



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación
Modalidad Pasantía

Relevamiento del uso de cultivos de refugio de maíz en el noreste argentino

Alumna: Reichert, Andrea Silvana

Asesor: Ing. Agr. (Mgter) Balbi, Celsa Noemí

Año: 2020

INDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivos.....	8
3. Lugar de realización del trabajo.....	8
4. Tareas desarrolladas.....	8
5. Consideraciones finales.....	22
6. Referencias bibliográficas.....	23
7. Anexo.....	26

Introducción

Desde el año 1996 la adopción mundial de cultivos genéticamente modificados se ha incrementado unas 80 veces. Actualmente, soja, algodón y maíz corresponden al 99% de todos los cultivos transgénicos del mundo. Argentina es uno de los países en los que la siembra de cultivos genéticamente modificados ha experimentado mayor crecimiento (Szwarc *et al.*, 2016).

Desde la liberación del primer maíz transgénico resistente a lepidópteros, denominado “Maíz Bt”, particularmente efectivo para el control del “barrenador del tallo” *Diatraea saccharalis* en 1998, en el mercado se han ido sucediendo distintos eventos transgénicos que aumentaron la posibilidad de control frente a otras plagas que fueron tomando importancia, como la “oruga cogollera” (*Spodoptera frugiperda*) y la “isoca de la espiga” (*Helicoverpa zea*), debido principalmente al apilamiento de toxinas que expresan las plantas (Balbi y Flores, 2015).

Estos cultivos se caracterizan por expresar genes de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt) que codifican la expresión de proteínas que tienen acción insecticida en contra de algunos insectos, con un modo de acción único y altamente específico. Causan la muerte del insecto luego de adherirse a un receptor específico en las células intestinales y desencadenar una serie de procesos que terminan provocando la muerte de la plaga. Debido a esta alta especificidad, el desarrollo de un cultivo Bt requiere de un largo estudio previo de búsqueda del gen Bt específico para las especies de insectos que se quieren controlar (Szwarc *et al.*, 2016).

Debido a las bondades ambientales del uso de estas proteínas insecticidas y a los beneficios comprobados de los maíces Bt, en los países adoptantes de la tecnología, incluyendo Argentina, los organismos reguladores encargados de evaluar la bioseguridad

ambiental de los cultivos transgénicos (CONABIA en nuestro país) han propuesto medidas para preservar la vida útil de estos productos. El objetivo principal es demorar el surgimiento de insectos resistentes al maíz Bt, para lo cual se ha diseñado un programa de MRI basado en múltiples estrategias. (Balbi y Flores, 2014).

Los programas de Manejo de Resistencia de Insectos (MRI) son destinados a retrasar la evolución y selección de resistencia de insectos a las tecnologías Bt o a cualquier otra práctica de control. Se basan fundamentalmente en manejar, dentro del marco del Manejo Integrado de Plagas (MIP), los factores que favorecen la selección de resistencia para mantener muy baja la frecuencia de individuos resistentes a nivel del lote. (Programa MRI, 2020)

Los programas de MRI se basan en la rotación de cultivos, buen control de malezas y tratamiento del rastrojo, adecuada implantación del cultivo, monitoreo de plagas; y en el modelo “Alta Dosis+Refugio”. Ésta estrategia se apoya en tres principios: 1- el uso de híbridos con dosis de la toxina al menos 25 veces superior a la concentración necesaria para el control del 99% de los insectos susceptibles; 2- la baja frecuencia inicial del alelo de resistencia (1×10^{-3} en poblaciones naturales), y 3- la siembra del refugio estructurado, con plantas no-Bt (Tabashnik *et al.*, 2004; Andow, 2008; Trumper, 2014). La implantación de áreas de refugio se fundamenta en un lote en el cual la plaga no es expuesta a la toxina insecticida, donde puede sobrevivir, y aparearse con los individuos sobrevivientes en el cultivo Bt. Los materiales con eventos piramidados que amplían el espectro de control y poseen distintos sitios de acción, de este modo la resistencia puede ser retardada si: a) los individuos resistentes se aparearán con los insectos susceptibles del área de refugio y b) si los descendientes son eliminados por la dosis de toxina insecticida expresada por la planta Bt. Por lo tanto, si el refugio no está presente, todos los insectos que sobrevivan en el cultivo Bt y alcancen el estado adulto sólo podrán aparearse entre ellos, transmitiendo la resistencia a sus

descendientes y de esta manera se verá incrementada la frecuencia de insectos resistentes en la población. (Szwarc *et al.*, 2016).

La estrategia AD-R (Alta Dosis+Refugio) requiere que antes de la introducción del cultivo Bt, en la población natural de la plaga blanco, la proporción de individuos con genotipo resistente sea muy baja, en el orden de 10^{-3} y preferentemente menor (Roush, 1994; Bourguet *et al.*, 2005). Cuando tal requisito se cumple, la mayor parte de los descendientes serán heterocigotas, y en consecuencia, frente a un evento que cumple el requisito de alta dosis, un muy elevado porcentaje de éstos será eliminado (Huang *et al.*, 2011)

El requisito de alta dosis apunta a provocar al menos 95% de mortalidad de los heterocigotas. El 5% restante puede sobrevivir (fenotípicamente resistente) y al emerger los adultos pueden aparearse entre sí. En cruzamientos de individuos heterocigotas, se espera que 25% de la descendencia resulte homocigota resistente, 25% homocigota susceptible y 50% heterocigota (Trumper, 2014). A los efectos disminuir la probabilidad de generación de heterocigotas en la F1, es preciso minimizar la probabilidad de cruzamientos entre heterocigotas. Para lograrlo, surge la necesidad de ofrecer una fuente de generación de individuos homocigotas susceptibles. La implementación de un refugio espacial de cultivo convencional y/o hospedadores alternativos sin el gen Bt, disminuye sensiblemente la probabilidad de apareamiento de adultos portadores del alelo resistente. De este modo, la descendencia mayoritariamente heterocigota es eliminada por la toxina Bt (Andow, 2008)

El objetivo es que la mayor parte de los heterocigotas que sobreviven en el cultivo Bt se apareen con adultos susceptibles que emergen del refugio. De un cruzamiento RSxSS, la descendencia sería 50% RS (de los cuales se espera sobreviva no más de 5%) y 50% SS (sin posibilidad de sobrevivir en el cultivo Bt). Entonces, de cada 100 insectos de la descendencia F1 de este cruzamiento, sobrevivirían en el cultivo Bt un promedio de 2,5 (50% x 5%)

individuos con genotipo RS.[...] Sin embargo, debe considerarse que para lograr una maximización del apareamiento de los individuos RS emergentes del cultivo Bt con los individuos SS del refugio, deben cumplirse algunas condiciones, de las cuales las más importantes son las siguientes. La primera es que la abundancia de individuos SS debe ser muy elevada en relación a los RS que emergen del cultivo Bt. Esto implica que el refugio debe cubrir un área lo suficientemente grande como para que, con los niveles de densidad que la plaga normalmente presenta, el refugio sostenga una población elevada de insectos susceptibles. La segunda condición es que los adultos susceptibles deben estar lo suficientemente cerca de los adultos heterocigotas en relación a su capacidad de dispersión, lo que determina un requisito de proximidad del refugio, específico para cada plaga blanco, dependiendo de su comportamiento de dispersión. Entonces, el efecto dilución opera mediante la maximización del apareamiento entre los adultos heterocigotas fenotípicamente resistentes que emergen del cultivo Bt, y los adultos susceptibles que emergen del refugio. (Trumper, 2014)

Numerosos casos de resistencia o disminución de los niveles de eficacia han sido reportados frente al ataque de la oruga cogollera (USA-EPA, 2007; Matten *et al.*, 2008; Storer *et al.*, 2010, 2012; Niu, 2014) en los cuales difieren los años transcurridos desde la liberación del evento y las características agroecológicas en donde esa población se desarrolla. Como afirman Murúa *et al.* (2019) La resistencia de la oruga cogollera a los cultivos Bt presenta un desafío importante, especialmente para los cultivos en regiones tropicales y subtropicales donde la larva se considera una plaga clave. Las estrategias MRI para extender la durabilidad de los cultivos Bt deben ser una prioridad. Entre estas prácticas, un refugio estructurado (es decir, un bloque de 10% de maíz no Bt plantado con 90% de maíz Bt) asociado con una dosis alta se considera la estrategia MRI más eficiente.

