

# GUÍA DE USO



# ÍNDICE

Componentes del Sistema de Control de Malezas Enlist®	4
---	---

---

Stewardshio y Manejo de Resistencia	11
-------------------------------------	----

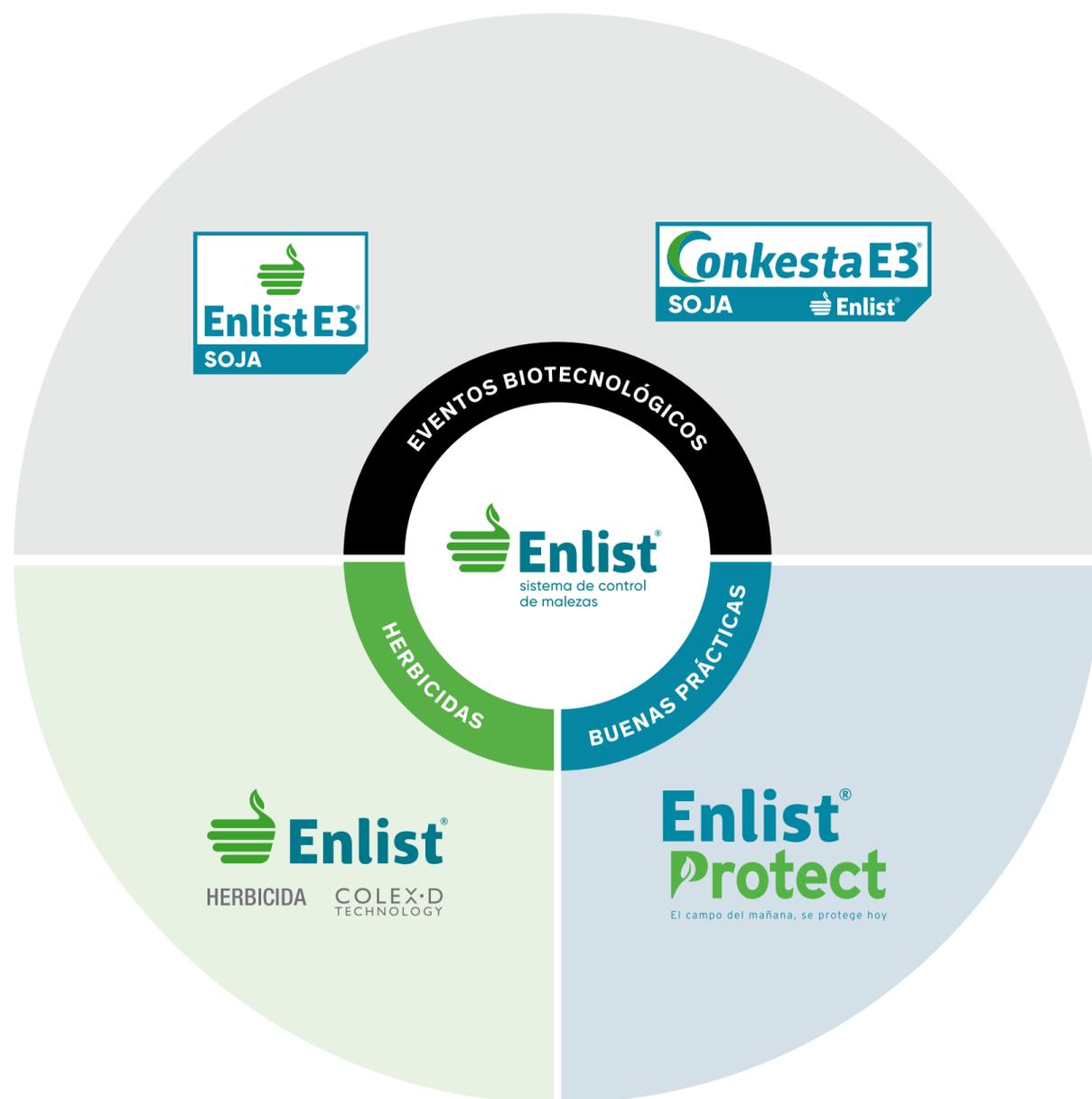
- Manejo Integrado de Plagas (MIP) 11
- El Sistema Enlist® para ayudar a prevenir el desarrollo de resistencia a herbicidas 11
- Pautas para ayudar a prevenir la resistencia de malezas 14
- Manejo de Resistencia de Insectos (MRI) 16



## Componentes del Sistema de Control de Malezas Enlist®

Una breve introducción al Sistema Enlist® en soja.

