

6364



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

CONVENIO DE VINCULACION TECNOLÓGICA
Entre INIA y la Universidad de la República

POR UNA PARTE: el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, (en adelante INIA), con domicilio a estos efectos en Ruta 50 Km 11, departamento de Colonia, representado en este acto por el Dr. Alvaro Roel en su calidad de Presidente, **y POR OTRA PARTE:** la Universidad de la República, a través de la Facultad de Agronomía (en adelante, el Ejecutor), con domicilio en Av. Garzón 780, Montevideo, representado en este acto por el Dr. Rodrigo Arocena, acuerdan en celebrar el presente Convenio:

1°. Antecedentes

I.- El INIA realizó un llamado a interesados en presentar propuestas de investigación, relativas al sector agropecuario, a ser financiado a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (en adelante, FPTA) de dicho Instituto.

II.- El Ejecutor, en respuesta a dicho Llamado, presentó su Propuesta.

III.- Por resolución de la Junta Directiva de INIA N° 4203/13, de fecha 6 de noviembre de 2013, luego de realizar un análisis exhaustivo de la pertinencia y calidad de las propuestas formuladas para el llamado FPTA 2012, se resolvió aprobar el financiamiento del Proyecto del Ejecutor.

IV.- En su mérito, procede formalizar el presente Convenio de Vinculación Tecnológica.

2°. Objeto

El INIA y el Ejecutor se vinculan con el propósito de llevar a cabo el Proyecto conjunto cuyo título es **"Cuantificación de la deriva y de la eficacia de medidas de mitigación de Clomazone en el cultivo de arroz"**, (en adelante "el proyecto") conforme a la Propuesta presentada (Anexo 1) y ajustado a lo expresado en el presente Convenio. Los Términos de Referencia del Técnico Responsable del Proyecto (Anexo 2) y el Acuerdo con Terceros (Anexo 3), se adjuntan y forman parte de este Convenio.

3°. Monto total del Proyecto

El INIA aportará la suma de **U\$S 124.636** (*dólares americanos ciento veinticuatro mil, seiscientos treinta y seis*), con recursos provenientes del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria, creado por el artículo 18 de la ley 16.065 de 6 de octubre de 1989 y en la Resolución N° 89/91 de 30 de julio de 1991 de la Junta Directiva del INIA. Un 10 % (diez por ciento) de este monto, se destinará al financiamiento de gastos de análisis, supervisión y seguimiento del Proyecto.

4. Plazo

El presente Convenio tendrá una vigencia de **36 meses** a partir del día **1° de Junio de 2014**. En caso de no finalizar el proyecto en el período estipulado, la posibilidad de su prórroga será prerrogativa del INIA. A los efectos, el INIA evaluará la ejecución global técnico- financiera del mismo una vez finalizado el plazo previamente establecido. La prórroga que eventualmente pueda disponerse por parte de INIA no excederá el término de seis meses.

20
RM

5°. Contraparte técnica del INIA

El INIA integrará una Contraparte constituida por:

- La Gerencia Programática-Operativa, que nucleará la información y documentación respecto al avance y logros del Proyecto, y coordinará la ejecución técnica con la financiera.
- La Gerencia de Administración y Finanzas, que analizará y evaluará la administración y ejecución financiera del Proyecto.
- Uno o más especialistas en el área de investigación objeto de este Convenio, que supervisarán y evaluarán la marcha e informes técnicos del Proyecto.

6°. Obligaciones del Ejecutor

El Ejecutor declara conocer y aceptar todas condiciones, requisitos y procedimientos del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria y, en particular, se obliga a:

- I. Cumplir el objetivo general y los objetivos específicos, desarrollar las actividades programadas y alcanzar sus resultados esperados, de acuerdo al documento del Proyecto y cronograma de ejecución técnico y presupuestal del mismo.
- II. Tomar los recaudos necesarios y ponerlos a disposición de INIA para que éste pueda proceder al registro o protección de los productos y o procesos susceptibles de amparo jurídicos, que eventualmente puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este Convenio.
- III. Preparar y entregar a INIA los documentos que a continuación se indican, los que serán analizados para su aprobación por la Contraparte técnica mencionada en la cláusula 5ta:
 - a) Un informe de avance semestral al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, donde se detallará el estado de ejecución del proyecto. Deberán incluirse en el mismo los avances obtenidos hasta ese momento, con las observaciones que se consideren pertinentes.
 - b) Un Informe Final del Proyecto, según pautas fijadas por INIA, que recoja toda la información científica generada y los resultados del Proyecto, sin perjuicio de los datos e informes parciales que durante la ejecución del mismo se recaben.
 - c) Preparar y entregar a INIA toda la información requerida para ejercer los derechos de propiedad intelectual y proceder al registro o protección de los productos y o procesos que puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este convenio.
 - d) Un documento para publicar, de acuerdo al formato propuesto por INIA. El mismo deberá ser presentado en forma conjunta con el Informe Final. La entrega de este artículo y el Informe Final serán condición previa para el último desembolso del proyecto. El INIA podrá publicar el mencionado documento con cargo al Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria.
- IV. Rendir cuentas por los fondos recibidos de INIA, de conformidad con lo previsto en la cláusula 8ª.

