

/// TALLER TERRITORIAL

DERIVA DE HERBICIDAS HORMONALES Y VID

EEA INTA Balcarce | 15 de abril de 2026

Editoras: Carolina Piscione y Fabiana García



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina

Estación Experimental
Agropecuaria
Balcarce



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA
FACULTAD de CIENCIAS AGRARIAS

CONICET



I P A D S

INTA
Ediciones



CRÉDITOS

Autores

Dra. Jorgelina Montoya (M.P.4247) | INTA EEA Anguil
Ing. Agr. (M. Sc.) Pedro Platz (M.P. 0002) | Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP
Ing. Agr. Dr. Jorge Prieto | INTA EEA Mendoza
Ing. Agr. Facundo Bonamaizon | Asesor privado
Dr. Eduardo de Gerónimo | INTA EEA Balcarce
Lic. (M. Sc.). Gina Lipka | INTA AER Tandil EEA Balcarce
Tec. Contable Silvia Sepúlveda | INTA AER Balcarce EEA Balcarce
Dra. Fabiana García | INTA EEA Balcarce
Ing. Agr. Adolfo Caamaño (M.P. 0059) | Ministerio de Desarrollo Agrario, PBA
Ing. Agr. Pablo José Méndez (M. P. 0888) | CASAFE
Abogado Amilcar Colla (Mat. T IX F 472 CAMDP) | CIAFBA
Tec. Agr. Jorge Gambale | Dir. Nacional de Agricultura Ministerio de Economía
Ing. Agr. Facundo Bonamaizon | Asesor privado
Dr. Facundo Quiroz | Director EEA Balcarce INTA
Dr. Sergio Rufinengo | Decano Facultad Ciencias Agrarias UNMDP
Ing. Agr. Juan Fernández Miganne | Productor y Asesor Vitícola.

Editores:

Lic. Carolina Piscione | INTA AER Mar del Plata, EEA Balcarce
Dra. Fabiana García | INTA EEA Balcarce

Diseño gráfico:

Darío Gil - dariog89@gmail.com

Durante la realización del taller territorial participaron en la moderación de los siguientes ejes:
Situación de la Vitivinicultura en el Sudeste Bonaerense: Dra. Fabiana García, Coordinadora Territorial EEA Balcarce, INTA.

Procesos de deriva de herbicidas hormonales e impacto fisiológico en la vid: Ing. Agr. (M. Sc.) Patricia Diez de Ulzurrun (M.P. 2457) | Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP / CIAFBA; Dra. Elena Okada | INTA Balcarce

Normativa vigente, instrumentación y discusiones: Lic. Jorgelina Porta | Ministerio de Desarrollo Agrario, Provincia de Buenos Aires

Experiencias productivas e intercambios: Ing. Agr. Alejandro Bonadeo (M.P. 0192) | Productor



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina

Estación Experimental
Agropecuaria
Balcarce



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA
FACULTAD de CIENCIAS AGRARIAS

CONICET



MINISTERIO DE
DESARROLLO
AGRARIO



GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE
BUENOS
AIRES



ÍNDICE

CAPÍTULO I: Situación de la vitivinicultura en el sudeste bonaerense **Pág 10**

Estado de situación de la vitivinicultura en el Sudeste Bonaerense

Lic. (M Sc.) Gina Lipka y Téc. Silvia Sepúlveda - INTA Balcarce

Relevamiento de casos de diagnósticos de hormonales y toma de muestras

Dr. Eduardo de Gerónimo – INTA Balcarce

CAPÍTULO II: Procesos de deriva de herbicidas hormonales impacto fisiológico en la vid **Pág 27**

Proceso de volatilización de herbicidas hormonales en sistemas productivos

Dra. Jorgelina Montoya M.P.4247 INTA Anguil

Dinámica de la deriva de fitosanitarios y mitigación de sus efectos en función de las condiciones meteorológicas

Ing. Agr. (M. Sc.) Pedro Platz M.P. 0002 (FCA UNMdP)

Impacto de herbicidas hormonales sobre la fisiológica, crecimiento y rendimiento de la vid

Ing. Agr. Jorge A. Prieto, (INTA, EEA Mendoza), Ing. Agr. Facundo Bonamaizon (Asesor privado)

CAPÍTULO III: Marco Normativo - Uso y aplicación de Agroquímicos, Provincia de Buenos Aires **Pág 43**

Marco Normativo – Uso y aplicación de Agroquímicos, Provincia de Buenos Aires

Ing. Agr. Adolfo Antonio Caamaño - Director de Control y Sanidad Vegetal Ministerio de Desarrollo Agrario PBA

BPA en el Uso responsable de Fitosanitarios Hormonales

Ing. Agr. Pablo José Méndez (M. P. 0888 – M.N. 14680) | CASAFE

Judicialización de los conflictos, pérdida de la capacidad productiva de los territorios

Abogado Amilcar Colla (Mat. T IX F 472 CAMDP) | CIAFBA

CAPÍTULO IV: Experiencias productivas e intercambios **Pág 60**

Caso de estudio en distintos cultivos regionales del país

Dir. Nacional de Agricultura Jorge Gambale | Ministerio de Economía

Deriva de herbicidas hormonales y vid: Experiencia en el sudeste bonaerense

Ing. Agr. Facundo Bonamaizon, Consultor Vitivinícola

Hacia la construcción de una estrategia territorial para la gestión de la deriva de herbicidas hormonales en sistemas vitivinícolas de la provincia de Buenos Aires

Dr. Facundo Quiroz, Director Estación Experimental Agropecuaria Balcarce - INTA
Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible -
INTA-CONICET

PRÓLOGO

La consolidación de nuevas producciones en el sudeste bonaerense plantea oportunidades relevantes para el desarrollo regional, pero también desafíos que interpelan a las instituciones y nos obligan a revisar las formas tradicionales de abordar los problemas del territorio. La vitivinicultura es un claro ejemplo: se trata de una actividad emergente, heterogénea y en crecimiento, que se desarrolla en un territorio históricamente caracterizado por la agricultura extensiva y la ganadería y que encuentra, entre sus principales condicionantes, los riesgos asociados a la deriva de herbicidas.

Desde la Unidad Integrada Balcarce entendimos tempranamente que una problemática de estas características no podía ser abordada exclusivamente desde una respuesta técnica, ni desde una única institución o sector. Requería construir un espacio capaz de reunir conocimiento científico, experiencia productiva, capacidades profesionales, marcos regulatorios y, fundamentalmente, las distintas miradas e intereses que conviven en un mismo territorio.

Esta forma de abordar los problemas es consistente con la estrategia que venimos impulsando como visión estratégica: identificar desafíos complejos del territorio y generar procesos de convergencia entre capacidades, conocimientos, actores e instituciones que permitan comprenderlos integralmente y avanzar hacia soluciones posibles. En ese marco concebimos y acompañamos la organización del Taller Territorial sobre Deriva de Herbicidas Hormonales y Vid, no como una actividad aislada, sino como parte de un proceso de articulación que aspiraba, desde su origen, a trascender el diagnóstico y contribuir a la construcción de respuestas colectivas.

El desarrollo del taller confirmó la pertinencia de esa decisión. La problemática pudo analizarse desde múltiples perspectivas: la situación y las características de la vitivinicultura regional; los procesos físicos y fisiológicos involucrados en la deriva y sus efectos sobre la vid; las tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas disponibles; el marco regulatorio vigente; las experiencias productivas y, finalmente, las alternativas de acción construidas a partir del intercambio entre los participantes. Los distintos aportes convergieron en una conclusión particularmente relevante: la prevención y mitigación de estos impactos no dependen únicamente de una mejora tecnológica, sino también de la planificación territorial, la regulación, la comunicación y la responsabilidad compartida entre actores.

Quizás uno de los resultados más valiosos haya sido precisamente que el taller no finalizó con las exposiciones. El trabajo colectivo permitió identificar líneas concretas de continuidad: avanzar en la georreferenciación de los cultivos sensibles, mejorar los sistemas de información y alerta meteorológica, fortalecer las Buenas Prácticas Agrícolas y las tecnologías de aplicación,

mecanismos de comunicación entre productores vecinos y construir acuerdos que permitan una mejor convivencia entre actividades productivas.

Del mismo modo, quedó planteada la necesidad de contar con un espacio estable de coordinación intersectorial capaz de sostener el “día después”, transformar los consensos alcanzados en responsabilidades y acciones concretas y articular al sector productivo, los profesionales, las instituciones científico-tecnológicas, las universidades y los distintos niveles del Estado. Esta perspectiva resulta particularmente importante: los problemas territoriales complejos difícilmente puedan resolverse mediante respuestas fragmentadas. Requieren continuidad, confianza, información compartida y capacidad de coordinación.

Este documento constituye, por ello, mucho más que la memoria técnica de una jornada. Sistematiza conocimientos, experiencias, interrogantes y propuestas, pero al mismo tiempo deja registrada una forma de trabajar. Aspira a convertirse en un insumo para quienes participaron del encuentro, para quienes tienen responsabilidades de gestión, investigación, extensión, producción y regulación y, fundamentalmente, para las próximas etapas de un proceso que deberá continuar construyéndose en el territorio.

Sergio Rufinengo

Decano

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Mar del Plata

Facundo José Quiroz

Director Estación Experimental Agropecuaria Balcarce – INTA

Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible - INTA-CONICET

Agradecimientos

Un proceso de estas características solamente es posible cuando detrás de la actividad visible existe un trabajo previo de personas e instituciones dispuestas a construir colectivamente.

Queremos expresar, en primer lugar, un reconocimiento muy especial a Juan Fernández Miganne, Juan Mastiarrena y Facundo Bonamaizon, cuyo compromiso, iniciativa y conocimiento de la problemática resultaron fundamentales para impulsar este proceso y contribuir a que una preocupación concreta del sector pudiera transformarse en una agenda de trabajo compartida. Nuestro especial agradecimiento también a Paula Natinzon y a Alejandro Bonadeo, por su participación en la construcción del encuentro y en la conducción del intercambio con el sector productivo.

Asimismo, queremos destacar el compromiso de quienes asumieron responsabilidades decisivas en las distintas etapas de organización y desarrollo del taller: Fabiana García, en la coordinación territorial y del primer bloque; Patricia Diez de Ulzurrun y Elena Okada, en la organización y moderación del bloque destinado a los procesos de deriva y sus impactos; y Jorgelina Porta, en la coordinación del espacio dedicado al marco normativo.

Este reconocimiento se extiende a todos los técnicos, investigadores, extensionistas y profesionales que aportaron conocimiento y experiencia; a los productores que compartieron sus situaciones y preocupaciones; y a las instituciones y organizaciones públicas, privadas, académicas, profesionales y sectoriales que hicieron posible el encuentro. La diversidad de voces fue, justamente, una de las principales fortalezas del taller y constituye una condición indispensable para sostener el proceso hacia adelante.

Queremos realizar un especial agradecimiento a Jorgelina Montoya, Investigadora del INTA e integrante de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria; a Adolfo Caamaño, Director de Control y Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires y a Jorge Gambale, Director Nacional de Agricultura del Ministerio de Economía de la Nación. Finalmente, nuestro agradecimiento a todo el equipo que trabajó en la organización, logística, comunicación, registro y posterior sistematización de los contenidos. La publicación que hoy presentamos es también resultado de ese trabajo, muchas veces menos visible, pero imprescindible.

El desafío que tenemos por delante es transformar este capital construido colectivamente en nuevas capacidades para el territorio. Que este informe no constituya el cierre del taller, sino un punto de partida para continuar construyendo acuerdos, conocimiento y herramientas que permitan compatibilizar producción, innovación y desarrollo territorial.

INTRODUCCIÓN

Problemática y Gestión de la Deriva de Herbicidas en el Cultivo de la Vid

Dra. Fabiana García. Coordinadora Territorial y Desarrollo Rural INTA Balcarce

Resumen Ejecutivo

La deriva de herbicidas hormonales se consolidó como una de las amenazas más críticas para la vitivinicultura contemporánea, especialmente en regiones de diversificación productiva como el sudeste de la provincia de Buenos Aires y otras zonas agrícolas de Argentina y el mundo. La vid se identifica como una de las especies vegetales más susceptibles a estos compuestos, particularmente al 2,4-D y al Dicamba. Las fuentes indican que incidentes de deriva pueden comprometer entre el 40% y el 50% de la producción regional, generando no solo pérdidas económicas inmediatas por aborto floral y malformación de frutos, sino también daños residuales que afectan la longevidad del viñedo y la calidad de las cosechas futuras. La adopción de nuevas biotecnologías en cultivos extensivos extendió la ventana de aplicación hacia los meses estivales, coincidiendo con los estadios fenológicos más sensibles de la vid. La mitigación del riesgo requiere un enfoque sistémico que combine la selección de formulaciones de baja volatilidad, el monitoreo riguroso de condiciones meteorológicas (evitando inversiones térmicas) y la institucionalización de acuerdos de convivencia territorial y marcos normativos estrictos.

1. Naturaleza de la Problemática

La deriva se define técnicamente como el movimiento de partículas sólidas o gaseosas de un fitosanitario fuera del blanco objetivo durante o después de la aplicación. En el caso de la vid, el problema se centra en los **herbicidas hormonales** (auxinas sintéticas).

Los principales herbicidas involucrados son los **fenoxiacéticos**, destacándose el **2,4-D** como el herbicida más frecuentemente implicado en incidentes de deriva a nivel global. **benzoicos**, como el **Dicamba**, con alta toxicidad para plantas de hoja ancha a concentraciones ultra bajas; y **picolínicos** donde se incluyen el Picloram, Clopiralid y Triclopir.

El aumento de casos de fitotoxicidad se vincula a la proliferación de malezas resistentes al glifosato, lo que ha impulsado el uso de sistemas con tecnología que combinan semillas genéticamente modificadas con herbicidas específicos como Enlist (tolerancia a 2,4-D) y Xtend (tolerancia a Dicamba). Esto ha desplazado las aplicaciones hacia los meses más cálidos (diciembre a febrero), incrementando drásticamente el riesgo de volatilización y daño "off-target".

2. Impacto Fisiológico y Productivo en la Vid

La vid presenta una sensibilidad extrema a los herbicidas de acción hormonal o reguladores de crecimiento (auxinas sintéticas), las cuales interfieren con el metabolismo de los ácidos nucleicos y provocan un crecimiento descontrolado y deforme.

La **sintomatología característica** observada en el cultivo de la vid se manifiesta a través de diversas alteraciones estructurales y reproductivas. En el plano foliar, se identifica una marcada malformación que incluye el enrollamiento de las hojas en forma de “cucharita” (cuperización), así como deformaciones que asemejan una “pata de rana” o abanico. Los tallos también presentan anomalías significativas, tales como la epinastia o retorcimiento de pecíolos, el acortamiento de los entrenudos y un desarrollo excesivo de ramas laterales o feminelas. Asimismo, se registra un severo daño reproductivo evidenciado en el aborto de flores, el secado de racimos, el raleo de bayas y la formación imperfecta de los tejidos. Finalmente, la calidad de la fruta se ve comprometida por una mayor tendencia a la oxidación y un retraso notable en su periodo de maduración.

A diferencia de los cultivos anuales, el impacto en la vid es persistente y genera daño acumulativo. Dado que los racimos de la siguiente temporada se preforman en el ciclo anterior, los daños sufridos hoy reducen la fertilidad y el rendimiento del año próximo. La reiteración de estos eventos reduce la vida útil y la longevidad potencial de la plantación.

El período crítico de mayor vulnerabilidad ocurre entre la **brotación (septiembre)** y el **cuaje (enero)**. En esta fase, los tejidos jóvenes de las plantas -meristemas- están en activo crecimiento y multiplicación celular, siendo receptores críticos de cualquier traza de herbicida.

3. Mecanismos de Transporte de la Deriva

El análisis técnico distingue dos fases críticas en el movimiento de los herbicidas, las cuales determinan el alcance y la gravedad del impacto en el cultivo. La primera de ellas es la **deriva de partículas**, también conocida como exoderiva física, que consiste en el transporte de gotas líquidas por acción del viento durante el proceso de pulverización. Este fenómeno tiene como causa principal el empleo de boquillas estándar con altas presiones, lo que genera gotas excesivamente finas que carecen de energía propia y se desplazan con la masa de aire. Entre los factores críticos que potencian este riesgo se encuentran la presencia de vientos superiores a los 12 o 15 km/h y una altura excesiva del botalón de la maquinaria.

La segunda fase corresponde a la **deriva por volatilización**, la cual se produce en fase gaseosa cuando el herbicida se transforma de estado líquido a vapor tras su aplicación. En este proceso, el tipo de formulación química desempeña un papel determinante; mientras que las sales como la amina, sódica o colina presentan una mayor estabilidad, los ésteres de 2,4-D se caracterizan por ser altamente volátiles y peligrosos. El alcance de esta modalidad es particularmente

preocupante, dado que los vapores resultantes pueden ser arrastrados por las corrientes de aire a distancias que superan los 10 kilómetros desde el área de aplicación original.

El efecto principal de esta condición es que impide la dispersión vertical de las gotas finas y los vapores, los cuales permanecen suspendidos en el ambiente formando una especie de “niebla” concentrada. Esta masa de partículas y gases puede desplazarse horizontalmente a grandes distancias, incrementando el riesgo de daño en áreas no deseadas. Por este motivo, se advierte que resulta extremadamente peligroso realizar aplicaciones en condiciones de “calma chicha” -velocidad del viento cercana a los 0 km/h- a si existe riesgo de inversión térmica, dado que la ausencia aparente de viento no garantiza la seguridad del tratamiento.

4. Estrategias de Mitigación y Buenas Prácticas

Debido a la irreversibilidad del daño en los órganos afectados, la prevención se constituye como la única solución efectiva para proteger la producción. En este sentido, la **gestión en el entorno (relación con los vecinos)** resulta fundamental e implica establecer una comunicación directa para informar a los colindantes y aplicadores sobre la ubicación y el alto valor económico de los viñedos. Asimismo, se requiere la implementación de zonas de amortiguamiento o buffers mediante franjas vegetadas permanentes, como árboles cortavientos o barreras vivas, que actúen capturando microgotas y vapores, recomendándose una zona de exclusión mínima de 250 metros en condiciones óptimas. Complementariamente, es necesario el uso de registros oficiales para inscribir el viñedo en bases de datos de cultivos sensibles, lo que permite alertar de manera formal a todos los aplicadores que operan en la zona.