En Argentina la adopción de refugios constituye un verdadero problema y ha sido un cuello de botella desde que se ha implementado la tecnología Bt. A raíz de esto, actualmente, se conocen dos casos de resistencia en maíz, el “barrenador del tallo” *Diatraea saccharalis* y el “gusano cogollero” *Spodoptera frugiperda* a los eventos CRY1A.105 y Cry1F, respectivamente. (Szwarc *et al.*, 2016). Según el listado de eventos y sus combinaciones aprobados en Argentina para su siembra, consumo y comercialización elaborado por ArgenBio y aprobados por las diferentes normativas a nivel nacional, la proteína Cry1F corresponde al evento TC1507 el cual fue aprobado en el año 2004 y la proteína Cry1A.105 corresponde al evento MON 89034 el cual fue aprobando en el país en el año 2010 (ArgenBio, 2020).

Ambos casos se dieron por no haberse cumplido los preceptos del MRI. En cierta forma, todos los sectores involucrados son responsables, ya sea desde la información correcta y completa que deben brindar las empresas sobre los materiales, ya que con ser Bt no basta, no controlan todas las plagas de los cultivos. El estado, por la falta de regulación en el uso de la tecnología y deficiente investigación relacionada a la misma y por último los productores, por sobreestimar la tecnología y no tomar los recaudos necesarios para retrasar la aparición de resistencia. (Szwarc *et al.*, 2016)

De acuerdo a la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, en la campaña 2016/17, los porcentajes de adopción de refugio variaron entre 20 y 24%. Los motivos argüidos por quienes no cumplen con este aspecto del manejo abarcan desde la falta de disponibilidad de semilla de maíz convencional, hasta el rechazo a las complicaciones operativas y percepción de pérdida de rendimiento.

Este trabajo busca principalmente reconocer el escenario en el que está el Noreste Argentino (NEA) en cuanto a la adopción de esta buena práctica agrícola que es el refugio,

por parte de productores de maíz de la zona. Por otra parte, conocer el manejo que realizan los productores sobre el refugio, del cual depende mucho la efectividad del mismo. También poder revelar los motivos de la falta de incorporación de esta buena práctica agrícola.

Objetivos

- Relevar información acerca de la siembra de cultivo refugio de Maíz en la zona del noreste argentino (NEA).
- Conocer las causas que impiden la realización de refugios.
- Realizar el entrenamiento en el desarrollo de encuestas a productores.
- Desarrollar capacidades de comunicación con actores de la producción.

Lugar de realización del trabajo

Los trabajos de gabinete se realizaron en la cátedra de Introducción a las Ciencias Agrarias- FCA - UNNE.

El relevamiento se realizó mediante encuestas on line e in situ, en la región del NEA.

Tareas desarrolladas

En una primera instancia se tomó contacto con el programa MRI. El programa Manejo de Resistencia de Insectos (MRI) está formado por las empresas socias de ASA (Asociación Semilleros Argentinos), tanto desarrolladoras de tecnología Bt como licenciatarias, ArgenBio y CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes). Se convocó a una reunión con una representante del programa y también responsable del área técnica de ArgenBio, Ingeniera en Producción Agropecuaria María Luz Zapiola, por su parte CASAFE también formó parte de la reunión siendo representado por el Ingeniero Agrónomo Sebastián Blanco.

Durante toda la reunión se abordaron las problemáticas que circundan al evento tecnológico Bt, el mal uso de la tecnología, la confusión y desinformación que abunda en

cuanto al cuidado de estos eventos tecnológicos. Se trató acerca de la importancia del refugio para prolongar la vida útil de estos eventos tecnológicos, sabiendo que, Numerosos casos de resistencia o disminución de los niveles de eficacia han sido reportados frente al ataque de la oruga cogollera (USA-EPA, 2007; Matten *et al.*, 2008; Storer *et al.*, 2010, 2012; Niu, 2014) en los cuales difieren los años transcurridos desde la liberación del evento y las características agroecológicas en donde esa población se desarrolla.

Para poder elaborar el formulario, procedimos a realizar una “Brainstorm” (Tormenta de ideas) junto a los representantes antes mencionados. Con el fin de obtener una cantidad balanceada de preguntas, con la calidad necesaria para que las respuestas nos brinden la información justa. Se propusieron 19 preguntas y se optó por elegir los formularios google como programa para elaborar la encuesta. En las Fig. 1 a 3 se observan capturas de pantalla del formulario creado.

Uso de refugio en cultivos de maíz con tecnología Bt.

A través de esta encuesta buscamos conocer cual es la realidad en cuanto al uso de refugios en cultivos de maíz Bt en el NEA . Los resultados serán utilizados para la realización de una pasantía en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste en acuerdo con la ASA (Asociación de Semilleros Argentinos) y el Programa MRI (Manejo de Resistencia de Insectos) , los datos serán cargados de forma anónima.

***Obligatorio**

Ubicación *

Elige

Departamento *

Tu respuesta

Superficie sembrada de maíz *

Elige

¿Realiza cultivos de refugio? *

Elige

Fig. 1: Formulario creado para ser enviado a productores y empresas productoras de maíz del NEA. Presentación y ubicación.

¿Que porcentaje del total de área cultivada destina al refugio? *

☐ menos 10 %

☐ de 10 a 20%

☐ mas 20%

¿Realiza monitoreos en el refugio? *

☐ Sí

☐ No

En que estadio del cultivo realiza los monitoreos? *

☐ Durante todo el cultivo.

☐ En estado Vegetativo.

☐ En prefloracion y floracion.

Realiza aplicaciones de insecticidas en el refugio? *

☐ si, solo en etapas tempranas

☐ si, durante todo el ciclo

☐ no

Que insecticidas aplica? *

Tu respuesta

Tiene en cuenta la escala de davis para realizar el monitoreo? *

☐ si

☐ no

Cuales son las plagas mas importantes que encuentra en los monitoreos? *

Tu respuesta

Realiza aplicaciones de insecticidas en el refugio? *

☐ si, solo en etapas tempranas

☐ si, durante todo el ciclo

☐ no

Fecha de siembra

Dentro de las opciones usted podrá elegir una o mas de una fecha de siembra.

Fechas tempranas

☐ Antes del 30 de agosto.

☐ 1 al 15 de septiembre.

☐ 15 al 30 de septiembre.

☐ 1 al 15 de octubre.

