

**EVALUACIÓN DE RIESGOS EN BIOSEGURIDAD (ERB)  
COMITÉ DE ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL (CAI)**

**GRUPO AD HOC SOBRE ORGANISMOS NO BLANCO  
Talleres de Trabajo 2018**

Participaron en el informe evaluadores de las siguientes instituciones del CAI: INASE, INIA y MGAP. La información y CV de los evaluadores se encuentra disponible en la Oficina de Bioseguridad.

Se solicita la autorización del evento de soja IND-ØØ41Ø-5 (HB4-PATxRR) para Liberación Comercial.

**Características introducidas**

Soja HB4-PATxRR (IND-ØØ41Ø-5)

La soja genéticamente modificada por la introducción del gen *HaHB4* expresa mayor tolerancia en condiciones de estrés hídrico y salino, lo que permite a la planta mantener y manifestar un mayor rendimiento en estas condiciones ambientales en comparación con su homólogo no transformado. El gen *HaHB4* (*Helianthus annuus* homeobox 4), natural de girasol, codifica para el factor de transcripción (FT) HAHB4, perteneciente a la subfamilia HD-Zip I, cuya expresión está positivamente regulada por estreses hídrico y salino (Dezar y col., 2005a; Manavella y col., 2006; Cabello y col., 2007).

El producto del gen introducido en el evento INDØØ41Ø-5 regula la transducción de señales desencadenadas por los estreses antes mencionados, que en las plantas no modificadas determinan el cese de su crecimiento vegetativo. La introducción del gen *HaHB4* permite al OVGm atenuar esas señales, causando un retardo en la entrada en senescencia. De esta manera, la planta continúa la actividad de producción a la espera del fin del estrés, manteniendo activos los procesos de los que depende el rendimiento.

El gen *HaHB4* codifica para un factor de transcripción (FT), la expresión de este gen confiere un fenotipo complejo provocado por una disminución de la sensibilidad al etileno (Manavella y col., 2006). La participación de HAHB4 en las vías de transducción de señales en respuesta a estreses hídrico y salino (Dezar y col., 2005a; Manavella y col., 2006; Cabello y col., 2007) es el fundamento de la expresión del fenotipo de tolerancia que exhibe la soja HB4, que resulta en un incremento de rendimiento respecto al mismo genotipo no OGM expuesto a estreses ambientales comparables.

En la soja HB4-PATxRR también se ha introducido el gen bar de *Streptomyces hygroscopicus* (Thompson y col., 1987), pero su expresión, si bien resultó suficiente para la selección de las plantas transgénicas en la fase del desarrollo del evento, no alcanzó el nivel necesario para la expresión del fenotipo de tolerancia a herbicidas basados en glufosinato de amonio a las dosis habituales de uso. La proteína PAT cataliza la N-acetilación de la Lfosfotricina (L-ppt) de manera altamente específica (Wehrmann y col., 1996).

En la soja HB4-PATxRR presenta el evento 40-3-2 y expresa la enzima 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintasa (CP4-EPSPS) derivada de *Agrobacterium* sp. cepa CP4 que otorga tolerancia a herbicidas a base de glifosato.

## Identificación de peligros sobre Organismos No Blanco

La proteína HAHB4  
La proteína PAT  
La proteína EPSPS-CP4

### Caracterización de los peligros identificados

La soja IND-ØØ41Ø-5 es un OGM que genera una respuesta interna vegetal a determinados estímulos causados por diferentes factores ambientales. Se genera la baja de sensibilidad de los tejidos al etileno, por lo cual se retrasa de senescencia vegetal.

La soja IND-ØØ41Ø-5 no posee características que le confieran propiedades tóxicas para otros organismos. Todos los organismos que eventualmente se encuentran en el agro-ecosistema receptor son por definición “organismos no blanco”, en el sentido de que no son esperables interacciones debidas a la modificación genética per se. En forma consistente con el fenotipo, se verificó que el evento IND-ØØ41Ø-5 no es capaz de efectuar interacciones que afecten la diversidad y los niveles de artrópodos presentes en el agro-ecosistema receptor, incluyendo artrópodos benéficos. En efecto, el impacto sobre organismos no blanco no muestra diferencias estadísticamente significativas entre la soja IND-ØØ41Ø-5 y Williams 82 (Control).

Dado el fenotipo, el modo de acción y el contexto fisiológico en que actúa la expresión de HaHB4, no es una proteína que tenga efectos en otros individuos, por lo tanto, no se esperan que las interacciones del evento IND-ØØ41Ø-5 con organismos herbívoros, predadores, etc. no blanco generen algún perjuicio. El riesgo ecológico debe considerarse una función de la exposición (dosis ambiental) y efecto (respuesta tóxica).

En lo que respecta a la relación con otros organismos no vegetales en el ambiente receptor, debe mencionarse que una de las más relevantes interacciones ecológicas de la soja se produce en la rizósfera de la planta, y consiste en la asociación simbiótica de la planta con bacterias fijadoras de nitrógeno de las familias *Rhizobiaceae* y *Bradyrhizobiaceae*. Con el fin de evaluar si las interacciones simbióticas en el evento IND-ØØ41Ø-5 se modifican respecto de las del control Williams 82, se realizaron experimentos en cámara de cría utilizando *Bradyrhizobium japonicum* y protocolos estándares de inoculación (*Reporte 295*). Se midieron las variables intrínsecamente relacionadas con la performance de la simbiosis, como número de nódulos, peso seco de nódulos, peso seco de tallos y biomasa total tanto en el evento transgénico, como en el control y en cinco variedades utilizadas como referencia. Los resultados de estos experimentos indican que la introducción del gen HaHB4 en el genoma de la soja no genera cambios en la interacción simbiótica con *B. Japonicum* cuando se la compara con el control.

### Ruta de exposición

No hay interacción dado que no se evidencian peligros y organismos expuestos a este

### Probabilidad de ocurrencia del daño

La probabilidad de ocurrencia del daño es muy baja

### Consecuencias del daño

Las consecuencias del daño serían insignificantes