En cuanto a las **prácticas operativas para aplicadores**, el enfoque debe iniciar con una correcta selección de formulaciones, priorizando el uso de sales aminas o sal colina debido a su mayor estabilidad frente a las formulaciones éster. Respecto a la tecnología de aplicación, es imperativo utilizar boquillas de aire inducido que generen gotas de tamaño grueso a muy grueso, manteniendo siempre una presión baja, inferior a los 30 psi, y el botalón a la mínima altura posible. Además, se sugiere la incorporación de coadyuvantes anti-deriva para aumentar la viscosidad de la mezcla y un respeto estricto por las condiciones meteorológicas, evitando aplicaciones con temperaturas superiores a los 28-30°C, baja humedad relativa o vientos que se encuentren fuera del rango óptimo de 3 a 10 km/h.

Finalmente, las **medidas internas en el viñedo** ofrecen una capa adicional de protección, como el uso de protectores físicos para las plantas que pueden resguardarlas del contacto directo con herbicidas. No obstante, esta medida requiere una vigilancia constante para evitar el “efecto chimenea” por sobrecalentamiento o el exceso de humedad que favorece la aparición de hongos de madera. De igual modo, la instalación de estaciones de monitoreo climático en tiempo real dentro del predio es esencial para detectar de manera temprana las condiciones ambientales predisponentes a la deriva y actuar de forma preventiva.

5. Marco Normativo y Legal

La problemática ha trascendido el ámbito estrictamente agronómico para convertirse en un conflicto de gestión territorial que demanda una intervención legal rigurosa. En la actualidad, el marco normativo se estructura en tres niveles de gobernanza:

A nivel nacional, el SENASA prohibió la importación, elaboración, comercialización y uso de productos fitosanitarios formulados con ésteres butílicos e isobutílicos del ácido 2,4-D en todo el territorio argentino, una medida que alcanzó su plena vigencia en 2021 bajo la Resolución 466/2019 y su rectificativa 875/2019.

En el plano provincial, las regulaciones presentan matices específicos según la jurisdicción. En Córdoba, la Ley 8.820 prohíbe las formulaciones éster de 2,4-D y 2,4-DB, permitiendo excepciones únicamente bajo una receta agronómica estricta. Por su parte, en la provincia de Buenos Aires, el uso se regía antes de 2021 por la Resolución 463/2016 del Ministerio de Agroindustria, la cual limitaba la prohibición exclusivamente a los meses de mayor temperatura, específicamente de octubre a marzo.

Finalmente, el ordenamiento se completa con diversas ordenanzas municipales que establecen normativas locales adaptadas a cada territorio. Estas legislaciones suelen fijar zonas de amortiguamiento específicas y determinan prohibiciones de aplicación adicionales, como la restricción de operar cuando la velocidad del viento supera los 15 km/h.

6. Conclusión y Futuro de la Gestión Territorial

La convivencia entre los modelos de producción extensiva y los cultivos intensivos de alta densidad económica, como la vid, depende de la responsabilidad técnica y el respeto por el riesgo ambiental. La organización de talleres territoriales es un avance para la generación de diagnósticos compartidos y soluciones sistémicas donde participen todos los actores involucrados. El fortalecimiento de la fiscalización, la receta agronómica obligatoria y la adopción de tecnologías de baja deriva son pilares fundamentales para proteger la agroindustria regional y la sostenibilidad de los sistemas vitivinícolas.

7. Fuentes consultadas

- Aapresid (s.f.). *Como disminuir la deriva en aplicaciones de herbicidas* [https://youtu.be/Ul6RhSI34oA?list=TLGGXRdHrMKZ_iQyNTAyMjAyNg]. YouTube.
- Bichos de Campo. (2026, 3 de febrero). *Aapresid tomó cartas en el asunto de las derivas de herbicidas hormonales y recomendó prácticas para evitar problemas con los vecinos*. <https://bichosdecampo.com>.
- Bonamaizon, F. (2026, febrero). *Efecto de Herbicidas Hormonales en Vid, Recopilación de Información y Propuestas de Mitigación de Daño* [Informe técnico].
- Doochan, D. J., & Downer, R. A. (2016, 21 de enero). *Reducing 2,4-D and Dicamba Drift Risk to Fruits, Vegetables and Landscape Plants*. Ohioline; Ohio State University Extension. (<https://ohioline.osu.edu>).
- Infocampo. (2026, 4 de febrero). *Cuidado con la fitotoxicidad: los herbicidas hormonales, aliados que pueden convertirse en enemigos*. (<https://www.infocampo.com.ar>).
- Prieto, J. (s.f.). *Uso de protectores en plantaciones de vid* [<https://youtu.be/mLT3AywrmzU?list=TLGGnUJ8mvlWsdoyNTAyMjAyNg>]. YouTube.
- Quiroz, F. (Moderador). (2026, 13 de febrero). *Deriva de herbicidas cultivo de vid*. [Minuta de reunión]. INTA; MDA; FCA UNMdP.
- Redacción Rosario (2026, 4 de febrero). *Prevención y manejo de fitotoxicidad por herbicidas hormonales para proteger cultivos y rendimiento*. Palabra de Campo. (<https://palabradecampo.com/cuidado-con-la-fitotoxicidad-los-herbicidas-hormonales-aliados-que-pueden-convertirse-en-enemigos/>).

Capítulo I: Situación de la vitivinicultura en el sudeste bonaerense

*Moderadora de bloque: Dra. Fabiana García.
Coordinadora Territorial y Desarrollo Rural INTA Balcarce*



Estado de situación de la vitivinicultura en el Sudeste Bonaerense

Lic. (M Sc.) Gina Lipka y Téc. Silvia Sepúlveda - INTA Balcarce

Resumen

La vitivinicultura en el Sudeste Bonaerense (SEB) se desarrolla como una actividad emergente en un territorio históricamente dominado por la agricultura y la ganadería. Este trabajo sintetiza los resultados de un estudio descriptivo-exploratorio realizado entre 2024 y 2025 en 24 unidades vitivinícolas de Tandil, Balcarce, General Pueyrredón y Mar Chiquita, con enfoque metodológico mixto. Los resultados evidencian una estructura productiva emergente con predominancia de unidades de pequeña escala, con predominio de variedades blancas, elevada diversidad varietal y fuerte heterogeneidad entre emprendimientos. Asimismo, se identifican limitantes productivas y ambientales, las enfermedades fúngicas, la deriva de herbicidas y los eventos climáticos extremos, condicionan la consolidación del sector.



Mg. Gina Lipka



Téc. Silvia Sepúlveda

Introducción

Tras la derogación hacia fines de los años 90 de la **Ley Nacional 12.137 (1934)**, que restringía el desarrollo de viñedos fuera de la región Cuyana, la vitivinicultura argentina comienza un proceso de reconfiguración en el que la provincia de Buenos Aires emerge como una nueva región productiva. Con algunas etapas iniciales vinculadas a experiencias exploratorias, como la de la Bodega “Al Este” en Médanos y ensayos en Sierra de la Ventana, que comenzaron a desafiar el escepticismo sobre la aptitud de la zona (Nani y Pierini, 2023), se va transicionando hacia un modelo productivo más organizado, profesionalizado y orientado a obtener calidad enológica, y con fuerte articulación con el enoturismo.

Los datos aportados por el Instituto de la Vitivinicultura (INV) en 2024, evidencian este dinamismo: mientras la superficie vitícola nacional se redujo un 10,5%, Buenos Aires creció cerca de un 50% entre 2015 y 2024, alcanzando 182,8 hectáreas y 64 viñedos en 27 partidos. Aunque representa apenas el 0,09% de la superficie nacional, su importancia radica en su posicionamiento estratégico y en la generación de vinos con identidad propia. En 2024, la producción superó los 3.000 quintales y la elaboración alcanzó 1.937 hectolitros, con predominio de vinos blancos, en contraste con el perfil nacional (INV, 2024).

En este contexto, la región “Mar y Sierra” (Tandil, Balcarce y General Pueyrredón) se posiciona como un espacio clave, donde las condiciones agroecológicas -influencia atlántica, suelos antiguos y clima húmedo- permiten la producción de vinos frescos, complejos y distintivos (Nani y Pierini, 2023). Así, la vitivinicultura bonaerense no solo amplía el mapa productivo nacional, sino que configura una estrategia basada en la singularidad territorial y la integración con el turismo, proyectándose como un sector emergente de alto valor.

Enfoque general del estudio

El presente trabajo es la síntesis de un informe más amplio, que se inscribe en un trabajo de tipo diagnóstico iniciado entre 2024 y 2025 por el equipo de extensión rural de las AER Tandil y AER Balcarce del INTA. Esta actividad, tuvo como objetivo aproximarse a una comprensión situada de **la vitivinicultura en el Sudeste Bonaerense (SEB)**, una región donde esta actividad es emergente y convive con sistemas productivos históricamente dominantes como la ganadería y la agricultura extensiva.

El trabajo se desarrolló bajo un enfoque descriptivo-exploratorio, con metodología cuantitativa y cualitativa combinada, orientada a caracterizar integralmente los sistemas productivos vitivinícolas emergentes en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Se incluyeron unidades productivas con distintos grados de desarrollo, desde emprendimientos en etapa inicial de implantación hasta proyectos consolidados con elaboración y comercialización de vinos, así como experiencias orientadas al enoturismo y a la diversificación productiva.

La unidad de análisis se constituyó por establecimientos vitivinícolas (viñedos y/o bodegas) localizados en los partidos de Tandil, Balcarce, General Pueyrredón y áreas asociadas, pertenecientes a la región sudeste de la provincia de Buenos Aires. El estudio relevó, sistematizó y analizó la información estructural, agronómica, social, económica y territorial de 24 unidades productivas vitivinícolas -15 Tandil, 5 Balcarce, 3 Gral. Pueyrredón, 1 Mar Chiquita- poniendo énfasis en su diversidad, estado de desarrollo, desafíos y perspectivas futuras.

La recolección de información se realizó mediante la recuperación de fuentes precedentes, como las generadas a partir de Programas en vigencia hasta 2024 como fue Cambio Rural II, y también, a través de testimonios obtenidos por la implementación presencial de un instrumento estructurado de relevamiento, organizado en dos dimensiones estructurantes: un técnico-productivo y otro socio económico.

Desarrollo. Procesamiento y análisis de la información

Caracterización socioterritorial de la muestra

Desde el punto de vista temporal, los datos muestran que la mayoría de los establecimientos relevados fueron constituidos a partir de la década de 2000, con un crecimiento más marcado entre 2007 y 2018 y algunas experiencias muy recientes, incluso posteriores a 2020. Esta distribución permite identificar a la vitivinicultura local como una **actividad emergente y en consolidación**.

Del total de 24 unidades relevadas **se cubre una superficie de 112.07 ha totales, con una mediana de 2 ha**, que se encuentra influida por pocos casos de mayor superficie -35 ha- o en su extremo una superficie mínima de 0.25 ha (Tabla 1).

Los datos que corresponden a **Tandil** presentan la mayor cantidad de establecimientos vitivinícolas, aunque con una clara atomización productiva y viñedos de pequeña escala, lo que explica su baja media por establecimiento (2.44 ha), aun cuando concentra más del 30 % de la superficie total. Por su parte **Balcarce**, muestra un perfil intermedio, con menos establecimientos que Tandil, pero con una media superior (3.70 ha), reflejando proyectos algo más consolidados. Finalmente, **General Pueyrredón** concentra casi la mitad de la superficie vitivinícola total, a partir de muy pocos establecimientos, lo que eleva significativamente su promedio y evidencia un modelo productivo de mayor escala y capitalización.

Tabla 1 - Superficie y unidades vitivinícolas en producción 2025

Partido	Cantidad de establecimientos vitivinícolas	Superficie vitivinícola total (ha)	Superficie vitivinícola media (ha / establecimiento)	Participación sobre el total (%)
Balcarce	5	18,54	3,70	16,54 %
Tandil	15	36,53	2,44	32,59 %
Gral. Pueyrredón	3	54,00	18,00	48,18 %

Fuente: Elaboración propia en función de establecimientos relevados.

Aproximaciones al contexto productivo de las unidades

Por otro lado, el núcleo **varietal dominante a nivel de superficie (ha)**, se conforma por la **predominancia de las variedades blancas (58%) frente a las tintas (42%)**. Dentro de este esquema, **se destacan Chardonnay y Glera entre las blancas**.

Sobre el total de la **superficie en producción**, el **total implantado que se alcanzó hasta el 2025 era de 93,23 hectáreas y una dispersión territorial que incluye una lista de 30 variedades (Tabla 2)**, distribuidas de manera heterogénea en el territorio e implantadas en superficies muy pequeñas.

En primer lugar, la estructura varietal está claramente liderada por **Pinot Noir**, que representa **el 20,67 % del total**. Esta variedad se consolida como el eje central del viñedo, lo que sugiere una fuerte adecuación a las condiciones edafoclimáticas locales y una orientación hacia estilos de vino acordes al perfil regional tradicional. Muy cerca se ubica **Chardonnay**, con **16,65 ha (17,86 %)**, ambas variedades conforman la base clásica para vinos tranquilos y/o espumantes de alta calidad.

En un segundo nivel de importancia aparece **Glera (Prosecco)** con **11 ha (11,80 %)**, lo que resulta particularmente significativo por tratarse de una variedad no tradicional en el contexto vitivinícola nacional. Sobre esto hay que detenerse un momento e indicar también que, aunque es una de las cepas con mayor cobertura de la zona de estudio, se ubica en un solo punto de la región que es dentro de Gral. Pueyrredón y en un solo establecimiento comercial. Su presencia confirma una estrategia de **diferenciación productiva** y de búsqueda de nichos específicos. A esta se suma Sauvignon Blanc, con **10,19 ha (10,93 %)**, que completa un bloque claramente dominado por **variedades blancas**.

En conjunto, estas cuatro primeras variedades concentran aproximadamente **el 61 % de la superficie total**, lo que evidencia un patrón de especialización bastante marcado. Si se amplía el análisis a los **primeros diez varietales**, el grado de concentración es aún más claro: al incorporar **Albariño (7,23 ha; 7,75 %)**, **Cabernet Franc (4,28 ha; 4,59 %)**, **Tannat (2,94 ha; 3,15 %)**, **Riesling (2,39 ha; 2,56 %)**, **Malbec (2,21 ha; 2,37 %)** y **Cabernet Sauvignon (1,97 ha; 2,11 %)**, se alcanza un acumulado cercano al **85 % de la superficie implantada**. Este dato resulta clave desde un punto de vista analítico, ya que indica que, si bien existe una amplia diversidad varietal, **la mayor parte del viñedo se apoya en un núcleo reducido de cepas**.

Por debajo de este núcleo principal emerge un conjunto numeroso de variedades implantadas en superficies menores a **2 ha**, cada una con participaciones individuales inferiores al **2 %**. Aquí se ubican, entre otras, **Merlot, Viognier, Syrah, Pinot Grigio, Ancellota, Marselan, Torrontés y Mencía**, que en conjunto aportan diversidad, pero con un peso relativo acotado. Su presencia parece responder más a **ensayos productivos, proyectos de pequeña escala o búsquedas identitarias específicas**, antes que a una lógica de volumen.

Finalmente, en el extremo inferior de la distribución aparecen variedades con superficies muy reducidas (menos de **0,5 ha**) como: **Gewürztraminer, Moscato Giallo, Verdicchio, Semillón, Grenache, Pinot Blanc, Bonarda, Carménère, Tempranillo, Chenin Blanc y Baco Noir**. En términos porcentuales, cada una de estas cepas representa menos del **0,6 %** del total, configurando una franja que podría estar asociada a una propuesta más experimental. No obstante, analizadas en conjunto, estas implantaciones dan cuenta de una **fuerte vocación exploratoria** del sistema vitivinícola, orientada a evaluar adaptaciones varietales y construir perfiles de vino diferenciados en el mediano y largo plazo.

En síntesis, la estructura de superficie por varietal muestra un **alto grado de concentración en los primeros diez cultivos**, combinada con una notable diversidad en pequeña escala. Este patrón revela una vitivinicultura que, al mismo tiempo que consolida cepas estratégicas por superficie y volumen, mantiene abierta la experimentación varietal como parte de su estrategia de adaptación, diferenciación y construcción de identidad territorial.

Tabla 2 - Superficie ocupada por las principales variedades de la zona – 2025

Variedad	Total (ha) sup. implantada	% sobre sup. implantada
Pinot Noir	19,272	20,67%
Chardonnay	16,648	17,86%
Glera (Prosecco)	11	11,80%
Sauvignon Blanc	10,1942	10,93%
Albariño	7,225	7,75%
Cabernet Franc	4,2764	4,59%
Tannat	2,9354	3,15%
Riesling	2,388	2,56%
Malbec	2,2114	2,37%
Cabernet Sauvignon	1,9694	2,11%
Merlot	1,8614	2,00%
Viognier	1,68	1,80%
Syrah	1,584	1,70%
Pinot Grigio	1,555	1,67%
Ancellota	1,112	1,19%
Marsellan	1,11	1,19%
Torrontes	1,065	1,14%
Mencia	1	1,07%
Petit Verdot	0,7	0,75%
Gewürztraminer	0,52	0,56%
Moscato Giallo	0,5	0,54%
Verdiccio	0,45	0,48%
Semillón	0,4274	0,46%
Grenache	0,4	0,43%
Pinot Blanc	0,4	0,43%
Bonarda	0,3542	0,38%
Carmenere	0,25	0,27%
Tempranillo	0,065	0,07%
Chenin Blanc	0,048	0,05%
Baco Noir	0,03	0,03%
Total general	93,2318	100,00%

Fuente: Elaboración propia en función de establecimientos relevados.

Por otro lado, en conjunto, las unidades relevadas en estos tres partidos muestran una presencia significativa de portainjertos como **Paulsen 1103 y 101-14 MGT**, mientras que un **37% de los productores combina el uso de plantas injertadas con pie franco**. Esto da cuenta de estrategias de manejo mixtas, posiblemente asociadas a condiciones edáficas variables, disponibilidad de material vegetal y criterios productivos aún en consolidación.