Fechas tardías

☐ 15 al 30 de diciembre

☐ 1 al 15 de enero

☐ 15 al 30 de enero

☐ después del 30 de enero

Página 4 de 7

Atrás Siguiente

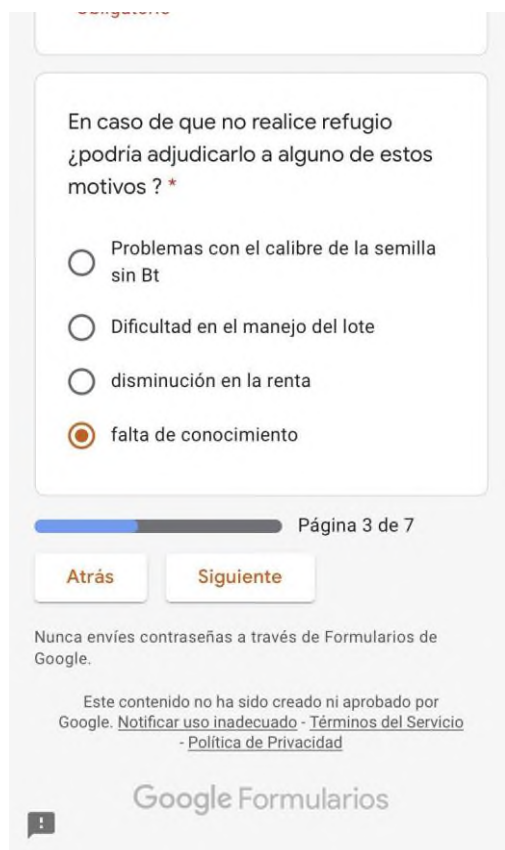
Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Fig. 2: Formulario creado para ser enviado a productores y empresas productoras de maíz del NEA. Superficies, monitoreo y fecha de siembra.

Esta secuencia de preguntas se da en caso de que sea positivo el uso de refugio. En caso de que sea negativo, el formulario guiará a otra sección al encuestado.



En caso de que no realice refugio
¿podría adjudicarlo a alguno de estos
motivos ? *

- ☐ Problemas con el calibre de la semilla
sin Bt
- ☐ Dificultad en el manejo del lote
- ☐ disminución en la renta
- ☒ falta de conocimiento

Página 3 de 7

[Atrás](#) [Siguiente](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) · [Términos del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Fig. 4: Formulario creado para ser enviado a productores y empresas productoras de maíz del NEA. Justificación del no uso de refugio.

Luego de estar contestada la pregunta que se muestra en la Fig. 4, el formulario volverá a la sección de fechas de siembra y para terminar, a la sección de rendimientos (Fig. 3). Es decir que se evitaría la sección que muestra la Fig. 2.

Luego de elaborada la encuesta se procedió a la búsqueda de productores o técnicos, para ello se visitaron instituciones y diferentes organizaciones con el fin de que el padrón sea equilibrado, es decir, que se presente un abanico de diferencias entre productores, respecto a tamaños de lotes, ubicación y uso de la tecnología.

Se produjo una amplia lista de productores, de los cuales 60 respondieron la encuesta. Siendo 37 productores de la provincia de Chaco, 10 de Corrientes, 8 de Formosa, 2 de Misiones y por último 3 del norte de Santa Fe (Fig. 4).

Ubicación
60 respuestas

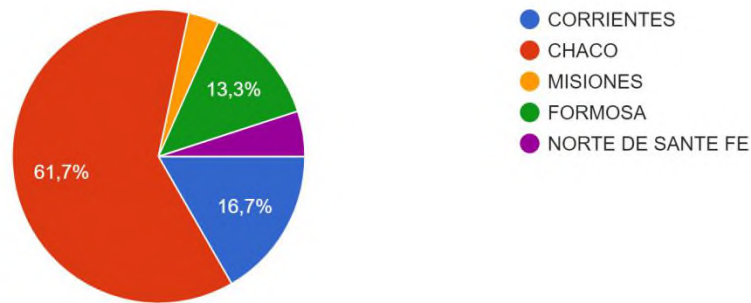


Fig. 5: Espectro de ubicaciones de productores en el NEA.

Se propuso también que los productores verifiquen la cantidad de hectáreas sembradas, para demostrar el abanico de diferentes productores en cuanto a superficies producidas. (Fig. 5).

Superficie sembrada de maíz
60 respuestas

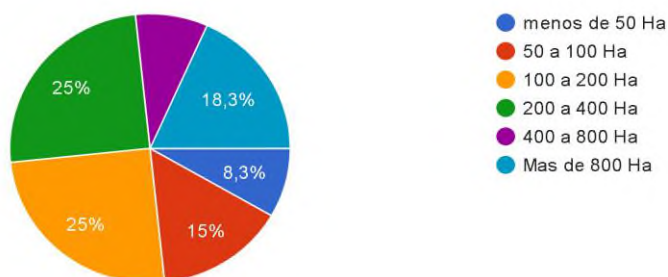


Fig. 6: Espectro de superficies sembradas con maíz de productores encuestados en el NEA.

Como se muestra en la Fig. 2 la encuesta daba lugar a que los encuestados puedan elegir más de una opción en cuanto a fecha de siembra, es decir que podían elegir ambas fechas, se tomó esta medida ya que hay productores que dentro de un año agrícola pueden producir maíz en ambas fechas. Se demostró una amplia tendencia a la elección de fechas de siembras tardías. De los 60 encuestados todos realizan maíz en fechas de siembra tardías, pero solo la mitad de ellos eligen producir también en fechas de siembras tempranas. Dentro de las fechas de siembras tardías las elecciones fueron, en primer lugar, fechas del 1 al 15 de enero con un 47,3% de productores y en segundo lugar fechas del 15 al 30 de enero con un 40% de productores, sólo un 7,8% lo hace antes del 30 de diciembre y en menor medida, con un 2% luego del 30 de enero.

Con respecto a fechas de siembras tempranas, se demostró en los resultados que siembras antes del 30 de agosto y entre el 1 al 15 de septiembre son más elegidas por los productores, donde un 40% a 37% respectivamente hacen uso de estas fechas, pero no así con fechas luego del 15 de septiembre donde sólo un 20% de productores optó por sembrar en estas fechas. Es importante tener en cuenta las fechas de siembra ya que forman parte del manejo integrado de plagas, entonces estas decisiones repercuten en el nivel de daño por plagas que podría tener el cultivo, en especial si tenemos en cuenta que *Spodoptera frugiperda* es una de las plagas principales del cultivo, dando por hecho como afirma Flores y Balbi (2017), mayores niveles de infestación se alcanzan a medida que se atrasa la fecha de siembra y aún en siembras tempranas en el norte del país.

En cuanto a la adopción del refugio en cultivos de maíz, del total de los encuestados se contempla que un 71,7% de productores realizan el refugio y 28,3% de productores no incluyen esta buena práctica agrícola a su producción (Fig. 6).

¿Realiza cultivos de refugio?
60 respuestas

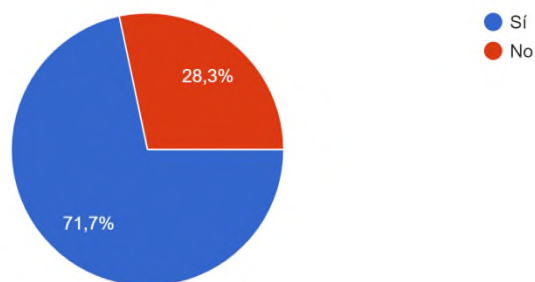


Fig. 7: Adopción de refugios por parte de productores del NEA

En la Argentina, la Asociación de Semilleros Argentinos (ASA), con el acuerdo de la Comisión Nacional de Biotecnología para la Agricultura (CONABIA) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, recomienda un área refugio de 10% de la superficie del lote con maíz no Bt y que sea de ciclo similar para mantener su eficiencia y facilitar su manejo (Aragón, 2004).

