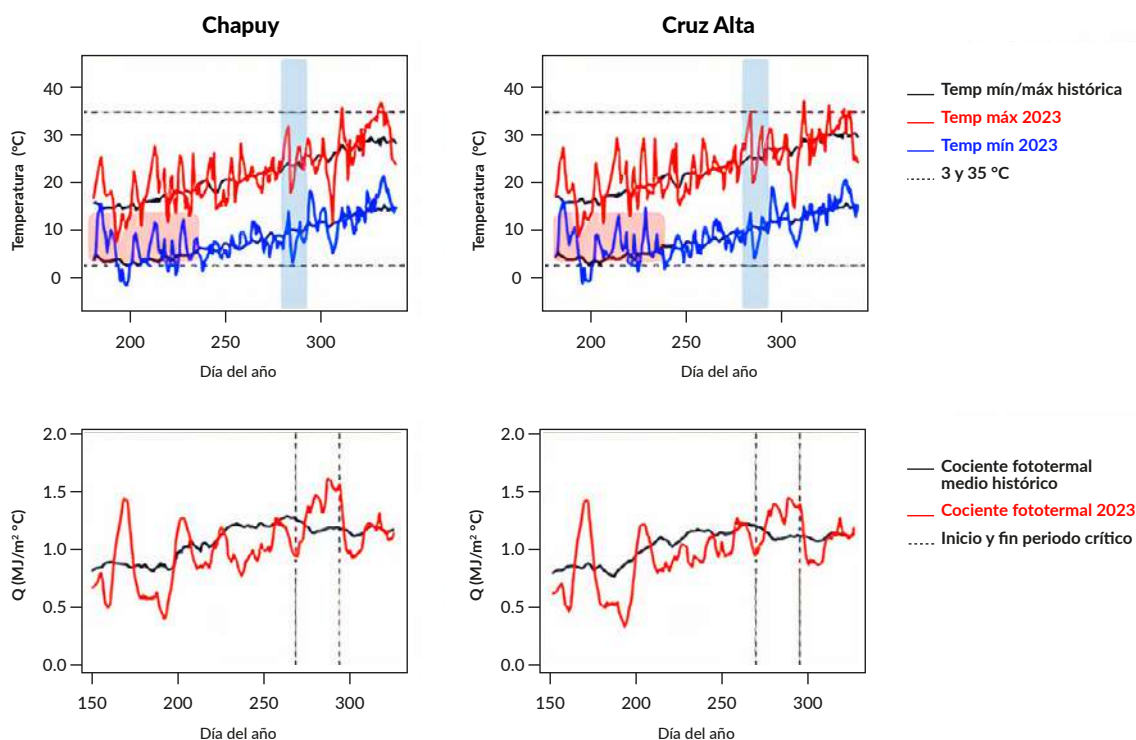


Figura 1. (Arriba) Marcha diaria de la temperatura máxima y mínima media histórica de 2023 durante el ciclo del cultivo de trigo para las localidades de Chapuy (máximos rendimientos alcanzados) y Cruz Alta (mínimos rendimientos alcanzados). Los recuadros rojos resaltan las altas temperaturas mínimas respecto a la media histórica para los meses de invierno. Los recuadros azules indican la ocurrencia de una helada el 12 de octubre. (Abajo) Marcha diaria del cociente fototermal medio histórico (línea negra) y del de 2023 (línea roja). Las líneas punteadas indican los momentos típicos de inicio y fin del período crítico. Q: Cociente Fototermal.

Los resultados de la red mostraron grandes variaciones en el rendimiento, las cuales fueron desde alrededor de 500 hasta 8000 kg ha⁻¹ (Fig. 2). Esta variación estuvo principalmente explicada por el ambiente (dado por la localidad), la cual explicó un 88% de las variaciones en rendimiento (Fig. 2) siendo Chapuy la localidad que presentó los mayores rendimientos, con 7400 kg ha⁻¹ en promedio, y Cruz Alta la que presentó los menores rendimientos, con 1600 kg ha⁻¹ en promedio. Por otro lado, cuando se analizaron todas las variables en conjunto, la variedad explicó menos de un 1% de las variaciones en el rendimiento (Fig. 2). Sin embargo, cuando se compararon los rendimientos dentro de cada localidad, la correcta elección del genotipo significó entre 1500 y 4500 kg ha⁻¹, dependiendo de la localidad en cuestión.

Esta variación estuvo principalmente explicada por el ambiente (dado por la localidad). La variedad explicó menos de un 1% de las variaciones en el rendimiento

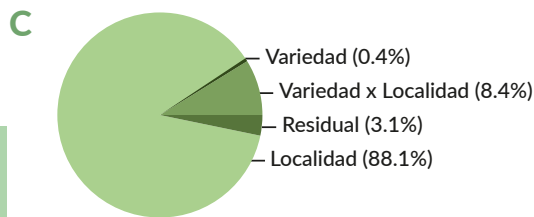
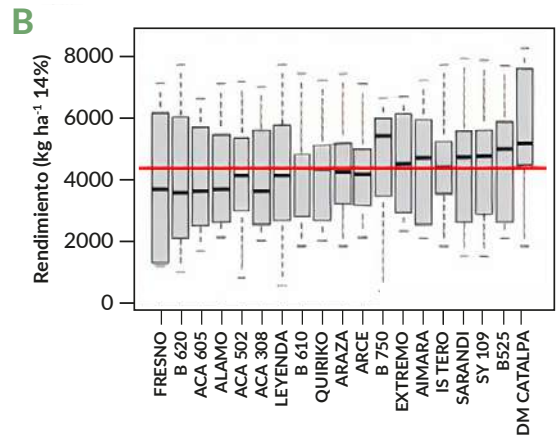
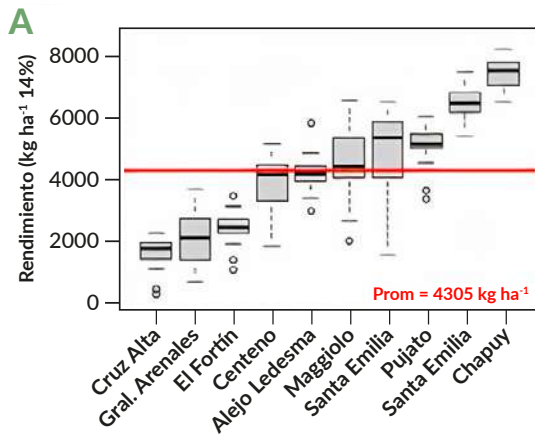


Figura 2. A: Variabilidad de los rendimientos obtenidos en la red de experimentos ordenados de menor a mayor por localidad. La línea roja indica la media de rendimiento de la campaña de 4231 kg ha⁻¹. B: Variabilidad del rendimiento de cada variedad evaluada en la red de experimentos. La línea roja indica la media de rendimiento. C: Partición de la variación del rendimiento en variedad, localidad y su interacción, expresada en porcentaje.

Las variaciones en rendimiento entre localidades no estuvieron asociadas a la disponibilidad de agua, ya sea a la siembra o debido a las precipitaciones, ni con el total de agua disponible (Fig. 3). Por otro lado, sí se observó una relación entre el rendimiento y el nitrógeno inicial a la siembra, el cual, en general, fue alto (Fig. 3).

Las localidades en las que se registraron heladas mostraron pisos de rendimiento menores a comparación de aquellas sin heladas

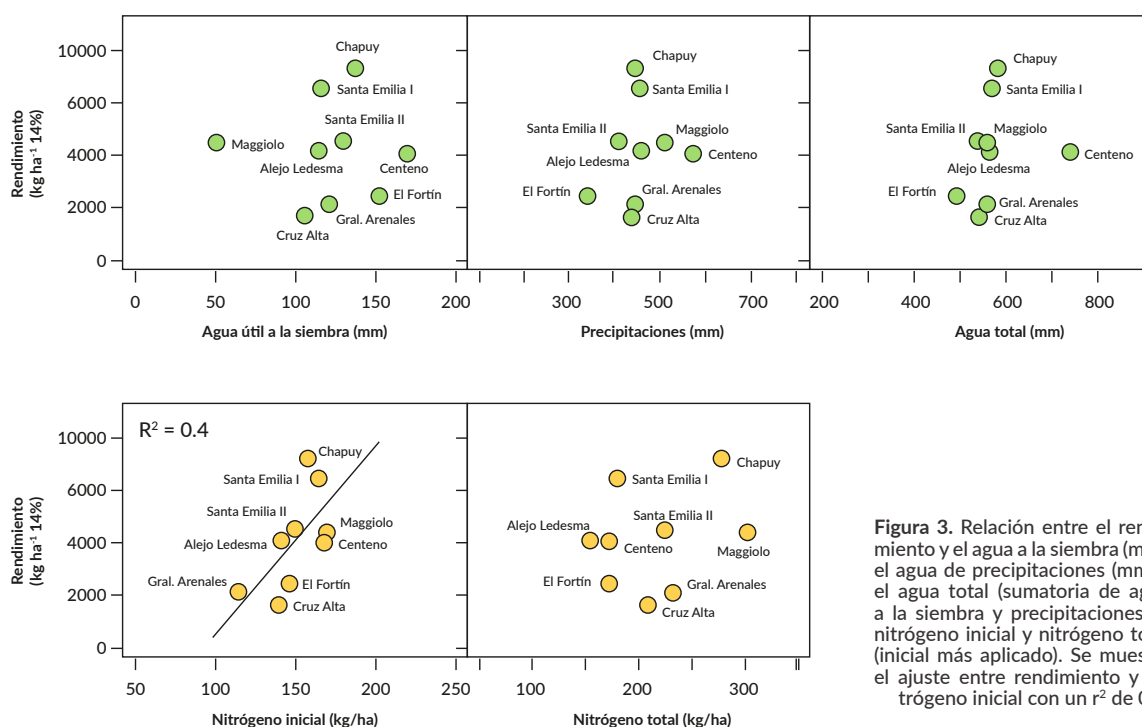


Figura 3. Relación entre el rendimiento y el agua a la siembra (mm), el agua de precipitaciones (mm) y el agua total (sumatoria de agua a la siembra y precipitaciones), y nitrógeno inicial y nitrógeno total (inicial más aplicado). Se muestra el ajuste entre rendimiento y nitrógeno inicial con un r² de 0.4.

Por otra parte, en la campaña se registró una helada el día 12 de octubre en 5 de los 10 sitios cosechados. Estos sitios fueron Cruz Alta, Alejo Ledesma, Chapuy, Santa Emilia II y General Arenales. Sin embargo, no se observó un efecto general de la helada sobre el rendimiento cuando se compararon los sitios CON y SIN helada (Fig. 4). Sin embargo, las localidades en las que se registraron heladas mostraron pisos de rendimiento menores a comparación de aquellas sin heladas (Fig. 4).

Por último, se observaron diferencias en el uso de fungicidas donde algunos sitios reportaron 1 ó 2 aplicaciones y otros ninguna aplicación (Tabla 1). En general, la aplicación de fungicidas mostró un efecto positivo sobre el rendimiento (Fig. 4). Esta respuesta fue independiente de la presencia de heladas.

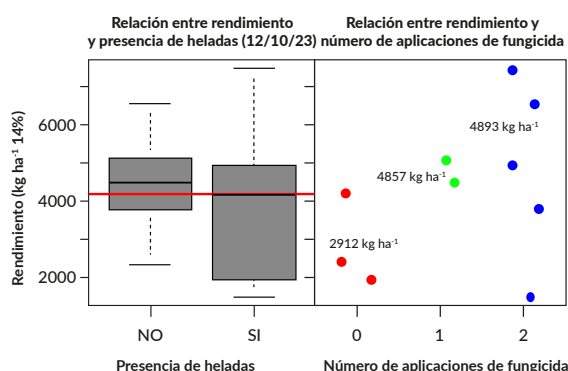


Figura 4. (Izq.) Relación entre el rendimiento y presencia o ausencia de helada registrada el 12 de octubre. La línea roja marca el rendimiento promedio. (Der.) Relación entre el rendimiento y el número de aplicaciones de fungicida. Se indica el rendimiento promedio en cada caso.

