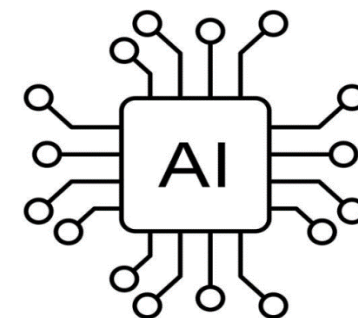


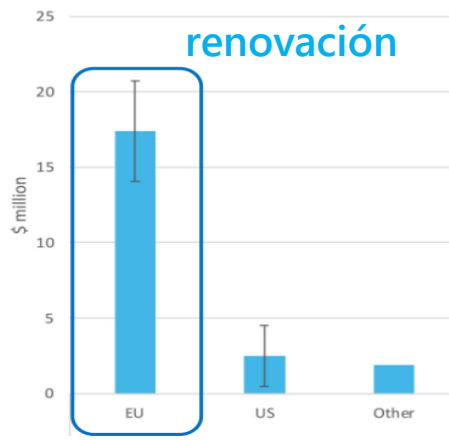
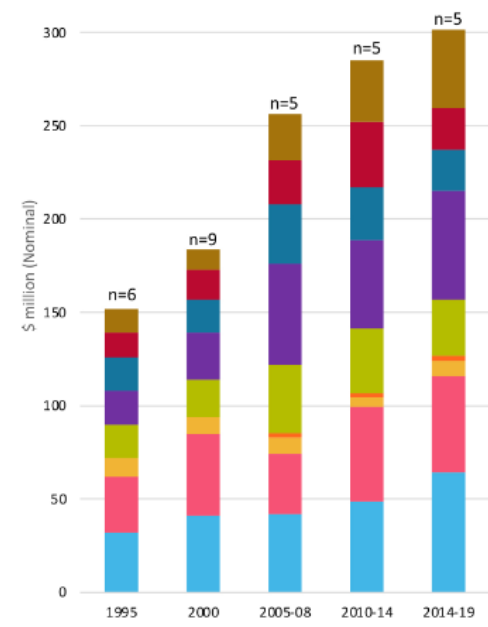
## FUTURO/RETOS EN LA GESTIÓN DE MALAS HIERBAS

Olite, 30 de julio 2025



¿nuevo herbicida?  
(...)

Desarrollo de un producto fitosanitario  
y puesta en el mercado



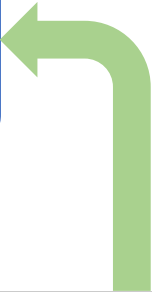
Fuente: AgbioInvestor, Corteva.

GLOBALIZACIÓN

SECTOR AGRÍCOLA

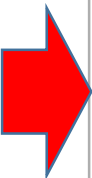


MEDIO AMBIENTE



Políticas medioambientales

- Discrepancias a la hora de aplicarlas
- Pacto verde (50% reducción): a los 2 años se retira.
- Hoy: “parece” que la regulación de los fitos será más juiciosa (tecnología/MA).



Aprobación/Renovación de sustancias activas

- Herbicidas: no hay nuevos y se retiran continuamente.
- **RESISTENCIAS Y RESIDUOS**

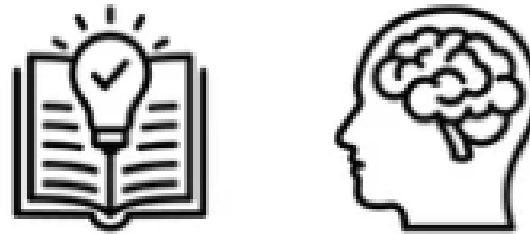


Agricultura digital

- **Toma de decisiones:**
  - (IA, app's, Big Data)
  - Pulverizadores
  - Escardadores inteligentes/robots
  - Drones

Agricultura de  
precisión.  
Robots.  
Control mecánico.  
Destrucción de  
semillas.  
Cortadoras de  
espigas/panículas.  
Drones  
Bio-herbicidas  
Inteligencia  
artificial