Analizando los productores que realizan refugio se demostró que un 53,5%, destinan menos del 10% del lote a refugio, lo cual genera una falla en la efectividad de este, dado que lo que se busca con el refugio es mantener una población susceptible que al cruzarse con una población resistente o heterocigota disminuya la probabilidad de resistencia en la descendencia. Sin embargo, debe considerarse que para lograr una maximización del apareamiento de los individuos RS emergentes del cultivo Bt con los individuos SS del refugio, deben cumplirse algunas condiciones, de las cuales las más importantes son las siguientes. La primera es que la abundancia de individuos SS debe ser muy elevada en relación a los RS que emergen del cultivo Bt. Esto implica que el refugio debe cubrir un área lo suficientemente grande como para que, con los niveles de densidad que la plaga normalmente presenta, el refugio sostenga una población elevada de insectos susceptibles. La segunda condición es que los adultos susceptibles deben estar lo suficientemente cerca de los

adultos heterocigotas en relación a su capacidad de dispersión, lo que determina un requisito de proximidad del refugio, específico para cada plaga blanco, dependiendo de su comportamiento de dispersión. Entonces, el efecto dilución opera mediante la maximización del apareamiento entre los adultos heterocigotas fenotípicamente resistentes que emergen del cultivo Bt, y los adultos susceptibles que emergen del refugio. En general, la decisión acerca del tamaño del refugio que se recomienda o exige en los planes de manejo de la resistencia, se nutre de las proyecciones de tasas de evolución de resistencia que arrojan modelos de simulación (Trumper, 2014).

En este trabajo se puede notar un aumento en la adopción de refugio comparado con el porcentaje que informa la bolsa de cereales para la campaña 2016/17 que fue del 20 al 24%, aunque no es factible la comparación ya que, la bolsa de cereales relevo toda la zona productora de maíz del país para obtener ese porcentaje, pero es posible utilizarlo de guía. Si se extrapola este resultado y se compara con el obtenido a través de estas encuestas se aprecia un aumento considerable, el cual puede deberse principalmente a las medidas más estrictas que empezaron a tomar los semilleros, ante la disminución de efectividad que se observó en los últimos eventos tecnológicos que salieron al mercado. Estas medidas se basan en cumplir rigurosamente el envío de las bolsas de semillas de refugio que corresponden a la compra de semillas Bt que realizan los distribuidores, así también lo hacen con empresas que compran directamente a los semilleros, esta estrategia se comenzó a utilizar alrededor del 2007 con el quiebre del evento TC1507 aunque muchas veces no eran cumplidas por los vendedores de semillas. La disminución de la efectividad de los últimos eventos alertó a los semilleros, esto llevó a que en las últimas campañas se torne “obligatoria” la adquisición de las bolsas de refugio con la compra de bolsas de maíz Bt. También puede deberse al aumento información en cuanto al manejo del lote refugio y las posibilidades de disminuir la presión de plagas con

el uso de algunos insecticidas. Lo cual en los comienzos de la implementación de refugio no era recomendado por las empresas semilleras.

Dentro del refugio un 97% de productores realizan monitoreo, y dentro de estos un 60,5% tiene en cuenta la escala Davis para dicho monitoreo. Esta escala cualitativa (de 0-9), permite evaluar visualmente el daño provocado por la alimentación de las larvas en el cogollo y las hojas no desplegadas.

El monitoreo sobre el refugio se puede llevar a cabo en diferentes etapas del cultivo o durante todas sus etapas fenológicas. Según los datos relevados mediante la encuesta, del 97,7% de productores que realizan monitoreo en el refugio, un 63,6% lo hace durante todas las etapas fenológicas del cultivo, un 29,5% lo hace solo en etapas vegetativas del cultivo y un 6,8% solo en prefloración y floración.

Durante el monitoreo todos los productores, concordaron que la plaga más importante que se presenta es *Spodoptera frugiperda*.

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) particularmente, se convirtió en una de las plagas insectiles polifitófagas de mayor importancia económica en el país, y en la principal del noroeste y noreste argentino (Willink *et al.*, 1990). Esto se debe a que la duración de su ciclo completo puede ser de 30 a 70 días, dependiendo de las temperaturas, siendo más corto en condiciones de mayor temperatura, por ello en nuestra región el ciclo biológico se ve favorecido desarrollando 6 a 7 generaciones anuales. Ataca fundamentalmente al cultivo de maíz en estadios vegetativos tempranos, aunque puede hacerse presente durante todo el ciclo del cultivo (Murúa *et al.*, 2006), por lo tanto, la plaga puede comportarse como defoliadora, cogollera, cortadora y granívora (Artigas, 1994; Bentancourt & Scatoni, 1996; Clavijo & Pérez Greiner, 2000) y también puede favorecer el ingreso de hongos patógenos a través de los daños causados.

Solo un 16% de los productores no realizan aplicaciones de insecticidas en el refugio (Fig. 7).

Realiza aplicaciones de insecticidas en el refugio?
43 respuestas



Fig. 8: Manejo del refugio en aplicación de insecticidas en productores en el NEA.

Entre los insecticidas más usados por los productores encuestados son, piretroides como Lambdacialotrina, Diamidas Antranílicas como Rynaxypyr (Coragen), Diamidas como Flubendiamide (BELT) y en menor medida Organofosforados como Clorpirifos.

Los productores que no realizan refugio tuvieron la posibilidad de elegir un motivo con el cual puedan verse reflejados y fundamentar su acción, los cuales se pueden ver en la Fig. 8.

En caso de que no realice refugio ¿podría adjudicarlo a alguno de estos motivos ?
18 respuestas

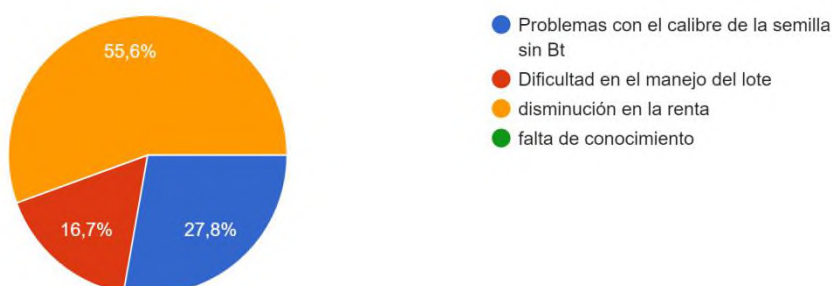


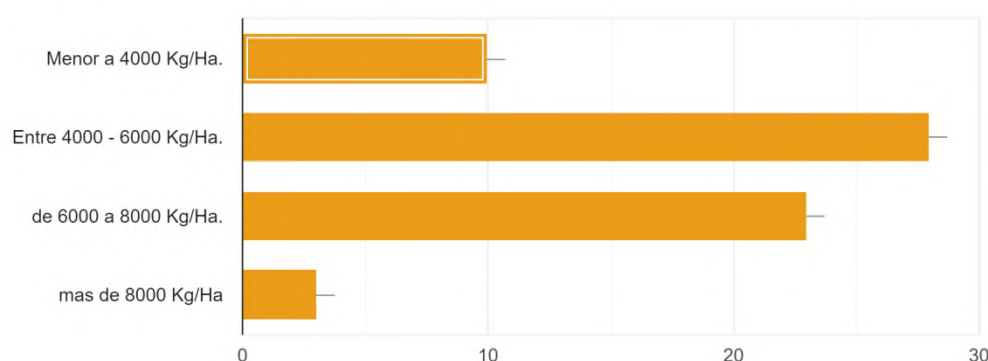
Fig. 9: Motivos para la no realización de refugio por parte de productores en el NEA.