En resumen, la campaña 2023 se destacó por la alta variabilidad en los rendimientos observados dentro de la región Sur de Santa Fe. Si bien hubo un fuerte componente vinculado a la localidad en cuestión, la campaña presentó una serie de características particulares. Entre ellas, los altos niveles de nitrógeno disponible en el suelo a la siembra, las elevadas temperaturas durante los meses de invierno, que penalizaron a los genotipos con requerimiento de vernalización atrasando la ocurrencia del período crítico (generalmente los ciclos largos y algunos intermedios), los elevados cocientes fototermales durante el mes de octubre, cuando suele transcurrir el período crítico (excepto en aquellos genotipos que se vieron perjudicados por las elevadas temperaturas invernales) y la presencia de una helada tardía, también durante el mes de octubre. Por último, el efecto de una correcta elección del genotipo varió entre 1500 y 4500 kg ha⁻¹ según la localidad en cuestión, destacando la importancia de esta práctica.

Agradecimientos

Agradecemos a la región Sur de Santa Fe de CREA por permitirnos utilizar la información de su red de variedades y a los productores y ensayistas que llevaron a cabo los experimentos en cada sitio.

Referencias bibliográficas

Alvarez Prado, S., Domínguez, R., Donovan, A., Marccasini, G. y Di Mauro, G. (2024). Informe final de la Red de Variedades de Trigo 2023-2024 CREA-SSF. Región Sur de Santa Fe.

Bolsa de Comercio de Rosario (11 de marzo de 2024). Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado el 12 de abril de 2024 de <https://www.bolsadecereales.com/post-26>.



Cultivos de Servicios: evaluación de productividad y consumo hídrico de diferentes especies

Berardi, J.¹; Spinozzi, J.¹;
Scaglione, J.¹; Montico, S.^{1,2}

¹Cátedra de Manejo de Tierras, FCA-UNR;

²IICAR-CONICET.

jose.berardi@unr.edu.ar

Este trabajo presenta los resultados de la comparación de cinco especies de cultivos de servicios según producción de fitomasa y eficiencias en el consumo de agua en la región pampeana.

A partir de la década del 90, en la región pampeana las áreas asignadas a diferentes actividades han variado reduciéndose la superficie de pasturas e incrementándose las áreas agrícolas, fundamentalmente con el cultivo de soja (Scianca *et al.*, 2008). Esto causó una marcada degradación de los suelos regionales, evidenciada principalmente por la caída de los contenidos de carbono orgánico del suelo, como consecuencia de escasos aportes de rastrojos por parte de los principales cultivos utilizados (Ruffo, 2003). Es por esto que la funcionalidad de gran parte de los suelos de la región se encuentra fuertemente disminuida tanto para el correcto desarrollo de raíces como para la captación y almacenamiento de agua en el perfil (Sasal *et al.*, 2006). Una de las alternativas para mitigar los efectos de la degradación de los suelos es la incorporación de cultivos de servicios (CS) (Schipanski *et al.*, 2014).

Una de las alternativas para mitigar los efectos de la degradación de los suelos es la incorporación de cultivos de servicios



Actualmente existe una creciente participación de los CS en los esquemas rotacionales de los agrosistemas regionales, siendo especies de gramíneas (ej. avena) y leguminosas (ej. vicia) las más comúnmente utilizadas. No obstante el éxito de las especies tradicionales de CS, en los últimos años se observó un incremento de la superficie sembrada con “carinata” (*Brassica carinata* A. Braun) como alternativa para ampliar el espectro de especies como CS. Por lo expuesto anteriormente, el objetivo de este trabajo es comparar cinco especies utilizadas como CS.

Para ello, en el módulo de Erosión Hídrica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR (Fig. 1), se destinó un sector para la implantación de parcelas con CS de diferentes especies, los cuales están siendo evaluados y comparados entre sí y como antecesores de soja y maíz.

El presente trabajo se focaliza en la comparación de tratamientos que incluyen triticale (*x Triticosecale* Whitmarck), raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.), avena (*Avena sativa* L.), vicia (*Vicia sativa* L.) y carinata (*Brassica carinata*) para las variables fitomasa aérea (Fi), Consumo de agua (C) y eficiencia en el uso del agua (EUA).

Las parcelas fueron sembradas en 2023: las de avena y raigrás el 15 de abril, las de triticale y vicia el 29 de abril y por último, la de carinata se sembró el 7 de junio. Todas las parcelas se sembraron con siembra directa. Al momento de la siembra se colectaron muestras de suelo con barreno hasta 1 m de profun-

En los últimos años se observó un incremento de la superficie sembrada con carinata (*Brassica carinata* A. Braun) como alternativa para ampliar el espectro de especies como cultivos de servicios

dididad para determinar su contenido de humedad por el método gravimétrico y obtener así el valor de agua útil al inicio del ciclo de los CS. La finalización del ciclo de los CS se realizó químicamente el 6 de septiembre mediante aplicación de Glifosato + 2,4-D, para posteriormente comenzar con la siembra de los cultivos estivales. A fin de ciclo de los CS, en todos los tratamientos, se midió agua útil al metro de profundidad por gravimetría para determinar, con el valor de agua útil al inicio del ciclo, el consumo de los CS. Se tomaron muestras de Fi de los CS mediante un aro de superficie conocida ($0,125 \text{ m}^2$), se las llevó a estufa (60°C) hasta peso constante y se obtuvo la producción de materia seca ($\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}$). Con ambas determinaciones se calculó la eficiencia en el uso del agua de todos los tratamientos ($\text{kg MS}\cdot\text{mm}^{-1}$). Los resultados se analizaron con un ANOVA y la comparación de medias mediante Fisher ($p < 0,05$).



Figura 1. Ubicación del Módulo de Erosión Hídrica FCA-UNR en Zavalla, Santa Fe.

En las Figuras 2, 3 y 4, se observan los valores medios de los parámetros medidos para cada tratamiento. Se hallaron diferencias significativas para la variable Fi ($p < 0,05$) (Fig. 2). El CS de avena presentó la mayor producción de fitomasa, siendo significativamente diferente a la producción de triticale y carinata. Raigrás y vicia presentaron los menores valores de producción y si bien no difieren estadísticamente entre ellos, si lo hacen significativamente con los otros tratamientos. La mayor producción de fitomasa aérea del tratamiento avena puede explicarse por la fecha de siembra más temprana de éste respecto al resto de los tratamientos. Las temperaturas otoñales favorecen mayores tasas de crecimiento, resultando en una mayor acumulación de fitomasa en estadios iniciales de este tratamiento (Milthorpe, 1959).

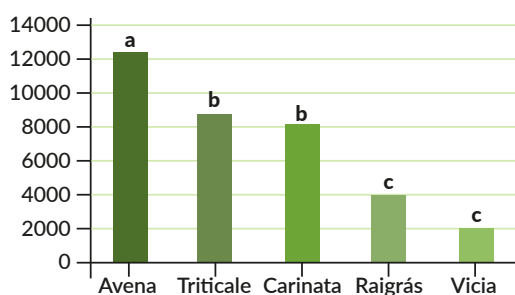


Figura 2. Producción de fitomasa aérea -Fi- (kg/ha⁻¹) de los tratamientos con avena, triticale, carinata, raigrás y vicia. Letras distintas indican diferencias significativas.

Respecto a EUA, se hallaron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$) (Fig. 3). Avena fue el tratamiento de mayor eficiencia en el uso del agua y se diferenció significativamente de los demás. Triticale y carinata no se diferenciaron significativamente entre sí, pero si lo hicieron respecto a raigrás y vicia. Estos últimos, registraron los menores valores para EUA, siendo no significativas las diferencias entre ellos.

Cabe destacar que el cultivo de servicios de carinata mostró muy buenos resultados preliminares para las variables Fi y EUA

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Capurro *et al.* (2013) (citado por Berardi *et al.* 2023) donde se pondera el mejor comportamiento de las gramíneas respecto de otras especies utilizadas como CS.

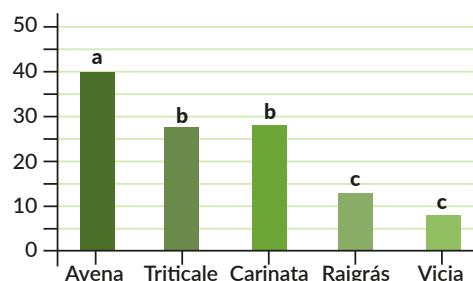


Figura 3. Eficiencia en el uso del agua -EUA- (kg/mm⁻¹) de los tratamientos con avena, triticale, carinata, raigrás y vicia. Letras distintas indican diferencias significativas.

Para la variable consumo no se hallaron diferencias significativas para ninguno de los tratamientos analizados (Fig. 4). No obstante, los valores obtenidos coinciden con los informados por Spinozzi *et al.* (2020) y Berardi *et al.* (2020) quienes compararon los consumos de diferentes especies como CS.

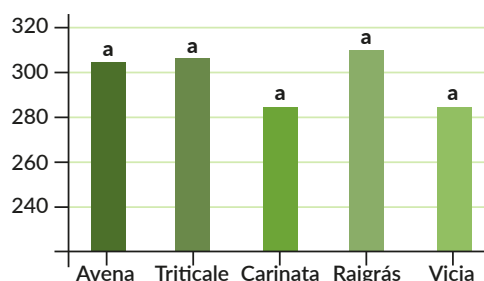


Figura 4. Consumo -C- (mm) de todos los tratamientos con avena, triticale, carinata, raigrás y vicia. Letras distintas indican diferencias significativas.

El tratamiento con avena fue el que registró mejores resultados para todos los parámetros analizados. Cabe destacar que el CS de carinata mostró muy buenos resultados preliminares para las variables Fi y EUA. Por esto, resulta de gran importancia continuar con estos experimentos, no sólo para evaluar el efecto de estos tratamientos sobre los cultivos estivales, sino también para poder compararlos entre años climáticamente diferentes.

Referencias bibliográficas

Berardi, J. A., Spinozzi, J., Montico, S. y Di Leo, N. (2020). Cultivos de cobertura de gramíneas: parámetros físicos de suelo y eficiencias productivas, *Actas XVII Jornadas de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Rosario*, Noviembre 2020, Rosario. Santa Fe. <https://jornadasctei.unr.edu.ar/12a-berardi/>. Recuperado el 16 de abril de 2024.

Berardi, J. A., Spinozzi, J., Montico, S., Di Leo, N., Gentilini, M. A. y Marchiori, M. (2023). Producción de fitomasa aérea, eficiencia en el uso del agua y costo hídrico de diferentes especies de cultivos de servicios en un año con sequía. *Revista Ciencias Agronómicas*, 41, 174-176.

Capurro, J., Dickie, M. J., Ninfi, D., Surjack, J., Monti, J., Zazzarini, A., Tosi, E., Adriani, J. y Gonzalez, M. C. (2013). Cultivos de cobertura en el Sur de la provincia de Santa Fe en C. Álvarez, A. Quiroga, D. Santos, M. Bodrero (Eds.), *Contribuciones de los cultivos de cobertura a la sostenibilidad de los sistemas de producción* (pp. 92-104). Ediciones INTA.

Milthorpe, F. L. (1959). Studies on the expansion of the leaf surface. 1. The influence of temperature. *Journal of Experimental Botany*, 10(29), 233-249.

Ruffo, M. L. (2003). Factibilidad de inclusión de cultivos de cobertura en Argentina, *Actas XI Congreso de AAPRESID*, Noviembre 2003, Rosario. Santa Fe, 171-176.