El Sistema de Control de Malezas Enlist® está basado en un programa integral de control que combina eventos biotecnológicos, soluciones herbicidas y un programa de buenas prácticas Enlist® Protect.





La soja Enlist E3<sup>®</sup> provee una robusta **tolerancia a los herbicidas sal colina de 2,4-D con tecnología Colex-D<sup>®</sup>, glifosato y glufosinato de amonio**, y permite el uso de Enlist Colex-D<sup>®</sup> para un programa de control efectivo.

La soja Enlist E3<sup>®</sup> posibilita una ventana de aplicación de este herbicida amplia y flexible dentro del ciclo del cultivo, lo cual representa una pieza clave en los programas para alcanzar altos controles de malezas.

La soja Enlist E3<sup>®</sup>, evento DAS-44406-6, fue desregulada en Argentina en el año 2015 (Resolución SAGYP N° 98, 09/04/2015).



La soja Conkesta E3<sup>®</sup> suma a la **tolerancia a los herbicidas sal colina de 2,4-D, glifosato y glufosinato de amonio una amplia protección contra los principales lepidópteros plaga del cultivo**, lo que contribuye a que las variedades expresen todo su potencial productivo.

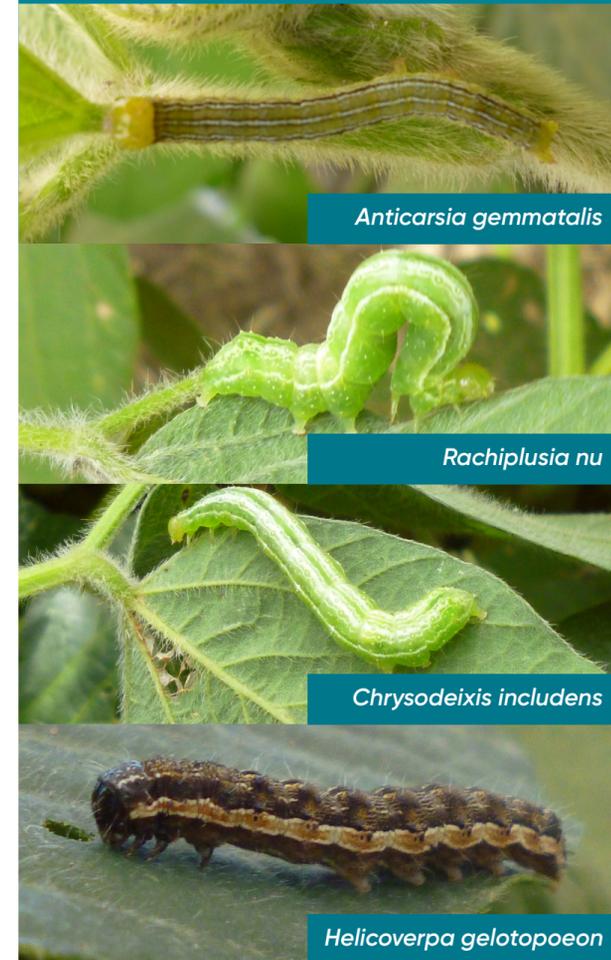
La tecnología Conkesta E3<sup>®</sup>, que expresa las proteínas Bt (Cry 1F y Cry 1Ac), brinda un excelente control sobre los lepidópteros principales que afectan el cultivo de soja: oruga de las leguminosas (*Anticarsia gemmatalis*), isoca medidora (*Rachiplusia nu*), isoca falsa medidora (*Chrysodeixis includens*) y oruga bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*) (Figura 1).

Controla también a las especies secundarias: epinotia o barrenador del brote (*Crociosema aporema*), *Loxostege* u oruga de la verdolaga (*Achyra bifidalis*), gata peluda norteamericana (*Spilosoma virginica*) y barrenador (*Elasmopalpus lignosellus*) (Figura 2).

Además, la tecnología ayuda a una protección moderada contra *Spodoptera cosmioides* y *Spodoptera eridania* (Figura 3).

La soja Conkesta E3<sup>®</sup> fue desregulada en Argentina en el año 2016 (Resolución SAV N° 84, 31/10/2016).

Figura 1. Principales lepidópteros que controla la tecnología Conkesta E3<sup>®</sup>.