La opción de “problemas con el calibre de semillas” se debió a diferencias entre el calibre de las semillas Bt y no Bt, se debe tener en cuenta que el 70,2% de los productores encuestados, utilizan sembradora mecánica, lo cual implica un cambio en la placa en las sembradoras al hacer el lote de refugio. Esto es un problema que puede solucionarse a la hora de comprar la semilla, haciendo un pedido con anticipación detallando el híbrido que se va a utilizar, de esta forma podrán tener semillas del mismo calibre y a su vez, asegurar de que el refugio y el maíz Bt sean híbridos con el mismo ciclo de madurez, lo cual muchas veces suele ser un problema, como comentaron varios productores durante las entrevistas.

Con respecto a la “disminución en la renta” que genera la implementación del refugio, se acudió al uso de un margen de costos realizado por el Ministerio de Producción de la provincia de Corrientes en julio del 2019 (Anexo A), el cual utiliza una cotización de dólar a \$44,85 (BNRA). Se utilizó dicho margen para representar diferentes realidades que se reflejan en la encuesta en cuanto a rendimientos (Mochón y Beker, 2008; Longo, 2019). Se generó un escenario en el que se realizan 100 ha de las cuales 90 son con maíz Bt y 10 ha con refugio. Lo que se hizo fue variar los rendimientos y además incluir en el margen del refugio una aplicación extra de insecticida (Anexos).

¿Que rendimientos promedios tuvo en los últimos 3 años en el maíz bt?

60 respuestas



¿Que rendimientos promedios tuvo en los últimos 3 años en el maíz refugio ?
60 respuestas

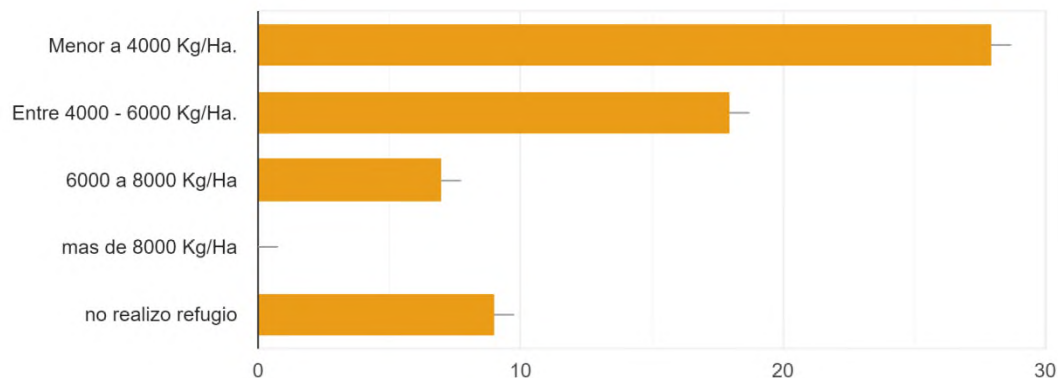


Fig. 10: Rendimientos obtenidos en maíz Bt y en el refugio de productores del NEA encuestados

Teniendo en cuenta (Fig. 9) que un 46,7% de los productores, obtienen rendimientos menores a 4 t por hectáreas en refugio y rendimientos entre 4 y 6 t en maíz Bt. Se procedió a la simulación de un rendimiento de 3,5 t para refugio (Anexo B) y 5 t para maíz Bt (Anexo C). Comparando la rentabilidad de ambos hay una diferencia de 143 USD por hectárea de producción.

Para representar la fracción de productores que obtienen rendimientos de 4 a 6 t en refugio y 6 a 8 t en maíz Bt, se produjo una simulación de rendimiento de 5 t para el refugio (Anexo D) y 7 t para maíz Bt (Anexo E), y lo que se obtuvo fue una diferencia de rentabilidad de 198 USD por hectárea.

Entonces si comparamos un lote 100% Bt con uno que incluye el 10% de refugio, los márgenes demostraron una disminución en la renta de aproximadamente un 4 a 7% por lote. Cabe aclarar que el modelo utilizado no tiene consideración de impuestos y flete de la producción.

La disminución de la renta por la utilización de refugio es alta, sin embargo, si se analiza desde el punto de vista de las ventajas que otorga el cultivo Bt funcionando correctamente

frente a las plagas blanco, es decir, considerando el rendimiento que se consigue en lotes con Maíz Bt y comparándolo con lotes refugio, es importante destacar la gran ventaja que da el buen funcionamiento de este evento tecnológico, por lo tanto cuidarlo y mantenerlo por más tiempo, trae su sacrificio pero vale la pena cuando se analizan los resultados en rendimiento. Ahora bien, con esta información de que el refugio “disminuye la renta” o tiene desventaja frente ataques de plagas, requiere de un mayor manejo y monitoreo de plagas. Por lo tanto, si se tiene en cuenta esto y tomando las medidas correctas, las cuales devendría en aplicaciones realizadas adecuadamente, en el momento indicado (hasta V6, Escala de Ritchie y Hanway, 1982) para no eliminar todas las cohortes de la plaga y con insecticidas no residuales para asegurar cohortes futuras. Se podrían obtener rendimientos superiores y lograr una imperceptible disminución de la renta.

Por otra parte, el quiebre de los eventos tecnológicos devienen en la búsqueda de nuevas alternativas y apilamiento de otros eventos. El tiempo, el costo y todos los procesos que llevan a la elaboración de esta biotecnología, son traducidos en mayores precios de semillas posteriormente, por lo tanto, los resultados vuelven a caer sobre el productor.

Por esto, se percibe importante seguir informando a los productores por parte de las empresas e instituciones, acerca de la importancia de mantener por más tiempo la utilidad de los eventos tecnológicos, además de inmiscuirlos en cuanto a la elaboración de estos, para comprender todo lo que conlleva su producción. Como así también exigir a las empresas mecanismos para poder implementar estas buenas prácticas agrícolas con mayor éxito, cómo ser mejores financiamientos para quienes realicen refugio, mejores precios en insumos para pequeños y medianos productores que realicen esta buena práctica agrícola.

Consideraciones finales

Por lo anteriormente expuesto considero que el 28,3% de productores que no realizan refugio, tienen fundamentaciones que podrían ser refutadas, lo cual abre a un amplio debate en el que subjetivamente se pueden abordar temáticas, pero que de igual manera, desde la perspectiva de este trabajo afectan al corto o largo plazo al productor.