Sasal, M. C., Andriulo, A. E. y Taboada, M. A. (2006). Soil porosity characteristics and water movement under zero tillage in silty soils in Argentinian Pampas. *Soil and Tillage Research*, 87(1), 9-18.

Schipanski, M. E., Barbercheck, M., Douglas, M. R., Finney, D. M., Haider, K., Kaye, J. P., Kemanian, A. R. Mortensen, D. A., Ryan, M. R., Tooker, J. y White, C. (2014). A framework for evaluating ecosystem services provided by cover crops in agroecosystems. *Agricultural Systems*, 125, 12-22.

Scianca, C., Álvarez, C., Barraco, M., Quiroga, A. y Zalba, P. (2008). Cultivos de cobertura en un argiudol típico del noroeste bonaerense, *XXI Congreso argentino de la ciencia del suelo*, Mayo 2008, Potreritos de los Funes. San Luis.

Spinozzi, J., Berardi, J., Montico, S. y Di Leo, N. (2020). Cultivos de coberturas de vicias y triticale en ambientes del sur de Santa Fe, *XVII Jornadas de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Rosario*, Noviembre 2020, Rosario. Santa Fe. <https://jornadasctei.unr.edu.ar/12a-spinozzi/>. Recuperado el 16 de abril de 2024.



Parasitoides como potenciales controladores naturales de moscas drosofilidas en montes frutales del sur de Santa Fe

San Pedro, P.^{1,2}; Fernández, C.¹; Cao, L.³; Seta, S.⁴; Coniglio, R.⁴; Díaz, B. M.⁵; Gonsebatt, G.¹

¹Cátedras de Zoología General y Agrícola, FCA-UNR;

²Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN-IMBIV), CONICET, UNC;

³Facultad de Cs. Naturales y Museo, UNLP;

⁴Cátedra de Cultivos Intensivos: Fruticultura, FCA-UNR;

⁵E.E.A. INTA Concordia.

ggonseba@unr.edu.ar

Se relevó y evaluó en montes frutales del sur de Santa Fe la presencia de parasitoides de *Drosophila suzukii* y *Zaprionus indianus*, plagas en franca expansión en Argentina.

Drosophila suzukii (Matsumura, 1931) y *Zaprionus indianus* (Gupta), (Diptera: Drosophilidae) (Fig. 1) conocidas popularmente como mosca de alas manchadas y mosca africana del higo, respectivamente, son dos plagas frutícolas exóticas que se destacan por oviponer en fruta que aún no ha madurado. Esto ocasiona pérdida de turgencia, favoreciendo la proliferación de patógenos y reduciendo su valor comercial. La primera especie posee un amplio rango de hospederos que incluye cultivos (principalmente frutas finas, durazneros, vides, moreros y cítricos) (Díaz *et al.*, 2015; Mousques, 2017) y silvestres. La segunda especie tiene un rango más acotado de frutos sanos, aún no maduros, como higos (van der Linde *et al.*, 2006; Matavelli *et al.*, 2015) y frutillas maduras y sanas (Bernardi *et al.*, 2017). Ambas especies están en continua expansión en nuestro país, favorecidas por su gran capacidad de adaptación a las condiciones climáticas y particularmente en nuestra región por la diversidad de cultivos frutales, ya que se trata de especies polífagas que se alimentan de varios hospedantes.

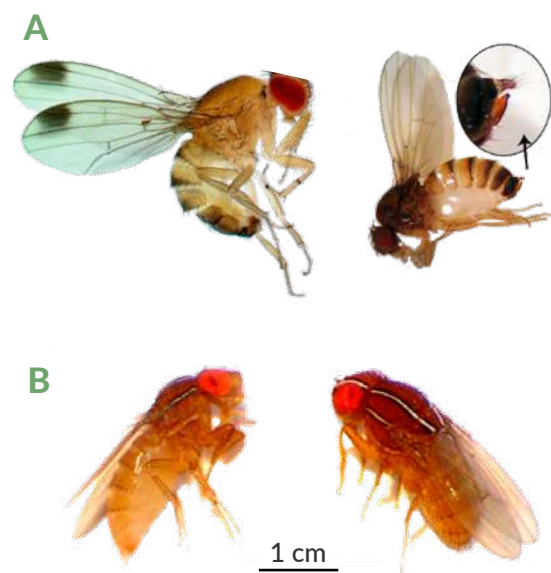


Figura 1. A: *Drosophila suzukii* "mosca de las alas manchadas". Macho (izq.), hembra (der.) con vista ampliada del ovipositor. B: *Zaprionus indianus* "mosca africana del higo". Vista lateral de un macho (izq.), vista dorso-lateral de una hembra (der.).

Se hace prioritario profundizar las investigaciones enfocadas en el estudio de parasitoides, especialmente aquellos considerados regionales o locales, con miras a desarrollar estrategias de control biológico

Estas especies presentan un ciclo de vida corto y un alto potencial biótico (Emiljanowicz *et al.*, 2014; Tochen *et al.*, 2014), lo que puede conducir a un rápido aumento de las poblaciones cuando las condiciones ambientales son favorables (Wiman *et al.*, 2014) pudiendo verse reflejado en pérdidas económicas considerables para los cultivos comerciales (Beers *et al.*, 2011; Walsh *et al.*, 2011).

Actualmente el principal método de control aplicado es el químico (Cancino *et al.*, 2015). Se ha demostrado que varias clases de insecticidas, como piretroides, espinosinas y organofosforados, son eficaces sobre *D. suzukii* (Bruck *et al.*, 2011). En Argentina el único insecticida autorizado para el control químico de *D. suzukii* en el cultivo de arándano es el spinosad (Funes *et al.*, 2019). Sin embargo, el rápido ciclo de vida de las moscas, que permite la aparición de muchas generaciones durante un solo ciclo de producción y su ocurrencia en la etapa de maduración del fruto, requieren aplicaciones frecuentes. Esta situación pone en

peligro la salud humana y el ambiente debido a la presencia de residuos en los frutos, resistencia a insecticidas en insectos, así como los efectos negativos sobre polinizadores y agentes de control biológico (Cini *et al.*, 2012). También es importante destacar que el control cultural es muy difícil por la gran cantidad de mano de obra que demanda, con el consiguiente aumento de los costos de producción (Funes *et al.*, 2019).

Se hace prioritario, por lo tanto, profundizar las investigaciones enfocadas en el estudio de parasitoides, especialmente aquellos considerados regionales o locales, con miras a desarrollar estrategias de control biológico como alternativa para el manejo de estas plagas. En su mayoría, los parasitoides de estas moscas drosófilidas frugívoras son larvales y pupales. En Argentina se han registrado 6 géneros de parasitoides asociados a *D. suzukii*: *Ganaspis*, *Leptopilina*, *Hexacola* y *Dieucoila* (Figitidae), *Trichopria* (Diapriidae) y *Pachycrepoideus* (Pteromalidae) (Funes *et al.*, 2020).

Por consiguiente, en este trabajo nos propusimos relevar la presencia de *D. suzukii* y *Z. indianus* y de sus parasitoides en montes frutales del sur de Santa Fe. Desde septiembre de 2020 hasta agosto de 2021 inclusive, se colocaron 3 trampas de vinagre de manzana por cada especie de frutal, por períodos de 7 días, para la captura de adultos en dos montes comerciales (Fig. 2). Se utilizaron 18 trampas en la localidad de Rosario (32° 56' S; 60° 38' O) (en granado, caqui, tuna e higos breva, morado y blanco) y 9 en Piñero (33° 06' S; 60° 48' O) (en caqui, kiwi y naranjo).



Figura 2. Monte frutal (Rosario). Vista de higuera con trampa de vinagre entre sus ramas.

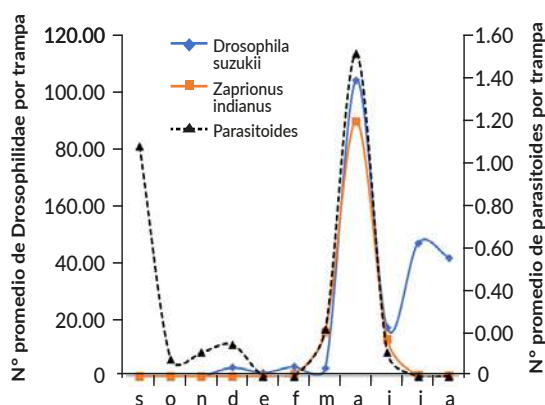


Figura 3. Número (N°) promedio de individuos de Drosophilidae y parasitoides por trampa, por cada fecha de muestreo.

El pico de abundancia más alto de drosófilidos fue en abril con un registro de 2825 individuos de *D. suzukii* y 2433 individuos de *Z. indianus*. (Fig. 3). En ese mismo mes se observó también el pico más alto de parasitoides de *Figitidae* (Fig. 4. Der.) y de *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani) (Hym: Pteromalidae) (Fig. 4. Izq.).

Pachycrepoideus vindemmiae es un parasitoide pupal polífago, asociado a *D. suzukii* y a *Z. indianus*, que también puede comportarse como hiperparasitoide facultativo. Esto significa que no sólo puede comportarse como parasitoide primario de moscas, sino que en algunos casos puede parasitar a otros parasitoides (Gullan y Cranston, 2010). Ya ha sido registrado en Tucumán, Río Negro y Neuquén (Funes *et al.*, 2020). Dado que hemos observado cierta superposición temporal entre huéspedes y parasitoides, es necesario profundizar el estudio para identificar con certeza las especies de *Figitidae* y evaluar la capacidad de cada una de ellas como parasitoides. Esto nos permitirá determinar la eficacia de dichos parasitoides como posibles agentes a tener en cuenta en el diseño de programas de control biológico.



Figura 4. Izq. Individuo de la familia *Figitidae*, vista lateral. Der. Individuo de *Pachycrepoideus* sp., vista lateral.

El pico de abundancia más alto de drosófilidos fue en abril. En ese mismo mes se observó también el pico más alto de parasitoides

Referencias bibliográficas

Beers, E. H., Van Steenwyk, R. A., Shearer, P. W., Coates W. W. y Grant, J. A. (2011). Developing *Drosophila suzukii* management programs for sweet cherry in the western United States. *Pest Management Science*, 67, 1386-1395.

Bernardi, D., Andrezza, F., Botton, M., Baronio, C. y Nava, D. (2017). Susceptibility and interactions of *Drosophila suzukii* and *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in damaging strawberry. *Neotropical entomology*, 46(1), 1-7.

Bruck, D. J., Bolda, M., Tanigoshi, L., Klick, J., Kleiber, J., De Francesco, J., Gerdeman, B. y Spittler, H. (2011). Laboratory and field comparisons of insecticides to reduce infestation of *Drosophila suzukii* in berry crops. *Pest Management Science*, 67, 1375-1385.

Cancino, M. D., González Hernández, A., González Cabrera, J., Moreno Carrillo, G., Sánchez González, J. A. y Arredondo Bernal, H. C. (2015). Parasitoides de *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) en Colima, México. *Society of Southwestern Entomologist*, 40(4), 855-858.

Cini, A., Ioratti, C. y Anfora, G. (2012). A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of Insectology*, 65, 149-160

Díaz, B. M., Lavagnino, N. J., Garrán, S., Hochmaier, V. y Fanara, J. J. (2015). Detección de la mosca plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) en la región de Concordia (Entre Ríos), en *Libro de Resúmenes de las XV Jornadas Fitosanitarias Argentinas*, Octubre, 2015, Santa Fe Capital, Santa Fe (pp. 287).

Emiljanowicz, L. M., Ryan, G. D., Langille, A. y Newman, J. (2014). Development, reproductive output and population growth of the fruit fly pest *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on artificial diet. *Journal of Economic Entomology*, 107, 1392-1398.