*Anticarsia gemmatalis*

*Rachiplusia nu*

*Chrysodeixis includens*

*Helicoverpa gelotopoeon*

Figura 2. Lepidópteros secundarios que controla Conkesta E3<sup>®</sup>.



*Achyra bifidalis*

*Crociosema aporema*

*Elasmopalpus lignosellus*

*Spilosoma virginica*

Figura 3. Lepidópteros para los que la tecnología Conkesta E3<sup>®</sup> ofrece una protección moderada.



*Spodoptera cosmioides*

*Spodoptera eridania*



El herbicida Enlist Colex-D® ofrece una novedosa formulación de sal colina de 2,4-D con tecnología Colex-D®. Esta tecnología de formulación innovadora reduce la volatilidad a valores casi cero y minimiza la deriva física por gota a valores de hasta un 90% respecto a una formulación tradicional de 2,4-D DMA.



Enlist® Protect es un programa que ayuda a los productores a obtener los mejores resultados del Sistema Enlist®, a través del uso de diversas herramientas e implementación de buenas prácticas para una agricultura sostenible y cuidado de la tecnología a futuro. El programa incluye entrenamientos, material técnico y educativo, y abarca cuestiones que comprenden, entre otros, recomendaciones de marbete del herbicida Enlist Colex-D®, programas de control, calidad de aplicación, gestión responsable de la tecnología y uso de las mejores prácticas que lo ayudarán a:

- Realizar aplicaciones seguras en sus cultivos, evitando pulverizar fuera del objetivo.
- Seleccionar y utilizar herbicidas con diferentes modos de acción dentro de un mismo ciclo de cultivo.
- Prevenir procesos evolutivos de resistencia.





## Stewardship y Manejo de Resistencia

### Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El MIP ofrece la oportunidad de utilizar diferentes técnicas para el control de malezas, insectos y enfermedades, e integra el uso responsable de eventos biotecnológicos, productos fitosanitarios y prácticas de manejo cultural para:

- Disminuir la presión de las plagas, al comenzar el cultivo en un campo limpio.
- Siempre utilizar semillas y productos adecuados para el cultivo de soja.
- Monitorear las poblaciones de plagas durante todas las fases del cultivo para determinar la necesidad de aplicar insecticidas complementarios u otras tácticas de control.
- Intervenir, cuando sea necesario, utilizando una combinación de prácticas de manejo de poblaciones de plagas.
- Adoptar la rotación de cultivos para reducir la población de insectos plaga y contribuir al mantenimiento de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
- Promover la rotación de modos de acción de fitosanitarios para retrasar el desarrollo de resistencia.

### El Sistema Enlist® para ayudar a prevenir el desarrollo de resistencia a herbicidas

La tecnología de cultivos tolerantes a glifosato se convirtió en el estándar de la industria agrícola para el control de malezas durante más de 20 años. El uso de este herbicida con alta intensidad y frecuencia produjo un proceso de alta presión de selección sobre las poblaciones de malezas, ya que se convirtió en prácticamente el único sitio de acción utilizado. Como resultado, nuestros sistemas agrícolas comenzaron a dar lugar a un significativo aumento de malezas resistentes a este sitio de acción (EPSPs), en incluso permitieron el incremento del área de malezas tolerantes a glifosato, tales como *Commelina* spp., *Borreria* spp., *Gomphrena* spp., *Sonchus* spp., y otras.

Los productores pueden ayudar a controlar la resistencia de malezas si entienden la resistencia a los herbicidas y toman medidas para prevenirla.



## ¿Cómo se propaga la resistencia de las malezas?

Durante los primeros años de uso de un herbicida, se controlan las malezas susceptibles a este. Sin embargo, si se aplica repetidamente el mismo herbicida, o herbicidas con el mismo sitio de acción, algunos individuos de una población de malezas de una especie determinada pueden desarrollar la capacidad de tolerarlo, y al lograr sobrevivir y dejar descendencia (semillas), pueden permanecer en el campo año tras año.

A medida que pasa el tiempo y prosperan esos individuos resistentes, a expensas de la muerte de los susceptibles, la población de malezas de esa especie comienza a estar compuesta mayormente por los individuos que logran sobrevivir. Con el tiempo, las malezas resistentes se convierten en las dominantes

de esa población, y hacen que el herbicida ya no sea efectivo en esa especie.