3/11
RM

IGUEZ ANTÚNEZ
PRAMENTO

- V. Recabar el compromiso de los terceros previstos en su propuesta (instituciones, tesis, evaluadores de tesis, consultores u otras figuras vinculados al Proyecto), mediante la firma del Compromiso que se adjunta al presente Convenio como Anexo 3, debiéndolo entregar a INIA a efectos de habilitar los desembolsos.
- VI. En caso de requerir la participación de un tercero no previsto en la propuesta, el Ejecutor deberá recabar la previa aceptación expresa de INIA. Una vez aprobado, el Ejecutor deberá recabarle su compromiso mediante la firma del Anexo 3. El incumplimiento de alguno de estos requisitos habilita a INIA a suspender los desembolsos hasta tanto los mismos sean subsanados.

7°. Seguimiento del Proyecto

El INIA queda expresamente facultado para:

- A. Reunir periódicamente a los responsables de la ejecución de la o las organizaciones intervinientes en el Proyecto, para que presenten y examinen los trabajos en marcha o cuya ejecución se propone.
- B. Efectuar el seguimiento, control y evaluación de las actividades previstas y establecer el grado de avance del Proyecto. Para ello, podrá solicitar información referida a resultados alcanzados y objetivos cumplidos, ejecución financiera y cumplimiento del programa presupuestal, disponibilidad de fondos, así como cualquier otra información que considere pertinente sobre el desarrollo del mismo.

8°. Administración y ejecución financiera

Constituyen el marco financiero del Convenio, los procedimientos que con relación al programa presupuestal, a continuación se mencionan.

- A. Administrador. Previo a efectuarse los desembolsos por parte de INIA, el ejecutor deberá identificar a la persona o entidad responsable de la administración de los fondos que le sean otorgados como consecuencia del presente Convenio.
- B. Desembolsos
- En oportunidad de cada desembolso que efectúe el INIA, las contrapartes librarán el recibo oficial correspondiente.
 - El INIA desembolsará un 85% del monto total aprobado al Proyecto. Constituirá un Fondo Rotatorio para cubrir los gastos relacionados con la ejecución del Proyecto. El mismo no excederá del 15% sobre el monto aprobado. Para obtener el desembolso de los recursos remanentes, el Ejecutor deberá presentar las correspondientes rendiciones finales de la utilización del Fondo Rotatorio. El INIA desembolsará hasta la suma debidamente rendida presentada en tal instancia. La fecha límite correspondiente a este último desembolso será determinada por I.N.I.A..
 - El INIA podrá ampliar o renovar el Fondo Rotatorio si así se le solicita justificadamente, a medida que se utilicen los recursos; asimismo podrá reducirlo o cancelarlo en el caso que determine que los recursos suministrados exceden las necesidades del Proyecto.
 - Tanto la constitución como la renovación del Fondo Rotatorio se considerarán desembolsos para los efectos de este Contrato.
 - En los proyectos en donde se requiera la participación de terceros, INIA se reserva el derecho a no efectuar los desembolsos hasta tanto el Ejecutor no remita el Compromiso firmado por esos terceros (Anexo 3). Del mismo modo, en caso de que el Ejecutor requiera la participación de terceros no previstos en la Propuesta, INIA

[Handwritten signatures]

podrá suspender los desembolsos hasta tanto no se cuenta con la aprobación expresa y con la firma del Compromiso (Anexo 3).

- Se podrá suspender los desembolsos al Ejecutor, hasta tanto no se dé cumplimiento a lo dispuesto con relación a las obligaciones del mismo, establecidas en las cláusulas 6ª y en la presente, de este Convenio, incluyendo la justificación en forma razonable del uso de fondos de este financiamiento. Asimismo, será causal de suspensión de desembolsos, el surgimiento de circunstancias extraordinarias que a juicio de INIA, hagan improbable que el Ejecutor pueda cumplir las obligaciones contraídas en dicho Convenio, o que no permitan satisfacer los propósitos que se tuvieron en cuenta al celebrarlo.
- A menos que se haya acordado con el Ejecutor, expresamente y por escrito prorrogar los plazos para efectuar los desembolsos, la porción del Fondo que no hubiere sido comprometida o desembolsada, según sea el caso, dentro del correspondiente plazo, quedará automáticamente cancelada.
- El INIA podrá efectuar desembolsos a su vez, mediante pagos por cuenta de los Ejecutores y de acuerdo con él, por sumas no inferiores a U\$S 5.000 (dólares americanos cinco mil), o mediante otro método que las partes acuerden por escrito.