# ¿En qué se está investigando?

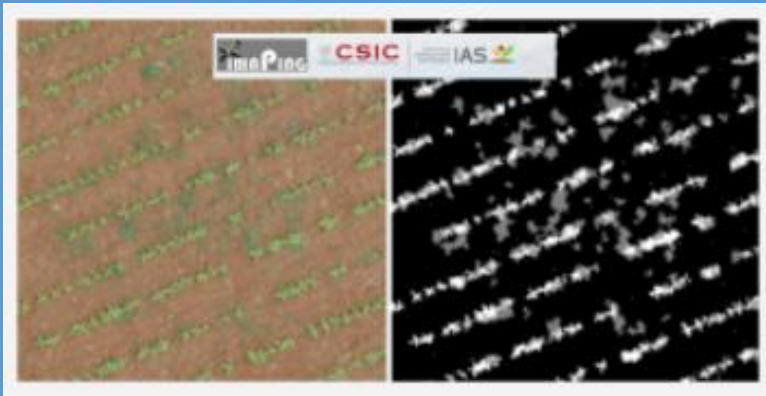


- Gestión agroecológica de malas hierbas y cultivos/CUBIERTAS VEGETALES
- Biodiversidad/ecosistemas/ecología de las malas hierbas.
- Interacción cultivo-mala hierba/alelopatías/sinergias
- Genética: resistencias/comportamiento de las plantas resistentes

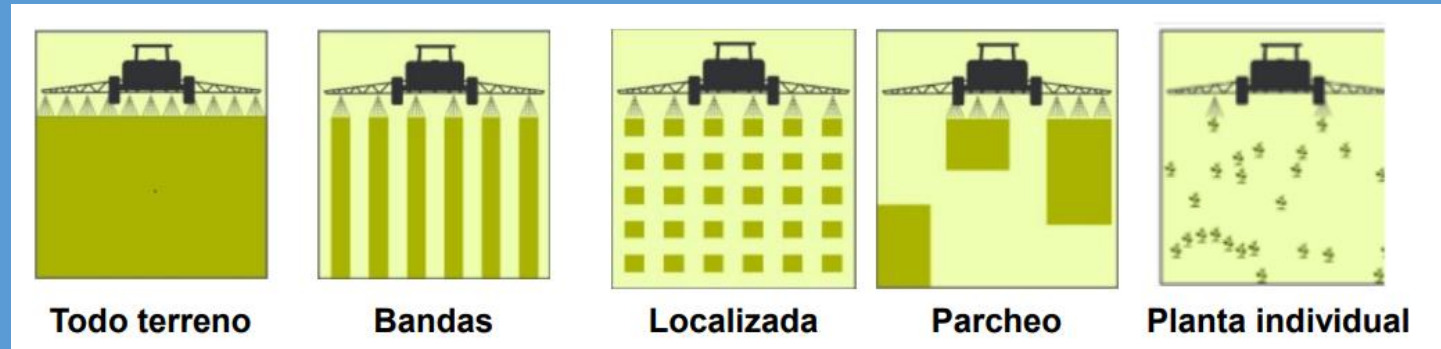
# Agricultura de precisión

Utilizar la cantidad de herbicida que se necesita en función del potencial de la parcela, si hay o no hay MMHH:

- Ahorrar €.
- Evitar al máximo la presencia de herbicida en las aguas.