El Sistema Enlist® proporciona una herramienta eficaz para contribuir a evitar estos procesos de resistencia y brinda una solución para controlar malezas resistentes a glifosato (EPSPs), ALS, PPO, HPPD, etc. Al utilizar el Sistema Enlist® como parte de un programa de control de malezas integrado es posible controlar aun malezas con resistencia a alguno de esos grupos de herbicidas que forman parte del programa y así maximizar el rendimiento buscado.

### Utilizar los diferentes modos de acción de herbicidas disponibles

- Reducir al mínimo la selección de poblaciones de malezas resistentes mediante la diversificación de las estrategias de control de malezas de forma proactiva.
- Un programa de manejo de malezas diversificado puede incluir el uso de múltiples herbicidas con diferentes sitios de acción y un espectro de control de malezas superpuesto en combinación con otras prácticas agronómicas, tales como labranzas, cultivos de cobertura (o servicio), y otras prácticas culturales cuando sea apropiado.
- Usar la dosis indicada en la etiqueta de cada herbicida y seguir las instrucciones de uso es importante para ayudar a prevenir la aparición de resistencia.
- Utilizar subdosis respecto a las recomendadas en la etiqueta puede permitir el desarrollo de resistencias metabólicas en aquellas especies que tienen capacidad adaptativa, situación que es muy difícil de revertir.



Evolución de resistencia. Azul, individuos susceptibles; naranja, individuos resistentes. La aplicación repetida año tras año de un mismo tipo de herbicida selecciona los individuos resistentes a expensas de los susceptibles, y finalmente la población es dominada por los resistentes.

## Pautas para ayudar a prevenir la resistencia de malezas

La implementación de un correcto programa de manejo de resistencia de malezas ayudará a garantizar la eficacia continua del Sistema Enlist®. Estos pasos son importantes para la sostenibilidad y el éxito del programa.

### 1. Utilizar el concepto de PROGRAMA DE CONTROL de herbicidas con múltiples sitios de acción.

- Comenzar con un lote limpio de malezas, usando una aplicación de herbicidas o labranza. Utilizar mezclas de dos herbicidas residuales con diferentes sitios de acción seguidas, en posemergencia, de una aplicación única o dos secuenciales realizadas en forma oportuna de Enlist Colex-D® + glifosato y/o Enlist Colex-D® + glufosinato.
- Si se sospecha de resistencia, tratar los escapes de malezas con un herbicida que tenga un sitio de acción que no sea el Grupo 4 (si se usó Enlist-Colex-D®), Grupo 10 (si se usó glufosinato de amonio) o Grupo 9 (si se usó glifosato). Asimismo, utilizar métodos no químicos para eliminar los escapes y así prevenir la producción de semillas, raíces o tubérculos.
- Utilizar aplicaciones secuenciales de herbicidas con sitios de acción alternativos.
- Rotar el uso de Enlist Colex-D® con herbicidas que no sean del Grupo 4, que no sean del Grupo 9 (cuando se utilice glifosato) o que no sean del Grupo 10 (cuando se use glufosinato de amonio).
- Nunca usar Enlist Colex-D® solo. Planificar siempre un enfoque de programa con Enlist Colex-D® en mezcla de tanque con otros herbicidas que no sean del Grupo 4 o aplicaciones secuenciales de posemergencia de herbicidas que no sean del Grupo 4.
- Evitar la realización de más de tres aplicaciones de Enlist Colex-D® y cualquier otro herbicida del Grupo 4 o del Grupo 9 (cuando use glifosato) o del Grupo 10 (cuando use glufosinato de amonio) dentro de la misma campaña y el mismo ciclo de cultivo, salvo en mezcla con otro herbicida de sitio de acción diferente y con espectro de acción superpuesto sobre la misma maleza problema.

### 2. Realizar APLICACIONES OPORTUNAS de herbicidas.

- Aplicar las dosis completas de Enlist Colex-D® sobre las malezas más difíciles de controlar cuando las mismas tengan el tamaño correcto y así minimizar los escapes.

### 3. Identificar LAS MALEZAS PRESENTES EN EL LOTE antes y después de la aplicación.

- Examinar los lotes antes de la aplicación para asegurarse de que los herbicidas y las dosis de uso sean los apropiados para el espectro y tamaño de las malezas presentes.
- Verificar nuevamente el lote después de la aplicación para detectar escapes de malezas o cambios en el espectro de malezas presentes.
- La detección temprana de posibles biotipos resistentes puede limitar la propagación de estas poblaciones y permitir la implementación a tiempo de prácticas alternativas de manejo de malezas.