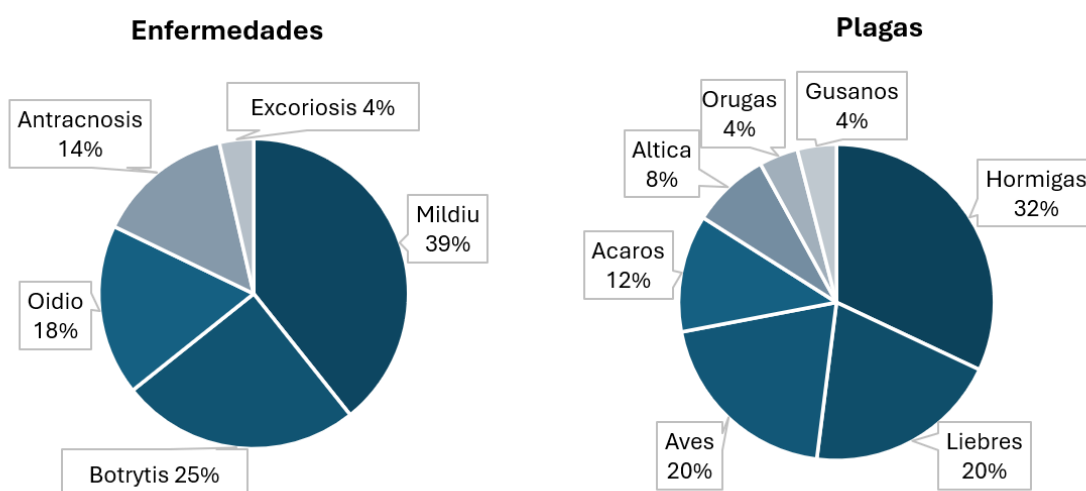
Por otra parte, en lo que refiere a los **métodos de conducción y manejo de los viñedos**, las encuestas implementadas por el INTA indican que en su totalidad el manejo se realiza en sistema de **espalderas tipo cordón royat o pitoneado**, las tareas de desmalezado y podas son manuales o eventualmente mecánicas.

Con relación al **riego**, a excepción de 6 establecimientos (4 en Tandil y 2 en el partido de Gral. Pueyrredón) donde sus titulares, o no indicaron tipo de riego o bien manifestaron tener los cultivos en secano con algún manejo particular de pasturas interlineales como mecanismo para retener humedad en suelo, el resto de los entrevistados indicó tener **instalado sistemas de riego por goteo**. La opción del manejo en **secano**, además de tener una razón atribuida a los costos que implica el desarrollo de sistemas de riego, también toma en consideración algunos planteos ligados con las particularidades del suelo y impacto en las características enológicas de las uvas producidas en condiciones de escasez hídrica o limitada.

Respecto a los tratamientos al cultivo, puede señalarse **que un 80% realiza algún tipo de fertilización**. Además, se advierte que en aquellos casos que respondieron afirmativamente, los entrevistados indicaron apoyarse en el uso de los resultados de análisis de laboratorio de suelo, acompañado en algunos casos con una organización sujeta al uso de calendario fenológico, es de las definiciones que comparte la mayoría de los entrevistados. Para el caso de Tandil, recurrir a suplementar con fósforo en momentos previos al periodo estival es una de las respuestas identificadas, al igual que para algunos predios el uso de guano de caballo u otros productos biológicos.

En lo que respecta a otras **prácticas asociadas a la prevención, control y monitoreo de plagas o enfermedades**, un 39% de las respuestas indicaron que existen como una de las amenazas bióticas más importantes, como la presencia de enfermedades fúngicas como el Mildiu de la vid (*Plasmopara viticola*) o botrytis cinerea, un 18% indicaron presencia de oidio y un 14 % antracnosis. Asimismo, la presencia de animales como hormigas cortadoras (*Acromyrmex lobicornis*), orugas, escarabajos (altica), pájaros y liebres fueron también mencionadas, aunque no es la generalidad de los casos. El análisis de las enfermedades presentes evidencia un claro predominio de patologías de origen fúngico (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Problemas sanitarios en viñedos – 2025



Fuente: Elaboración propia en función de establecimientos relevados

Dentro de las problemáticas también incluidas y que afectan el desarrollo de las plantaciones, se señala con énfasis el impacto de la **deriva de herbicidas (2.4-D) de la agricultura extensiva en periodos de brotación y desarrollo foliar**, así como otros impactos asociados al cambio climático (granizo, sequías, olas de calor). Los efectos de la deriva han generado: fitotoxicidad, pérdida de rendimiento y afectación de la calidad, impactando directamente en la viabilidad económica y enológica de los emprendimientos, erosionando los esfuerzos tecnológicos y de manejo.

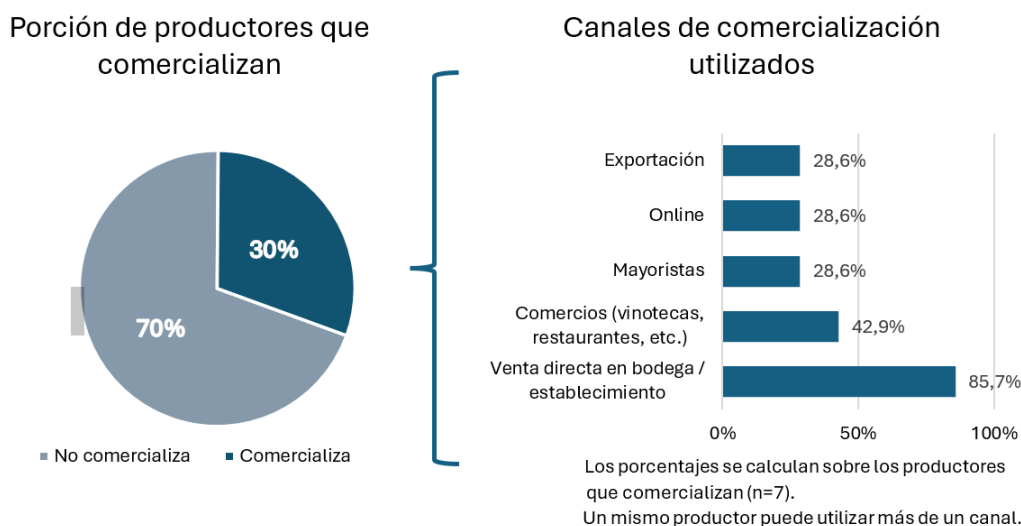
Panorama general de la comercialización: Tipos y destinos de producción

Un dato significativo que refuerza el carácter emergente de la actividad es que solo el 20 % de los entrevistados identifica a la vitivinicultura como su actividad económica principal, mientras que el 80 % restante complementa sus ingresos con otras actividades. Entre estas, predominan la empleabilidad o la gestión empresarial vinculada a la ganadería y/o la agricultura extensiva, junto con la horticultura y la prestación de servicios para el sector agroganadero o comercial. Esta diversificación de estrategias económico-laborales configura el perfil productivo del sector y resulta clave para interpretar a la vitivinicultura regional como una actividad complementaria, más que como el eje central de los sistemas productivos. La

producción se orienta mayoritariamente a la vinificación (100%), aunque con trayectorias de proyectos muy heterogéneas. Conviven emprendimientos en etapas iniciales de desarrollo e I+D, proyectos de elaboración para consumo propio, y unidades ya consolidadas de elaboración y comercialización de vino. Esta diversidad se traduce en distintos niveles de inserción en los mercados y en una fuerte asimetría en los canales comerciales efectivamente utilizados.

Cuando el vino se comercializa, los canales prioritarios son el **mercado interno**, a través de *vinotecas, restaurantes, hoteles, venta directa desde bodega y, en menor medida, comercio minorista general y venta web*. En pocos casos se observa acceso al mercado externo, fundamentalmente con destino a *Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá y algunos países del norte de Europa*, lo que da cuenta de experiencias puntuales de mayor escala y madurez empresarial (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Canales de comercialización



Fuente: Elaboración propia en función de establecimientos relevados

Sobre el origen, la evolución y el sentido de los proyectos vitivinícolas

El origen de la actividad vitivinícola que describen los testimonios se inscribe en trayectorias heterogéneas, pero presenta núcleos comunes que permiten identificar patrones claros. En primer lugar, aparece de manera reiterada la disponibilidad de superficie y el deseo de transformar un recurso preexistente en una fuente alternativa de ingresos funcionan como disparadores iniciales. En muchos casos, la idea del viñedo, la bodega y el vino, surgen en contextos informales: una charla entre amigos, un intercambio familiar, el impulso que proviene de los hijos, que movilizan a la familia en torno a un sueño compartido y la herencia étnico-cultural, que progresivamente adquiere forma de proyecto. Los relatos dan cuenta de un tránsito que va desde la curiosidad personal o la afición social -cosechar con amigos, degustar, experimentar- hacia una actividad cada vez más sistematizada. La incorporación de enólogos, la articulación con viveros nacionales e internacionales, los acuerdos con programas de selección clonal y la expansión de las plantaciones reflejan una evolución desde lo experiencial, hacia lo experimental y lo técnico-productivo. La viticultura se **constituye, así como en un campo de saber que exige estudio, investigación y toma de decisiones informadas**, incluso cuando su origen estuvo ligado a la intuición o al deseo.

Conclusiones

El análisis del conjunto de información relevada permite caracterizar a la vitivinicultura del Sudeste Bonaerense como un **sector productivo emergente**, en proceso de construcción y consolidación, con fuerte heterogeneidad interna y con dinámicas territoriales diferenciadas. La actividad se desarrolla principalmente a partir de emprendimientos de pequeña escala, muchos de ellos aún en fases iniciales, que combinan objetivos productivos, experimentales y de diversificación económica, en un contexto regional históricamente dominado por la agricultura extensiva y la ganadería.

Desde el punto de vista territorial, se identifican trayectorias diferenciadas entre los partidos relevados. Tandil concentra la mayor cantidad y diversidad de establecimientos predominio con predominio de proyectos en etapas tempranas de desarrollo. Balcarce y General Pueyrredón, presentan una menor cantidad de unidades, pero concentran las experiencias relativamente más consolidadas en términos de superficie implantada, elaboración y comercialización, incluyendo algunos casos con inserción en mercados externos. Mar Chiquita se posiciona en una fase incipiente, con desarrollo limitado, pero con potencial de crecimiento.

En el plano **socioeconómico**, la vitivinicultura se configura mayoritariamente como una actividad complementaria dentro de sistemas productivos diversificados, siendo reducida la proporción de productores que la identifican como principal fuente de ingresos. En este marco, el enoturismo, la articulación con la gastronomía local y la oferta de propuestas diferenciales, emergen como estrategias clave de agregación de valor y valorización territorial.

En términos **productivos**, la estructura vitivinícola regional combina un núcleo varietal claramente definido, encabezado por Pinot Noir y Chardonnay, con una elevada diversidad de variedades implantadas en superficies reducidas. Esta configuración responde tanto a procesos de consolidación como a estrategias de exploración adaptativa, orientadas a evaluar el comportamiento de distintas cepas y construir perfiles enológicos propios.

Desde una **perspectiva sanitaria y ambiental**, el estudio identifica limitantes estructurales relevantes para la sostenibilidad del sector, entre las que se destacan la alta incidencia de enfermedades fúngicas, la presencia puntual de plagas y, de manera crítica, el impacto de la deriva de herbicidas provenientes de la agricultura extensiva. Estas problemáticas, junto con eventos asociados al cambio climático, inciden negativamente sobre los rendimientos, la calidad de la producción y la viabilidad económica de los emprendimientos, y requieren abordajes integrales a escala predial y territorial.

Bibliografía

- Centro de Estudios para la Producción (CEP XXI). (2022). Mapa productivo-laboral argentino. Ministerio de Economía de la Nación.
- Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV). (2024). Informe Anual de Superficie 2024: Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Economía.
- Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV). (2024b). Resolución 24/2024: Reconocimiento de la Indicación Geográfica Tandil. Boletín Oficial de la República Argentina.
- Lacaze, M. V., Lupín, M., et al. (2023). Manual de Inversión de la Cadena de Valor del Sector Primario. Universidad Nacional de Mar del Plata; Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires. Legislatura de la Provincia de Buenos Aires. (2023). Ley 15.404: Régimen de Promoción e Incentivo a la Industria Vitivinícola.
- Nani, F., y Pierini, M. (2023). El resurgimiento de una producción: Vitivinicultura en la provincia de Buenos Aires. Tesis de grado, Universidad Nacional de La Plata.
- Relevamiento Productivo Regional. (2025). Planillas de datos de productores vitivinícolas de Tandil y Sudeste Bonaerense.
- Registros institucionales Programa Cambio Rural II y bitacoras.

Relevamiento de casos de diagnósticos de hormonales y toma de muestras

Dr. Eduardo de Gerónimo – INTA Balcarce

Resumen

La sospecha de deriva de herbicidas constituye una de las consultas más frecuentes en sistemas agrícolas, especialmente cuando se detectan síntomas anormales en hojas y brotes. Este artículo tiene como objetivo sistematizar criterios técnicos para la recolección de información inicial, la observación de síntomas compatibles con herbicidas hormonales, la correcta selección y manejo de muestras, y la interpretación de resultados de laboratorio. Se destaca la importancia de integrar múltiples fuentes de información: antecedentes de aplicación, condiciones ambientales, distribución espacial del daño y análisis químico de residuos. Los resultados de laboratorio pueden aportar evidencia objetiva sobre la presencia de principios activos, aunque su interpretación requiere considerar variables como la concentración detectada, el momento del muestreo y la fisiología del cultivo. Asimismo, se presentan recomendaciones prácticas para la toma de muestras, incluyendo selección de plantas afectadas y testigo, tipo de tejido a coleccionar, cantidad de muestra y condiciones de conservación. Finalmente, se analizan los alcances y limitaciones tanto de resultados positivos como negativos en análisis de residuos. Se concluye que el diagnóstico de deriva no puede basarse en un único indicador, sino que debe construirse a partir de un enfoque integrado. La calidad del muestreo y el registro inicial de información son determinantes para lograr interpretaciones confiables y orientar adecuadamente la toma de decisiones.



Dr. Eduardo de Gerónimo

Introducción

La deriva de herbicidas es un fenómeno frecuente en sistemas agrícolas intensivos y puede generar efectos no deseados sobre cultivos sensibles o áreas no objetivo. Este proceso puede ocurrir durante la aplicación (deriva primaria) o posteriormente, a través de la volatilización de los compuestos (deriva secundaria).

El diagnóstico de estos eventos representa un desafío técnico, ya que los síntomas observados en campo pueden ser similares a los provocados por otros factores, tales como estrés ambiental, deficiencias nutricionales o daños mecánicos. En este contexto, la correcta interpretación requiere un enfoque integral que combine observación, antecedentes de manejo y análisis de laboratorio.

La relevancia del tema radica en su impacto productivo, económico y en la toma de decisiones agronómicas, así como en la necesidad de contar con procedimientos estandarizados que permitan mejorar la calidad de las evaluaciones.

Desarrollo

Información inicial para el diagnóstico

Ante la aparición de síntomas sospechosos, es fundamental relevar información básica desde las primeras etapas. Entre los datos clave se encuentran:

- Fecha de aparición de los síntomas.
- Fechas de aplicación de herbicidas en áreas cercanas.
- Dirección predominante del viento en los días previos.
- Cultivos o superficies tratadas en el entorno.
- Principios activos potencialmente utilizados.
- Distribución espacial del daño.
- Estado fenológico y edad de los tejidos afectados.
- Presencia de plantas testigo.

La distribución del daño es particularmente relevante, ya que los eventos de deriva suelen presentar gradientes espaciales con mayor intensidad en bordes expuestos y menor hacia el interior del lote, aunque este patrón puede modificarse según las condiciones ambientales.

Síntomas compatibles con herbicidas hormonales

Los herbicidas hormonales afectan principalmente tejidos en crecimiento activo. Los síntomas suelen ser más evidentes en hojas jóvenes e incluyen deformaciones foliares, enrollamientos y torsiones, bordes irregulares o dentados, crecimiento desigual entre nervaduras y lámina y alteraciones en brotes y entrenudos.

La intensidad de estos síntomas depende de la dosis, el momento de exposición y la sensibilidad del cultivo. Sin embargo, la observación visual, por sí sola, no permite confirmar la deriva.

El rol del laboratorio en el diagnóstico

El análisis de residuos en tejido vegetal constituye una herramienta clave para detectar la presencia de herbicidas.

Datos de respaldo

En estudios de casos asociados a sospechas de deriva, se han observado los siguientes resultados:

Compuesto detectado	Frecuencia relativa	Rango de concentración (µg/kg)
2,4-D ácido	46 %	5.3–460.2
Atrazina	27 %	1.1–112.9
Metolaclor	21 %	0.50–350.0

Estos datos evidencian que, además de herbicidas hormonales, pueden detectarse otros compuestos presentes en los sistemas productivos.

Es importante considerar que:

- La presencia de residuos no implica necesariamente causalidad.
- La ausencia de detección no descarta exposición previa.

Criterios de muestreo

Selección de plantas

Se recomienda trabajar con dos tipos de muestras:

- Plantas afectadas: con síntomas claros y representativos.
- Plantas testigo: sin síntomas o con afectación mínima, en condiciones comparables.

Selección de tejido

El material más informativo corresponde a:

- Hojas jóvenes o en expansión.
- Tejidos con síntomas recientes.

Se debe evitar material degradado o contaminado. No se recomienda lavar las muestras.

Cantidad y organización

Se sugiere recolectar entre 20 y 30 hojas por muestra, pudiendo dividir las por sectores (bordes, interior, testigos) para mejorar la interpretación.

Procedimiento de colecta

Para evitar contaminación cruzada:

- Utilizar guantes y herramientas limpias.
- Evitar contacto con superficies externas.

Conservación, transporte e identificación

Las muestras deben:

- Mantenerse refrigeradas.
- Evitar exposición al calor.
- Enviarse rápidamente al laboratorio.

Cada muestra debe estar claramente identificada con datos de campo, lo cual resulta esencial para su correcta interpretación.