Mediante las entrevistas con los productores logré interiorizarme en las problemáticas que conlleva la producción agrícola, y también sus perspectivas en cuanto a esta temática del refugio, la cual no es muy aceptada. Cuando se trata de pequeños y medianos productores se genera una situación ambivalente en la cual por un lado tenemos un margen muy pequeño para pérdidas o disminución del rendimiento, pero también por el otro lado el cuidado de la tecnología, que es la que tantos beneficios les trae. Esto genera un gran desafío para estos productores, el cual necesita de un acompañamiento de parte de los profesionales del área productiva, para generar mínimas disminuciones en el rendimiento a través de un correcto asesoramiento, como así también, de parte de las empresas e instituciones, informando y armando planes que busquen la introducción de esta buena práctica agrícola que es el refugio.

Desde el plano personal, esta pasantía me aportó en el aspecto social al analizar encuestas a productores, tener contacto con Instituciones públicas y privadas, como también con profesionales del sector. Pude aplicar los conocimientos adquiridos en la facultad a un aspecto diferente, enfocado al cuidado de las tecnologías utilizadas en el sector agropecuario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragón, J. R. (2004). Maíz Bt resistente al barrenador del tallo Adopción de Área de Refugio. IDIA XXI, 6, 166–171.
- ArgenBio (2020). Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. http://www.argenbio.org/argenbio_
- Andow, D.A. (2008). The risk of resistance evolution in insects to transgenic insecticidal crops. Collection of Biosafety Reviews 4:142–99.
- Balbi, E. I. y Flores, F. M. (2015). Evaluación del daño causado por el “Cogollero de maíz” (*Spodoptera frugiperda*) y la presencia de la “Isoca de la espiga” (*Helicoverpa zea*) en diferentes híbridos de maíz transgénico. Maíz Actualización, 21-26. INTA
- Balbi, E. I. y Flores, F. M. (2017). Oruga cogollera: abordaje de la problemática y recomendaciones de manejo. INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/oruga-cogollera-abordaje-de-la-problematica-y-recomendaciones-de-manejo>
- Bourguet, D.; M. Desquilbet and Lemarié, S. (2005). Regulating insect resistance management: the case of nonBt corn refuges in the US. Journal of Environmental Management 76:210–20.
- Clavijo, S. y Pérez Greiner, G. (2000). Protección y Sanidad Vegetal (Capítulo 6). En: Fontana Nieves, H. & C. González Narváez (eds.), Insectos plagas del maíz (Sección 2). Fundación Polar, Caracas, Venezuela, pp. 345-361.
- Flores, F., y Balbi, E. (2014). Evaluación del daño de oruga militar (*Spodoptera frugiperda*) en diferentes híbridos comerciales de maíz transgénico. Maíz Actualización, 23-28.

- Huang, F.; Andow, D. and Buschman, L.L. (2011). Success of the high-dose/refuge resistance management strategy after 15 years of Bt crop use in North America. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 140:1–16
- Longo, L. (2019). Principios de Economía. 4ta edición. Editorial FAUBA
- Mochón, F. y Beker, V. (2008). Economía Principios y Aplicaciones cuarta edición. DF, México: McGraw-hill Interamericana.
- Murúa, M. G., Molina-Ochoa, J and Coviella, C. (2006). Population dynamics of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and its parasitoids in Northwestern Argentina. *Fla. Entomol.* 89 (2): 175-182.
- Murúa, M., Vera, M., Michel, A., Casmuz, A., Fatoretto, J. and Gastaminza, G. (2019). Performance of Field-Collected *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Strains Exposed to Different Transgenic and Refuge Maize Hybrids in Argentina, *Journal of Insect Science*, Volume 19, Issue 6, November 2019, 21, <https://doi.org/10.1093/jisesa/iez110>
- Programa MRI. (2018). Programa de manejo de resistencia a insectos. <http://www.programamri.com.ar/manejo-de-resistencia-de-insectos-mri/>
- Szwarc, D.; Almada, D.; Scarel, M. (2016). Importancia del refugio en cultivos genéticamente modificados: INTA Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Inta.gob.ar. Recuperado de <https://inta.gob.ar/documentos/importancia-del-refugio-en-cultivos-geneticamente-modificados>
- Trumper, E. V. (2014). Resistencia de insectos a cultivos transgénicos con propiedades insecticidas. Teoría, estado del arte y desafíos para la República Argentina. *Agriscientia*, 31(2), 109–126.

USA-EPA (United States Environmental Protection Agency), 2007. Review of Dow AgroScience's (and Pioneer HiBred's) Submission (Dated July 12, 2007) Regarding Fall Armyworm Resistance to the Cry1F Protein Expressed in TC1507 Herculex I Insect Protection Maize in Puerto Rico (EPA Registrations 68467e2 and 29964-3). DP Barcode: 342635. Decision: 381550. MRID#: 471760-01. US EPA, Washington, DC, USA.

Willink, E., Costilla M. A. y Osore, V. M. (1990). Principales plagas del maíz: Daños, pérdidas y recomendaciones para la siembra. Avance Agroindustrial. Año II (42):17-19.

Anexos

Anexo A. Modelo de margen bruto brindado por el Ministerio de Producción de la provincia de Corrientes.

	MARGEN BRUTO MAIZ					
\$/u\$S	44,85					
Cultivo	Maíz					
Superficie (ha)	140					
Costo combustible	0,94					
Precio Ultra Diesel	42					
INGRESOS						
Producción (t/ha)	4					
Precio (U\$S/t)	145					
TOTAL INGRESO BRUTO (U\$S/ha)	580					
COSTOS DIRECTOS						
1. INSUMOS						
	Producto	Unidad	Dosis/ha	Aplic.	U\$S/Unidad	U\$S/ha
Semilla	DK7910 VT3-P	Bolsa	0,86	1	124,6	107,15
Barbecho	Roundup full II (glifosato)	L	2,5	1	4,65	11,62
	2,4 D Amina	L	1	1	4,6	4,6
	Decis Flow (deltametrina)	L	0,025	1	79,65	1,99
	Silwet	L	0,04	3	47,4	5,68
Pre y Post-emergencia V2-V3	Guardian (Acetoclor)	L	1,5	1	6,45	9,67
	Control max (glifosato)	Kg	1	1	6,15	6,15
	Atrazina	L	1,5	1	6,75	10,12
Circunsatancial	Belt (flubendiamide 48g)	L	0,05	1	198,88	9,94
Fertilizante	Nitrodoble (V4-V6)	Kg	90	1	0,44	39,6
	Nitrocomplex (siembra)	Kg	60	1	0,58	35,28
1.TOTAL DE INSUMOS (U\$S/ha)						241,83
2. LABORES						
Cantidad	Detalle	U\$S/ha	Total			
0,5	Desencontrada	29,0	14,49			
	rabasto		0			
1	valeta	5,8	5,79			
	Doble Acción		0			
1	Siembra	29,0	28,98			
0,2	Acarreos/jornales	18,7	3,74			
3	Pulverización	11,6	34,78			
	Desmalezado					

	Rolo					
1	Fertilización	11,6	11,6			
1	Cosecha	58	58			
2. TOTAL LABORES (U\$S/ha)			157,39			
3. OTROS GASTOS						
Cantidad	Detalle	U\$S/unidad	U\$S/total			
0	Riego	1	0			
0	Empleado	61	0			
1	Arrendamiento	87	87			
3.TOTAL OTROS GASTOS U\$S/ha			87			
TOTAL COSTOS DIRECTOS 1+2+3 (U\$S/Ha)			486,23			
RESULTADOS ECONOMICOS						
	U\$S/Ha	U\$S TOTALES	\$ TOTALES			
COSTOS DIRECTOS	486,23	68072,51	3053052,25			
INGRESO BRUTO	580	81200	3641820			
INGRESO NETO	580	81200	3641820			
MARGEN BRUTO	93,76775669	13127,48	588767,74			
REND. DE INDIFERENCIA (t/ha)	3,35					
U\$S GANADO/ U\$S INVERTIDO	0,192					
	DOLARES	PESOS ARG				
Precio de Compra por t	145	6503,25				
Costo de Producirlo por t	121,55	5451,87				

Anexo B. Simulación de rendimiento maíz refugio con 3,5 t/ha.