Funes, C. F., Gallardo, F. E., Reche, V. A., Buonocore Biancheri, M. J., Suárez, L., Ovruski Alderete, S. M. y Kirschbaum, D. S. (2019). Parasitoides de Sudamérica asociados a las plagas invasoras *Drosophila suzukii* y *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) y su potencial como agentes de control biológico. *Semiárida, Revista de la Facultad de Agronomía de la UNLPam*, 29, 25-27.

Funes, C. F., Garrido, S. A., Aquino, D. A., Escobar, L. I., Segade, C. G., Cichón, L., Ovruski, S. M. y Kirschbaum, D. S. (2020). Nuevos registros de *Pachycrepoideus vindemmiae* (Hymenoptera: Pteromalidae) asociados con *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en cultivos de cerezas y bayas de Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 79(4), 39-43.

Gullan, P. J. y Cranston, P. S. (2010). Insect predation and parasitism. *The insects: an outline of entomology*. 4th ed. John Wiley & Sons.

Matavelli, C., Carvalho, M. J. A., Martins, N. E. y Mirth, C. K. (2015). Differences in larval nutritional requirements and female oviposition preference reflect the order of fruit colonization of *Zaprionus indianus* and *Drosophila simulans*. *Journal of insect physiology*, 82, 66-74.

Mousques, J. (2017). Red de Monitoreo de la Mosca del Vinagre de alas manchadas *Drosophila suzukii* (Matsumura) en Concordia Entre Ríos. INTA EEA Concordia. Entre Ríos. Recuperado el 22 de mayo de 2017. www.inta.gov.ar/sites/default/files/inta_concordia_segundo_informe_sobre_la_presencia_de_la_mosca_del_vinagre_ano_2016_2017.pdf

Tochen, S., Dalton, D., Wiman, N., Hamm, C., Shearer, P. y Walton V. (2014). Temperature-Related Development and Population Parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) on Cherry and Blueberry. *Environmental Entomology*, 43(2), 501-510.

van der Linde, K., Steck, G. J., Hibbard, K., Birdsley, J. S., Alonso, L. M. y Houle, D. (2006). First records of *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae), a pest species on commercial fruits from Panama and the United States of America. *Florida Entomologist*, 89(3), 402-405.

Wiman N. G., Walton V. M., Dalton, D. T., Anfora, G., Burrack, H. J., Chiu, J. C., Daane, K. M., Grassi, A., Ioriatti, C., Miller, B., Tochen, S. y Wang, X. (2014). Integrating temperature-dependent life table data into a matrix projection model for *Drosophila suzukii* population estimation. *PLoS ONE*, 9(9), e106909

Walsh, D. B., Bolda, M. P., Goodhue, R. E., Dreves, A. J., Lee, J., Bruck, D. J., Walton, V. M., O'Neal, S. D. y Zalom, F. G. (2011). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management*, 2, G1-G7.



Cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental del Biodigestor del Módulo Porcino de la FCA-UNR

Santinelli, M.¹; Montico S.²; Deretes, A.³

¹Evaluación de Impacto Ambiental, FCA-UNR; ²Manejo de Tierras, FCA-UNR;

³Estudiante avanzada de la Licenciatura en Recursos Naturales, FCA-UNR.

marina.santinelli@unr.edu.ar

La producción porcina genera efluentes y residuos potencialmente contaminantes que pueden afectar el ambiente y la salud si no se tratan adecuadamente. En el Módulo de Producción Porcina de la FCA-UNR los efluentes son tratados en un biodigestor, es decir un recipiente cerrado donde las bacterias convierten los efluentes en biogás y biofertilizante que, en un círculo virtuoso, retornan como insumos al sistema.

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Módulo, más específicamente del biodigestor allí instalado (Fig. 1), y de acuerdo con la normativa vigente de la provincia de Santa Fe, Decreto N°1879/2013, realizamos el cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) para determinar si es necesario o no, en este caso, contratar un Seguro por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva. Esta es una cobertura para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que una actividad o establecimiento determinado pudiera producir en el ambiente, según se establece en el Art. N° 22 de la Ley General del Ambiente N° 25675/2002.

El NCA de una actividad o establecimiento determinado es el grado de potencialidad de producir un daño ambiental. De acuerdo con los valores del NCA



Figura 1. Biodigestor del Módulo Porcino de la FCA-UNR.

surgidos de una metodología de cálculo y establecidos en la Resolución Nacional N° 1639/2007, el riesgo ambiental se divide en tres categorías: primera categoría, hasta 14,0 puntos inclusive; segunda categoría, de 14,5 a 25 puntos inclusive; tercera categoría, mayor de 25 puntos. Las actividades y/o establecimientos cuyo valor sea igual o mayor que 14 puntos, deberán contratar un Seguro por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva, según el Decreto Provincial N° 1879/2013.

Un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es el estudio técnico de carácter interdisciplinar que, incorporado en el procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno (Conesa, 2011). A partir de los resultados obtenidos en el EIA se propone el Plan de Gestión Ambiental (PGA) a implementar. El PGA es el conjunto de medidas que incluyen las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos de autorregulación y los recursos propuestos por el titular de la actividad o emprendimiento a fin de prevenir y reducir los impactos ambientales negativos (Conesa, 2011). El Estudio de Impacto Ambiental del Biodigestor del Módulo Porcino de la FCA-UNR se encuentra en el marco del desarrollo de una Práctica Pre-Profesional (Res.C.D.089/23), de la asignatura de Evaluación de Impacto Ambiental, de la Licenciatura en Recursos Naturales.

El objetivo de la misma es contribuir al trabajo interdisciplinario de gestión ambiental que se desarrolla actualmente en el Módulo, aportando un estudio detallado sobre las implicancias ambientales del mismo.

El Estudio de Impacto Ambiental del Biodigestor del Módulo Porcino de la FCA-UNR se encuentra en el marco del desarrollo de una Práctica Pre-Profesional de la Licenciatura en Recursos Naturales



Figura 2. Relevamiento de información a campo.

El proyecto evaluado es la instalación de un biodigestor de flujo continuo - tratamiento microbiológico - anaeróbico, con aprovechamiento del gas metano para la producción de energía eléctrica, y del biol producido, es decir el abono orgánico líquido que se utilizará como fertilizante, aportando significativamente a la economía circular. Además, posee como premisa fundamental la transferencia de tecnologías vinculadas al cuidado y protección del ambiente, por lo que la sociedad en general se verá beneficiada y, más específicamente, los estudiantes de las dos carreras de grado de la Facultad. Este proyecto también dará respuestas a las problemáticas generadas en los establecimientos del sector porcino de la provincia de Santa Fe por el tratamiento de los efluentes producto de la intensificación de los mismos. Para realizar el cálculo de NCA se requiere relevamiento de información a campo mediante entrevistas a los actores involucrados (Fig. 2). Se realiza en dos etapas: primero se calcula el NCA (Inicial) y luego el NCA que contendrá factores de ajuste. La fórmula para calcular en NCA Inicial, de cualquier tipo de proyecto, se encuentra establecido en la Resolución Nacional N° 1639/07.

$$NCA = Ru + ER + Ri + Di + Lo$$

Ru: Rubro; ER: Efluentes y Residuos; Ri: Riesgo; Di: Dimensionamiento; Lo: Localización.

A continuación, se presenta el desglose del cálculo, con lo que representa cada sumando.

En la segunda etapa, se presentarán los valores de ajuste.

NCA = NCA(Inicial) + AjSP - AjSGA

NCA(Inicial): Nivel de Complejidad Ambiental Inicial;
AjSP: Ajuste por manejo de sustancias particularmente riesgosas en determinadas cantidades, valor = 2 (dos).

Aplicable a actividades industriales y de servicios que verifiquen el manejo de las sustancias y en cantidades que superen los umbrales indicados en el Apéndice del Anexo II de la Res. N° 1.639/07;

AjSGA: Ajuste por demostración de un Sistema de Gestión Ambiental establecido, valor = 4 (cuatro).

Aplicable a aquellas organizaciones que cuenten con una certificación vigente de Sistema de Gestión Ambiental, otorgada por un organismo independiente debidamente acreditado y autorizado para ello.

Caso de aplicación: Proyecto Biodigestor del Módulo Porcino de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNR.

Primera Etapa

Rubro (Ru)

Se estableció de acuerdo con la clasificación internacional de actividades (CIU Revisión 3, apertura a 6 dígitos) y, según el ANEXO I de la Res. N° 1.639/07. Ver Tabla 1.

Rubro (Ru) = VALOR 1

Efluentes y Residuos (ER)

La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican de tipo 0, 1, 2, 3 ó 4 según el detalle que se encuentra en la la Res. N° 1.639/07.

Efluentes y Residuos (ER) = VALOR 1

Riesgo (Ri)

Se tuvieron en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por: riesgo por aparatos sometidos a presión, riesgo acústico, riesgo por sustancias químicas, riesgo de explosión y riesgo de incendio.

Riesgo (Ri) del Biodigestor = VALOR 2

Dimensionamiento (Di)

La dimensión del establecimiento tiene en cuenta la sumatoria, según los valores asignados en la Res. N° 1.639/07, de la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie.

Dimensionamiento (Di) del Biodigestor = VALOR 0

Localización (Lo)

La localización del establecimiento tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee, según los valores establecidos en la Res. N° 1639/07.

Localización (Lo) del Biodigestor = VALOR 2

Por lo expuesto anteriormente:

NCA = 1 + 1 + 2 + 0 + 2 = 6

El Biodigestor se encuentra clasificado como establecimiento de PRIMERA CATEGORÍA (hasta 14 puntos inclusive).

Tabla 1. Determinación del rubro. CIU: clasificación internacional de actividades.

| Ítem | Familia | Rubros comprendidos (Ru) | | Grupo |
|--------|-----------|--------------------------|--|-------|
| | | CIU | Descripción | |
| 23 | (CIU 40) | | Electricidad, gas, vapor y agua caliente | |
| 23.1 | (CIU 401) | | Generación, transporte y distribución de energía eléctrica | |
| 23.1.3 | | 401190 | Generación de energía n.c.p (Incluye la producción de energía eléctrica mediante fuentes de energía solar, biomasa, eólica, geotérmica, mareomotriz, etc.) | 1 |

Segunda etapa

Cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental

$$\begin{array}{l} \text{NCA} \\ \text{NCA} + \text{AjSP} - \text{AjSGA} = 6 + 0 - 0 \\ \text{(INICIAL)} \\ \text{NCA} = 6 \end{array}$$

Ajuste por manejo de Sustancias Particularmente Riesgosas (AjSP)

No aplica.

Ajuste por demostración de un Sistema de Gestión Ambiental establecido (AjSGA)

No aplica.

El Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) del Biodigestor permanece invariable (valor 6), clasificándose como establecimiento de PRIMERA CATEGORÍA (hasta 14 puntos inclusive), por tanto, no se deberá contratar un Seguro por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva para el desarrollo de este proyecto.

La tarea desarrollada en la Práctica Pre-Profesional permitió obtener resultados importantes. A nivel didáctico - pedagógico posibilitó que la estudiante involucrada se capacite y entrene en una práctica concreta mediante la elaboración del EsIA, según el marco legal de la provincia de Santa Fe, realizando un acercamiento al campo laboral a partir de la formación académica recibida, y en concordancia con lo establecido en el perfil y alcance del título de las/los Lic. en Recursos Naturales. Además, se aportó información sumamente útil al módulo porcino en torno al biodigestor, a partir del desarrollo del EsIA que permite optimizar la gestión ambiental del mismo.

El Biodigestor tiene un Nivel de Complejidad Ambiental de 6, clasificándose como establecimiento de PRIMERA CATEGORÍA, por lo que no es necesario contratar un Seguro por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva

Referencias bibliográficas

Conesa, V. (2011). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi-Prensa.