Interpretación de resultados en análisis de residuos

Tipo de resultado	Interpretación general	Factores a considerar
Resultado positivo	Indica la presencia del compuesto en la muestra analizada, pero no implica necesariamente que sea la causa directa del daño observado.	- Concentración detectada. - Compatibilidad con los síntomas observados. - Comparación con plantas testigo. - Historia y manejo del lote.
Resultado negativo	No implica ausencia de exposición previa; solo indica que el compuesto no fue detectado por encima de los límites del método.	- Degradación del compuesto. - Dilución por crecimiento del tejido. - Muestreo tardío. - Limitaciones del método analítico.

Conclusiones y propuestas

El diagnóstico de deriva de herbicidas requiere un enfoque integral que combine observación de síntomas, análisis espacial del daño, antecedentes de manejo y evidencia analítica.

Entre las principales recomendaciones se destacan:

- Registrar información detallada desde las primeras observaciones.
- Aplicar criterios rigurosos en la selección y colecta de muestras.
- Interpretar los resultados de laboratorio en contexto.
- Incorporar plantas testigo en el muestreo.

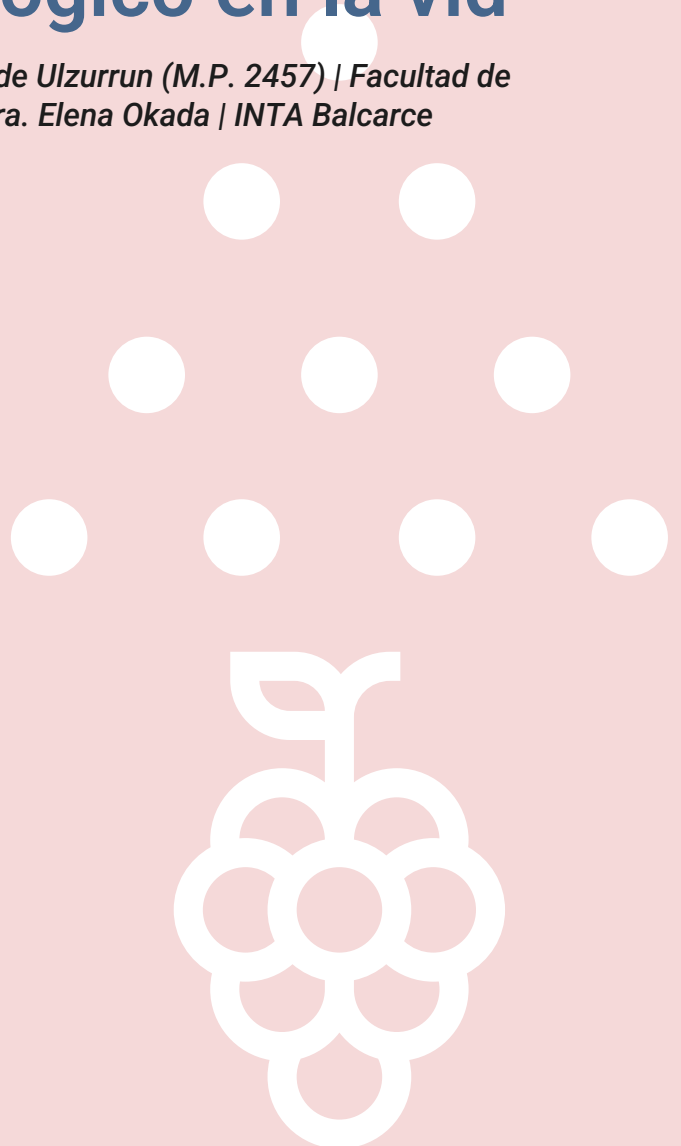
Se propone avanzar hacia protocolos estandarizados que mejoren la calidad del diagnóstico y faciliten la toma de decisiones, reduciendo incertidumbre en situaciones de conflicto o evaluación técnica.

Bibliografía

- FAO. (2014). *Manual de buenas prácticas en la aplicación de plaguicidas*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Matthews, G. A. (2008). *Pesticide application methods* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- OECD. (2009). *Guidance document on pesticide residue analytical methods*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Senseman, S. A. (2007). *Herbicide handbook* (9th ed.). Weed Science Society of America.
- Zabkiewicz, J. A. (2007). Spray formulation efficacy—holistic and futuristic perspectives. *Crop Protection*, 26(3), 312–319.

Capítulo II: Procesos de deriva de herbicidas hormonales e impacto fisiológico en la vid

Moderadoras del bloque: Patricia Diez de Ulzurrun (M.P. 2457) | Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP / CIAFBA; Dra. Elena Okada | INTA Balcarce



Proceso de volatilización de herbicidas hormonales en sistemas productivos

Dra. Jorgelina Montoya M.P.4247 INTA Anguil

Resumen

El 2,4-D es un herbicida auxínico ampliamente utilizado para el control de malezas de hoja ancha, aunque su uso puede generar riesgo de deriva por volatilización. Este proceso depende de las propiedades fisicoquímicas del ingrediente activo, especialmente la presión de vapor, pero también del tipo de formulación, los coadyuvantes, las condiciones ambientales y la superficie tratada. Las diferentes formulaciones disponibles en el mercado presentan distinto potencial de pasar a fase de vapor. El uso de plantas bioindicadoras, como el algodón, permite complementar los métodos analíticos al evaluar la respuesta biológica frente a la presencia de 2,4-D en la atmósfera. En conjunto, la evaluación del riesgo requiere integrar criterios fisicoquímicos, formulativos, ambientales y biológicos.



Dra. Jorgelina Montoya

Introducción

El 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) es un herbicida auxínico sintético que altera las respuestas hormonales de la planta. Es un herbicida utilizado en postemergencia para el control selectivo de malezas de hoja ancha. Fue registrado por primera vez en Estados Unidos a fines de la década de 1940. En la actualidad continúa siendo uno de los herbicidas más utilizados en el mercado. La aparición de nuevas formulaciones de 2,4-D impulsa a los científicos agrícolas a estudiar su comportamiento en el ambiente, con énfasis en la volatilización.

La deriva de 2,4-D ha sido durante mucho tiempo un problema conocido por sus efectos fuera del sitio de aplicación, sobre especies en peligro, cultivos no blancos y también sobre las personas que viven cerca de las áreas tratadas. Después de la aplicación de plaguicidas, pueden emitirse vapores desde la superficie foliar o del suelo. **La volatilización es la transferencia de residuos de plaguicidas a la fase gaseosa después de la aplicación.** Una vez en fase gaseosa, estos residuos pueden ser transportados por el aire. La velocidad y magnitud de la emisión luego de la aplicación dependen de las propiedades físicas y químicas del ingrediente activo (i.a.), del tipo de formulación y de los coadyuvantes, de las prácticas agrícolas y de las condiciones meteorológicas durante y después de la aplicación.

Las propiedades químicas que más afectan la volatilización son la presión de vapor (PV) y la constante de la ley de Henry. Esta última es principalmente relevante para sustancias aplicadas al agua (por ejemplo, arrozales), porque considera tanto la solubilidad como la PV (Focus 2008). La PV de saturación es útil para comparar la volatilidad de los ingredientes activos, pero las **presiones de vapor efectivas** son más apropiadas para utilizarse en los modelos de destino de plaguicidas. La volatilidad afectada por el tipo de formulación suele caracterizarse mediante una presión de vapor efectiva del ingrediente activo, en comparación con la presión de vapor de saturación del ingrediente activo no formulado o técnico (De Ruiter et al., 2003). Sin embargo, en la bibliografía solo se dispone de la PV de saturación de los ingredientes activos técnicos. El efecto de las formulaciones, coadyuvantes y aditivos debe investigarse más a fondo, ya que estos influyen considerablemente en la volatilización de los plaguicidas (Houbraken et al. 2015). Según el informe del Focus Air Group (2008) el esquema de evaluación del transporte a corta distancia (< a 1 km) utiliza un umbral de PV para identificar sustancias potencialmente preocupantes (Tabla 1).

Tabla 1 - Umbrales de presión de vapor propuestos por FOCUS Air Group (2008) para identificar sustancias potencialmente preocupantes en la evaluación del transporte a corta distancia por volatilización.

Compartimento inicial	Umbral de presión de vapor a 20 °C	Equivalencia en mmHg	Interpretación
Superficie vegetal	10^{-5} Pa	$7,50 \times 10^{-8}$ mmHg	Sustancias con presión de vapor igual o superior a este valor pueden considerarse potencialmente relevantes para la evaluación de volatilización y transporte cercano.
Superficie del suelo	10^{-4} Pa	$7,50 \times 10^{-7}$ mmHg	El umbral es mayor que para aplicaciones sobre plantas, debido a diferencias en exposición, retención y disponibilidad de la sustancia para volatilizar desde el suelo.

Influencia de la formulación en el potencial de volatilización

El 2,4-D puede presentarse comercialmente en tres formas principales: ácido, sal o éster. Es fundamental destacar que, independientemente de la forma aplicada, es la molécula ácida la que ejerce la acción herbicida tras transformarse dentro de la planta. No obstante, la formulación química inicial condiciona drásticamente la volatilidad antes de ingresar al tejido vegetal:

- **Sales:** Las formulaciones salinas de 2,4-D —sodio, potasio, aminos y colina— se ionizan en agua y presentan una volatilidad muy baja, por lo que tienen menor riesgo de deriva de vapores que las formulaciones éster.
- **Ésteres:** Son moléculas no polares, insolubles en agua, pero solubles en aceite. Su volatilidad depende del peso molecular del alcohol: los de cadena corta son altamente volátiles, mientras que los de cadena larga presentan menor volatilidad ya que son más pesados, aunque conservan cierto riesgo de emisión.
- **Ácidos:** El 2,4-D en forma ácida presenta baja solubilidad en agua, lo que históricamente restringió su desarrollo comercial. Actualmente, tecnologías como las microemulsiones permiten mejorar su formulación, dispersión y aplicabilidad. En este tipo de formulaciones, la arquitectura de la microemulsión —incluyendo la organización de la fase oleosa, los surfactantes y la fase acuosa— puede intervenir en el potencial de volatilización, al modificar la disponibilidad del ingrediente activo para pasar a la fase vapor.

Por otra parte, las condiciones ambientales interactúan con estos herbicidas modulando su potencial de volatilización. La tabla 2 sintetiza cómo la dependencia de las condiciones meteorológicas varía según la condición de volatilidad de la sustancia activa. Esta

Tabla 2: Influencia de las condiciones meteorológicas según la condición de volatilidad de la sustancia activa

Condición de Volatilidad	Condiciones meteorológicas
Volátiles	Son siempre volátiles
Medianamente volátiles	Dependen de la temperatura y humedad relativa del ambiente
Baja volatilidad	Independientes de las condiciones meteorológicas ambientales

Uso de plantas bioindicadoras para evaluar la presencia de 2,4-D en la atmósfera

Las mediciones de contaminantes mediante métodos analíticos son importantes. Sin embargo, no permiten extraer conclusiones sobre los efectos de esas concentraciones en los seres vivos. Para ello se utilizan bioindicadores que muestran la propensión intrínseca de daño de una formulación dada al pasar del estado sólido/líquido al estado gaseoso. Las plantas pueden servir como indicadores de la actividad biológica de los contaminantes atmosféricos porque no solo son sensibles, sino que además constituyen respuestas frente a determinados contaminantes del aire (Guderian 1985; Thawale et al. 2011).

Comentarios finales

Se recomienda continuar con el desarrollo de tecnologías de formulación que reduzcan la presión de vapor efectiva y adherirse a los procedimientos técnicos publicados por organismos como SENASA para la ampliación de usos en cultivos sensibles como la soja. La gestión del riesgo debe integrar tanto el conocimiento de la química de la molécula como el monitoreo biológico mediante plantas sensibles y otras tecnologías disponibles.

Bibliografía

- de Ruiter H; Holterman HJ, Kempernaar C, Mol HGJ, de Vlieger JJ, van de Zande JC. 2003. Influence of adjuvants and formulations on emission of pesticides to the atmosphere. Planta Research International, B.V. Wageningen. 42 pp.
- FOCUS (2008). "Pesticides in Air: Considerations for Exposure Assessment". Report of the FOCUS Working Group on Pesticides in Air, EC Document Reference SANCO/10553/2006 Rev 2 June 2008. 327 pp.
- Grossmann K (1998) Quinclorac belongs to a new class of highly selective auxin herbicides. Weed Sci 46: 707–716
- Grossmann K (2000) The mode of action of quinclorac: a case study of a new auxin-type herbicide. In: Herbicides and their Mechanisms of Action, ed. by Cobb AH and Kirkwood RC. Sheffield Academic Press, Sheffield, UK, pp. 181–214.
- Guderian R (1985) Air Pollution by Photo- chemical Oxidants, Springer-Verlag, New York.
- Houbraken, M., van den Berg, F., Butler Ellis, C. M., Dekeyser, D., Nuytens, D., De Schampheleire, M., & Spanoghe, P. (2016). Volatilisation of pesticides under field conditions: Inverse modelling and pesticide fate models. Pest Management Science, 72(7), 1309–1321. <https://doi.org/10.1002/ps.4149>
- Montoya JC, Platz JP, Azcarate MP, Porfiri C, Cristos DS. (2023) Protocolo para evaluar la volatilización relativa de productos formulados del herbicida 2,4-D. Publicación técnica / EEA INTA Anguil; no. 120. (octubre 2023). ISSN 0325-2132. Disponible en: <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/15775>
- Thawale PR, Satheesh Babu S, Wakode RR, Kumar Singh S, Kumar S, Juwarkar AA (2011) Biochemical changes in plant leaves as a biomarker of pollution due to anthropogenic activity. Environ Monit Assess. 177:527-35.

Dinámica de la deriva de fitosanitarios y mitigación de sus efectos en función de las condiciones meteorológicas

Ing. Agr. (M. Sc.) Pedro Platz M.P. 0002 (FCA UNMdP)

Resumen

La eficiencia en las aplicaciones de fitosanitarios se ve fuertemente afectada por la deriva, un fenómeno en el cual solo una fracción del producto alcanza el objetivo biológico, mientras que el resto se desplaza fuera del blanco. Esto genera riesgos críticos en cultivos sensibles como la vid en el sudeste bonaerense. Para abordar esta problemática, es fundamental considerar los distintos tipos de deriva (primaria, secundaria y terciaria), así como analizar los factores meteorológicos y operativos que determinan estas pérdidas. Este resumen concluye que una mitigación efectiva depende de una planificación logística rigurosa. Esta debe priorizar el uso de tecnologías de aplicación avanzadas, tales como boquillas de inducción de aire y formulaciones de baja volatilidad, especialmente cuando las ventanas meteorológicas óptimas son limitadas.



Ing. Agr. Pedro Platz

Introducción

Las aplicaciones de fitosanitarios son herramientas fundamentales para el manejo de plagas en la agricultura extensiva. No obstante, la eficiencia de estas intervenciones se ve constantemente desafiada por procesos físicos y químicos que desvían las gotas de su objetivo original, fenómeno conocido como deriva. Este desplazamiento a través del aire hacia sitios fuera del blanco es especialmente peligroso cuando se utilizan herbicidas fenoxiacéticos, como 2,4-D y dicamba principalmente, en zonas donde coexisten cultivos extensivos con producciones sensibles. La vid se destaca como una de las especies con mayor susceptibilidad, pudiendo presentar síntomas de fitotoxicidad, como epinastia o deformaciones foliares, con menos del 1% de la dosis comercial. En regiones como el sudeste bonaerense, la complejidad del relieve y la intensidad de los vientos agravan este escenario, haciendo imperativo el estudio detallado de las estrategias de mitigación.

Desarrollo

Clasificación y dinámica de los procesos de deriva

Se pueden diferenciar tres momentos en que se producen las principales pérdidas de fitosanitarios durante el proceso de aplicación. La deriva primaria ocurre estrictamente durante la aplicación, cuando las gotas no interceptadas por el blanco son transportadas fuera del lote (exoderiva) o se pierden dentro del mismo (endoderiva). La **deriva secundaria** se manifiesta una vez finalizada la labor, principalmente a través de la volatilización del producto depositado o por gotas que permanecen en suspensión sin depositarse. Finalmente, la **deriva terciaria** involucra el movimiento a escala regional de sedimentos, agua contaminada o masas de aire que transportan residuos de forma molecular a grandes distancias.

Factores meteorológicos y ventanas de aplicación

Las condiciones ambientales desempeñan un rol protagónico en la magnitud de la deriva. Variables como la velocidad del viento, la temperatura y la humedad relativa determinan la estabilidad atmosférica y la tasa de evaporación de las gotas. En el sudeste bonaerense, se ha identificado que la “ventana óptima” para aplicar es reducida y presenta una marcada estacionalidad. Estudios históricos indican que las condiciones más seguras suelen darse durante la madrugada y las primeras horas de la mañana (0 h a 7 h), mientras que la aptitud operativa disminuye drásticamente durante las horas centrales del día debido al aumento de la temperatura, el viento y la turbulencia de las capas de aire.

Tecnologías de aplicación y uso de adyuvantes

La configuración del equipo pulverizador es otra variable crítica. Factores como la altura de la barra o el vuelo (en el caso de drones y aviones) influyen directamente en el tiempo de exposición de la gota a las corrientes de aire. Asimismo, existe una relación inversa entre la presión de trabajo y el tamaño de la gota; para la aplicación de herbicidas hormonales, se recomienda el uso de gotas de tamaño "Muy Grueso" a "Ultra Grueso" para minimizar la fracción de gotas menores a 200 µm, las cuales son altamente susceptibles a la deriva.

El uso de adyuvantes permite modificar las propiedades físico-químicas del caldo para mejorar su desempeño. El aumento de la viscosidad mediante polímeros genera un diámetro volumétrico medio más alto, reduciendo la proporción de gotas pequeñas. Por su parte, un ligero incremento en la densidad ayuda a que la gota mantenga su trayectoria frente a las corrientes de aire. Es vital el equilibrio en el uso de tensioactivos; si bien mejoran la adherencia, un exceso sin el acompañamiento de polímeros antideriva podría fragmentar demasiado las gotas y potenciar la exoderiva.

Información complementaria

Relación entre factores meteorológicos e impacto en la deriva

A continuación se presenta la síntesis de cómo las variables ambientales condicionan los diferentes procesos de pérdida (Tabla 1).

Tabla 1: Relación entre factores meteorológicos y tipo de deriva.