C. Rendiciones de cuentas

- Las rendiciones de cuentas de los fondos provistos por el Financiamiento y los Ejecutores, que se presenten durante la ejecución del Proyecto, deberán cumplir con las formalidades establecidas.
- Al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, el ejecutor deberá presentar un estado financiero, donde se detallará la ejecución presupuestal, conjuntamente con la rendición de cuentas completa a esa fecha. El plazo para la presentación de este informe, que resulta indispensable para el trabajo de evaluación de la auditoría externa, será de 20 días corridos.
- Los eventuales cambios de rubros en el presupuesto originalmente aprobado, deben ser debidamente justificados y obtener aprobación por la Contraparte, previamente a su consideración en la rendición de cuentas respectiva.

D. Auditorías

El INIA podrá disponer la realización de auditorías financiero - contables y de gestión de los proyectos, si así lo entendiére conveniente.

E. Responsabilidad administrativa en materia financiero - contable.

El Ejecutor declara que para la implementación de las actividades en materia financiero-contable que conlleva el presente Convenio de vinculación tecnológica observará las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en la materia, particularmente el Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera (TOCAF) y Normas de Conducta en la Función Pública (Decreto 30/003). Cualquier apartamiento a estas disposiciones que pudiera eventualmente producirse será de exclusiva responsabilidad del Ejecutor

F. Bienes adquiridos en el marco del Proyecto.

Los bienes que se financien con recursos provenientes de fondo de Promoción de tecnología Agropecuaria, se dedicarán exclusivamente para los fines del Proyecto, y deberán ser adquiridos a nombre de INIA, y serán propiedad de éste. La Junta Directiva del INIA tiene la potestad de transferir los mismos al Ejecutor del Proyecto, a título comodato u otro que convengan, si así lo entendiére conveniente, una vez finalizado y aprobado el informe final y entregado el artículo para publicar referido en la cláusula 6.III.d. y el informe de cierre elaborado por las Contraparte.

9°. Responsabilidades laborales

503
AM

El presente convenio no implicará, de ninguna manera, el reconocimiento de derechos laborales, sociales, previsionales, de la seguridad social ni ningún otro a favor de los recursos humanos por una de las partes con relación a la otra, de manera que en todo momento los recursos humanos involucrados en la ejecución del Proyecto mantendrán su relación contractual solamente con la entidad signataria del presente con la cual establecieron originalmente su vinculación, aún en caso de desarrollar tareas de investigación en lugares físicos pertenecientes a la otra, por lo cual las partes se comprometen a mantenerse recíprocamente indemnes en estos temas. Para el caso que la persona se desempeñare originalmente en ambas entidades, su relación para con cada una de ellas continuará en forma independiente, no implicando este acuerdo modificación alguna al respecto.

En mérito a lo precedentemente expresado, será obligación exclusiva del Ejecutor, atender los requerimientos de los recursos humanos que por su cuenta implique en la ejecución del Proyecto, ya sean personales o del Banco de Previsión Social, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Banco de Seguros del Estado o de cualquier otro organismo público y/o privado.

Los recursos humanos que el Ejecutor requiera para la realización del proyecto, deberá ser debidamente documentada a través de los instrumentos legales que correspondan, registrando en términos expresos todas las obligaciones contenidas en el presente Convenio, en especial la confidencialidad y protección de los resultados. Esta documentación deberá acreditarse ante INIA en oportunidad de rendir gastos por este concepto.

El INIA se reserva el derecho de exigir al Ejecutor, antes de efectuar la entrega de cualquier suma que le corresponda bajo el presente Convenio, que justifique que sus integrantes se encuentran al día en el pago de sus obligaciones laborales y de seguridad social. En caso que el Ejecutor no justifique lo antedicho dentro del plazo de cinco días corridos contados desde el pedido formulado por INIA, éste tendrá derecho a retener la suma que corresponda hasta la justificación que deberá hacer el Ejecutor a satisfacción de INIA.

10°. Participación de terceros

Fuera de los casos previstos en la Propuesta, el Ejecutor no podrá subcontratar ni ceder, total ni parcialmente, ninguna de las obligaciones que son puestas a su cargo en virtud del presente contrato, salvo que cuenta con el previo consentimiento expreso de INIA.

