

# MANEJO DE RESISTENCIA DE INSECTOS (MRI) EN SOJA BT: IMPLEMENTACIÓN Y RESULTADOS EN URUGUAY

Victoria Stewart | victoria@urupov.org.uy  
Diego Riso | drisso@urupov.org.uy



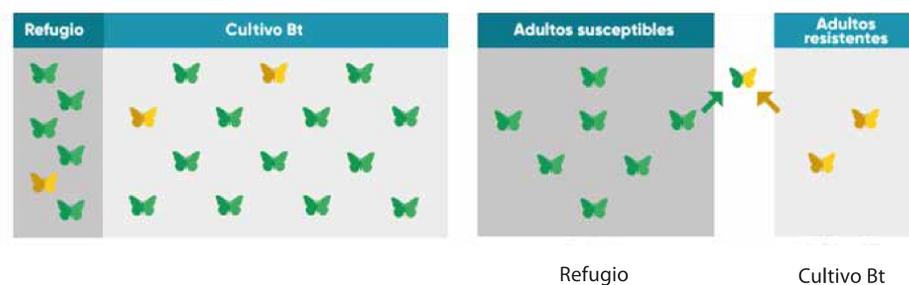
## 1. INTRODUCCIÓN

Desde finales de la década del 90, Uruguay ha autorizado el uso comercial de eventos biotecnológicos en la agricultura, especialmente en cultivos de soja y maíz.

La tecnología Bt (*Bacillus thuringiensis*), diseñada para controlar plagas lepidópteras a lo largo del ciclo del cultivo, fue aprobada para maíz en 2003 y para soja en 2012. Para garantizar un manejo responsable de la tecnología Bt, se exige la siembra de áreas de refugio.

El refugio es una porción del campo sembrado con una variedad de la misma especie y ciclo que no expresa proteínas a base de 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.

### Funcionamiento del refugio



## 2. OBJETIVOS

- Visitar a los productores que siembran soja Bt, auditando la correcta siembra de áreas de refugio.
- Comunicar y concientizar a los productores sobre los beneficios de una correcta implementación del refugio.
- Entregar informes finales a las empresas proveedoras de biotecnología con los resultados de las visitas.

## 3. METODOLOGÍA

Desde la zafra 2013/14, la Asociación de Obtentores Vegetales de Uruguay (URUPOV) lleva adelante la tarea de verificar el cumplimiento de la siembra de refugio para la tecnología Intacta RR2 PRO y, a partir de la zafra 2023/24, se ha sumado la tecnología Conkesta E3®. Se verifica la realización por parte de los agricultores, de que un 20% de área sembrada con soja Bt, se destine a soja no Bt, con una distancia máxima de 1.200 metros entre esta área de refugio y la planta más lejana de soja Bt.

Para llevar a cabo las auditorías de manera eficaz, se definió el siguiente protocolo:

- Elaboración de una base de datos anual con las ventas de soja informadas por las empresas, incluyendo datos del vendedor, comprador, variedad, cantidad, fecha y ubicación del campo.
- Creación de fichas por agricultor a partir de la base de datos unificada.
- Selección de una muestra representativa para auditar, basada en el porcentaje de área y agricultores a auditar.
- Auditoría en campo, donde se identifican las áreas sembradas con soja Bt y sus refugios, verificando la presencia o ausencia de la proteína Bt mediante un reactivo de identificación rápida.
- Aplicación móvil "URUPOV Refugio": Utilización de esta herramienta diseñada a medida para el mapeo de las chacras y el cálculo automático del cumplimiento de las condiciones de refugio. El software simplifica y automatiza la evaluación de los requisitos de refugio, garantizando precisión en la verificación.



Cultivo Bt y su refugio

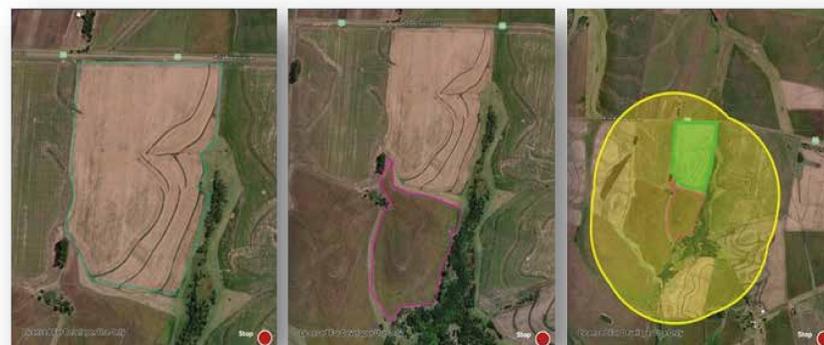


Soja Bt



Soja no Bt

### Ejemplo de mapeo en la aplicación móvil "URUPOV Refugio"



Campo con soja Bt

Campo de Refugio

Cálculo de cumplimiento

## 4. RESULTADOS

El cuadro a continuación muestra la evolución de la adopción de la tecnología Bt en la soja uruguaya durante la última década, destacando hectáreas sembradas, agricultores involucrados y resultados de auditorías sobre el cumplimiento de las normativas de refugio.

Zafra/Campaña	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Has. Sembradas con soja Bt	195.853	258.202	240.033	241.838	200.523	173.511	225.092	257.694	362.182
N° de Agricultores	745	1.100	952	1.016	838	745	929	1.112	1.662
Has. Auditadas Bt	147.007	176.227	122.001	77.246	119.050	88.751	111.008	101.534	131.150
% Has. Auditadas	75%	68%	51%	32%	59%	51%	49%	39%	36%
Agricultores Auditados	496	409	210	171	195	187	250	211	203
Agricultores Auditados (%)	67%	37%	22%	17%	23%	25%	27%	19%	12%
Has. Sin Refugio	18.992	27.488	19.613	14.242	19.832	13.622	19.204	25.696	35.412
Has. Sin Protección	10.154	18.222	16.640	11.877	13.111	8.533	13.057	17.620	27.299
% Has. Sin Refugio propio	13%	16%	16%	18%	17%	15%	17%	25%	27%
% Has. Sin protección	7%	10%	14%	15%	11%	10%	12%	17%	20%
% Has. Protegidas	93%	90%	86%	85%	89%	90%	88%	83%	80%

A pesar de que el promedio de hectáreas sin refugio ha mostrado un ligero aumento, este valor se mantiene en un rango favorable cuando se compara con otros países de la región. Esto refleja el compromiso y la conciencia de los agricultores uruguayos en la implementación de prácticas responsables.

De todos modos, se subraya la importancia de redoblar los esfuerzos en educación y control para asegurar que los agricultores comprendan y cumplan con las normativas de refugio, garantizando así la sostenibilidad y eficacia a largo plazo de la tecnología Bt.

## 5. CONCLUSIÓN

En la última zafra, el cumplimiento de refugio alcanzó el 80% de las hectáreas auditadas, manteniéndose en un nivel alto. Aunque se observó un leve descenso en relación con años anteriores, Uruguay continúa sobresaliendo en comparación con otros países de la región. El desempeño en la gestión de refugios y en la implementación de la tecnología Bt sigue siendo destacada.

El compromiso de los agricultores uruguayos con las buenas prácticas agrícolas refuerza nuestro liderazgo regional. La continua atención y mejora en las estrategias de educación y cumplimiento son esenciales para mantener la sostenibilidad y la eficacia de la tecnología Bt a largo plazo.