	A	B	C	D	E	F	G
1		MARGEN BRUTO MAIZ					
2							
3	\$/u\$5	44,85					
4	Cultivo	Maiz					
5	Superficie (HA)	10					
6	Costo combustible	0,94					
7	Precio Ultra Diesel	42					
8		INGRESOS					
9	Producción (Tn/ha)	3,5					
10	Precio (U\$5/Tn)	145					
11							
12	TOTAL INGRESO BRUTO (U\$5/ha)	507,5					
13							
14		COSTOS DIRECTOS					
15							
16	1. INSUMOS						
17							
18		Producto	Unidad	Dosis/ha	Aplic.	U\$5/Unidad	U\$5/ha
19	Semilla	DK7910 VT3-P	Bolsa	0,86	1	90	77,4
20		Roundup full II (glifosato)	Lts	2,5	1	4,65	11,6
21	Barbecho	Z,4 D Amina	Lts	1	1	4,6	4,6
22		Decis Flow (deltametrina)	Lts	0,025	1	79,65	2,0
23		Silwet	Lts	0,04	3	47,4	5,7
24		Guardian (Acetoclor)	Lts	1,5	1	6,45	9,7
25	Pre y Post-emergencia V2-V3	Control max (glifosato)	Kg	1	1	6,15	6,2
26		Atrazina	Lts	1,5	1	6,75	10,1
27	Circunsatancia	Belt (flubendiamide 48g)	Lts	0,05	2	198,88	19,9
28	Fertilizante	Nitrodoble (V4-V6)	Kg	90	1	0,44	39,6
29		Nitrocomplex (siembra)	Kg	60	1	0,588	35,3
30							
31	1.TOTAL DE INSUMOS (U\$5/ha)	222,0					
32							
33	2. LABORES						
34							
35	Cantidad	Detalle	U\$5/ha	Total			
36	0,5	Descencontrada	29,0	14,49			
37		rabasto		0,00			
38	1	valeta	5,8	5,80			
39		Doble Acción		0,00			
40	1	Siembra	29,0	28,99			
41	0,2	Acarreos/jornales	18,7	3,75			
42	3	Pulverización	11,6	34,78			
43		Desmalezado					
44		Rolo					
45	1	Fertilización	11,6	11,59			
46	1	Cosecha	50,75	50,75			
47							
48	2. TOTAL LABORES (U\$5/ha)	150,15					
49							
50	3. OTROS GASTOS						
51							
52	Cantidad	Detalle	U\$5/unidad	U\$5/total			
53	0	Riego	1	0			
54	0	Empleado	61	0			
55	1	Arrendamiento	76,13	76,13			
56							
57	3.TOTAL OTROS GASTOS U\$5/ha	76,125					
58							
59	TOTAL COSTOS DIRECTOS 1+2+3 (U\$5/ha)	448,30					
60							
61							
62	RESULTADOS ECONOMICOS						
63		U\$5/ha	U\$5 TOTALES	\$ TOTALES			
64	COSTOS DIRECTOS	448,30	4482,95	201060,42			
65	INGRESO BRUTO	507,5	5075	227613,75			
66							
67	INGRESO NETO	507,5	5075	227613,75			
68	MARGEN BRUTO	59,20	592,05	26553,33			
69	REND. DE INDIFERENCIA (Tn/ha)		3,09				
70	U\$5 GANADO/ U\$5 INVERTIDO		0,13				
71							
72		DOLARES	PESOS ARG				
73	Precio de Compra por Tn	145	6503,25				
74	Costo de Producirlo por Tn	128,08	5744,58				

Anexo C. Simulación de rendimiento maíz Bt 5 t/ha.

	A	B	C	D	E	F	G
1		MARGEN BRUTO MAÍZ					
2							
3	\$/u\$	44,85					
4	Cultivo	Maíz					
5	Superficie (Ha)	90					
6	Costo combustible	0,94					
7	Precio Ultra Diesel	42					
8		INGRESOS					
9	Producción (Tn/ha)	5					
10	Precio (U\$\$/Tn)	145					
11							
12	TOTAL INGRESO BRUTO (U\$\$/ha)	725					
13							
14		COSTOS DIRECTOS					
15							
16	1. INSUMOS						
17							
18		Producto	Unidad	Dosis/ha	Aplic.	U\$\$/Unidad	U\$\$/ha
19	Semilla	DK7910 VT3-P	Bolsa	0,86	1	124,6	107,16
20		Roundup full II (glifosato)	Lts	2,5	1	4,65	11,63
21	Barbecho	2,4 D Amina	Lts	1	1	4,6	4,6
22		Decis Flow (deltametrina)	Lts	0,025	1	79,65	1,99
23		Silwet	Lts	0,04	3	47,4	5,69
24		Guardian (Acetoclor)	Lts	1,5	1	6,45	9,68
25	Pre y Post-emergencia V2-V3	Control max (glifosato)	Kg	1	1	6,15	6,15
26		Atrazina	Lts	1,5	1	6,75	10,13
27	Circunsatancia	Belt (flubendiamide 48g)	Lts	0,05	1	198,88	9,94
28	Fertilizante	Nitrodoble (V4-V6)	Kg	90	1	0,44	39,6
29		Nitrocomplex (siembra)	Kg	60	1	0,59	35,28
30							
31		1.TOTAL DE INSUMOS (U\$\$/ha)				241,83	
32							
33	2. LABORES						
34							
35	Cantidad	Detalle	U\$\$/ha	Total			
36	0,5	Descencontrada	29,0	14,49			
37		rabasto		0			
38	1	valeta	5,8	5,80			
39		Doble Acción		0			
40	1	Siembra	29,0	28,99			
41	0,2	Acarreos/jornales	18,7	3,75			
42	3	Pulverización	11,6	34,78			
43		Desmalezado					
44		Rolo					
45	1	Fertilización	11,6	11,6			
46	1	Cosecha	72,5	72,5			
47							
48		2. TOTAL LABORES (U\$\$/ha)		171,90			
49							
50	3. OTROS GASTOS						
51							
52	Cantidad	Detalle	U\$\$/unidad	U\$\$/total			
53	0	Riego	1	0			
54	0	Empleado	61	0			
55	1	Arrendamiento	108,75	108,75			
56							
57		3.TOTAL OTROS GASTOS U\$\$/ha		108,75			
58							
59		TOTAL COSTOS DIRECTOS 1+2+3 (U\$\$/Ha)		522,48			
60							
61							
62	RESULTADOS ECONOMICOS						
63		U\$\$/Ha	U\$\$/TOTALES	\$ TOTALES			
64	COSTOS DIRECTOS	522,48	47023,40	2108999,58			
65	INGRESO BRUTO	725	65250	2926462,5			
66							
67	INGRESO NETO	725	65250	2926462,5			
68	MARGEN BRUTO	202,52	18226,60	817462,92			
69	REND. DE INDIFERENCIA (Tn/ha)		3,60				
70	U\$\$/GANADO/ U\$\$/INVERTIDO		0,39				
71							
72		DOLARES	PESOS ARG				
73	Precio de Compra por Tn	145	6503,25				
74	Costo de Producirlo por Tn	104,50	4686,67				
75							
76							

Anexo D. Simulación de rendimiento refugio 5 t/ha.