En todos los casos en que el Ejecutor requiera la participación de un tercero (ya sea por estar previsto en la propuesta o por ser admitido por INIA posteriormente), será obligación del Ejecutor recabarle la ratificación del presente Convenio, mediante la firma del Compromiso que se adjunta como Anexo 3. La omisión de dicho requisito habilita a INIA a retener los desembolsos al Ejecutor, hasta tanto se cumpla en formalizar dicha ratificación.

11°. Rescisión

El presente Convenio podrá ser rescindido de común acuerdo entre las partes.

El INIA podrá rescindir, en forma administrativa y sin necesidad de declaración judicial, el convenio de vinculación tecnológica cuando se hubieren constatado incumplimientos o violaciones de cualquiera de las cláusulas establecidas, previa comunicación escrita y luego que la otra parte no hubiere remediado dicho incumplimiento dentro de los treinta días de recibida la comunicación del mismo por medio fehaciente.

En caso de verificarse la rescisión del presente Convenio de Vinculación Tecnológica los árbitros (clausula 18) previstos en el presente Convenio, analizará y laudará respecto a las compensaciones, daños y perjuicios, así como respecto a cualquiera otra situación no prevista en el Convenio que amerite ser laudada a consecuencia de la rescisión.

12°. Propiedad intelectual

Los resultados, productos y/o procesos que puedan obtenerse en el Proyecto objeto de este Convenio, susceptibles del amparo jurídico como tales, así como la titularidad, distribución y gastos, ha sido acordada entre las partes de la siguiente forma: 50% (cincuenta por ciento) para cada parte.

13°. Difusión de la información

El INIA tendrá derecho a una licencia sin cargo, no exclusiva e irrevocable en todos los países para traducir, reproducir y distribuir públicamente artículos científicos, informes y libros técnicos que resulten directamente del proyecto al que refiere el presente Acuerdo. Las copias distribuidas públicamente de los trabajos protegidos por derechos de autor y elaborados conforme a la presente disposición incluirán los nombres de los autores de dicho trabajo y demás participantes del proyecto, a menos que éstos expresamente soliciten no ser nombrados.

En el caso que el Ejecutor realice la difusión de la investigación a través de cualquier medio tanto oral como escrito (conferencias, docencia, ponencias en congresos, publicaciones, etc.) deberá mencionar en forma expresa la identificación de las fuentes de financiamiento del proyecto. La información a difundir deberá ser previamente revisada por el INIA, el cual si no estuviere de acuerdo con su contenido, podrá solicitar las modificaciones o aclaraciones necesarias y exigir que se mencionen las fuentes de financiamiento en forma destacada.

14°. Confidencialidad

Las Partes se obligan a manejar con absoluta reserva toda la información referida al Proyecto y aquella de propiedad de cada Parte que sea entregada en calidad de confidencialidad. A tal efecto, el Ejecutor exigirá las mismas condiciones a terceros participantes como ser instituciones, tesis, evaluadores de tesis, consultores u otras figuras vinculados al Proyecto, mediante la firma del Compromiso adjunto al presente convenio (Anexo 3).

Durante la vigencia de este Convenio de Vinculación Tecnológica y luego de la terminación del mismo, el Ejecutor se compromete a mantener en reserva y no divulgar por cualquier medio (oral u escrito), la existencia de productos, subproductos o procesos que puedan ser apropiados, patentados o comercializados, con valor económico surgidos de la actividad del Proyecto, salvo que INIA expresamente lo autorice.

15°. Exoneración de responsabilidad

El Ejecutor se obliga a indemnizar y mantener indemne a INIA, así como a sus directores y empleados, de cualquier y toda acción, amenaza de acción, demanda o procedimiento, de cualquier naturaleza, que pueda efectuar cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que surja como resultado de su actuación bajo el presente convenio y de la realización del Proyecto, contra cualquier y todo reclamo, gastos, pérdidas o daños

21°. Competencia


En caso de controversias judiciales, las partes acuerdan quedar sometidas a la competencia de los Tribunales y Jueces del departamento de Montevideo.

22°. Contenido del Convenio

En todo lo no previsto en el presente Convenio, primará lo previsto en el Reglamento Operativo para el FPTA 2012 y las Bases del Llamado FPTA 2012 y, en su defecto, lo previsto en las Propuesta del Ejecutor, documentos que las partes admiten conocer. Existiendo contradicciones entre lo dispuesto en dichos instrumentos, primará lo previsto en el presente Contrato, en el Reglamento, en las Bases y en las Propuestas, conforme a dicho orden de prelación

23°. Otorgamiento

Para constancia se firman dos ejemplares de igual tenor en Montevideo, a los 12 días del mes de mayo de 2014.-



Dr. Alvaro Roel
Presidente
I.N.I.A.