### 4. Poseer una VISIÓN INTEGRAL, más allá del lote y el herbicida.

- Incorporar prácticas de control de malezas no químicas, rotación de cultivos, cultivos de cobertura y semillas de cultivos libres de malezas, como parte de un programa integrado de control de malezas.
- Controlar las malezas dentro y alrededor de los lotes, sobre alambrados, caminos y áreas no cultivadas, para reducir la producción de semillas de malezas.
- Realizar una limpieza total de los residuos vegetales en la cosechadora y demás equipos antes de abandonar el lote que se sospecha que contiene malezas resistentes. El movimiento de equipos de un lote a otro constituye una de las principales causas de expansión de malezas resistentes en especies como *Amaranthus spp.* y gramíneas.

### 5. PRÁCTICAS agronómicas y culturales.

- La rotación de cultivos y prácticas culturales permite una gama más amplia de prácticas de control de malezas y la diversificación de la presión de selección sobre las poblaciones, lo que disminuye la propagación de genes de resistencia.
- Utilizar únicamente semilla comercial de origen legal que garantice ser libre de malezas.

Informar cualquier incidencia de incumplimiento o mal uso de los herbicidas Enlist Colex-D® y Empiric Colex-D® a un representante o al 0810 444 4369.

## Manejo de Resistencia de Insectos (MRI)

Los programas de MRI están destinados a retrasar la evolución y selección de resistencia de insectos a las tecnologías Bt o a cualquier otra práctica de control. En el caso de las tecnologías Bt como Conkesta E3®, esto se convierte en un mayor desafío debido a la expresión continua de las proteínas durante todo el ciclo del cultivo.

El manejo de resistencia de insectos es responsabilidad de cada productor que siembra soja Conkesta E3®. El manejo adecuado de la tecnología Conkesta E3® resulta esencial para conservarla como una herramienta útil para la protección de cultivos en los años siguientes. La falta de implementación del plan de MRI puede conducir a la pérdida de eficacia del producto Bt.

### Buenas prácticas de manejo

- Rotación de cultivos.
- Control adecuado de malezas e insectos antes de la siembra.
- Uso de curasemillas.
- Siembra de refugio.
- Monitoreo y aplicación de insecticidas.

## Rotación de cultivos

Esta práctica permite, además de mantener las propiedades del suelo, reducir las poblaciones de los insectos plaga, ya que generalmente los insectos que afectan a un cultivo son distintos de los siguientes en la rotación.

## Control adecuado de malezas e insectos antes de la siembra

Las malezas actúan como reservorio de las plagas, por lo tanto, es recomendable mantener el lote y alrededores limpios de malezas 30 días antes de la siembra. En caso de no ser posible el control previo y encontrar insectos plaga en el lote, se recomienda efectuar un tratamiento insecticida previo a la emergencia del cultivo. El objetivo consiste en evitar la migración de larvas grandes que dañarán el cultivo durante la implantación.

## Uso de curasemillas

Para lograr una correcta implantación y un cultivo sano y vigoroso, resulta necesario proteger a las plantas los primeros estadios.

## Siembra de refugio

Un elemento clave en el plan de MRI es el uso de refugio. El refugio consiste en sembrar una porción del lote con un material no Bt. El objetivo del refugio radica en proveer adultos susceptibles que puedan cruzarse con los posibles resistentes generados en la porción Bt del lote. La descendencia de estos cruzamientos es controlada por la tecnología (Figura 4).