Detección de plantas



Mapas de prescripción:

"in situ" (cámaras)

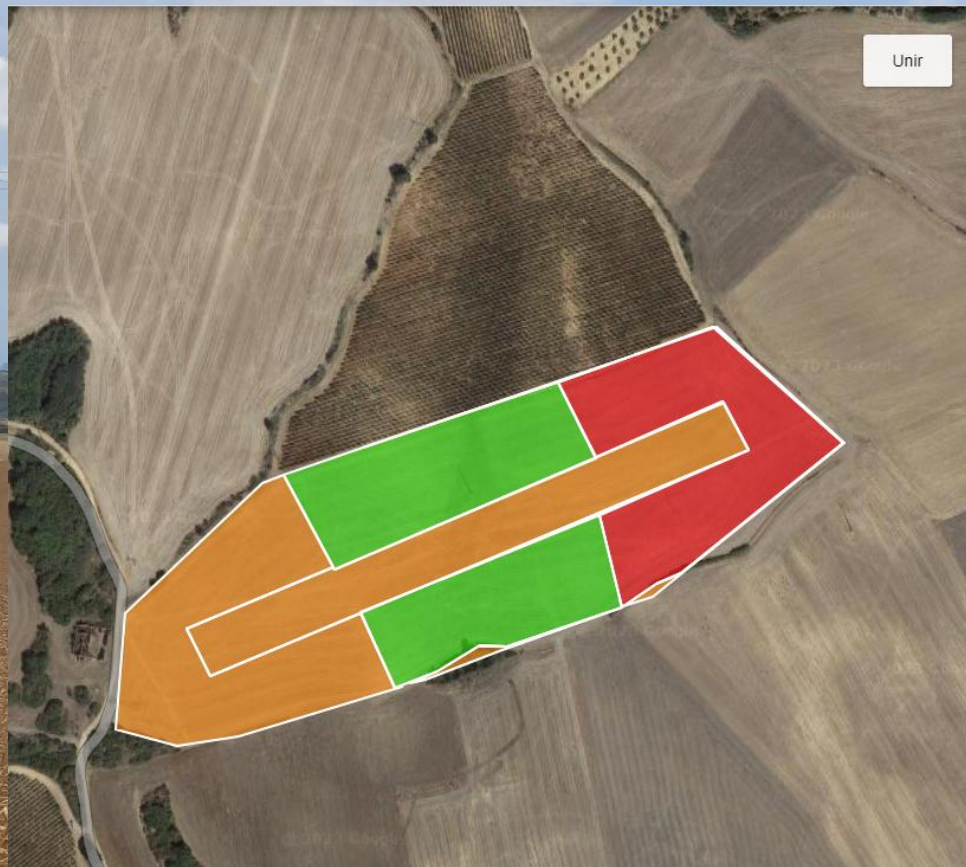
Campaña anterior (dron)

Potencial productivo



Detección de rodales





Trigo Filón  
PRE-emergencia  
3 Noviembre



(260 l/ha) Mateno 2+ CTU 2,6

(200 l/ha) Mateno 1,6+ CTU 2

(180 l/ha) Mateno 1,4+ CTU 1,8

88,82%

81,58 %

80,91 %



# Control mecánico-cultivadores

- En horticultura son muy necesarios.
- En extensivos son un buen complemento para los herbicidas.
- Las más extendidas: gradas de púas y rotativas
- Futuro (presente): **auto-guiadas:**



- Mayor velocidad de trabajo
- Menor separación de líneas (12 cm)
- Mayor superficie de control
- Menor daño al cultivo
- “Piloto más relajado”

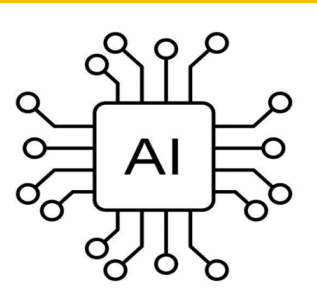


# Control mecánico-Robots

- No son rentables a día de hoy en agricultura convencional (frente a un pulverizador o grada/cultivador).
- Otros condicionantes: situación de la parcela.
- Donde no se puedan usar herbicidas:
  - \_ Agricultura ecológica
  - \_ Cultivos menores
  - \_ Muchos cultivos hortícolas