Decreto Provincial N° 1879 de 2013. Poder ejecutivo provincial. Seguro ambiental obligatorio.

Ley N° 25675/2002. Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente. 28 de noviembre de 2002. B.O. N° 30036.

Resolución Nacional N° 1639 de 2007. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Listado de rubros comprendidos y categorización de industrias y actividades de servicio según su nivel de complejidad ambiental.

La vitivinicultura, una actividad posible en Santa Fe

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

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.

pflores@unr.edu.ar

En la actualidad la región de Cuyo, en especial las provincias de Mendoza y San Juan, es la referente a nivel nacional en producción de vinos. Si bien esta región cuenta con un clima propicio para la producción de vinos no es la única posible.

A mediados del siglo XIX los inmigrantes llegados de España, Francia e Italia se establecieron también en la provincia de Entre Ríos sobre la costa del río Uruguay, logrando un gran desarrollo hacia principios de siglo con 4900 hectáreas de viñedos y unas 60 bodegas (Bodega Vulliez Sermet, 2024). El desarrollo se vio cercenado en 1934 con la sanción de la Ley Nacional N° 12.137 que prohibía la producción de vino y de uva para la comercialización en todas las provincias que no fueran parte de la región de Cuyo.

En consecuencia, por casi seis décadas la vitivinicultura estuvo proscrita en Entre Ríos y en el resto del territorio argentino, revirtiendo dicha situación la derogación de esa ley en 1993, pudiendo implantar viñedos en todo el territorio nacional. En los últimos años, Entre Ríos tuvo un importante desarrollo en cuanto a la cantidad de superficie implantada y bodegas instaladas. Según la Asociación de Vitivinicultores de Entre Ríos (AVER), la provincia cuenta con 100 ha implantadas, 49 viñedos, más de 20 elaboradores y 4 bodegas.



Si bien en la provincia de Santa Fe no hay registros de producción y procesamiento de vides en dicho periodo, en el año 2022 se firmó en Mendoza un convenio de colaboración entre el Gobierno de Santa Fe y la Corporación Vitivinícola Argentina (Coviar), y se concretó la primera reunión presencial con productores y emprendedores vitivinícolas de la provincia de Santa Fe. En marzo de 2023 se constituyó la Asociación Civil Santafesina de Vitivinicultores (ASAVI), junto a la conformación de un grupo de Cambio Rural un Programa nacional de extensión financiado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca y co-ejecutado con el INTA.

En este marco, a finales de 2023 se propició un encuentro entre algunos actores involucrados en estas organizaciones y docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR), coordinado por el Área Fruticultura de la Cátedra de Sistemas de Cultivos Intensivos, en el cual se planificó un proyecto en conjunto con los siguientes objetivos: implantar un ensayo en el Módulo Frutícola del Campo Experimental Villarino (Zavalla) para determinar la calidad de producción de uvas para vinificar a través de una serie de evaluaciones como determinar el comportamiento de diferentes variedades y portainjertos, entre otras.

Otro de los objetivos es trabajar en conjunto con productores dentro de la ASAVI, para una aproximación a su realidad productiva. Tanto estas como las demás acciones que surgieron del trabajo en conjunto responden al propósito de establecer el cultivo de vid como una nueva actividad productiva y alternativa en la provincia.



Cepas de Marselán en Campo Alto (Humboldt)

Con la coordinación del Área Fruticultura de la Cátedra de Sistemas de Cultivos Intensivos se planificó un proyecto para implantar un ensayo en el Campo Experimental Villarino para determinar la calidad de producción de uvas para vinificar

¿Qué antecedentes tenemos en nuestra región?

Al momento de abordar el tema existe la referencia de que la producción de vid y vino comenzó en Soldini en la década del '20. El establecimiento productivo se llamaba "Bodegas y Viñedos Parodi" y fue una de las firmas más importantes del país por fuera de la Región de Cuyo alrededor de 1978. Además de Soldini la firma también producía en Carmen del Sauce y Coronel Domínguez.

Hay otros antecedentes que datan del año 2012 de una finca en la localidad de Villa Trinidad, y en 2017 comenzó a funcionar otro establecimiento productivo "Don Esteban" en la zona de Soldini. Luego existen experiencias a partir del 2019 en Arteaga, Carreras, Laguna Paiva y Serodino (Rodríguez, 2021).

En la provincia de Buenos Aires hubo dos experiencias reconocidas y registradas, los casos de "el vino nicoleño" y "los vinos de Berisso". Álvarez (2009) sistematizó el caso de San Nicolás de los Arroyos, definiéndose como una ciudad vitivinícola en relación con el siguiente dato: en el año 1957, cincuenta y cinco bodegas produjeron más de once millones de litros de vino provenientes de viñedos de 403 productores con 1200 ha de viñedos. Marasas *et al.* (2012) analizaron la experiencia del vino de la costa de Berisso la cual se inicia en el año 1999 con nueve productores viñateros, quienes consolidaron una cooperativa que reunía a 16 asociados en el año 2011.

En la actualidad en la provincia de Santa Fe existen 22 productores viticultores y dentro del grupo Cambio Rural participan 11

¿Qué se hizo hasta el momento?

En la actualidad en la provincia de Santa Fe existen veintidós (22) productores viticultores y dentro del grupo Cambio Rural participan once (11). Las primeras plantaciones que se realizaron en los sistemas de producción agropecuarios comenzaron en el año 2009 y continúan implantando en la actualidad. Por otra parte, la superficie promedio oscila entre 380 m² y 1.5 ha. Los sistemas de producción se ubican en las siguientes localidades: Soldini, Llambi Campbell, Humboldt, Bella Italia, Totoras, Serodino, Santa Clara de Saguier, Garibaldi, San Jorge, Las Paredas, Luis Palacios y Colonia Angeloni.

Para cumplir con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de diferentes portainjertos y variedades de vides con destino a vinificación, se llevó a cabo en el Campo Experimental Villarino de la FCA-UNR en Zavalla, en el Módulo de Fruticul-

tura (33° 01´S, 60° 53´W, 50 m s. n. m.), una plantación de vides provenientes del vivero mendocino Mercier Argentina S.A. (Fig. 1. Izq.). El viñedo se implantó en noviembre de 2023 con un sistema de espalderos, en un marco de plantación de 3 m entre hileras y a 1,5 m entre plantas, orientando las filas de N-S (Fig. 1. Der.). Como sistema de conducción se utilizará el sistema Royat en cordón bilateral. Este sistema francés es una conducción en espalderos, apoyando las plantas sobre alambres. Las cepas se podan por debajo del primer alambre para favorecer la brotación de por lo menos dos pámpanos que luego se empalzarán sobre el primer alambre que se encuentra aproximadamente a 80 cm del suelo. Esos dos pámpanos constituirán los dos brazos horizontales y opuestos ya que se conduce uno hacia la izquierda de la cepa y el otro hacia la derecha de la misma. Se evaluarán diferentes variedades de vid para vinificar, entre ellas Marselan y Tannat, y diferentes portainjertos como así también se experimentará con la plantación de patrones francos (Galet, 1998; Comité technique permanent de la sélection des plantes cultivées, 2007; Rivas, 2015).

En relación al objetivo de caracterizar los sistemas de producción seleccionados se hará un estudio descriptivo a partir de la caracterización de los elementos que los componen, sus relaciones y el contexto, bajo el enfoque de sistemas. Dicho enfoque nos permitirá tener una aproximación a su diversidad y heterogeneidad, lo cual será fundamental para realizar proyecciones futuras en relación con la vitivinicultura (Propersi, 2018).



Figura 1. Izq. Subsolarador para mejorar la oxigenación y la permeabilidad del suelo. Der. Espalderos y distribución de la plantación. Ambos en Módulo de Fruticultura, FCA, UNR.

Algunos avances

En el ensayo ya se ha comenzado con la poda para conducir a las vides en el Sistema Royat efectuando durante el mes de enero del año 2024 podas en verde por debajo del primer alambre para provocar brotaciones que permitan elegir los futuros cordones bilaterales. También se ha recolectado material, hojas y brotes para identificar probables patologías que podrían afectar a los barbados. En general, se observa que las plantas presentan una excelente sanidad. Con respecto al sistema de riego se instaló riego por goteo, y se está evaluando el requerimiento de las plantas para su adecuado desenvolvimiento vegetativo.

En noviembre de 2023 se realizó una de las reuniones del grupo Cambio Rural en el establecimiento Don Esteban de la localidad de Soldini (Santa Fe), encuentro que propició la oportunidad para conocer a los diferentes productores, su coordinador y otros actores como SENASA y Vinos del Litoral, que están trabajando para el desarrollo de este polo productivo para la provincia de Santa Fe (Fig. 2).



Figura 2. Imágenes en Finca Don Esteban, Soldini. Izq. Reunión Grupo Cambio Rural, der. viñedo con malla anti pájaros.

En el ensayo se ha comenzado con la poda para conducir a las vides. En general, se observa que las plantas presentan una excelente sanidad

En dicha oportunidad se pudo relevar, a través de una encuesta con preguntas abiertas y cerradas dirigida a los productores participantes, aspectos generales de los sistemas productivos haciendo mayor énfasis en la producción de vid.

En este sentido y a modo de aproximación, se determinó que la superficie dedicada al cultivo de vid para vinificar se encuentra dentro del rango de 0.5 a 1 ha, que todos los productores son dueños de dicha superficie a excepción de uno y que la antigüedad dedicada a dicha producción es de 8 años (1 solo caso), 5 años (1 solo caso) y el resto entre 1 a 3 años.

Esta propuesta plantea la promoción de una actividad con un fuerte anclaje territorial, además de ser una alternativa para sistemas productivos de poca superficie o que se encuentren localizados en el periurbano de pueblos y/o ciudades

La mayoría de los productores combina la producción de vid con otras actividades como agricultura, enoturismo y actividades profesionales. La distribución en el territorio se puede observar en la Figura 3.

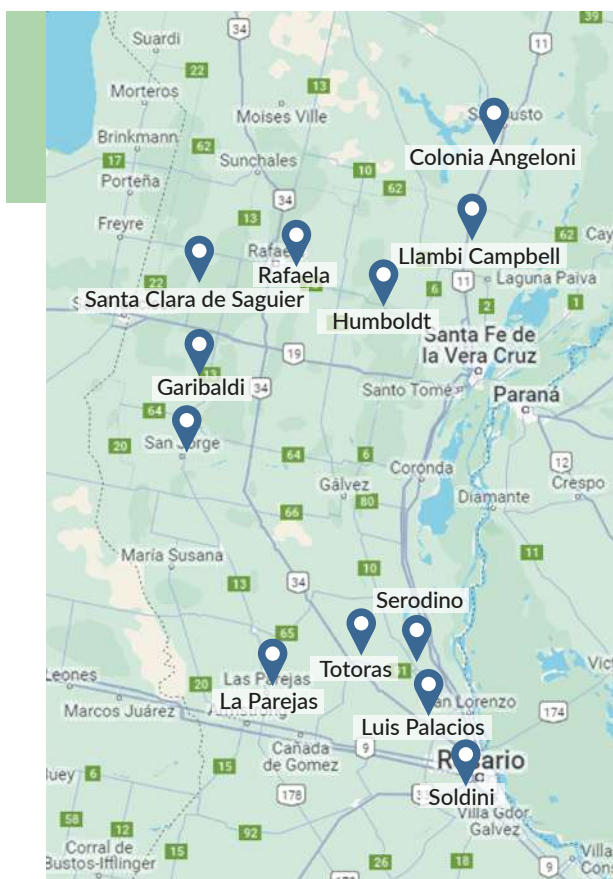


Figura 3. Mapa con la distribución de sistemas productivos agropecuarios dedicados a la producción de vid en Santa Fe. Fuente: elaboración propia.