	A	B	C	D	E	F	G
1	MARGEN BRUTO MAIZ						
2							
3	\$/u\$S	44,85					
4	Cultivo	Maiz					
5	Superficie (HA)	10					
6	Costo combustible	0,94					
7	Precio Ultra Diesel	42					
8	INGRESOS						
9	Producción (Tn/ha)	5					
10	Precio (U\$S/Tn)	145					
11							
12	TOTAL INGRESO BRUTO (U\$S/ha)	725					
13							
14	COSTOS DIRECTOS						
15							
16	1. INSUMOS						
17							
18		Producto	Unidad	Dosis/ha	Aplic.	U\$S/Unidad	U\$S/ha
19	Semilla	DK7910 VT3-P	Bolsa	0,86	1	90	77,4
20		Roundup full II (glifosato)	Lts	2,5	1	4,65	11,63
21	Barbecho	2,4 D Amina	Lts	1	1	4,6	4,6
22		Decis Flow (deltametrina)	Lts	0,025	1	79,65	1,99
23		Silwet	Lts	0,04	3	47,4	5,69
24		Guardian (Acetodol)	Lts	1,5	1	6,45	9,68
25	Pre y Post-emergencia V2-V3	Control max (glifosato)	Kg	1	1	6,15	6,15
26		Atrazina	Lts	1,5	1	6,75	10,13
27	Circunsatancia	Belt (flubendiamide 48g)	Lts	0,05	2	198,88	19,89
28	Fertilizante	Nitrodoble (V4-V6)	Kg	90	1	0,44	39,6
29		Nitrocomplex (siembra)	Kg	60	1	0,59	35,28
30							
31	1.TOTAL DE INSUMOS (U\$S/ha)	222,02225					
32							
33	2. LABORES						
34							
35	Cantidad	Detalle	U\$S/ha	Total			
36	0,5	Descencontrada	29,0	14,49			
37		rabasto		0			
38	1	valeta	5,8	5,80			
39		Doble Acción		0			
40	1	Siembra	29,0	28,99			
41	0,2	Acarreos/jornales	18,7	3,75			
42	3	Pulverización	11,6	34,78			
43		Desmalezado					
44		Rolo					
45	1	Fertilización	11,6	11,6			
46	1	Cosecha	72,5	72,5			
47							
48	2. TOTAL LABORES (U\$S/ha)	171,90					
49							
50	3. OTROS GASTOS						
51							
52	Cantidad	Detalle	U\$S/unidad	U\$S/total			
53	0	Riego	1	0			
54	0	Empleado	61	0			
55	1	Arrendamiento	108,75	108,75			
56							
57	3.TOTAL OTROS GASTOS U\$S/ha	108,75					
58							
59	TOTAL COSTOS DIRECTOS 1+2+3 (U\$S/ha)	502,67					
60							
61							
62	RESULTADOS ECONOMICOS						
63		U\$S/Ha	U\$S TOTALES	\$ TOTALES			
64	COSTOS DIRECTOS	502,67	5026,70	225447,60			
65	INGRESO BRUTO	725	7250	325162,5			
66							
67	INGRESO NETO	725	7250	325162,5			
68	MARGEN BRUTO	222,33	2223,30	99714,90			
69	REND. DE INDIFERENCIA (Tn/ha)		3,47				
70	U\$S GANADO/ U\$S INVERTIDO		0,44				
71							
72		DOLARES	PESOS ARG				
73	Precio de Compra por Tn	145	6503,25				
74	Costo de Producirlo por Tn	100,5340487	4508,952083				
75							

Anexo E. simulación de rendimiento maíz Bt 7 t/ha.

	A	B	C	D	E	F	G
1		MARGEN BRUTO MAIZ					
2							
3	\$/u\$	44,85					
4	Cultivo	Maiz					
5	Superficie (HA)	90					
6	Costo combustible	0,94					
7	Precio Ultra Diesel	42					
8		INGRESOS					
9	Producción (Tn/ha)	7					
10	Precio (U\$/Tn)	145					
11							
12	TOTAL INGRESO BRUTO (U\$/ha)	1015					
13							
14		COSTOS DIRECTOS					
15							
16	1. INSUMOS						
17							
18		Producto	Unidad	Dosis/ha	Aplic.	U\$/Unidad	U\$/ha
19	Semilla	DK7910 VT3-P	Bolsa	0,86	1	124,6	107,16
20		Roundup full II (glifosato)	Lts	2,5	1	4,65	11,63
21		2,4 D Amina	Lts	1	1	4,6	4,6
22	Barbecho	Decis Flow (deltametrina)	Lts	0,025	1	79,65	1,99
23		Silwet	Lts	0,04	3	47,4	5,69
24		Guardian (Acetoclor)	Lts	1,5	1	6,45	9,68
25	Pre y Post-emergencia V2-V3	Control max (glifosato)	Kg	1	1	6,15	6,15
26		Atrazina	Lts	1,5	1	6,75	10,13
27	Circunsatancia	Belt (flubendiamide 48g)	Lts	0,05	1	198,88	9,94
28	Fertilizante	Nitrodoble (V4-V6)	Kg	90	1	0,44	39,6
29		Nitrocomplex (siembra)	Kg	60	1	0,59	35,28
30							
31		1.TOTAL DE INSUMOS (U\$/ha)					241,83
32							
33	2. LABORES						
34							
35	Cantidad	Detalle	U\$/ha	Total			
36	0,5	Descencontrada	29,0	14,49			
37		rabasto		0			
38	1	valeta	5,8	5,80			
39		Doble Acción		0			
40	1	Siembra	29,0	28,99			
41	0,2	Acarreos/jornales	18,7	3,75			
42	3	Pulverización	11,6	34,78			
43		Desmalezado					
44		Rolo					
45	1	Fertilización	11,6	11,6			
46	1	Cosecha	101,5	101,5			
47							
48		2. TOTAL LABORES (U\$/ha)		200,90			
49							
50	3. OTROS GASTOS						
51							
52	Cantidad	Detalle	U\$/unidad	U\$/total			
53	0	Riego	1	0			
54	0	Empleado	61	0			
55	1	Arrendamiento	152,25	152,25			
56							
57		3.TOTAL OTROS GASTOS U\$/ha		152,25			
58							
59		TOTAL COSTOS DIRECTOS 1+2+3 (U\$/Ha)					594,98
60							
61							
62	RESULTADOS ECONOMICOS						
63		U\$/Ha	U\$S TOTALES	\$ TOTALES			
64	COSTOS DIRECTOS	594,98	53548,40	2401645,83			
65	INGRESO BRUTO	1015	91350	4097047,5			
66							
67	INGRESO NETO	1015	91350	4097047,5			
68	MARGEN BRUTO	420,02	37801,5981	1695401,675			
69	REND. DE INDIFFERENCIA (Tn/ha)		4,10				
70	U\$S GANADO/ U\$S INVERTIDO		0,71				
71							
72		DOLARES	PESOS ARG				
73	Precio de Compra por Tn	145	6503,25				
74	Costo de Producirlo por Tn	85,00	3812,14				
75							
76							