**¿es rentable frente a la escarda manual?**



Reconocimiento de las MMHH

Mecánico  
Laser/luz  
**Herbicida**

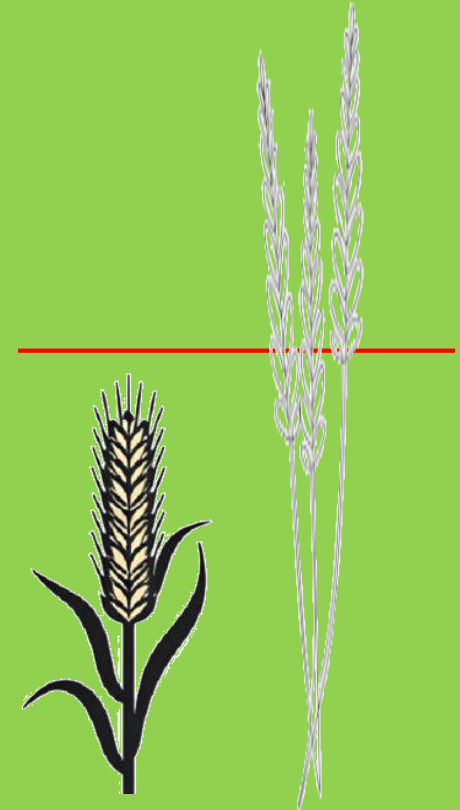
Ecorobotix ARA®, Blue River SEE&Spray®, Trimble Weed Seeker®  
Farmdroid FD20®, Naio Oz®, Dino®, Orion®, Farming Revolution GT®



# Cortadoras espigas



- Parcelas que se han quedado (medianamente) sucias: **alternativa a la siega.**
- Primavera húmedas.
- Agricultura ecológica
- Cultivo menores/hortícolas.
- Objetivo: bajar el banco de semillas.



# Destruyores de semillas



*Seed destructor* Harrington

- John Deere, Case y New Holland, (...)



*Seed terminator:*

- John Deere Clase S (+500 CV)
- Claas Lexion (+600 CV)
- Case Axial-Flow (+500 CV)
- New Holland CR (300-800 CV)
- Massey Ferguson 9500

“sólo” 40 CV”

*SCU* (Unidad de Control de Semillas)

*Weed seed Destroyer* (esterilización con luz)

- Tecnología con más de 30 años.
- Objetivo: reducir el banco de semillas.
- Requieren de gran potencia a día de hoy
- Se destruye el 99% de las semillas.
- Muy útil con especies de baja viabilidad

# Bioherbicidas

- Existen muchos compuestos fitotóxicos que todavía no se han explorado como herbicidas.
- Algunos forman parte de herbicidas sintéticos (glufosinato, triquetonas).
- Modos de acción muy diferentes: alteración de procesos bioquímicos, degradación de proteínas (...)
- La investigación actual está orientada hacia los **MICROBIOS MUERTOS con fitotoxinas**:

## TAXTOMINA A

*Streptomyces scabies* "sarna de la patata"

Aprobada en USA

Control de juncia y hoja ancha en cereales y pastos

ROMIDEPSINA y ESPLICEOSTATINA

*Burkholderia rinogensis*

- **Fosfonatos:** *Pantoea ananatis*, control de hierbas de hoja ancha y selectivo de maíz y cereales de invierno.

Problema: formulación y expectativas.



# Bioherbicidas

**Dra. Pam MORRONE-** ISC (Invasive Species Corporation)

Hay MUCHÍSIMAS empresas que investigan en “biopesticidas” pero pocas en bioherbicidas: *Profarm, Aphae.Bio, Greenlight Biosciences, WeedOut, MicroMGX, Micropep Technologies, Harpe Bio.*

Contacto  
NO selectivos  
No residuales  
Dosificaciones altas  
Muy caros  
Eficacias...