¿Cuáles son las acciones a futuro?

Si bien las acciones a futuro seguirán en el sentido de los objetivos planteados, creemos muy importante resaltar algunos aspectos particulares de este proyecto. El mismo se enmarca en una región donde, desde la década 90 a la actualidad, se ha profundizado el proceso de agriculturización, con una particular organización del territorio orientado a la exportación. Algunas de las consecuencias de este proceso sobre los sistemas de producción fueron: una menor diversificación de las actividades productivas, confinamiento de la ganadería, pérdida de empleo rural, éxodo rural, desvinculación de los actores agrarios con el territorio y demás consecuencias ampliamente descritas por muchos autores (Sili, 2005; Cloquell *et al.* 2014). En el sentido contrario, esta propuesta plantea la promoción de una actividad con un fuerte anclaje territorial, donde en algunos casos se rescata la historia familiar que condicionó la decisión de volver a producir vid para vinificar, en otros casos tienen una fuerte decisión de volcarse hacia el enoturismo, como así también la combinación con otras actividades productivas. También en la mayoría de los casos se encuentra la familia involucrada en la producción, además de ser una alternativa para sistemas productivos de poca superficie o que se encuentren localizados en el periurbano de pueblos y/o ciudades.

La idea que atraviesa a todos los actores involucrados es la de producir un alimento con identidad territorial, donde el consumidor lo identifique y asocie con una nueva región de la Argentina que también puede ser reconocida por un producto que para muchos era impensado, hasta ahora.

Referencias bibliográficas

Álvarez, W. (2009). *El vino nicoleño. Cien años de vitivinicultura en San Nicolás*. Segunda edición. Ed. del autor.

Bodega Vulliez Sermet (2024). *Historia del vino en Entre Ríos*. Recuperado el 7 de marzo de 2024 de <https://www.vulliezsermet.com/historia>.

Comité technique permanent de la sélection des plantes cultivées (2007). *Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France*. Institut français de la vigne et du vin, ENTAV-ITV.

Cloquell, S. (Coord.), Albanesi, R., Nogueira, M. E. y Propersi, P. (2014). *Pueblos Rurales. Territorio, sociedad y ambiente en la nueva agricultura*. Ediciones Ciccus.

Galet, P. (1998). *Grape varieties and rootstock varieties*. Ed. Oeno Plurimédia.

Marasas, M. Velarde, I. y Garat, J. (2012). Experiencias que llegaron para quedarse: los casos del vino de la costa, el tomate platense y los quesos de Tandil, Argentina. *Leisa Revista de Agroecología*, 27(3), 19-22.

Propersi, P. (2018). Sistemas en agronomía, en R. Albanesi y P. Propersi (Coord), *Agronomía en clave interdisciplinaria y sostenible. Introducción a los sistemas de producción agropecuarios* (pp 11-23). Gráfica Amalevi SRL.

Rivas, G. C. (2015). *Portainjertos de la vid*. [Trabajo Final de Grado]. Recuperado el 8 de marzo de 2024 de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digiales/7360/portainjerto-de-vid-rivas-celeste.pdf

Rodriguez, P. (6 de enero de 2021). *No todo es soja: un pueblo santafesino cosecha y envasa su propio vino*. Diario El Litoral. Recuperado el 10 de Marzo de 2024 de https://www.ellitoral.com/regionales/soja-pueblo-santafesino-cosecha-ensava-propio-vino_0_P3Um8mIYli.html.

Sili, M. (2005). *La Argentina rural. De la crisis de la modernización agraria a la construcción de un nuevo paradigma de desarrollo de los territorios rurales*. Ediciones INTA.



Implementación de tecnologías de realidad virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los suelos

Montico, S.¹; Scaglione, J.¹; Mansilla, A.²; González, M.²; Irisarri, P.³; Lovato, A.³ *Ex aequo*

¹Cátedra de Manejo de Tierras, FCA-UNR;

²Laboratorio de Experimentación Tecnológica, UNR;

³XR Story Lab, Centro de Narrativas Inmersivas, UNR.

scaglionejosefina@gmail.com

Inserción de la realidad virtual en la educación

Los procesos de formación profesional se nutren, además de la administración de los contenidos, de las herramientas y estrategias para suministrarlos. Ambos deben conformar un conjunto indiscernible, lo cual representa una doble valía en la educación.

El surgimiento de recursos innovadores en las estrategias formativas amplía el espectro de opciones al momento de potenciarlos y, lejos de competir, se articulan optimizando los resultados pedagógicos.

En este sentido, la implementación de dispositivos de realidad virtual (RV) para mejorar y profundizar la enseñanza es tan válida como el uso de cualquier otra herramienta tecnológica emergente, claro, si ésta está convenientemente concebida e integrada con los contenidos y opciones existentes.

Implementación de dispositivos de realidad virtual para profundizar la enseñanza



Las tecnologías de RV permiten el desarrollo de experiencias inmersivas: entornos de 360° que el usuario puede explorar con diversos grados de libertad. Estas tecnologías operan reemplazando la percepción del usuario del mundo físico, mediante gafas de RV que permiten posicionar al usuario en el centro de una esfera virtual envolvente capaz de responder en tiempo real a sus estímulos y movimientos. Las producciones de RV buscan generar un efecto de inmersión del usuario en el mundo virtual, generando sensación de 'presencia' y procurando una experiencia sensorio-motora realista de exploración del entorno. En función de sus técnicas de producción, estos entornos envolventes pueden crearse a partir de la captura de video omnidireccional (video 360°) o del modelado digital de entornos tridimensionales. Al respecto, Sidorenko *et al.* (2017) proponen denominar Realidad Virtual Real (RVR) a aquellas obras inmersivas basadas en video 360° y Realidad Virtual Virtual (RV2) a las que se desarrollan con *software* de diseño 3D.

Las producciones de realidad virtual buscan generar un efecto de inmersión del usuario en el mundo virtual, generando sensación de 'presencia' y procurando una experiencia sensorio-motora realista de exploración del entorno



Desde una perspectiva pedagógica, la implementación de producciones de RV implica insertar al educando en un escenario muy cercano al real (Ferreira *et al.*, 2021) y, como herramientas asincrónicas, tienen la ventaja de eximirse de la simultaneidad en la conexión entre estudiantes y docentes, mejorando la autonomía de ambos en cuanto a tiempos y oportunidades. Asimismo, los entornos de la RV ofrecen un nuevo escenario de interdisciplinariedad, el de la interacción multimodal (Ye, 2016), en el cual la virtualidad invita a desarrolladores y responsables de proyectos educativos a concretar nuevos espacios de abordaje en la docencia.

La RV se irá abriendo caminos en la arena pedagógica, conforme haya un abaratamiento y una universalización de los equipos auxiliares para utilizarla como punto de apoyo para la educación presente y futura.

Proyecto Calicata 360°: desarrollo e implementación

En la búsqueda de estrategias y herramientas innovadoras que optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje del manejo de los suelos, se estableció una vinculación entre la cátedra de Manejo de Tierras (Facultad de Ciencias Agrarias, FCA, UNR) y el Laboratorio de Experimentación Tecnológica (LET, UNR). En esta primera etapa, se llevaron adelante una serie de acciones tendientes a crear un recurso instrumental basado en realidad virtual que permitiera reconocer las características del suelo representativo de la Facultad (Argiudol vértico, serie Roldán). Para ello, se incorporaron al equipo profesionales del Centro de Narrativas Inmersivas (XR Story Lab, UNR) quienes realizaron el registro 360° de una de las calicatas ubicadas en el Campo Experimental J.V. Villarino (33° 02' 10.6" S; 60° 53' 0.144" O) (Fig. 1), el diseño y la post-producción de la pieza inmersiva, incorporando elementos narrativos e infografías animadas.

El registro de video omnidireccional se realizó con una cámara Go Pro Max 360 que permite capturar video esférico, utilizando dos lentes de ojo de pez de 180°, con una resolución

Un equipo de profesionales de la UNR creó este recurso basado en realidad virtual que permite reconocer las características del suelo representativo de la Facultad de Ciencias Agrarias

de hasta 6K. Luego, se grabó en estudio la voz en *off* que acompaña la narrativa y se desarrolló el montaje, diseño y animación infográfica mediante *software* de edición visual y audiovisual (Adobe Illustrator, Premier Pro y After Effects). La pieza final, exportada como video VR, fue alojada en la plataforma YouTube que actualmente incluye soporte para la reproducción de contenidos 360° con función estereoscópica para dispositivos Android.

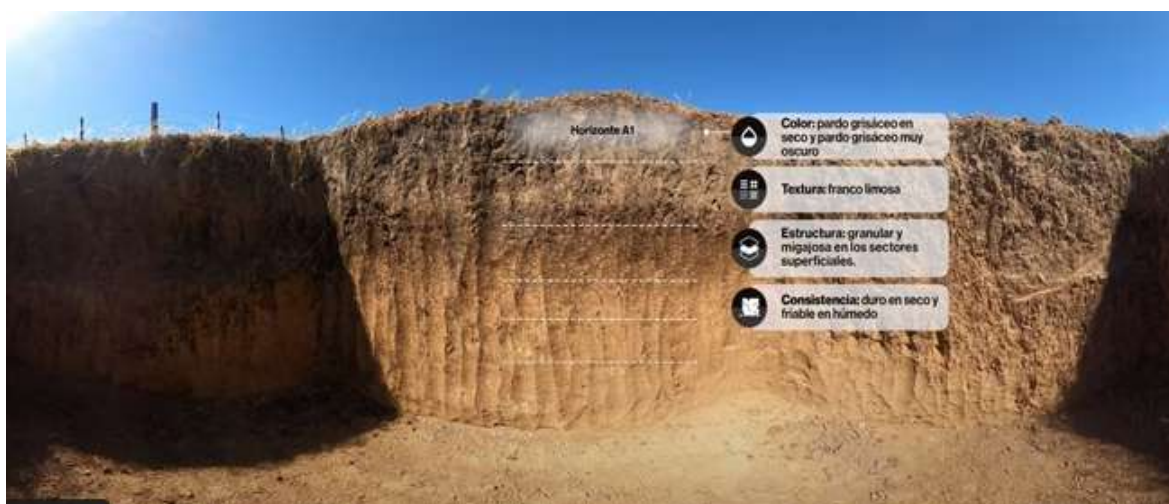


Figura 1. Detalle de la filmación de 360° de la calicata de la FCA (Zavalla, Santa Fe) e información acompañante a la descripción de cada horizonte.

La experiencia inmersiva desarrollada constituye una pieza de Realidad Virtual Real (RVR) que permite a los usuarios acceder virtualmente a la calicata, sin necesidad de estar dentro de la misma, aunque teniendo la posibilidad de variar su punto de vista a través de movimientos de cabeza (rotacionales) para explorar los detalles del suelo. Los videos de 360° requieren que todos los ángulos de la escena se vean a la vez para que, al mover la cabeza libremente, se pueda decidir dónde se quiere mirar (Tustain, 2019). Para la visualización del contenido se adquirió un conjunto de gafas de RV y auriculares (Fig. 2) con el propósito de que el estudiante/usuario pudiera recorrer el entorno paisajístico donde está ubicada la calicata y, dentro de ella, observar los horizontes que componen el suelo con sus respectivas características. Ese recorrido es acompañado y guiado por una audionarración que describe los atributos del suelo en sus distintos horizontes.

La producción del dispositivo educativo de RV fue financiado por la empresa Amauta, la cual, junto a BioSustentartech, proveyeron los fondos para la adquisición de las gafas y auriculares.

Con este dispositivo, utilizando el movimiento del cuerpo como controlador de la escena virtual,



Figura 2. Auriculares (izquierda) y gafas de RV (derecha) adquiridos para acceder al recurso educativo.