Dr. Rodrigo Arocena
Rector
UDELAR



**Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY**

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Identificación del Proyecto	
Convocatoria	
Código Técnico	FPTA_291
Título del Proyecto	Cuantificación de la deriva y de la eficacia de medidas de mitigación de Clomazone en el cultivo de arroz
Resumen Publicable del Proyecto	<p>El sector arrocerero en Uruguay representa casi el 6% de las exportaciones totales, con un área de siembra de 180.000 ha (zafra 2010), correspondiendo el 71% del área sembrada, a la región este, tradicionalmente arrocerera y el 20% a la zona Norte- Litoral. El cultivo se realiza en su totalidad bajo riego, tecnología que determina condiciones microclimáticas muy particulares para las aplicaciones y para la actividad de los herbicidas. La interferencia de malezas en el cultivo se da principalmente por la presencia de gramíneas anuales: Echinochloa crusgalli, Echinochloa colona, Digitaria sanguinalis y Panicum dithochomiflorum y otras especies perennes como Paspalum distichum, Leerzia hexandra y Luziola peruviana. Uno de los herbicidas más usados, con buenos niveles de eficiencia en el control de malezas del complejo Capin (Echinochloa spp.) y otras gramíneas, es Clomazone. Su alta volatilidad así como las particulares condiciones microclimáticas del sistema hacen que la deriva al momento de la aplicación así como la deriva secundaria por volatilización, que ocurre posteriormente desde el cultivo y desde el agua se constituyan en una problemática seria. Aun cuando el área de siembra de arroz ha sufrido un estancamiento en los últimos años, se ha constatado un aumento en el área tratada con clomazone, pasando el área tratada de 50% en el 2005 a 76% en 2010. La mayoría de las formulaciones registradas en el país, son concentrados emulsionables y solo recientemente ha ingresado al proceso de registro una formulación microencapsulada que podría reducir los problemas de volatilización. La problemática se agrava debido a que la mayoría de las aplicaciones se realizan con avión, a bajos volúmenes de aplicación y gota fina. Aun cuando son pocas las denuncias oficiales por deriva de clomazone, se conoce que es responsable de daños a otros cultivos, al propio arroz por deriva en estadios sensibles, a pérdidas de diversidad en la flora y a cambios en el paisaje del lugar por desecación de árboles. El proyecto pretende determinar estrategias que manteniendo la eficacia en el control de malezas permitan la mitigación de la problemática de forma de asegurar la productividad del cultivo y la certificación de una producción responsable con el ambiente y la comunidad. Con el objetivo de estimar la contribución diferencial de la deriva primaria y secundaria en la problemática se plantea determinar los efectos de épocas de siembra (temperatura), manejo del riego y tipo de formulación en la deriva secundaria. La cual será estimada a través de mediciones en aire y mediante el uso de plantas bioindicadoras. Para la estimación de la deriva primaria se procederá al monitoreo en aplicaciones comerciales que permitan evaluar los efectos de distintos tipos de aplicaciones aéreas, en relación a altura de vuelo, volumen de aplicación, tamaño de gota y tipo de formulación. Para ello se evaluarán las concentraciones de Clomazone en agua por LC-MS/MS. Por otra parte, se relacionarán los fenómenos de deriva en una chacra con variables microclimáticas y su relación con observaciones y predicciones meteorológicas regionales y con la meteorología de mayor escala.</p>
Líder del Proyecto	Juana Villalba Farinha
Fecha de Inicio	01/06/2014
Fecha de Fin	31/05/2017
Presupuesto FPTA (US\$)	112.172,00

Institución Ejecutora	
Institución	Facultad de Agronomía
Dirección	Ruta 3 km 363
Teléfono	47227950
E-mail	villalba@fagro.edu.uy
Celular	098905989
Aporte Financiero del Ejecutor (US\$)	0.00

Aporte Valorizado del Ejecutor	Valor Estimado (US\$)
Dedicación horaria completa en los meses de setiembre a diciembre del líder del proyecto. Dedicación de 2 horas semanales de los restantes investigadores de la institución afectados al proyecto. Uso de camionetas y infraestructura de laboratorios y parte de los invernaderos.	25.000,00