Factor	Tipo de deriva	Impacto/Consecuencia
Viento (>15 km/h)	Primaria (Exoderiva)	Desplazamiento lateral de gotas hacia cultivos sensibles.
Temperatura Alta/Baja Humedad	Secundaria (Volatilización)	Evaporación de la gota y paso del herbicida a estado gaseoso.
Inversión Térmica	Secundaria (Suspensión)	Las gotas quedan "atrapadas" en capas bajas y se desplazan como nubes erráticas.
Viento Calmo (<5 km/h)	Secundaria (Inversión)	Riesgo de que las gotas no se depositen y queden suspendidas.

Conclusiones y propuestas

La planificación de la logística de pulverización en zonas con cultivos sensibles no puede quedar sujeta al azar. Se propone un protocolo de manejo apropiado que incluya:

1. **Priorización de formulaciones:** Uso exclusivo de sales de baja volatilidad (como la sal colina) que ofrecen mayor seguridad cerca de viñedos.
2. **Tecnología de boquillas:** Selección de boquillas de inducción de aire que generen gotas con burbujas de aire, acelerando su llegada al objetivo y reduciendo el tiempo de suspensión.
3. **Monitoreo ambiental:** Uso de estaciones meteorológicas portátiles para suspender labores si el viento supera los 15 km/h o si el Delta T es menor a 2 o mayor a 8.

Finalmente, es prioritario fortalecer la capacitación de operarios y asesores, entendiendo que la responsabilidad de una aplicación segura es compartida. Toda estrategia de mitigación debe quedar debidamente plasmada en la Receta Agronómica Obligatoria, garantizando la preservación del ambiente y la salud de la comunidad.

Bibliografía

- Al-Khatib, K., Parker, R., & Fuerst, E. P. (1993). Wine grape (*Vitis vinifera* L.) response to simulated herbicide drift. *Weed Technology*, 7(1), 97-102.
- Bird, S. L., Esterly, D. M., & Perry, S. G. (1996). *Off-target deposition of pesticides from agricultural aerial spray applications*. American Society of Agronomy.
- Carlsen, S. C. K., Spliid, N. H., & Svensmark, B. (2006). Drift of 10 herbicides after tractor spray application. 2. Primary drift (droplet drift). *Chemosphere*, 64, 778–786.
- Carrancio, L., & Massaro, R. A. (2018). *El Delta T (Δt) como indicador del ambiente meteorológico para pulverizaciones*. INTA.
- Chaim, A., Valarini, P. J., & Pio, L. C. (2000). Avaliação de perdas na pulverização de agrotóxicos na cultura do feijão. *Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente*.
- Combella, J. H. (1982). Loss of herbicides from ground sprayers. *Weed Research*, 22(4), 193-204.
- Damato, T. C., Carrasco, L. D., Carmona-Ribeiro, A. M., Luiz, R. V., Godoy, R., & Petri, D. F. (2017). The interactions between surfactants and the epicuticular wax on soybean or weed leaves. *Crop Protection*, 91, 57-65.
- Enz, J. W., Hofman, V. L., & Thostenson, A. (2017). *Air temperature inversions: causes, characteristics and potential effects on pesticide spray drift*. North Dakota State University.
- Felsot, A. S., Unsworth, J. B., Linders, J. B. H. J., Roberts, G., Rautman, D., Harris, C., & Carazo, E. (2010). Agrochemical spray drift; assessment and mitigation - A review. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 46(1), 1-23.
- Hazen, J. L. (2000). Adjuvants—Terminology, Classification, and Chemistry. *Weed Technology*, 14(4), 773-784.

- Johnson, W. G., Hallett, S. G., Legleiter, T. R., Whitford, F., Weller, S. C., Bordelon, B. P., & Lerner, B. R. (2012). *2, 4-D-and dicamba-tolerant crops—some facts to consider*. Purdue University.
- Majewski, M. S. (2019). *Pesticides in the atmosphere: distribution, trends, and governing factors*. CRC Press.
- Miller, P. C. H., & Ellis, M. B. (2000). Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers. *Crop Protection*, 19(8-10), 609-615.
- Mohsen, M. M., Scott, W., Imed, D., & Douglas, D. (2015). Response of Wine Grape Cultivars to Simulated Drift Rates of 2, 4-D, Dicamba, and Glyphosate. *Weed Technology*.
- Montoya, J. C., et al. (2022). *Los productos fitosanitarios en los sistemas productivos de la Argentina. Una mirada desde el INTA*.
- Mueller, T. C., Steckel, L. E., & Shekoofa, A. (2022). Effect of 2, 4-D formulation on volatility under field conditions. *Weed Technology*, 36(4), 462-467.
- Nuyttens, D. (2007). *Drift from field crop sprayers: The influence of spray application technology*. Dissertationes de agricultura, Katholieke Universiteit Leuven.
- Platz, J. P., et al. (2023a). Caracterización de ocurrencia en distintos horarios de condiciones meteorológicas óptimas para la aplicación de agroquímicos en el Sudeste de Buenos Aires. *Agronomía & Ambiente*, 43(3).
- Platz, J. P., et al. (2024). Efecto del uso de boquillas de aire inducido y adyuvante sobre la calidad de aplicación de fitosanitarios. *Agriscientia*, 41(1)
- Sijs, R., & Bonn, D. (2020). The effect of adjuvants on spray droplet size from hydraulic nozzles. *Pest Management Science*, 76(10), 3487-3494.
- Tepper, G. (2017). *Weather Essentials for Pesticide Application*. MicroMeteorology Research and Educational Services.
- Woods, N., Craig, I. P., Dorr, G., & Young, B. (2001). Aerial spray drift from cotton canopies. *Transactions of the ASAE*, 44(6), 1435-1440.

Impacto de herbicidas hormonales sobre la fisiológica, crecimiento y rendimiento de la vid

Ing. Agr. Jorge A. Prieto, (INTA, EEA Mendoza), Ing. Agr. Facundo Bonamaizon (Asesor privado)

Resumen

La vid (*Vitis vinifera* L.), es una especie sumamente sensible y es fácilmente afectada por 2,4-D, aun a concentraciones muy bajas. Se observan daños tanto en hojas como en órganos destinos (meristemas, hojas jóvenes, flores, bayas), que afecta de manera severa la relación fuente destino. Dependiendo de la severidad de la deriva, se puede observar una disminución del rendimiento (la temporada en curso y la siguiente), deterioro de la calidad de uva, mayor susceptibilidad a enfermedades y estreses abióticos, y una disminución de la vida útil del viñedo debido a la disminución de reservas. Por lo tanto, una contaminación por deriva puede resultar en pérdidas económicas significativas dado que el producto final está fuertemente relacionado con la composición química de las uvas y vinos y su percepción sensorial.



Ing. Agr. Facundo Bonamaizon

Introducción

La vid es una especie frutal perenne, cuyo cultivo debe tener una larga vida útil. El rendimiento se forma durante dos ciclos consecutivos por lo que las condiciones ambientales y las prácticas de manejo tienen un fuerte impacto en la temporada en curso y en la siguiente. En primer lugar, el número de inflorescencias que tiene una yema se determina la primavera del año anterior, entre la época de floración y envero. En segundo, el crecimiento al comienzo de la temporada desde brotación hasta aproximadamente floración se produce a expensas de las reservas acumuladas en las estructuras permanentes (tronco, brazos y raíces). En consecuencia, cualquier factor (ambiental o de manejo) que haya afectado el proceso de inducción floral o la acumulación de reservas la temporada anterior, afectará de manera negativa el crecimiento y el rendimiento la siguiente temporada. En este sentido, la contaminación con herbicidas puede generar problemas tanto en la temporada en curso como a futuro.

Impacto sobre intercambio de gases, rendimiento y fertilidad

Algunos trabajos han demostrado que la deriva con 2,4-D puede generar malformaciones en los estomas y la anatomía de las células del mesófilo. Hojas afectadas presentan estomas por encima o debajo del plano de la epidermis, mal orientados, con células oclusivas mal formadas, poco turgentes y pérdida de la capacidad de apertura y cierre (Bondad 2011). De la misma manera, las células del parénquima en empalizada aparecen circulares y con espacios intercelulares irregulares, dificultado el intercambio de gases (Bondad 2011). Estas modificaciones anatómicas tienen un impacto a nivel funcional. En plantas afectadas, las hojas jóvenes situadas cerca de los ápices presentan una menor conductancia estomática y la fotosíntesis neta (Rossouw *et al.* 2019). Estos mismos autores muestran que las hojas de la base, ya formadas al momento de la contaminación, son menos afectadas en su funcionamiento.

Existe poca información acerca del impacto de herbicidas hormonales sobre el rendimiento de la vid (García *et al.* 2025). El impacto puede ser muy variable dependiendo de la dosis, principio activo, estadio fenológico, sensibilidad varietal y condiciones ambientales entre otros. Se puede considerar el período más sensible en vid es el que va de brotación a floración/cuaje ya que en ese momento se encuentran los ápices de brotes en crecimiento, las flores que se están formando y el daño puede ser mayor. En condiciones controladas en maceta han determinado una disminución en el rendimiento de alrededor del 40% debido al 2,4-D (Rossouw *et al.* 2019). Esta disminución en el rendimiento estuvo relacionada principalmente a un menor número de bayas por racimo, probablemente debido a un aborto de flores o problemas en el cuaje. Por otro lado, el Triclopyr puede generar hasta 45% de disminución en plantas en producción a campo (Haring *et al.* 2022).

Dado el carácter perenne de la planta, es difícil determinar cómo una exposición individual puede afectar el rendimiento la temporada siguiente (Garcia *et al.* 2025). Tal como se explicó anteriormente, el desarrollo reproductivo se produce a lo largo de dos temporadas, por lo que una exposición durante la primavera puede generar disminución de rendimiento la siguiente temporada. A través de cortes en yemas latentes se ha demostrado que en yemas del tercio medio y superiores (del nudo 4 en adelante) se observa entre un 50% y un 60% de necrosis en las yemas primarias mientras que, en yemas de la base del sarmiento, el daño puede alcanzar un 15% de yemas necrosadas (Rossouw 2018). Esto sugiere que una poda corta (en pitones) puede mitigar en cierta medida el daño, dependiendo de la fertilidad de las yemas basales de la variedad.

Al parecer, algunos híbridos y especies americanas (*Vitis Labrusca L.*) son menos sensibles que *Vitis vinífera L.* (Mohseni-Moghadam *et al.* 2016). En distintas variedades viníferas, se ha observado una madurez heterogénea, corrimiento, millerandage, mayor acidez y alteraciones en la composición de aminoácidos en la uva (Rossouw *et al.* 2019). Es importante resaltar que aun cuando los síntomas y/o daños en hojas y brotes sean mínimos, los cambios negativos observados en la composición química de la uva y del vino pueden generar la pérdida de l valor comercial de la fruta y el vino (Garcia *et al.* 2025).

Síntomas

Si bien es difícil reconocer a campo la sintomatología relacionada a un herbicida específico, su identificación podría inferir el origen de la contaminación y apoyar la toma de decisiones y evaluar el grado de severidad del daño. En general, las plantas jóvenes o recién trasplantadas son más susceptibles mientras que plantas con más vigor suelen recuperarse mejor. De manera general, en vid se observa un crecimiento hacia debajo de los ápices de los brotes, pérdida de turgencia, aspecto marchito, con posterior necrosis en ápices que avance en dirección basípe-ta (Rossouw 2018). En las hojas, se observa un enrollamiento hacia arriba del limbo y aparecen lesiones cloróticas internervales de color blanco o amarillo (Rossouw *et al.* 2021). Respecto a síntomas específicos de contaminaciones con 2,4-D; se observa un crecimiento típico en zig-zag con entrenudos cortos y un desarrollo exagerado de feminelas (brotes secundarios) que permanecen muy cortas con hojas deformadas. Esta gran cantidad de hojas en torno al brote da un aspecto de “plumero”. Por último, se observan alteraciones en las hojas, las cuales se enrollan hacia arriba y adquieren forma de abanico. Por otro lado, plantas contaminadas con Dicamba presentan necrosis de ápices y zarcillos y un enrollamiento característico hacia arriba de los bordes del limbo de hojas (Rossouw 2018), dando un aspecto de copa o vaso.

A medida que avanza, el limbo se cierra completamente desde los bordes hacia adentro. En general, en ambos herbicidas aparece aborto de flores, curvatura del raquis, necrosis de todo el raquis o del extremo apical.

Conclusiones

La deriva de herbicidas hormonales es un problema estructural que genera daños y pérdidas de rendimiento y económicas significativas en cultivos sensibles como la vid. Por el momento, existen pocas estrategias de manejo que permitan mitigar o evitar el daño. La poda corta, un buen manejo del riego y la fertilidad para favorecer la acumulación de reservas, son algunas opciones, pero una vez que el daño está presente, es difícil erradicarlo. Por lo tanto, la mitigación no dependerá únicamente de mejoras tecnológicas (de aplicación, recuperación del viñedo, formulaciones...etc.), sino en una gestión colectiva y responsable: regulación, planificación territorial, comunicación y responsabilidad compartida entre actores.

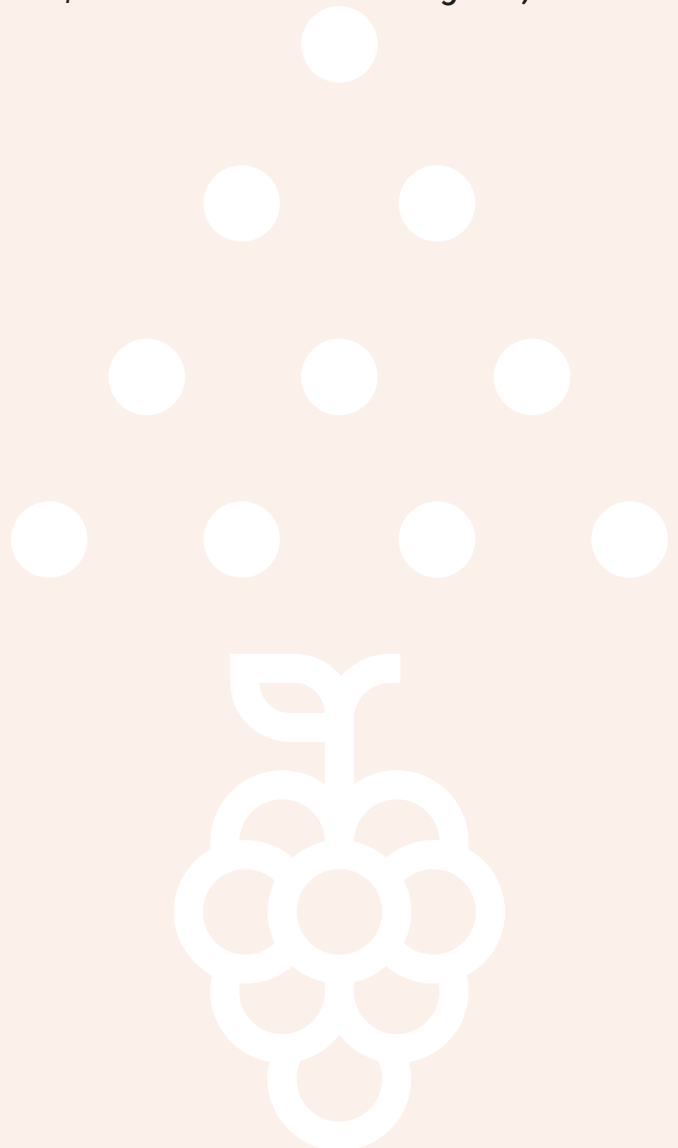
Bibliografía

- Bondada B.R. (2011). Anomalies in structure, growth characteristics, and nutritional composition as induced by 2,4-dichlorophenoxy acetic acid drift phytotoxicity in grapevine leaves and clusters. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 136(3), 165-176. <https://doi.org/10.21273/JASHS.136.3.165>
- Garcia N.S., Dayan F.E., Camargo E.R., Ceolin B.C., Deuner S., de Avila L.A. (2025). Auxin-mimic herbicides dilemma: Their benefits and limitations. *Pest Management Science*, 81(9), 4973-4992. <https://doi.org/10.1002/ps.8913>
- Haring S.C., Ou J., Al-Khatib K., Hanson B.D. (2022) Grapevine injury and fruit yield response to simulated auxin herbicide drift. *HortScience*, 57(3), 384-388. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI16317-21>
- Mohseni-Moghadam M., Wolfe S., Dami, I., Doohan D. (2016) Response of wine grape cultivars to simulated drift rates of 2,4-D, Dicamba, and Glyphosate, and 2, 4-D or dicamba plus glyphosate. *Weed Technology*, 30(3), 807-814. <https://doi.org/10.1614/WT-D-15-00106.1>
- Rossouw G.C., Holzapfel B.P., Rogiers S.Y., Gouot J.C., Schmidtke L.M. (2019) Repercussions of four herbicides on reproductive and vegetative development in potted grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 25(3), 316-326. <https://doi.org/10.1111/ajgw.12395>
- Rossouw G.C., Rogiers S.Y., Holzapfel B.P., Schmidtke L. (2021). Auxin-type herbicide drift: effects on grapevine leaf functioning and reproductive performance. *IVES Technical Reviews, Vine and Wine*, 2021. <https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4869>

Rossouw G.C. (2018) Grapevine responses to injuries caused by different herbicides - Can we visually identify different sorts of herbicide injury in grapevines based on foliage and fruit symptoms? Final report for incubator Project of the National Wine and Grape Industry Centre. <https://www.asvo.com.au/understanding-and-mitigating-impact-offtarget-herbicide-drift>

Capítulo III: Normativas vigentes. Instrumentación y discusiones

*Moderadora de bloque: Lic. Jorgelina Porta | Ministerio de Desarrollo Agrario,
Provincia de Buenos Aires.*



Marco Normativo – Uso y aplicación de Agroquímicos, Provincia de Buenos Aires.

**Ing. Agr. Adolfo Antonio Caamaño - Director de Control y Sanidad Vegetal
Ministerio de Desarrollo Agrario PBA.**

Resumen

El presente documento se inscribe en el marco normativo vigente que regula el uso y la aplicación de productos agroquímicos en la provincia de Buenos Aires, orientado a garantizar la protección de la salud humana, el ambiente y la producción agropecuaria, mediante prácticas seguras, controladas y trazables. En este contexto, se desarrollan los principales componentes del sistema, incluyendo el marco legal aplicable, los actores intervinientes y sus responsabilidades, así como el rol de la Receta Agronómica Obligatoria como instrumento central para la prescripción, control y ejecución de las aplicaciones.