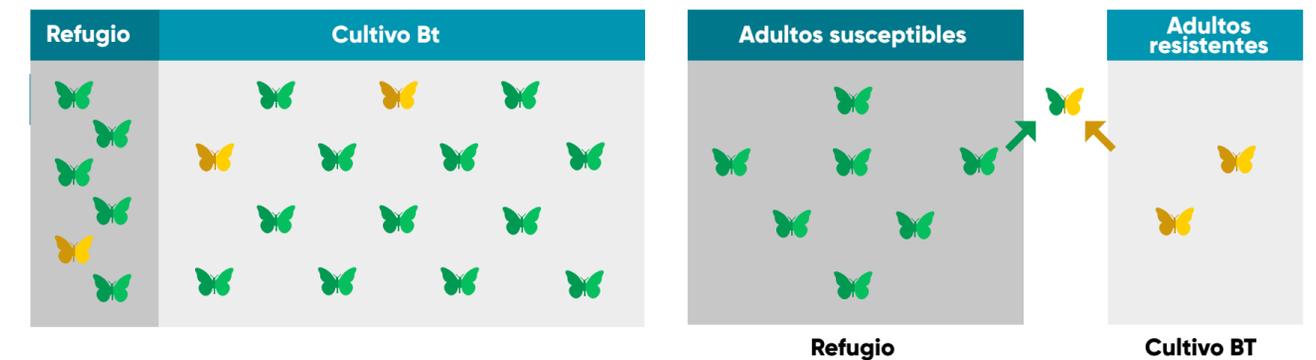


Figura 4. Funcionamiento del refugio.

## Configuración de refugio

La siembra del refugio deberá realizarse a una distancia máxima de 1.200 m del área de Conkesta E3® y se puede sembrar siguiendo diferentes configuraciones (Figura 5). El porcentaje de refugio no deberá ser menor a 20%.

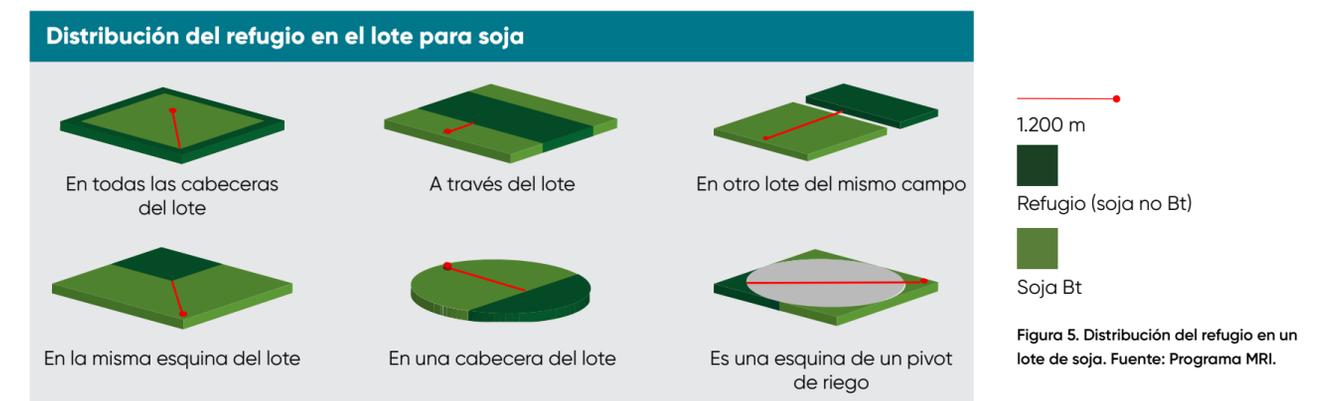


Figura 5. Distribución del refugio en un lote de soja. Fuente: Programa MRI.

- Para maximizar la experiencia del Sistema Enlist®, se recomienda sembrar el refugio con variedades Enlist E3®.
- Ambas variedades (Conkesta E3® y refugio) deberán ser sembradas al mismo tiempo.
- Es aconsejable limpiar la sembradora después de su uso para evitar mezclas inadvertidas de semillas Bt y no Bt. La siembra de semilla mezclada puede acelerar la aparición de resistencia.
- No deberán utilizarse insecticidas a base de Bt en el área de refugio.
- Podrá preservarse el refugio del daño por defoliación mediante aplicaciones de insecticidas cuando se alcancen los niveles de daño económico recomendados para el grupo de madurez.
- El refugio deberá sembrarse cerca del cultivo de Conkesta E3®, de tal manera que no haya más de 1.200 m de distancia entre las plantas Bt y no Bt más alejadas.



### **Monitoreo y aplicación de insecticidas**

El monitoreo debe realizarse al menos una vez a la semana para verificar la cantidad y estadio de las plagas presentes en el cultivo, así como el nivel de daño ya causado en relación con la etapa de desarrollo de las plantas. Esto permitirá tomar la decisión de aplicar medidas de control, si fueran necesarias.

En caso de daño excesivo en Conkesta E3<sup>®</sup>, contactar a un representante de ventas para realizar una investigación adicional.