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniate@te.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Instituciones Asociadas		
Institución	Facultad de Ingeniería	
Tipo	Participante	
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00	
Aporte Valorizado del Asociado		Valor Estimado (US\$)
Dedicación horaria de los investigadores al Proyecto. Uso de instrumentación en experimentos de campo: anemómetro y sensores de temperatura y humedad. Uso de salidas operativas del modelo atmosférico regional WRF		17.600,00
Institución	ACA	
Tipo	Participante	
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00	
Aporte Valorizado del Asociado		Valor Estimado (US\$)
Tiempo técnico en experimentos de campo. Riesgo por el uso de los cultivos para la instalación de los diferentes experimentos. Uso de herbicidas y equipamiento		2.000,00
Institución	UNESP/ Facultad de Ciencias Agronómicas	
Tipo	Participante	
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00	
Aporte Valorizado del Asociado		Valor Estimado (US\$)
Dedicación horaria para participar en la Jornada de difusión de resultados		3.000,00
Institución	ANEPA	
Tipo	Participante	
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	5.250,00	
Aporte Valorizado del Asociado		Valor Estimado (US\$)
Tiempo técnico para la discusión de experimentos en campo. Uso de equipamientos.		1.500,00
Institución	Facultad de Química	
Tipo	Participante	
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00	
Aporte Valorizado del Asociado		Valor Estimado (US\$)
Dedicación horaria del investigador al Proyecto. Uso de reactivos, manutención de los equipos, columnas del HPLC, filtros y uso de recursos especializados que manipulan los equipamientos del laboratorio del Polo Agroalimentario en Paysandú		10.700,00

Equipo Técnico		
Investigador	Institución	Especialidad
Grisel Fernandez	Facultad de Agronomía	Malezas y escardas
Juan Olivet	Facultad de Agronomía	Ingeniería agrícola
Gabriel Usera	Facultad de Ingeniería	Meteorología y climatología
Rafael Terra	Facultad de Ingeniería	Meteorología y climatología
Oscar Bentancur	Facultad de Agronomía	Métodos matemáticos y estadísticos
Juan Daniel Chalkling	Facultad de Agronomía	Maquinaria y equipo agrícola
Veronica Cesio	Facultad de Química	Procesamiento de desechos agrícolas
Juana Villalba	Facultad de Agronomía	Malezas y escardas
Caio Antonio Carbonari	UNESP/ Facultad de Ciencias Agronómicas	Malezas y escardas

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tylinia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Verificables Generales del Proyecto (Productos 1, 2, 4 Y 5)

Producto:	Firma de acuerdo de cooperación entre la Asociación Nacional de Empresas Privadas Aeroaplicadoras y Facultad de Agronomía. Reafirmará el compromiso de ANEPA a colaborar en la investigación relacionada al proyecto.
Tipo:	5-Vinculación Tecnológica
Categoría:	5.3-Investigación colaborativa y redes
Indicador:	5.3.3-Acuerdo/Proyecto de investigación colaborativa con financiamiento externo nacionales
Año:	2014
Semestre:	1

Producto:	Publicación técnica: Resultados relacionados al impacto de determinadas medidas de manejo en el impacto de la deriva del herbicida clomazone en el cultivo de arroz
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.5-Artículos técnicos de difusión
Indicador:	1.5.1-Publicaciones Técnicas
Año:	2015
Semestre:	2

Producto:	Organización de Jornada de Tecnología de aplicación aérea en INIA Treinta y Tres. Considerando los antecedentes del Grupo en la organización de eventos en la temática, se asume el compromiso de organizar una jornada donde se aborden temas de tecnología de aplicación aérea y donde la temática de deriva de clomazone sea el punto central. Se contará en dicha jornada con la participación del Prof. Dr. Caio Carbonari y el Prof. Dr. Edivaldo Velini de la FCA- UNESP.
Tipo:	2-Comunicación y Transferencia de Tecnología
Categoría:	2.2-Organización de Eventos
Indicador:	2.2.2-Eventos de Carácter Nacional (Encuentros, Simposios y Workshops)
Año:	2017
Semestre:	1

Producto:	Tutorías de tesis de grado y posgrado de Facultad de Agronomía. Temática de evaluación de la deriva secundaria de clomazone en arroz.
Tipo:	4-Desarrollo del Capital Intelectual
Categoría:	4.4-Tesis / Monografías / Proyectos
Indicador:	4.4.1-De grado
Año:	2015
Semestre:	2

Rubros y Códigos Agriscaris

	AZ	Total
A50	55,00	55,00
H60	10,00	10,00
N20	5,00	5,00
P40	10,00	10,00
T01	15,00	15,00
U10	5,00	5,00
Total	100,00	100,00

Contribución a la Resolución del Problema Identificado

La contribución del Proyecto a la solución del problema será a través de la identificación de medidas de mitigación que contribuyan a la disminución de la deriva de clomazone en arroz. Los antecedentes del equipo técnico en la difusión de resultados y las articulaciones existentes entre varios actores de la cadena e incluso con beneficiarios potenciales, aseguran la transferencia al sector productivo.