El contenido pedagógico de realidad virtual está disponible en el canal de YouTube de la Facultad

[▶ Agrarias UNR](#)

el estudiante puede girar su visión en 360° para explorar la calicata a lo largo de una experiencia audiovisual inmersiva de 4.2 minutos de duración. Implementando sistemas de *tracking* de movimiento, la pieza de RV coloca al estudiante/usuario precisamente en el sitio del objeto de estudio, de manera remota y asincrónica, brindando la posibilidad de acceso al mismo tantas veces como resulte necesario (Fig. 3).

El contenido pedagógico de RV es de acceso abierto y estará disponible para su exploración en el canal de YouTube institucional de la Facultad de Ciencias Agrarias. A los equipos de visualización y escucha podrán acceder docentes, estudiantes y otros usuarios interesados, cuando la instancia formativa lo considere oportuna.

Comentarios finales

Respecto a la mejora del proceso interactivo de enseñanza-aprendizaje, consideramos que la experiencia de un estudiante universitario “recorriendo” virtualmente una calicata, mientras se le provee información gráfica y descriptiva, optimizará sus competencias profesionales toda vez que sepa/pueda articular esta instancia con otras indispensables para su formación. En este sentido, también es importante reconocer que estas herramientas resultan complementarias a las vivenciales *in situ*.

Estamos convencidos que la creación de este recurso instrumental virtual es innovador y aportará al reconocimiento, en este caso, de los suelos locales, pero también con posibilidades de ser aplicado a otros suelos representativos de la región. Con este objetivo, el grupo de trabajo tiene previsto continuar con el desarrollo de nuevas propuestas que incluyan el manejo de los suelos y otras instancias relacionadas con la agronomía.

Referencias bibliográficas

Ferreira, R. S., Xavier, R. A. C. y Ancieto, A. S. R. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://doi.org/10.21830/19006586.728> Recuperado el 13 de marzo de 2024.

Sidorenko, P., Cantero, J. I., y Herranz, J. M. (2017). La realidad virtual y el formato multimedia en 360° como mecanismo de enriquecimiento de los contenidos periodísticos en J. Sierra (Ed.), *Nuevas tecnologías audiovisuales para nuevas narrativas interactivas digitales en la era multidispositivo* (pp. 99-108). McGraw Hill Education.

Tustain, J. (2019). *The complete guide to RV & 360° photography*. Hoaki Book S. L.



Figura 3. Estudiante reproduciendo el video de 360° de la calicata mediante lentes de realidad virtual.

Reconstruyendo la evaluación en la formación profesional agropecuaria: de la tradición a la innovación

Muñoz, G.; Tolini F.; Celoria, F.; Amelong, J.; Cordini, M. N.; Garfagnoli, R.; Gabrielli, M. V.

Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal, FCA-UNR.
mgriselda01@gmail.com

La asignatura Anatomía y Fisiología Animal se dicta en 2° año de la carrera Ingeniería Agronómica de la FCA-UNR y abarca 10 clases teórico-prácticas distribuidas en el 2° cuatrimestre. En términos generales, cada clase comprende una breve introducción teórica sobre el tema y una Guía de Trabajos Prácticos (GTP) que deben completar en grupos de hasta 4 integrantes. Las actividades propuestas en la GTP se diseñan e implementan tomando los aportes de la didáctica, tales como el aprendizaje por problemas y el uso de mapas conceptuales. La evaluación de los aprendizajes se realiza de forma continua a través del uso del portafolios educativo. La aprobación del portafolios implica: la resolución de las 10 GTP, la realización de una actividad evaluativa integradora (Módulo 1) y la aprobación de 2 evaluaciones parciales (Módulo 2 y 3).

La evaluación de los aprendizajes se realiza de forma continua a través del uso del portafolios educativo

En el año 2023, en el marco del Proyecto Cuatrienal PID-UNR 2022-2025: “Propuesta pedagógica-didáctica para la enseñanza de Anatomía y Fisiología Animal en el marco de las nuevas Actividades Reservadas al Título Profesional en Ingeniería Agronómica”, el equipo docente reemplazó la evaluación parcial tradicional correspondiente al Módulo 3 por una actividad evaluativa integradora (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación entre los instrumentos utilizados para cada tipo de evaluación.

| Tipo de instrumento | Evaluación con examen tradicional | Actividad evaluativa integradora |
|--|---|---|
| Modalidad (grupal/individual) | Individual | Grupal |
| Lugar de realización | Aula | Campo Experimental |
| Actividades comprendidas y tiempo de realización | Examen escrito consistente en 5 preguntas sobre contenidos disciplinares (2 h). | Recorrida por el Módulo Porcino (1 h), asignación de un tema y elaboración de mapa conceptual (1 h) y defensa oral (1 h). |
| Tipo de corrección | Corrección diferida con revisión individual en la cátedra. | Corrección simultánea con todos los grupos en el Módulo Porcino. |

Los resultados de la actividad evaluativa integradora fueron satisfactorios, demostrando las ventajas de transformar las prácticas de evaluación a favor de propuestas innovadoras que refuercen el logro de aprendizajes significativos, situados en contextos reales vinculados al desempeño profesional. La elaboración de los mapas conceptuales facilitó la comprensión profunda del tema y la defensa oral favoreció la construcción de habilidades de comunicación (Fig. 1).

La corrección simultánea grupal permitió utilizar los errores como un recurso de aprendizaje, tanto para el contenido disciplinar en sí mismo como para la aplicación en la producción porcina. La innovación también facilitó la revisión y recuperación de contenidos transversales vinculados a la higiene, la seguridad y el ambiente.

Transformar las prácticas de evaluación a favor de propuestas innovadoras que refuercen el logro de aprendizajes significativos, situados en contextos reales vinculados al desempeño profesional



Figura 1. Recorrida por el Módulo Porcino y defensa oral de los mapas conceptuales.

El análisis de las opiniones del estudiantado muestra que, en general, hubo una valoración positiva de la experiencia (Fig. 2). No obstante, comentarios como: “En lo personal me gustó que se modificará el modo de evaluación, aunque entiendo que no todos los estudiantes se sienten igual de cómodos en esa situación.”, “...se pasan muchos más nervios que en un escrito.”, “...cambia la forma de evaluación a la que estamos acostumbrados...”, “...es algo distinto...” y “... diferente respecto a como suelen ser las parciales.”, nos advierten sobre la importancia de contar con un proyecto educativo institucional que aborde la evaluación de manera integral en el marco de las transformaciones curriculares que se están transitando. De lo contrario, el estudiante vivenciará este tipo de experiencias como hechos aislados en la carrera y el impacto sobre las trayectorias formativas será nulo o escaso. Por otra parte, la sola modificación de los diseños curriculares no será suficiente para lograr cambios profundos y duraderos; será necesario generar espacios colaborativos de intercambio y discusión, así como desarrollar programas de formación, sistemáticos y sostenidos (Sanjurjo, 2017).



Figura 2. Opiniones del estudiantado volcadas en una red social utilizada por la cátedra. Fuente: Instagram @anatoysfisiologiaanimal_fcagr.

La sola modificación de los diseños curriculares no será suficiente para lograr cambios profundos y duraderos; será necesario generar espacios colaborativos de intercambio y discusión así como desarrollar programas de formación, sistemáticos y sostenidos

(Sanjurjo, 2017)

En este sentido, reafirmamos la necesidad de avanzar en la profesionalización de la docencia universitaria para mejorar nuestras propuestas de enseñanza y evaluación, desde la reflexión crítica sobre la propia práctica. Al respecto, coincidimos con Placci (2016) cuando afirma: “Pensamos que, recuperar el sentido pedagógico de la evaluación en el espacio de formación, problematizar conceptos, de-construir otros para dialogar con nuevos elementos y hacer de la evaluación una práctica de acción ético política, es posible” (p. 477).

Agradecimientos

Agradecemos al Director del Módulo Porcino y a la Dirección del Campo Experimental de la FCA-UNR.

Referencias bibliográficas

Placci, N. (2016). Evaluación del aprendizaje: una práctica conocida, un significado renovado en M. Bolarín Martínez, M. Porto Currás y E. González Barea (Eds.), *Evaluación e identidad del alumnado en Educación Superior* (474-478) Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones. Recuperado el 9 de febrero de 2024 de <https://doi.org/10.6018/editum.2484>

Sanjurjo, L. (2017). La formación en las prácticas profesionales en debate. *Revista del Cisen Tramas/Maepova*, 5(2), 119-130.

Hongos silvestres comestibles del centro de Argentina: Seta Oreja de Judas

Coniglio, R. M.

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

rubenconiglio@arnet.com.ar

El estudio científico de los hongos, realizado a través de la rama de la biología llamada micología, data de unos 250 años. Sin embargo, la humanidad ha observado, estudiado y empleado estos organismos desde antaño, por ejemplo desde que existe el vino y el pan, productos de la fermentación del jugo de la uva y de las harinas, respectivamente, por medio de levaduras fermentativas (Dominguez *et al.*, 2021). Más allá de esto, los hongos conviven con el suelo, las plantas y los animales desde siempre, en algunos casos provocando enfermedades y en otros casos aportando beneficios.

Si nos remontamos a las primeras civilizaciones, la mitología y creencias religiosas jugaban un papel importante en torno a este grupo de organismos. Así los egipcios atribuían los procesos fermentativos de las levaduras como un regalo de la diosa Osiris (Alexopoulos *et al.* 1996, citado en Dominguez *et al.*, 2021).

Los hongos conviven con el suelo, las plantas y los animales desde siempre, en algunos casos provocando enfermedades y en otros casos aportando beneficios



Por su parte, los romanos consideraban que la aparición de los hongos epigeos de sombrero y los hongos hipogeos como las trufas, eran producto de relámpagos enviados por el Dios Júpiter de la Tierra (Lowy 1971; Lowy 1974, citado en Domínguez *et al.*, 2021). Aún en la actualidad nativos de distintas partes del mundo mantienen estas y otras creencias mitológicas sobre los hongos.

El reino Fungi está compuesto por unas 69.000 especies descritas en el mundo, aunque las estimaciones rozan los 1,5 millones, que se ampliarían hasta los 3 millones si se consideran los hongos asociados a los insectos (Alcántara, 2010). El número de hongos comestibles (cultivados y silvestres) registrados en el mundo es de alrededor de 14.000 especies (Chang y Wasser, 2012, citado en Boa, 2005). El hombre ha utilizado a lo largo de la historia las fructificaciones de los denominados macrohongos (conocidas como setas) como fuente de alimento, aunque también por sus propiedades medicinales y en algunos casos en rituales religiosos.

En los albores de la humanidad las setas sólo se recolectaban en estado silvestre, pero con el tiempo el hombre comenzó a seleccionarlas para su cultivo y a mejorar las técnicas de producción, conservación y almacenamiento. Ramírez (2022) indica que el hombre de las nieves, Ötzi, descubierto en la frontera italo-austriaca, llevaba, hace más de 5 000 años, hongos secos en su equipaje como apoyo medicinal.

Los hongos extraídos de su medio natural representan una fuente de alimento e integran parte de los usos, costumbres y estrategias de sustento de los pueblos que los utilizan. El cultivo de este recurso fortalece su valor ecológico, impulsa un aprovechamiento sostenible y favorece la conservación del medio ambiente (Niño *et al.*, 2017).

Se tienen registros de que se cultivó por primera vez un hongo macroscópico comestible (*Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél., "Seta oreja de Judas")

El hombre ha utilizado a lo largo de la historia las fructificaciones de los denominados macrohongos como fuente de alimento, también por sus propiedades medicinales y en algunos casos en rituales religiosos

en China cerca del año 600. En Europa se sabe que el "champiñón de prado" (*Agaricus campestris* (L.) Fr.) se cultivó inicialmente en Francia hacia el año 1650. Son numerosas las especies con propiedades alimenticias y/o nutricionales que pueden ser aprovechadas, sin olvidar que también existen varias especies tóxicas, que en algunos casos pueden provocar la muerte de animales y del propio ser humano. No todas las especies de hongos alimenticios y/o medicinales han podido domesticarse y cultivarse a gran escala para satisfacer la demanda de los consumidores.