## Variación de color en el tegumento de la soja Enlist E3® y Conkesta E3®

Adicionalmente a los beneficios que aportan las sojas Enlist E3® y Conkesta E3®, los productores podrán ocasionalmente observar una variación de color en el tegumento.

Dicha variación del color proviene de las sustancias naturales que se hallan en la soja. Por lo general, aparece como una franja marrón clara que conecta los extremos del hilo y/o como sombras marrones claras a cada lado del mismo. Pueden ser de un tono muy leve a uno más oscuro, y variar en frecuencia, geografía, año de siembra y ubicación en la planta o en la vaina. La variación del color de la semilla no se debe a la aplicación de herbicidas, tales como sal colina de 2,4-D. Basados en años de ensayos y experiencia, confiamos en la performance, calidad de grano y significativo valor que las sojas Enlist E3® y Conkesta E3® aportan a la producción a través de un sistema sostenible y un efectivo control de malezas e insectos, que permite maximizar el potencial de rendimiento del cultivo. Para mayor información sobre el tema, visitar [www.corteva.com.ar](http://www.corteva.com.ar)





## Links de interés

- **Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa/Red de Manejo de Plagas (AAPRESID/REM)**  
[www.aapresid.org.ar/rem/](http://www.aapresid.org.ar/rem/)
- **Asociación Semilleros Argentinos (ASA)**  
[www.asa.org.ar](http://www.asa.org.ar)
- **Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE)**  
[www.casafe.org](http://www.casafe.org)
- **Corteva Agriscience Argentina**  
[www.corteva.com.ar](http://www.corteva.com.ar)
- **Corteva Agriscience/Trait Stewardship**  
[www.traitstewardship.com](http://www.traitstewardship.com)
- **CropLife International/BioTradeStatus**  
[www.biotradestatus.com](http://www.biotradestatus.com)
- **Excellence Through Stewardship (ETS)**  
[excellencethroughstewardship.org/](http://excellencethroughstewardship.org/)
- **Herbicide Resistance Action Committee**  
[www.hracglobal.com](http://www.hracglobal.com)
- **Manejo de Resistencia de Insectos**  
[www.programamri.com](http://www.programamri.com)
- **Manejo de Resistencia de Malezas**  
[www.programamrm.org](http://www.programamrm.org)
- **Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria/Comisión Nacional Asesora sobre Plagas Resistentes (SENASA/CONAPRE)**  
[www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)
- **Weed Science Society of America**  
[www.wssa.net](http://www.wssa.net)



EXCELLENCE THROUGH  
STEWARDSHIP®

*Advancing Best Practices in Agricultural Biotechnology*

Corteva™ Agriscience es miembro de Excellence Through Stewardship® (ETS), CropLife International, Asociación Semilleros Argentinos (ASA) y Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE).

Los productos de Corteva™ Agriscience se comercializan de acuerdo con la guía de lanzamiento de productos de ETS y cumpliendo con las políticas de Corteva™ Agriscience. Según estas guías, nuestro proceso de lanzamiento responsable de nuevos productos incluye evaluar los mercados de exportación, la cadena de valor, la funcionalidad regulatoria y las buenas prácticas agrícolas. Los productores y los usuarios finales deben tomar todas las medidas que estén bajo su control para seguir los requerimientos de stewardship. Para más información, dirigirse a: <http://excellencethroughstewardship.org/>

La soja Conkesta E3®, la soja Enlist E3® y los productos obtenidos a partir de ellas no pueden ser exportados, utilizados, procesados o vendidos en aquellos países que no cuenten con las aprobaciones regulatorias de importación correspondientes. Los productores deberán revisar con los compradores el estado regulatorio de la soja Conkesta E3® y soja Enlist E3® previo a su comercialización. Para mayor información sobre el estado de las aprobaciones regulatorias, consultar en [www.biotradestatus.com](http://www.biotradestatus.com).



[www.corteva.com.ar](http://www.corteva.com.ar)



™ ® SM Marcas comerciales y marcas de servicio de Corteva™ Agriscience y sus compañías afiliadas. Los eventos de soja transgénica en las soja Enlist E3® y soja Conkesta E3® son desarrollo y propiedad conjunta de Dow AgroSciences, L.L.C. y M.S. Technologies, L.L.C.

El Sistema de Control de Malezas Enlist® es propiedad de Dow AgroSciences, L.L.C., y ha sido desarrollado por esta misma compañía.

**Edición Febrero 2021**