Descripción del Problema Identificado

Uno de los herbicidas más usados en arroz para el control de malezas del complejo Capin (*Echinochloa* spp.) y con buenos niveles de eficiencia es Clomazone. Su alta volatilidad y las condiciones microclimáticas del sistema, llevan a que la deriva al momento de la aplicación así como la volatilización (deriva secundaria) que ocurre posteriormente desde el cultivo y del agua sea una problemática seria. El área de siembra de arroz ha sufrido un estancamiento en los últimos años pero se ha constatado un aumento en el área tratada con clomazone, 50% del área tratada en 2005 y 76% en 2010. La mayoría de las formulaciones registradas son concentrado emulsionable y solo recientemente ha ingresado al proceso de registro una formulación microencapsulada que podría reducir los problemas de volatilización. La problemática se agrava por el hecho de que la mayoría de las aplicaciones se realizan con avión, a bajos volúmenes y tamaño de gotas finas. Aun cuando son pocas las denuncias oficiales por deriva de clomazone, se conoce que es responsable de daños a otros cultivos, al propio arroz por deriva en estadios sensibles y a la pérdida de diversidad en la flora y a cambios en el paisaje del lugar por desecación de árboles (Figura 1). Es necesario conocer medidas que mitiguen la problemática manteniendo la eficacia en el control de malezas, de forma de asegurar la productividad del cultivo y la certificación de una producción responsable con el ambiente y la comunidad.

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Antecedentes y Justificación

La deriva es uno de los principales motivos de las pérdidas de agroquímicos al ambiente. Se define deriva de una pulverización a todo aquello que no llega al blanco u objetivo de la pulverización (Velloso et al., 1984; Matuo, 1990). Ozkan (2001) entiende por deriva el movimiento de un producto en el aire, durante o después de la aplicación para un lugar diferente del deseado o planificado. En el caso del herbicida clomazone, la deriva puede ser primaria, la que ocurre al momento de la aplicación y/o deriva secundaria la que ocurre luego de la aplicación y se da por volatilización del producto desde el agua o el cultivo.

El clomazone es uno de los herbicidas más usados en el cultivo de arroz y con mayor eficiencia en el control de gramíneas anuales, usado en mezclas con otros herbicidas o solo. Aun cuando el área de siembra de arroz ha sufrido un estancamiento en los últimos años, se ha constatado un aumento en el área tratada con clomazone, pasando de 50% el área tratada en el 2005 a 76% en 2010. La interferencia principal de malezas en el cultivo, se da por la presencia de gramíneas anuales: *Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa colona*, *Digitaria sanguinalis* y *Panicum ditchomiflorum* y otras especies perennes como *Paspalum distichum*, *Leersia hexandra* y *Luziola peruviana*.

La intensidad de las pérdidas por deriva depende de las condiciones al momento de la aplicación, siendo el viento uno de los principales factores en determinarla, interaccionando en forma significativa con la tecnología utilizada, equipos y técnicas de la pulverización, boquillas, presión, volumen y con características del agroquímico (Ozkan, 2001; Foy y Pritchard, 1996).

La deriva ocasiona, por una parte perjuicios a los productores, daños a cultivos sensibles, contaminación de alimentos, aire, agua y efectos perjudiciales a la salud humana y de animales (Ozkan, 2001).

El movimiento de los productos fitosanitarios en el ambiente es muy complejo, ocurren procesos de pérdida continuos en diferentes compartimentos del ambiente (Fisher, 1997). Un producto que deriva o que volatiliza al ambiente puede volver al área de aplicación o a otras contaminando cursos de agua, a través del agua de lluvia (Criswell, 2005).

El proceso de deriva es diferenciado del proceso de volatilización por ser un fenómeno meramente físico (Matuo, 1990) y en condiciones a campo es difícil diferenciarlos porque ocurren en simultáneo. Aunque son procesos diferentes, ambos son los causantes de las pérdidas del agroquímico del área objetivo al ambiente.

A nivel nacional la información de pérdidas por deriva en aplicaciones de agroquímicos es nula, existiendo solo observaciones y experiencias aisladas para aplicaciones aéreas y terrestres.