A nivel mundial se han cultivado aproximadamente 22 especies fúngicas, la mayoría provenientes de regiones tropicales y subtropicales (Morales *et al.*, 2010, citado en Niño *et al.*, 2017). Actualmente los "champiñones comunes" (*Agaricus bisporus* (J.E.Lange) Imbach) son la seta más producida en el mundo. Le siguen en 2º lugar los hongos ostras o gírgolas (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P.Kumm.) como los más preferidos y cultivados a lo largo del planeta. El Shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler), al que se le atribuyen numerosas propiedades medicinales, aparte de las alimenticias, ocupa el tercer puesto a nivel mundial. De esta manera, estas tres especies representan los hongos comestibles de mayor importancia social, ecológica y económica del planeta.

El hongo conocido como oreja de Judas, muy consumido en países orientales, supo alcanzar el cuarto lugar entre los más cultivados del mundo

Auricularia auricola-judae es una especie de Basidiomycete poco conocida en Occidente. Este hongo, conocido vulgarmente como oreja de Judas, muy consumido en países orientales, supo alcanzar el cuarto lugar entre los hongos más cultivados del mundo. Se trata de una especie con numerosas propiedades nutricionales y medicinales, que curiosamente se encuentra en estado silvestre en las regiones NEA de Argentina, más específicamente en Misiones, NOA (Tucumán y noroeste de Córdoba) y noreste de Buenos Aires, en ambientes húmedos y sombríos con vegetación arbórea, incluso en ambientes artificiales o modificados por el hombre. En Argentina existen otras especies afines, como es el caso de la especie *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn., también conocido como oreja de Judas, cuya existencia se reporta en el NOA (Salta y Jujuy), NEA (Formosa) y Santa Fe, en la región Pampeana. Justamente, en la región Pampeana núcleo, se han encontrado representantes comestibles de este género en el Parque José Félix Villarino de la localidad de Zavalla, en el sur de Santa Fe, durante el período otoñal de los años 2022, 2023 y 2024 (Fig. 1).

Caracterización de la seta oreja de Judas

Ubicación taxonómica

Reino: Fungi
División: Basidiomycota
Subdivisión: Basidiomycotina
Clase: Agaricomycetes
Subclase: Incertae sedis (ubicación desconocida)
Familia: Auriculariaceae
Orden: Auriculariales
Género: *Auricularia*
Especies: *Auricularia auricola-judae* (Bull.) Qué. y *A. fuscosuccinea* (Mont.) Henn.
Nombre vulgar: 'oreja de Judas', 'oreja de chancho', 'oreja de lana' u 'oreja de judío'.

Origen e historia nomenclatural: la oreja de Judas (*Auricularia auricola-judae*), es una especie nativa probable en Canarias, presente en las islas de La Palma, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria. Esta especie fue descrita por primera vez en el año 1753 por Carl Von Linnaeus, en su libro "Species plantarum", donde se la describe como *Tremella auricula*. Más adelante, en 1789, sería rebautizado como *Tremella auricola-judae* por Pierre Bulliard y sería traducido como oído de Judas (Rufo, 2022). La especie sufriría varios cambios de nombre hasta 1886 cuando Quélet le asigna el actual nombre de *Auricularia auricola-judae*. Sin embargo, recientemente, Autumn y Dentiger (2023) sugieren, por cuestiones controversiales de nomenclatura y culturales, retornar al epíteto específico original designado por Linnaeus, *auricula*, en lugar de *auricola-judae*. No obstante, esta propuesta aún no ha sido del todo aceptada por la ciencia.



Figura 1. *Auricularia* sp. en tronco de árbol - Parque José F. Villarino. Zavalla (Santa Fe). Fuente: Rubén M. Coniglio.

Descripción morfológica: la oreja de Judas es un macrohongo carente de láminas que pertenece, según una clasificación anterior, al grupo de los Heterobasidiomycetes u hongos gelatinosos. Estos hongos se denominan así debido a sus cuerpos fructíferos arborescentes e irregulares de consistencia gelatinosa, que al secarse endurecen, y vuelven a su estado original al rehidratarse. Presenta un cuerpo fructífero (basidioma) anual. Se los encuentra en forma agrupada o solitarios. La forma del píleo (sombrero) es semicircular con presencia de pliegues, consistencia cartilaginosa en estado húmedo y coriáceo en estado seco, características que le confieren una sorprendente similitud al pabellón de una oreja. Puede alcanzar un tamaño de 10-13 cm de longitud y 4 cm de ancho. La superficie del píleo es lisa a finamente pubescente, su coloración varía desde marrón oscuro hasta tonalidades oliváceas o amarillo pardo. En algunos casos puede presentar un estípite (pie) muy pequeño en posición lateral. El himenio (zona fértil de la seta), localizado en la parte inferior del píleo, está formado por esporangios tipo basidio, septados transversalmente, que producen esporas de 18 x 6 micras, cilíndricas, algo curvadas y lisas, con contenido granuloso gutulado, que en conjunto forman una esporada blanca.

Hábitat: esta seta aparece principalmente en temporada de lluvias otoñales en troncos y ramas caídas de árboles, nativos o introducidos, generalmente en lugares sombríos y húmedos. En menor medida pueden encontrarse luego de lluvias de primavera y verano (Fig. 2).



Figura 3. Ensalada fría de arroz con vegetales y seta oreja de Judas
Fuente: Rubén M. Coniglio.

Comestibilidad: se trata de una seta comestible, sin embargo sólo se recomienda su recolección con la ayuda de un experto. Posee sabor suave y textura crocante. En China y otros países de Asia se cultiva y comercializa en los distintos mercados. Es un hongo muy apreciado en platos tradicionales de China y Tailandia. Se las puede consumir crudas, hervidas o salteadas con verduras para agregar al arroz (Fig. 3), en escabeches, sopas y otros platos típicos de Oriente.

Conservación: esta seta se caracteriza por soportar la deshidratación y mantenerse en buen estado durante meses. Al momento de utilizarse basta con sumergirla en agua tibia durante unos minutos para que recobre su consistencia gelatinosa como recién recolectada. Para la deshidratación se debe lavar previamente las setas bajo agua corriente, luego se cortan en tiras o pequeños trozos para facilitar y uniformizar el secado.



Figura 2. *Auricularia* sp. sobre trozo de madera en descomposición - Parque José F. Villarino. Zavalla.
Fuente: Rubén M. Coniglio.

Se pueden deshidratar en un deshidratador eléctrico de alimentos a una temperatura baja (40-50 °C) durante aproximadamente 8 a 12 horas. Si no se cuenta con deshidratador, se pueden deshidratar en horno a unos 50 °C dejando la puerta del horno un poco abierta para permitir el escape de la humedad. Para el almacenamiento deberá utilizarse un recipiente hermético y conservarse en un ambiente fresco y seco.

Composición: en su composición se hallan diferentes oligoelementos como vanadio, cobre, potasio, silicio, polipéptidos, polisacáridos y beta-carotenos.

Propiedades: este hongo ha sido utilizado como planta medicinal desde hace siglos en diversas zonas de Asia, tanto en la homeopatía natural como en la farmacéutica. A este hongo se le atribuyen propiedades antibióticas y antiinflamatorias. Se utiliza para el tratamiento de infecciones de la piel, inflamaciones oculares, de garganta y de anginas. Incentiva la circulación de la sangre, por lo que se utiliza para tratar la sequedad en zonas como la garganta, la piel o para restablecer las membranas mucosas de la vagina. Es efectiva contra las hemorroides, tiene características anticoagulantes y antitrombóticas, disminuye los niveles de colesterol, triglicéridos y lípidos. Refuerza las defensas, por su contenido de polisacáridos. En homeopatía se utiliza para tratar diversos desequilibrios pancreáticos.

Conclusiones

La seta oreja de Judas, a pesar de ser la primera especie cultivada en el mundo que se tenga referencia, es poco conocida en Occidente. Sin embargo, posee un gran potencial por sus propiedades nutritivas y medicinales conocidas desde los inicios de nuestra era. Es una especie no cultivada en nuestro país, aunque es posible encontrarla en estado silvestre en ambientes arbolados, sombríos y húmedos del NOA, NEA y la región Pampeana. Se recomienda que la recolección del mismo para su consumo se realice con la ayuda de especialistas en la materia, que sepan identificarlas fehacientemente para evitar así confusiones e intoxicaciones. En un futuro se intentará identificar qué especies comestibles del género *Auricularia* proliferan en el Parque José F. Villarino de la localidad de Zavalla.

Se intentará identificar qué especies comestibles del género *Auricularia* proliferan en el Parque Villarino

Revisión bibliográfica

Alcántara, M. R. (1 de septiembre de 2010). La importancia de los hongos. *Revista El Ecologista*, 66, 56-57. <https://www.ecologistasenaccion.org/19972/la-importancia-de-los-hongos/>. Recuperado el 31 de octubre de 2023.

Autumn, K. C., Dentinger, B. T. M. (2023). Whose Ear?: Proposal to conserve the name *Auricularia auricula* (L.) Underw. for *Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11009569/> Recuperado el 16 de abril de 2024.

Boa, E. (2005). Los hongos silvestres comestibles Perspectiva global de su uso e importancia para la población. *Productos forestales no madereros*, 17. ONU. <https://www.fao.org/3/y5489s/y5489s.pdf>. Recuperado el 31 de octubre de 2023.

Domínguez, L. S., Crespo, E. M., Daniele, G. M., Gómez-Montoya, N., Moyano, A. J., Nouhra, E. R., G. y Urcelay, C. (2021). *Hongos del centro de Argentina: guía ilustrada de las especies más comunes venenosas y comestibles*. Ecoval Editorial.

iNaturalist Argentina. Observaciones de *Auricularia auricula-judae* de Argentina. https://www.inaturalist.org/observations?place_id=7190&subview=map&taxon_id=50813. Recuperado el 16 de abril de 2024.

iNaturalist Argentina. Observaciones de *Auricularia fuscusuccinea* de Argentina. https://www.inaturalist.org/observations?place_id=7190&subview=map&taxon_id=328246 Recuperados el 16 de abril de 2024.

La Casa de las Setas Blog (31 de julio de 2023). Oreja de Judas, *Auricularia judae*, antibiótico natural. <https://lacasadelasetas.com/blog/oreja-de-judas-auricularia-judae/> Recuperado el 31 de octubre de 2023.

Niño, F., Yeina, M., Peña, C., Ehidy R. y Enao, L. G. (2017). Aislamiento y producción de semilla de *Auricularia fuscusuccinea* (Mont.) Henn. y *Crepidotus palmarum* Sing. usados tradicionalmente en Pauna (Boyacá, Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 11(1), 151-158.

Ramírez, L. (20 de enero de 2022). *Los hongos en el arsenal de fármacos y en nuevos productos industriales*. Mercado. <https://mercado.com.ar/mercados-finanzas/los-hongos-en-el-arsenal-de-farmacos-y-en-nuevos-productos-industriales/>. Recuperado el 31 de octubre de 2023.

Rufo Clara, S. (27 de diciembre de 2022). Oreja de Judas: su historia y características. Pan de setas. <https://www.pandesetas.com/oreja-judas-caracteristicas/>. Recuperado el 31 de octubre de 2023.

Wright, J. E. y Albertó, E. (2006). *Hongos de la región pampeana: volumen 2: Hongos sin laminillas*. L.O.L.A.



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