Ing. Agr. Adolfo Caamaño

Introducción

La regulación del uso y aplicación de productos agroquímicos en la provincia de Buenos Aires se sustenta en un marco normativo destinado a garantizar la protección de la salud humana, el ambiente y la producción agropecuaria, mediante criterios de control, trazabilidad y uso responsable.

En ese contexto, la normativa vigente establece un sistema integral que articula las responsabilidades de los distintos actores intervinientes en la cadena de comercialización y aplicación, incorporando herramientas técnicas y administrativas orientadas a fortalecer la fiscalización y la transparencia del proceso.

La Receta Agronómica Obligatoria constituye el instrumento técnico-legal destinado a garantizar la intervención profesional en la adquisición y aplicación de los productos.

Encuadre legal

La Ley N.º 10.699 regula el uso y la aplicación de productos agroquímicos en el territorio de la provincia de Buenos Aires, estableciendo como Autoridad de Aplicación al Ministerio de Desarrollo Agrario. En su artículo 1º, la citada norma dispone que sus objetivos son la protección de la salud humana, los recursos naturales y la producción agrícola, mediante la utilización correcta y racional de los productos agroquímicos, así como la prevención de la contaminación de los alimentos y del ambiente.

El Decreto Reglamentario N.º 499/91 establece las condiciones y requisitos para la inscripción, habilitación y funcionamiento de los distintos actores que intervienen en la cadena de comercialización y aplicación de estos productos, fijando asimismo pautas técnicas y operativas para su uso seguro. Posteriormente, el Decreto N.º 956/2002 incorporó a la reglamentación la categorización de los productos domisanitarios, ampliando el alcance del sistema de control.

En este marco, mediante la Resolución N.º 86/2001 del entonces Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación se dispuso la obligatoriedad de la inscripción periódica anual de las empresas fabricantes, formuladoras, fraccionadoras, distribuidoras, expendedoras, depósitos y aplicadoras de productos agroquímicos.

Asimismo, la Resolución N.º 161/14 del entonces Ministerio de Asuntos Agrarios aprobó la implementación de la Receta Agronómica Obligatoria digital.

Por su parte, la Resolución N.º 236/17 del entonces Ministerio de Agroindustria estableció, el uso alternativo del remito para todas las categorías toxicológicas, en cumplimiento de los requisitos previstos en los artículos 40 y 41 del Decreto N.º 499/91, hasta tanto se definieran los sistemas informáticos correspondientes.

A través de la Resolución N.º 48/26 del Ministerio de Desarrollo Agrario modificó las Resoluciones N.º 46/16 y N.º 115/16, en lo relativo al carnet habilitante y a los contenidos temáticos mínimos de capacitación.

Del mismo modo, con el dictado de Resolución N.º 567/2025 se aprobó la implementación del Sistema de Gestión Integral de la Receta Agronómica Obligatoria (SIGIRAO), consolidando un sistema digital para la gestión, control y fiscalización del uso y aplicación de agroquímicos en el territorio provincial, en concordancia con lo establecido en la Ley N.º 10.699 y su Decreto Reglamentario N.º 499/91.

Sin perjuicio de lo ya mencionado, corresponde hacer una mención especial al tema de los envases vacíos, dicha temática se encuentra regulada por La Ley Nacional N.º 27279 y su Decreto 134/18, donde se establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios.

A través del Decreto Provincial N.º 283/18 estableció al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), para implementar y fiscalizar el cumplimiento de la Ley Nacional y su Decreto Reglamentario.

En conjunto, este marco normativo establece las bases para un sistema integral orientado a garantizar la trazabilidad, el control y el uso responsable de los productos agroquímicos, en resguardo de la salud humana, el ambiente y la producción agropecuaria.

Actores involucrados en el uso y aplicación de agroquímicos.

En el marco del presente régimen, los distintos actores intervinientes en la gestión y uso de productos agroquímicos asumen obligaciones específicas y complementarias. Los expendedores deberán encontrarse debidamente habilitados o reinscriptos, y efectuar la comercialización exclusivamente bajo la modalidad de Receta Agronómica Obligatoria (en adelante RAO).

Por su parte, los productores deberán adquirir los productos mediante la correspondiente RAO, así como contratar aplicadores que se encuentren inscriptos y habilitados, garantizando que las aplicaciones se realicen conforme a dicha prescripción.

En relación con los aplicadores, estos deberán estar inscriptos y debidamente capacitados, siendo además responsables de la confección del Acta de Condiciones Técnicas de Trabajo (ACTT) previa a cada intervención.

Finalmente, el Estado como autoridad de aplicación, deberá garantizar la implementación de instancias de capacitación, así como la creación, actualización y fiscalización de los registros correspondientes, ejerciendo las acciones de control necesarias para asegurar el cumplimiento integral del sistema.

Receta Agronómica Obligatoria

La Receta Agronómica Obligatoria (RAO) constituye el instrumento técnico-legal que garantiza la intervención de un profesional competente en la prescripción y supervisión de los tratamientos con productos agroquímicos, conforme lo establecido en el artículo 8° de la Ley N.º 10.699 y el artículo 45 de su Decreto Reglamentario N.º 499/91.

La RAO se compone de dos instancias diferenciadas y complementarias: la Receta de Compra o Adquisición y la Receta de Aplicación. La primera debe ser presentada por el productor o usuario ante el expendedor al momento de adquirir el o los productos, constituyendo un requisito indispensable para su comercialización. De manera alternativa, podrá utilizarse la modalidad de “a remito”, siempre que cuente con la intervención y firma del profesional responsable del establecimiento comercial, conforme lo dispuesto por la Resolución N.º 236/17.

Por su parte, la Receta de Aplicación está destinada al productor o usuario, y en ella el profesional actuante prescribe las condiciones específicas del tratamiento, incluyendo el producto a utilizar, la dosis, la técnica de aplicación y las condiciones operativas bajo las cuales deberá llevarse a cabo.

El proceso de aplicación culmina con la confección del Acta de Condiciones Técnicas de Trabajo (ACTT), la cual deberá ser elaborada por el aplicador, dejando constancia de las condiciones efectivas en que se realizó la tarea, a fin de garantizar la trazabilidad y el cumplimiento de la normativa vigente.

Conclusiones

La articulación normativa entre la Ley N.º 10.699, su Decreto Reglamentario N.º 499/91 y las resoluciones complementarias ha permitido consolidar un esquema basado en la registración obligatoria de los actores, la capacitación continua y la definición de responsabilidades específicas a lo largo de toda la cadena de comercialización y aplicación.

La Receta Agronómica Obligatoria se posiciona como el eje central del sistema, garantizando la intervención profesional en las distintas etapas del proceso y permitiendo ordenar tanto la comercialización como la aplicación de los agroquímicos bajo criterios técnicos.

En conjunto, el sistema normativo y operativo vigente permite avanzar hacia un esquema de uso responsable de agroquímicos, basado en la prevención, el control y la mejora continua, constituyendo una base sólida para el desarrollo de políticas públicas orientadas a la sostenibilidad y la gestión segura de estos insumos.

Bibliografía

- Decreto 134/2018. [Reglamentación de la Ley 27.279 de gestión integral de envases vacíos de fitosanitarios]. (2018, 20 de febrero). Boletín Oficial de la República Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/305000-309999/307025/norma.htm>
- Decreto 283/2018. [Designación del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible como autoridad competente de la Ley 27.279]. (2018, 17 de abril). Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires (N.º 28.256). <https://normas.gba.gob.ar/documentos/08M47j1a.html>
- Decreto 499/1991. [Reglamentación de la Ley 10.699 sobre aplicación y uso de agroquímicos]. (1991, 14 de marzo). Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires. <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0A8N4300.html>
- Decreto 956/2002. [Modificación del Decreto 499/1991 reglamentario de la Ley 10.699 sobre productos domisanitarios]. (2002, 17 de mayo). Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires. <https://normas.gba.gob.ar/documentos/B4wZ2Nq0.html>
- Ley 10.699. Normas para la elaboración, comercialización y aplicación de productos agroquímicos. (1988, 1 de diciembre). Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires. <https://normas.gba.gob.ar/documentos/04x07G9k.html>
- Ley 24.051. Régimen de Residuos Peligrosos. (1992, 17 de enero). Boletín Oficial de la República Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.htm>
- Ley 25.675. Ley General del Ambiente. (2002, 28 de noviembre). Boletín Oficial de la República Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/79980/norma.htm>
- Ley 27.279. Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios. (2016, 11 de octubre). Boletín Oficial de la República Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266299/norma.htm>
- Resolución 115/2016. [Aprobación de los contenidos temáticos mínimos de los cursos de capacitación para operarios]. (2016, 1 de noviembre). Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires
- Resolución 161/2014. [Aprobación de la implementación de la Receta Agronómica Obligatoria digital]. (2014, 13 de noviembre). Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires (N.º 27.482). <https://normas.gba.gob.ar/ar-b/resolucion/2014/161/192128>
- Resolución 236/2017. [Protocolo sobre pautas de aplicación de productos fitosanitarios y zonas de amortiguamiento]. (2017, 7 de abril). Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires. <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0890N2v7.html>
- Resolución 46/2016. [Creación del Registro Provincial de Operarios de Aplicaciones de Agroquímicos y emisión del carnet habilitante]. (2016, 26 de abril). Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires.

- Resolución 48/2026. [Modificación de las Resoluciones 46/16 y 115/16 sobre carnet habilitante y contenidos curriculares mínimos para aplicadores]. (2026, 26 de febrero). Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires (N.º 30.188). <https://normas.gba.gob.ar/ar-b/resolucion/2026/48/569974>
- Resolución 567/2025. [Aprobación e implementación del Sistema de Gestión Integral de la Receta Agronómica Obligatoria (SIGIRAO)]. (2025, 17 de noviembre). Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires (N.º 30.122). <https://normas.gba.gob.ar/ar-b/resolucion/2025/567/549242>
- Resolución 86/2001. [Inscripción periódica anual de empresas y personas vinculadas al comercio y aplicación de agroquímicos]. (2001, 26 de marzo). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Provincia de Buenos Aires. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires. <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0A8N4300.html>

BPA en el Uso responsable de Fitosanitarios Hormonales

Ing. Agr. Pablo José Méndez (M. P. 0888 – M.N. 14680) | CASAFE

Resumen

El presente documento se inscribe en el marco normativo vigente que regula el uso y la aplicación de productos agroquímicos en la provincia de Buenos Aires, orientado a garantizar la protección de la salud humana, el ambiente y la producción agropecuaria, mediante prácticas seguras, controladas y trazables. En este contexto, se desarrollan los principales componentes del sistema, incluyendo el marco legal aplicable, los actores intervinientes y sus responsabilidades, así como el rol de la Receta Agronómica Obligatoria como instrumento central para la prescripción, control y ejecución de las aplicaciones.



Ing. Agr. Pablo José Méndez

Introducción

La producción agrícola moderna enfrenta el desafío de aumentar la eficiencia sin comprometer los recursos naturales ni la salud de las personas. En este contexto, las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) se consolidan como un conjunto de herramientas orientadas a lograr una producción sostenible.

Las BPA se basan en un principio clave: aplicar el conocimiento disponible para producir preservando los sistemas productivos en el tiempo. Sin embargo, este conocimiento es dinámico, lo que implica una actualización permanente de las prácticas.

Dentro de estas prácticas, el uso de fitosanitarios ocupa un lugar relevante. Si bien constituyen una herramienta más dentro de la “caja” del productor, su correcta utilización requiere criterios técnicos, cumplimiento normativo y una adecuada lectura de las condiciones ambientales.

La relevancia del tema se profundiza en escenarios donde la agricultura convive con zonas urbanas o cultivos sensibles, lo que exige minimizar impactos y prevenir conflictos mediante una gestión responsable.

Desarrollo

Buenas prácticas y conocimiento en evolución

Las Buenas Prácticas Agrícolas no son un conjunto fijo de reglas, sino un proceso en constante evolución. A medida que avanza el conocimiento, también deben ajustarse las técnicas de manejo.

El objetivo central es producir conservando los recursos, evitando la degradación del suelo, el ambiente y los sistemas productivos.

Gestión del riesgo: más allá del producto

El riesgo asociado al uso de fitosanitarios no depende únicamente del producto en sí, sino de cómo se lo utiliza. En términos simples:

Riesgo = Peligro × Exposición

Esto implica que reducir la exposición —mediante buenas prácticas— es clave para disminuir el riesgo, tanto para:

- El aplicador
- El ambiente
- Los consumidores

Tecnología de aplicación y control de deriva

Uno de los principales problemas en la aplicación de fitosanitarios es la deriva, es decir, el desplazamiento del producto fuera del área objetivo.

Para minimizarla, se recomienda:

- Utilizar tamaños de gota adecuados (especialmente en productos hormonales)
- Trabajar con alturas de botallón correctas
- Mantener velocidades de avance controladas
- Evitar aplicaciones en condiciones desfavorables

La tecnología de aplicación cumple un rol central para mejorar la eficiencia y reducir impactos. En el caso específico de los herbicidas hormonales, la calidad de aplicación adquiere una relevancia aún mayor debido al potencial impacto que pueden generar sobre cultivos sensibles ubicados en áreas cercanas. Diversos trabajos técnicos coinciden en que la reducción del riesgo de deriva requiere una adecuada combinación entre tecnología de aplicación, condiciones meteorológicas y capacitación del operario.

Entre las principales recomendaciones técnicas se encuentran la utilización de gotas gruesas a muy gruesas (superiores a 350 micrones según clasificación ASABE S572.3, 2025), el empleo de boquillas antideriva (aire inducido), velocidades de avance moderadas y bajas alturas de trabajo, permitiendo reducir la distancia entre la salida de las gotas de las unidades formadoras gota y el objetivo, lo que incrementa el porcentaje de recupero de gotas en el destino. Asimismo, resulta recomendable trabajar con volúmenes de aplicación superiores a 80 L/ha y realizar procedimientos exhaustivos de limpieza de equipos luego de cada aplicación, en especial cuando posteriormente se destinen a tratamientos sobre cultivos sensibles.

Condiciones ambientales: un factor decisivo

El ambiente juega un papel determinante en cada aplicación. Entre las variables más importantes se encuentran la temperatura, la velocidad del viento, la humedad relativa y la presencia de inversión térmica.

Aplicar fuera de los rangos recomendados puede generar pérdidas de producto, baja eficacia y mayor riesgo de deriva.

En los últimos años ha cobrado especial relevancia el uso del indicador Delta T como herramienta para evaluar la calidad de las condiciones meteorológicas al momento de la aplicación. Este parámetro integra los efectos de temperatura y humedad relativa sobre el comportamiento de las gotas pulverizadas, permitiendo estimar el riesgo de evaporación y deriva.

En términos generales, los valores de Delta T recomendados para aplicaciones agrícolas se ubican entre 2 y 8. Sin embargo, para aplicaciones de herbicidas hormonales suele recomendarse trabajar dentro de un rango más conservador, comprendido entre 2 y 5, con el objetivo de minimizar fenómenos de evaporación y potencial volatilización.

Asimismo, se recomienda:

- Mantener velocidades de viento entre 3 y 15 km/h.
- Evitar aplicaciones bajo condiciones de inversión térmica.
- No realizar tratamientos cuando el viento se dirija hacia cultivos sensibles, cursos de agua o áreas pobladas.
- Verificar las condiciones meteorológicas previstas durante las horas posteriores a la aplicación, especialmente ante productos con mayor sensibilidad a procesos de volatilización, resultando indispensable prever esta situación para decidir si se aplica o no.

La correcta interpretación de estas variables constituye uno de los principales factores de éxito para lograr aplicaciones eficientes y ambientalmente responsables.

Mezclas y limpieza de equipos

La práctica de mezclar varios productos en un mismo caldo es común, pero requiere conocimiento técnico.

Errores frecuentes incluyen:

- Mezclas incompatibles
- Uso de productos sin considerar su interacción
- Limpieza insuficiente y/o ineficiente de los equipos

La falta de limpieza puede generar contaminación cruzada y daños en cultivos sensibles, incluso en aplicaciones posteriores.

Normativa y articulación territorial

El marco regulatorio vigente incluye normativas nacionales, provinciales y municipales, que deben ser respetadas por todos los actores.

Sin embargo, la diversidad normativa puede generar dificultades en su aplicación. Por ello, resulta fundamental:

- Conocer la legislación vigente;
- Promover la armonización normativa;
- Fortalecer la articulación entre organismos.

El trabajo conjunto entre sector público y privado permite prevenir conflictos y mejorar la gestión en territorio.

Capacitación y comunicación como ejes centrales

La capacitación es una herramienta clave para mejorar las prácticas.

Se destacan acciones como la realización de jornadas técnicas para productores y aplicadores, el trabajo con municipios y gobiernos provinciales y el desarrollo de plataformas digitales informativas.

Asimismo, la comunicación cumple un rol fundamental para acercar el conocimiento técnico y generar confianza en la sociedad.

Datos de Respaldo

Parámetros recomendados de aplicación

Variable	Rango sugerido
Delta T	2 – 5
Velocidad del viento	3 – 15 km/h
Tamaño de gota	> 350 micrones
Velocidad de avance	Menor a 18 km/h
Volumen de aplicación	> 80 L/ha
Altura de botalón	50 – 70 cm
Boquillas	Anti deriva / aire inducido

Conclusiones y propuestas

El uso responsable de fitosanitarios es un desafío que requiere compromiso, conocimiento y coordinación entre actores. Las Buenas Prácticas Agrícolas representan una herramienta clave para reducir riesgos y mejorar la sostenibilidad del sistema productivo.

Se concluye que:

- El riesgo puede reducirse significativamente mediante una correcta gestión de la exposición.
- La tecnología de aplicación es determinante para minimizar impactos.
- La capacitación continua es esencial para mejorar las prácticas.
- La articulación institucional permite prevenir conflictos y mejorar la implementación normativa.