Sistémicos  
Selectivos  
Residuales  
Dosis “normales”  
Menor coste  
>90 % eficacia



# Drones

- Monitorización y seguimiento de cultivos, detección de amenazas.
- Pulverización de fitosanitarios: **PROHIBIDA EN EUROPA**  
**Excepciones:** autorizaciones excepcionales/CCAA/MAPA

La Directiva 2009/128/CE continúa pues vigente y, con ello, la prohibición general de los tratamientos aéreos, salvo autorización excepcional de los Estados miembros.

A pesar de ello, distintos países de nuestro entorno han desarrollado reglamentación propia para permitir tratamientos en viñedos y otros cultivos.

## Los viñedos de Luxemburgo ven su salvación en los drones

*Para prevenir la aparición de los hongos en las vides, Kox usa una mezcla de azufre y de cobre, que el dron se ocupa de esparcir.*

Los "vehículos aéreos no tripulados" pueden aplicar pulverizaciones en viñedos en laderas de gran pendiente

Por primera vez se permite la protección de cultivos con drones en Alemania

26 Jul, 21

## La pulverización de viñedos con agrodrones está oficialmente aprobada en Francia

26/04/2025 / REDACCION



La decisión sólo se aplica a productos fitosanitarios y bioproductos de baja toxicidad.

# Drones

## Aterrizaje normativo del dron fitosanitario

Investigaciones en curso, situación en Europa y condicionantes de los drones para uso fitosanitario



Foto 1. Viñedos en pendiente aterrazada donde se evalúan tratamientos con dron en la DO Priorat (Planas, abril 2025).



<https://gophytodron.es/>

## Vida Rural Mayo 2025

- Los resultados son esperanzadores (eficacia y reducción de fitos)
- Se está demostrando que NO es un tratamiento aéreo (exposición)
- Es una tecnología de PRECISIÓN.
- Es necesario investigar más en cuanto al comportamiento de los distintos fitosanitarios **¡NO TODOS FUNCIONAN IGUAL CON VOLÚMENES TAN BAJOS DE AGUA!**



# Inteligencia Artificial

¿Son necesarios nuevos herbicidas? **SI**

Diversidad/GIP

Resistencias

Medio Ambiente

- Los procesos tradicionales para descubrir nuevos Modos de Acción están “atascados”.
- La IA permite **ACCELERAR** estos procesos y otros distintos que pueden permitir una menor dosificación (más respetuosos con el MA) y con menos riesgo de seleccionar resistencias.
- Se analizan bibliotecas moleculares/compuestos (miles de millones), procesos bioquímicos (...)
- Herbicidas sintéticos naturales

Fuente: Dayan y Duke, 2025.

# Inteligencia Artificial



TEMAS ESPECIALES

Métodos experimentales y tecnologías emergentes en la ciencia de las malas hierbas

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa descubiertos por una plataforma de Inteligencia Artificial

Abigail L. Barker, Yosef Geva, Eyal Simonovsky, Netta Shemesh, Yael Phillip, Ifat Shub, Franck E. Dayan \*

un Departamento de Biología Agrícola, Universidad Estatal de Colorado, Fort Collins CO EE. UU. Agrematch Ltd., Plaut 10 St., Parque Científico Rehovot, Israel.

En 18 meses se descubre un “candidato principal” del grupo HRAC 14 eficaz vs *A. palmeri* resistente.

## scientific reports

OPEN

## The natural herbicide rhein targets photosystem I

Alyssa Twitty<sup>1</sup>, Hamlin Barnes<sup>1</sup>, Noa Levy<sup>2</sup>, Yaniv Mizrahi<sup>2</sup>, Yosef Geva<sup>2</sup>, Yael Phillip<sup>2</sup> & Franck E. Dayan<sup>1</sup>

The natural anthraquinone rhein has been identified as a novel herbicide with a potentially new mode of action using a generative AI system for functional molecules discovery. Its herbicidal activity was light-dependent and resulted in rapid burndown symptoms on leaves of treated plants. Rhein

Ácido de la antraquinona (ruibarbo)



HRAC 22  
(Diquat y paraquat)