Bibliografía

- ASABE. (2025). Spray nozzle classification by droplet spectra (Standard No. S572.3). American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE). ANSI/ASAE S572.3 FEB2020 (R2025).
- CASAFE. (2020). Manual de Uso Responsable de los productos fitosanitarios. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. Buenos Aires, Argentina.
- FAO. (2014). *Guía sobre buenas prácticas agrícolas*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Matthews, G. (2008). *Pesticide application methods*. Wiley-Blackwell.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina. (s. f.). Manual de buenas prácticas agrícolas. <https://www.argentina.gob.ar/>
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [SENASA]. (2026). Resolución 373/2026 sobre el etiquetado de productos fitosanitarios formulados de uso agrícola

Judicialización de los conflictos, pérdida de la capacidad productiva de los territorios.

Abogado Amilcar Colla (Mat. T IX F 472 CAMDP) | CIAFBA

Resumen

La conflictividad territorial por el uso de agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires ha derivado en múltiples procesos judiciales que, en ausencia de una normativa provincial uniforme, se resuelven mediante medidas cautelares prolongadas. Este artículo analiza cuatro casos testigos (General Pueyrredón, Pergamino, Campana y Rauch-Tandil), donde la justicia dispuso restricciones de aplicación que afectaron miles de hectáreas productivas. Se observa un patrón común: vigencia de medidas precautorias sin sentencia definitiva, con pérdida de capacidad productiva y transformación del uso del suelo. La conclusión principal es la necesidad de una regulación provincial unificada que incorpore buenas prácticas agrícolas, nuevas tecnologías y criterios claros para la justicia, evitando la fragmentación normativa y la judicialización indefinida.



Abogado Amilcar Colla

Introducción

El uso de agroquímicos en la producción agropecuaria es un tema de creciente debate social y jurídico. En la Provincia de Buenos Aires, la falta de una normativa provincial actualizada y con criterios homogéneos y criteriosos, ha llevado a que cada municipio dicte ordenanzas particulares, generando un mosaico regulatorio de difícil aplicación, evaluación y control. En este contexto, los conflictos se trasladan a la justicia, que suele resolver mediante medidas cautelares basadas en principios ambientales como el precautorio y el de progresividad, sin poder fallar en la cuestión de fondo. El resultado ha sido la paralización de actividades productivas en vastas áreas, con impactos económicos y sociales significativos.

Desarrollo

Caso General Pueyrredon (Picorelli)

En 2014, la Suprema Corte bonaerense dictó una medida cautelar que reinstaló la prohibición de aplicaciones de agroquímicos dentro de los 1.000 metros de centros poblados, afectando unas 10.000 hectáreas. La causa se originó por la derogación de una ordenanza restrictiva y la sanción de otra más flexible, que permitía aplicaciones bajo protocolos de seguridad. Vecinos denunciaron la violación del principio de progresividad ambiental, y la Corte suspendió artículos de la nueva ordenanza, reviviendo la anterior. A más de diez años, la causa sigue abierta y sin sentencia definitiva, manteniendo improductivo gran parte del cordón hortícola del partido.

Caso Pergamino (Cortese)

En 2018, Sabrina Ortiz denunció aplicaciones cercanas a barrios residenciales. Estudios médicos detectaron glifosato en la orina de sus hijos y otros vecinos, lo que derivó en una investigación penal por infracción a la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos y al Código Penal. El juez federal Villafuerte Ruso dispuso una cautelar que prohíbe aplicaciones a menos de 1.095 metros del casco urbano, dejando improductivas miles de hectáreas. El juicio oral comenzó en 2026 en Rosario, con seis productores, un ingeniero agrónomo y dos funcionarios municipales en el banquillo. El proceso aún no tiene sentencia, pero marca un precedente al tratar el tema como delito ambiental.

Caso Rauch-Tandil (Bernardo y otros)

En 2025 se promovió la inconstitucionalidad de ordenanzas que establecían exclusiones de 20 a 100 metros en cursos de agua. Los demandantes se apoyaron en un informe del CIM-UNLP-CONICET sobre la cuenca Chapaleofú y en precedentes como el caso Cortese. La Suprema Corte

dictó una medida precautelar que suspendió los artículos cuestionados y amplió las distancias de protección: 1.095 metros para aplicaciones terrestres y 2 km para aéreas. El Procurador General aconsejó adoptar la medida en favor del interés superior de niños y adolescentes. La causa está en trámite, pero la tendencia indica que la Corte podría consolidar criterios más restrictivos.

Caso Campana (Santa Susana S.A.)

En 2012, la empresa Santa Susana solicitó la nulidad de un artículo de la ordenanza municipal que prohibía aplicaciones a 1.000 metros. El juzgado de primera instancia suspendió la aplicación de la norma, permitiendo a la empresa producir bajo protocolos de seguridad. En 2021, el mismo juez levantó la cautelar de oficio, tras denuncias de contaminación en predios cercanos a barrios y jardines de infantes. La Cámara de Apelaciones restituyó la cautelar, pero en 2023 la Suprema Corte bonaerense revocó esa decisión y confirmó la prohibición. El establecimiento interpuso recurso federal, rechazado por la Corte nacional. La causa sigue abierta, pero la prohibición se mantiene, mostrando cómo las cautelares pueden durar más de una década.

Datos de respaldo

Caso	Año inicio	Distancia de exclusión	Estado actual
General Pueyrredón	2014	1.000 m	Cautelar vigente, sin sentencia
Pergamino	2018	1.095 m	Juicio oral en curso
Campana	2012–2023	1.000 m	Ordenanza confirmada
Rauch–Tandil	2025	1.095 m (terrestre), 2 km (aéreo)	Precautelar vigente

Conclusiones y Propuestas

Los casos analizados muestran un patrón: medidas cautelares prolongadas que paralizan la producción y generan incertidumbre. La falta de criterios uniformes provoca que cada municipio legisle de manera aislada, propiciando las condiciones para la judicialización de los conflictos de intereses. Una salida posible es la sanción de una normativa provincial única que:

- Establezca distancias de exclusión claras y homogéneas.
- Incorpore buenas prácticas agrícolas y tecnologías de aplicación segura.
- Defina parámetros ambientales verificables.
- Brinde herramientas a la justicia para resolver conflictos con una norma de base sólida técnicamente y socialmente consensuada.

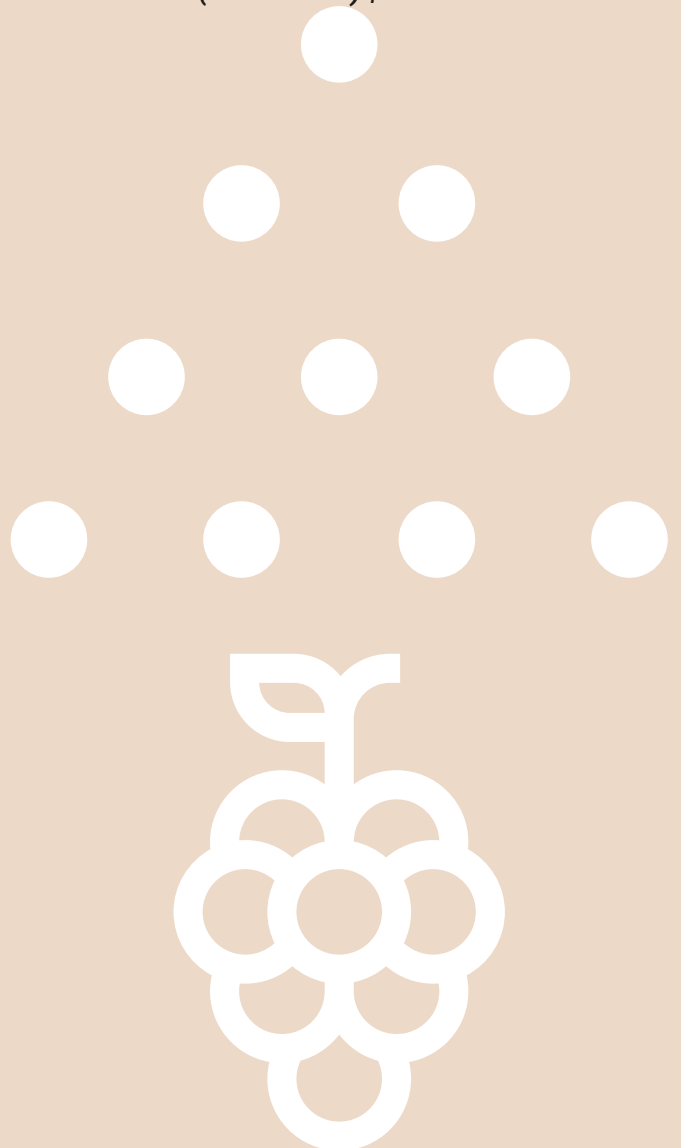
La unificación normativa permitiría reducir la conflictividad, proteger la salud y el ambiente, y garantizar la continuidad productiva de los territorios.

Bibliografía

- Ley 24.051. Régimen de Residuos Peligrosos. (1992, 17 de enero). Boletín Oficial de la República Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.htm>
- Ley 25.675 Ley General del Ambiente. (2002, 28 de noviembre). Boletín Oficial de la República Argentina. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/79980/norma.htm>
- Decreto 499/91. . [Reglamentación de la Ley 10.699 sobre aplicación y uso de agroquímicos]. (1991, 14 de marzo). Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires. <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0A8N4300.html>
- Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires. Fallos en causas Picorelli, Cortese, Santa Susana S.A. y Bernardo y otros (2014–2025).
- Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIM-UNLP-CONICET). Informe sobre impacto de agroquímicos en la Cuenca Chapaleofú (2025)

Capítulo IV: Experiencias productivas e intercambios

Moderador de bloque: Ing. Agr. Alejandro Bonadeo (M.P. 0192) | Productor



Caso de estudio en distintos cultivos regionales del país

Dir. Nacional de Agricultura Jorge Gambale | Ministerio de Economía.

Resumen

El presente artículo analiza la problemática de la convivencia entre producciones agrícolas extensivas y economías regionales emergentes, con especial énfasis en la sensibilidad de los cultivos de vid ante la deriva de herbicidas hormonales en el sudeste bonaerense. Se destaca la necesidad de establecer mesas de trabajo interdisciplinarias que integren al sector público y privado, fundamentadas en el rigor científico y el rol del profesional agrónomo. Se concluye que la implementación efectiva de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) mediante la adopción de un marco regulatorio nacional, y la adopción de tecnologías de precisión, son imperativas para mitigar el impacto y optimizar la eficiencia económica de las aplicaciones. Esto a su vez permitirá generar consensos para que todos los productores puedan llevar su tarea adelante.



Dir. Nacional de Agricultura Jorge Gambale

Introducción

La expansión de la vitivinicultura en el área “Mar y Sierras” representa un incremento significativo en la diversidad productiva regional. Sin embargo, este crecimiento conlleva desafíos inherentes a la coexistencia de diferentes tecnologías de manejo. La relevancia de este estudio radica en la vulnerabilidad de estos cultivos regionales ante productos de origen hormonal, lo cual genera conflictos territoriales que requieren un abordaje integral para garantizar la sostenibilidad de todas las cadenas productivas.

Desarrollo

A nivel nacional, se observan conflictos análogos en regiones como el NEA, donde la interacción entre la producción algodonera y la agricultura extensiva se ve afectada por procesos de deriva durante periodos críticos. Se identifica que la desarticulación normativa entre las jurisdicciones provinciales y municipales no siempre colabora para ordenar virtuosamente a la actividad productiva.

Se determinó que la resolución de estos conflictos depende de la generación de consensos basados en la transparencia de las necesidades de cada actor. Para ello, se propone la constitución de mesas de trabajo que incluyan a autoridades nacionales (INTA, SENASA), provinciales, municipales, cámaras de productores y colegios profesionales.

Un factor crítico identificado es la baja eficiencia en la aplicación de fitosanitarios. Se estima que solo el 40% del principio activo impacta en el objetivo, mientras que el 60% restante constituye un residuo que afecta el suelo y los cultivos circundantes. Esta ineficiencia no solo representa un riesgo ambiental, sino también una pérdida económica sustancial. Por consiguiente, se plantea el uso de tecnologías de aplicación selectiva y agricultura de precisión como herramientas capaces de reducir hasta un 70% el volumen del caldo, mejorando la trazabilidad y la seguridad del proceso.

Conclusiones y Propuestas

Es imperativo fortalecer el marco legal mediante una Ley Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas que brinde seguridad jurídica y evite la resolución de conflictos exclusivamente por vía de medidas cautelares. Asimismo, se debe revalorizar la figura del ingeniero agrónomo y la obligatoriedad de la receta agronómica como garante de aplicaciones responsables bajo condiciones climáticas y técnicas adecuadas. La convivencia productiva solo será posible si el sector se posiciona no como un generador de problemas, sino como un fabricante de alimentos que opera con un estricto respaldo científico y profesional.

Deriva de herbicidas hormonales y vid: Experiencia en el sudeste bonaerense.

Ing. Agr. Facundo Bonamaizon, Consultor Vitivinícola.

Resumen

La vid constituye una de las especies vegetales con mayor sensibilidad a los herbicidas hormonales. Los daños ocasionados por estos productos comprometen la cosecha actual y se acumulan para el ciclo siguiente, acortando la vida útil de las plantaciones. Este artículo analiza los efectos de la deriva de herbicidas en viñedos del sudeste bonaerense, detallando la sintomatología directa —como el secado de brotes y el aborto de flores— y sus implicancias productivas, que incluyen reducciones de hasta un 56% en el número de racimos y un 63,5% en su peso promedio. Se examina la dinámica de la deriva física y por volatilización, destacando el impacto crítico de la temperatura, la humedad y el efecto de la inversión térmica en la dispersión de vapores a nivel del suelo. Dado que el daño fisiológico es irreversible, se proponen diversas estrategias de prevención y mitigación, tales como la delimitación de zonas buffer, el uso de coadyuvantes, el monitoreo meteorológico constante y la implementación de acuerdos de colaboración vecinal.



Ing. Agr. Facundo Bonamaizon

Introducción

La vitivinicultura enfrenta un desafío estructural frente a las prácticas agronómicas colindantes, dado que la vid es una de las especies vegetales más sensibles a los herbicidas hormonales. La relevancia de abordar esta problemática radica en el carácter irreversible del daño ocasionado en los tejidos, el cual afecta primariamente a los meristemas en crecimiento activo. Asimismo, los perjuicios derivados no se limitan a la pérdida parcial de la vendimia del año en curso, sino que sus efectos se acumulan, reduciendo la capacidad productiva futura y acortando la vida útil de la plantación. Ante la imposibilidad de recuperar los órganos afectados, se determina que la prevención es la única acción técnica viable para proteger las parcelas productivas.

Desarrollo

Se identifican tres fuentes primarias de contaminación por herbicidas en los viñedos: la aplicación por error o en mezclas incompatibles, la contaminación remanente del equipo pulverizador (por mal lavado o residuos de usos previos) y la deriva. Esta última es la principal causa de exposición involuntaria, fuertemente condicionada por el entorno climático.

Sintomatología y Daños Directos

Los síntomas iniciales se hacen evidentes cerca de los meristemas en crecimiento, incluyendo ápices, brotes nuevos y flores. Los daños directos observados abarcan la detención del desarrollo vegetativo, el secado foliar y de brotes, el aborto floral, así como la malformación y el secado parcial de los racimos. También se reporta una marcada disminución en el tamaño de las bayas, una baja en la fertilidad y en las tasas de cuaje, junto con la brotación forzada de yemas prontas (feminelas).

Mecanismos de Deriva y Efectos de Volatilidad

El fenómeno de la deriva se despliega en dos modalidades principales. La primera es la deriva física, originada por vientos superiores a 10 km/h que desplazan mecánicamente las gotas de pulverización. La segunda es la deriva por volatilización, consistente en el cambio del producto a estado gaseoso. Este proceso depende del diferencial térmico. Un Delta T psicrométrico superior a 8°C (aire seco y caluroso) promueve una rápida evaporación de la gota, propiciando la volatilización del ingrediente activo antes de alcanzar el objetivo. Por el contrario, un entorno con un Delta T de entre 2°C y 8°C conforma las condiciones óptimas para asegurar el impacto del tratamiento sin evaporación masiva.

Riesgo por Inversión Térmica

Bajo un esquema atmosférico inestable normal, el vapor cálido cercano al suelo tiende a dispersarse verticalmente. No obstante, en presencia de inversión térmica (atmósfera estable), una capa de aire cálido confina el aire frío al ras del suelo, impidiendo la dilución vertical y actuando como una barrera. De este modo, los vapores tóxicos concentrados se desplazan horizontalmente arrastrados por brisas ligeras (menores a 5 km/h) o brisas catabáticas, impactando sobre cultivos sensibles sin disiparse en el ambiente.

Datos de Respaldo

La afectación se traduce en una drástica pérdida de área y capacidad fotosintética, pérdida de posiciones y calidad de poda, elevando a su vez los costos operativos. Mediciones efectuadas en viñedos del sudeste bonaerense documentaron una caída productiva severa al contrastar el rendimiento normal contra el de las vendimias 2025 y 2026 tras eventos de deriva. Se registró una reducción del 56% ($\pm 30\%$) en la cantidad de racimos por claro y una disminución del 63,5% en el peso promedio del racimo. Se constató un comportamiento diferencial a escala de campo, observándose una gran variabilidad espacial, temporal y varietal, evidenciada por ejemplo en perfiles de Pinot Noir con dispares niveles de daño y tolerancia sintomatológica.

Conclusiones y Propuestas

Considerando que el daño generado en los meristemas por herbicidas hormonales es irreversible, resulta imperioso sostener un manejo agronómico orientado de forma exclusiva a la prevención. El diagnóstico oportuno de las condiciones de inversión térmica en campo —como el estancamiento horizontal del humo o del polvo, la presencia de niebla rasante (bruma de radiación), olores químicos persistentes o calma total del viento— constituye un indicador crítico de exclusión de aplicaciones.

- Para mitigar estos riesgos, se proponen las siguientes medidas de acción:
- Establecer zonas buffer perimetrales utilizando franjas vegetadas permanentes, tales como árboles cortavientos, setos vivos o pastos altos.
- Fomentar el uso de variedades con mayor nivel de tolerancia relativa a las derivas en parcelas contiguas a zonas de riesgo.
- Concertar Acuerdos de Colaboración Vecinal para regularizar las ventanas de aplicación y respetar los períodos críticos de crecimiento de la vid.
- Evitar la implantación de parcelas vitícolas en zonas bajas o hondonadas, donde los vapores tienden a acumularse naturalmente bajo condiciones de inversión térmica.

- Promover el uso de coadyuvantes y agentes tensoactivos para controlar y aumentar el tamaño de la gota, minimizando así la atomización fina y la fracción flotante.
- Desplegar redes de monitoreo climático constante y sistemas de alarmas zonales de alerta temprana.
- Complementar las defensas naturales con el uso de barreras físicas estructurales (como invernaderos o mallas hidrofóbicas/telas de sombreamiento) para reducir el contacto directo con la atmósfera contaminada circundante.

Bibliografía

Bonamaizon, F. (2026). Experiencia en el sudeste bonaerense: Deriva de herbicidas hormonales y vid [Presentación de diapositivas]. Taller Territorial, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Hacia la construcción de una estrategia territorial para la gestión de la deriva de herbicidas hormonales en sistemas vitivinícolas de la provincia de Buenos Aires

**Dr. Facundo Quiroz, Director Estación Experimental Agropecuaria Balcarce - INTA
Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible -
INTA-CONICET**

Introducción

La Jornada Territorial “Deriva de Herbicidas Hormonales y Vid: Bases Técnicas para una Estrategia Territorial” fue concebido como una instancia de intercambio, integración y construcción colectiva orientada a abordar una problemática emergente de creciente relevancia para la vitivinicultura del sudeste bonaerense. La jornada reunió a productores, asesores, investigadores, organismos de gobierno, instituciones académicas, entidades profesionales y representantes del sector privado con el objetivo de generar un diagnóstico compartido y construir lineamientos para el desarrollo de soluciones sostenibles.

Si bien la iniciativa surgió a partir de situaciones recurrentes registradas en esta región productiva, el proceso de convocatoria y desarrollo de la jornada permitió reconocer que se trata de una problemática presente en otras áreas de la provincia de Buenos Aires donde la actividad vitivinícola se encuentra en expansión o en etapas iniciales de consolidación. En este sentido, el sudeste bonaerense constituyó el ámbito de referencia para el análisis y la construcción de propuestas, sin perjuicio de la relevancia que la temática presenta para otros territorios provinciales.

La estructura de la jornada se organizó en torno a distintos bloques temáticos que permitieron abordar la problemática desde perspectivas complementarias. Se analizaron aspectos vinculados al desarrollo reciente de la actividad vitivinícola regional, la ocurrencia de casos de fitotoxicidad asociados a herbicidas hormonales, los mecanismos biológicos y ambientales que explican los daños observados en vid, las tecnologías disponibles para reducir el riesgo de deriva, las herramientas normativas y regulatorias vigentes, y las experiencias productivas desarrolladas tanto en el territorio como en otras regiones del país.

Las exposiciones permitieron consolidar una base común de conocimiento y generar un marco de referencia compartido para la discusión posterior. Sobre esa base, se llevó a cabo un taller de cierre sociotécnico donde los participantes fueron distribuidos en grupos de trabajo de composición diversa, integrando representantes de distintos sectores y disciplinas. La consigna consistió en identificar actores relevantes para el abordaje de la problemática y proponer acciones concretas orientadas a la prevención, mitigación y gestión de los riesgos asociados a la deriva de herbicidas hormonales.

Las conclusiones que se presentan a continuación surgen de la sistematización de los afiches elaborados por los grupos de trabajo, de las exposiciones realizadas durante la puesta en común y del intercambio desarrollado en el plenario final. Más que una enumeración de propuestas individuales, constituyen una síntesis de consensos contruidos colectivamente a partir de la evidencia técnica disponible, la experiencia territorial de los participantes y la identificación de oportunidades concretas para fortalecer la convivencia entre sistemas productivos.

La deriva de herbicidas hormonales: una problemática territorial en la vitivinicultura bonaerense

Uno de los principales consensos alcanzados durante el taller fue que la deriva de herbicidas hormonales no puede ser interpretada únicamente como un problema tecnológico asociado a una aplicación puntual. Por el contrario, se trata de una problemática territorial compleja que involucra la interacción entre distintos modelos productivos, marcos regulatorios, capacidades institucionales y formas de ocupación del espacio rural.

Las presentaciones técnicas desarrolladas durante la jornada mostraron que la sensibilidad de la vid frente a herbicidas hormonales como 2,4-D y Dicamba es extremadamente elevada y que los daños pueden comprometer no sólo la producción del año en curso sino también el potencial productivo de campañas futuras. Asimismo, se destacó que la expansión de nuevas tecnologías de control de malezas en sistemas extensivos ha incrementado la utilización de estos productos durante períodos que coinciden con etapas críticas del desarrollo fenológico de la vid.

Sin embargo, los participantes coincidieron en que la ocurrencia de daños no responde exclusivamente a errores operativos o incumplimientos normativos. La creciente coexistencia entre sistemas agrícolas extensivos y producciones intensivas de alta sensibilidad genera nuevos desafíos que requieren mecanismos de coordinación, comunicación y planificación territorial que trascienden la escala predial.

Asimismo, los intercambios desarrollados durante la jornada permitieron identificar que muchas de las situaciones analizadas no constituyen fenómenos exclusivos del sudeste bonaerense. La participación de actores provenientes de diferentes territorios puso en evidencia que la convivencia entre cultivos sensibles y sistemas agrícolas extensivos representa un desafío creciente en distintas regiones de la provincia. Las diferencias en escala productiva, organización sectorial y nivel de desarrollo de la actividad vitivinícola generan matices particulares, pero los factores de riesgo y gran parte de las herramientas potenciales de solución resultan ampliamente compartidos.

En este contexto, la construcción de soluciones demanda la articulación de conocimientos científicos, herramientas regulatorias, capacidades de fiscalización, innovación tecnológica y acuerdos sociales que permitan compatibilizar actividades productivas diversas dentro de un mismo territorio.

Ejes estratégicos para la construcción de soluciones territoriales

Identificación y visibilización de cultivos sensibles

Una de las líneas de acción más recurrentes surgidas durante el trabajo grupal fue la necesidad de fortalecer los sistemas de identificación y georreferenciación de cultivos sensibles.

Los participantes señalaron que la disponibilidad de información precisa y actualizada sobre la localización de viñedos constituye una condición básica para la prevención. La incorporación de estos registros al SIGIRAO (Sistema Integrado de Gestión de la Receta Agronómica Obligatoria, resolución MDA PBA 567/2025) permitiría que asesores y aplicadores dispongan de información estratégica al momento de planificar aplicaciones, mejorando significativamente la capacidad preventiva del sistema.

Más allá de la vid, la propuesta fue concebida como una herramienta extensible a otros cultivos sensibles presentes en el territorio, favoreciendo una gestión más integral del riesgo y fortaleciendo la planificación productiva a escala regional.

La construcción de mapas dinámicos y de acceso compartido fue identificada como una acción de implementación relativamente rápida, con potencial para generar beneficios concretos en el corto plazo.

Sistemas de monitoreo y alerta temprana

Otro eje prioritario identificado por los participantes fue el fortalecimiento de las capacidades de monitoreo meteorológico y predicción de condiciones favorables para la deriva.

Las exposiciones técnicas realizadas durante la jornada destacaron el papel que desempeñan factores como la velocidad del viento, la humedad relativa, la temperatura y especialmente las inversiones térmicas en la ocurrencia de eventos de deriva y volatilización. La evidencia disponible demuestra que muchas situaciones de riesgo podrían evitarse mediante un monitoreo adecuado de estas variables y una mejor disponibilidad de información para los actores involucrados.

En este marco surgió la propuesta de avanzar hacia sistemas regionales de alerta apoyados en redes de estaciones meteorológicas, modelos predictivos y plataformas digitales de acceso compartido. La posibilidad de desarrollar herramientas de consulta en tiempo real, con indicadores simples para la toma de decisiones operativas, fue señalada como una de las iniciativas con mayor potencial para reducir riesgos y mejorar la calidad de las aplicaciones.

El consenso alcanzado refleja una transición desde enfoques reactivos, centrados en la atención de daños una vez ocurridos, hacia estrategias preventivas basadas en información y gestión anticipada del riesgo.

Comunicación, acuerdos territoriales y construcción de confianza

La discusión grupal puso de manifiesto que muchas de las tensiones asociadas a la problemática se originan en déficits de comunicación entre actores que comparten un mismo territorio.

Por este motivo, surgió reiteradamente la necesidad de fortalecer mecanismos de diálogo entre productores vitivinícolas, productores extensivos, asesores, aplicadores y organismos públicos. La generación de acuerdos voluntarios sobre ventanas de aplicación, el intercambio temprano de información y la construcción de canales permanentes de comunicación fueron considerados elementos centrales para reducir conflictos y mejorar la convivencia productiva.

Los participantes coincidieron en que la confianza entre actores constituye un recurso estratégico tan importante como las herramientas tecnológicas o regulatorias. La prevención efectiva requiere que quienes toman decisiones productivas dispongan de información oportuna y conozcan las características y sensibilidades de los sistemas presentes en su entorno.

En este sentido, el taller evidenció que existe una importante predisposición al diálogo y una oportunidad concreta para avanzar hacia mecanismos de gobernanza territorial más colaborativos.

Capacitación, innovación y mejora continua

Las propuestas vinculadas al fortalecimiento de capacidades técnicas estuvieron presentes en todos los grupos de trabajo.

Se destacó la necesidad de profundizar las acciones de capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas, tecnologías de aplicación, manejo integrado de malezas y utilización responsable de herbicidas hormonales. Del mismo modo, se planteó la importancia de continuar promoviendo innovaciones que permitan reducir el riesgo de deriva, incluyendo mejoras en equipamiento, formulaciones, barreras vegetales, sistemas de monitoreo y herramientas de apoyo a la decisión. Los participantes remarcaron que la reducción de riesgos no depende de una única medida aislada, sino de la integración de múltiples prácticas complementarias que deben actualizarse de manera permanente a medida que evolucionan los sistemas productivos y las tecnologías disponibles.

Investigación, desarrollo e innovación para la gestión territorial del riesgo

Los participantes coincidieron en que la construcción de soluciones sostenibles requiere fortalecer las capacidades de investigación, desarrollo e innovación vinculadas a la problemática de la deriva de herbicidas hormonales. Si bien existe abundante información técnica generada a nivel nacional e internacional sobre comportamiento de formulaciones, tecnologías de aplicación y sensibilidad de cultivos, también se reconoció la necesidad de generar conocimiento específico adaptado a las condiciones ambientales, productivas y territoriales del sudeste bonaerense.

La expansión reciente de la vitivinicultura regional y su convivencia con sistemas agrícolas extensivos plantean interrogantes que requieren abordajes científicos locales. Entre los temas identificados como prioritarios se destacan la caracterización de escenarios de riesgo asociados a condiciones meteorológicas regionales, la evaluación de tecnologías de mitigación de deriva, el análisis de alternativas de manejo que reduzcan la dependencia de herbicidas hormonales, el estudio de barreras vegetales y sistemas de protección, el desarrollo de modelos predictivos y la generación de herramientas de monitoreo y alerta temprana.

Durante los intercambios también surgió la preocupación respecto de la posible afectación de otros sistemas productivos sensibles presentes en la región. Si bien la vid concentra actualmente la mayor cantidad de antecedentes documentados y constituye el principal caso de estudio abordado durante la jornada, los participantes señalaron la necesidad de profundizar la evaluación de potenciales impactos sobre otros cultivos de relevancia regional, entre ellos kiwi, papa y diversas producciones hortícolas intensivas. La escasa información disponible sobre la magnitud real de estos efectos pone de manifiesto la necesidad de ampliar las agendas de investigación y monitoreo, incorporando una mirada más integral sobre los riesgos asociados a la deriva de herbicidas hormonales en territorios caracterizados por una creciente diversificación productiva.

Asimismo, se destacó la importancia de consolidar espacios de articulación entre organismos de ciencia y técnica, universidades, organismos de regulación y sectores productivos para orientar agendas de investigación que respondan a demandas concretas del territorio. En este sentido, la problemática constituye una oportunidad para fortalecer procesos de innovación colaborativa capaces de generar evidencia científica, herramientas tecnológicas y recomendaciones de manejo que contribuyan a mejorar la convivencia entre sistemas productivos y reducir la ocurrencia de daños sobre cultivos sensibles.

Fortalecimiento organizacional y representatividad sectorial

La construcción de soluciones sostenibles también fue asociada a la necesidad de fortalecer la organización y representación del sector vitivinícola regional.

Diversos participantes señalaron que la dispersión de iniciativas individuales limita la capacidad de interlocución con organismos públicos, entidades técnicas y otros actores del sistema agropecuario. En consecuencia, surgió como prioridad avanzar en mecanismos asociativos que permitan consolidar una representación sectorial estable y legítima.

La conformación de espacios organizados facilitaría la participación en procesos regulatorios, la canalización de demandas colectivas, la generación de proyectos de desarrollo y la construcción de acuerdos territoriales de largo plazo.

La experiencia de otras cadenas productivas muestra que la existencia de organizaciones representativas constituye un factor clave para fortalecer la capacidad de gestión y negociación frente a desafíos complejos y multidimensionales.

Actores estratégicos para la construcción y sostenimiento de la estrategia territorial

El análisis realizado por los grupos de trabajo permitió identificar un amplio conjunto de actores con responsabilidades y capacidades complementarias para la construcción de soluciones.

Entre ellos se destacan productores vitivinícolas, productores agrícolas extensivos, asesores técnicos, aplicadores terrestres y aéreos, colegios profesionales, organismos de fiscalización y control, instituciones científico-tecnológicas, universidades, municipios, organismos provinciales y nacionales vinculados a la producción agropecuaria, entidades gremiales y organizaciones representativas del sector.

La diversidad de actores identificados refleja la naturaleza transversal de la problemática y confirma que ningún organismo o sector dispone por sí solo de todas las herramientas necesarias para abordarla de manera efectiva.

Por el contrario, las soluciones requieren procesos de articulación institucional capaces de integrar conocimiento científico, regulación, innovación tecnológica, extensión, capacitación y participación de los sectores productivos.

Consolidación de una Mesa Intersectorial para la Gestión Territorial de la Deriva de Herbicidas Hormonales

Como resultado concreto y tangible del proceso desarrollado durante la jornada, los participantes avanzaron en la conformación de una Mesa Intersectorial permanente destinada a dar continuidad a las acciones surgidas del taller y transformar los consensos alcanzados en iniciativas concretas.

La Mesa quedó integrada inicialmente por representantes institucionales/sectoriales¹ de productores vinculados a la vitivinicultura y la agricultura extensiva, asesores técnicos, prestadores de servicios de aplicación de fitosanitarios, INTA, SENASA, CASAFE, el Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata, CIAFBA y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

Asimismo, se planteó como línea de fortalecimiento futuro la incorporación de representantes de los municipios que cuentan con producción vitivinícola dentro de su territorio, con el propósito de ampliar la escala de trabajo y fortalecer la articulación local de acciones vinculadas a monitoreo, fiscalización, ordenamiento territorial y prevención.

La conformación de este espacio representa uno de los principales resultados institucionales del taller, ya que establece un ámbito permanente para la coordinación de esfuerzos, la gestión de recursos, el intercambio de información y la construcción de herramientas orientadas a la prevención de daños y la mejora de la convivencia entre sistemas productivos.

Reflexiones finales y desafíos para la construcción de una agenda territorial

La evidencia técnica presentada durante la jornada, complementada con la experiencia territorial aportada por productores, asesores e instituciones, permitió arribar a una conclusión central: la problemática de la deriva de herbicidas hormonales requiere una estrategia integral basada simultáneamente en conocimiento, coordinación y acción colectiva.

El conocimiento científico constituye una condición indispensable para comprender los mecanismos que generan riesgo y desarrollar herramientas de mitigación. Sin embargo, la información disponible por sí sola resulta insuficiente para evitar la ocurrencia de daños.

La coordinación entre actores emerge como un segundo componente esencial. La comunicación entre vecinos, la construcción de acuerdos territoriales, la articulación institucional y la generación de espacios permanentes de diálogo son elementos fundamentales para transformar el conocimiento disponible en prácticas efectivas.

¹Representantes actuales: Quiroz Facundo (EEA Balcarce – IPADS; INTA CONICET); Alejandro Bonadeo (Productor vitícola); Juan Martín Maisterrena (Productor/asesor vitícola); Emilian Cacace (SENASA); Ernesto Gancedo Desgens (FCA, UNMdP); Gina Lipka (AER Tandil, INTA); Claudio Turconi (Servicios fitosanitarios); Ivana Crova (CIAFBA); Jorge Gambale (SAGyP, Ministerio de Economía de la Nación); Juan Fernández Migane (Asesor vitícola); Juan Pablo Méndez (CASAFE); Pedro Platz (FCA, UNMdP); Jorgelina Porta (MDA PBA); Renata Valgiusti (MDA PBA); Ramon Gijón (Productor vitícola)

Finalmente, la acción colectiva aparece como el principal desafío hacia adelante. La implementación de sistemas de alerta, la georreferenciación de cultivos sensibles, la capacitación continua, la mejora tecnológica y el fortalecimiento organizacional requieren estructuras estables de trabajo, seguimiento y evaluación.

En este sentido, el taller permitió avanzar desde un diagnóstico compartido hacia la construcción de una agenda común de trabajo. La constitución de una Mesa Intersectorial constituye un primer paso concreto en esa dirección y representa una oportunidad para consolidar un modelo de gobernanza territorial capaz de compatibilizar el desarrollo de la vitivinicultura regional con la sostenibilidad y convivencia de los distintos sistemas productivos presentes en el territorio.

Más allá de las acciones específicas identificadas, el principal resultado alcanzado fue la construcción de un espacio de diálogo y cooperación entre actores que históricamente han abordado la problemática desde perspectivas parciales. Sostener y fortalecer este proceso será una condición indispensable para avanzar hacia soluciones duraderas y construir un marco de convivencia productiva que acompañe el crecimiento de la actividad vitivinícola en el sudeste bonaerense y contribuya al desarrollo de estrategias de prevención, monitoreo y gestión territorial en otras regiones de la provincia de Buenos Aires donde esta problemática adquiere una relevancia creciente.