Algunas medidas que se utilizan para mitigar la deriva es la utilización de gotas gruesas, éstas son muy efectivas en disminuir la deriva y la contaminación al ambiente, pero puede afectar en forma negativa la eficiencia del tratamiento, en función de estas gotas proporcionar menor cobertura del objetivo, cuando comparadas al uso de gotas finas. Contradictoriamente, Olivet et al (s/p) ha constatado en varios experimentos en aplicación terrestre, que la deposición en las hojas no ha sido afectada por el uso de gotas muy gruesas. El tamaño de gota relacionado a las pérdidas por deriva, se estiman a partir del porcentaje de volumen en gotas menores a 100 µm, algunos autores toman como referencia el valor de 10% en ese parámetro (Cunha, 2004).

Por otra parte, la evaporación de agroquímicos está directamente relacionada a la presión de vapor del producto y es afectada por la adsorción a la superficie de las hojas o del suelo, en tanto que la dispersión en el ambiente es afectada por la lámina de aire próxima a la hoja y la turbulencia de la camada siguiente (Taylor, 1995). Cuanto mayor la presión de vapor, más volátil es el producto, en tanto que valores bajos indican tendencia de mayor estabilidad y mayor solubilidad en agua. (Gebler y Spadotto, 2004). La característica de volatilidad no puede ser modificada porque está relacionada a las características de la formulación química del producto, es una característica de la molécula, aunque también es afectada por las características ambientales y de manejo (Kissmann, 1997).

El clomazone es un herbicida no iónico del grupo químico de las isoxazolidinona con una solubilidad en agua de 1100 mg.L⁻¹, una presión de vapor de 1.92 E-2 Pa a 25°C y un Kow de 350 (WSSA, 2007). El potencial de volatilización del mismo es considerada alto dadas sus características de presión de vapor (Jenkins y Thomson, 1999). La molécula en sí no es fitotóxica, sino su metabolito más activo, el 5- cetoclomazone y es el complejo enzimático de la citocromo P450 el involucrado en esa conversión (Ferhatoglu et al.2005). Esa activación requiere de oxidación del compuesto, que luego inhibe la formación de clorofilas y carotenoides. Aun cuando el herbicida es muy usado en nuestro país, no se han registrado resistencia de malezas a este herbicida, si fueron reportadas poblaciones resistentes en USA, por aumento de la degradación del herbicida y menor acumulación de metabolito tóxico que en plantas susceptibles (Yasur et al., 2010).

El clomazone es absorbido por raíces y brotes emergentes y se mueve por xilema hacia las hojas de las plantas, siendo el movimiento por floema insignificante (Duke y Paul citado por Lee et al., 2004). La sintomatología característica es de albinismo de hojas, reduce o impide la acumulación de pigmentos plastídicos y produce plantas con un aspecto descolorido, blanco, amarillo, o verde pálido (Soltani et al., 2004). La deriva de clomazone a plantas sensibles puede causar alteraciones morfológicas, cambios en el tenor de clorofila de hojas, abortos de flores y frutos, según Timossi y Alvez (2001), esto varió para las dosis y para la formulación, siendo los daños menores para la formulación microencapsulada.

En el caso del clomazone en Uruguay, actualmente, todas las formulaciones disponibles comercialmente son concentrados emulsionables y solo recientemente ha ingresado al proceso de registro ante el MGAP una formulación microencapsulada que podría reducir los problemas de volatilización. Según Bollich et al., (2000), una formulación microencapsulada, en dosis de 0.28 a 0.56 kg/ha mostró buena tolerancia en cultivares de arroz, con apenas un blanqueamiento de hojas que no provocó reducción de rendimiento. Y además señalan los autores que el riesgo de movimiento fuera del sitio de acción de esta formulación es menor, al controlar la velocidad a la que se libera el ingrediente activo.

Mervosh et al (1995a) detectó 3 veces más clomazone volatilizado para la formulación como concentrado emulsionable que para varias formulaciones encapsuladas. Aunque también el tamaño del grano de la formulación incidió en la cantidad volatilizada, la mayor área de superficie por masa en los granos pequeños determinó que la difusión fuera más rápida y permitió mayor difusión de clomazone a la fase vapor desde solución del suelo con la posterior volatilización. Fue menos importante la composición de los granos que el tamaño de los mismos. A las 4 hs de aplicado el herbicida a través de una lluvia simulada saturaron el suelo, provocando un aumento de la volatilización, en todas las formulaciones, especialmente en las encapsuladas, por el hinchado del grano de almidón de esta formulación que difundió a la superficie del granulo y a la solución del suelo. Los autores obtuvieron similar biodisponibilidad del clomazone encapsulado, por tanto sostienen que es posible reducir la volatilización manteniendo la misma eficacia.

La volatilización de clomazone es condicionada por las temperaturas, Mervosh et al., (1995b) encontraron mayores tasas de volatilización con aumentos de temperaturas, pero sin efecto por el contenido de humedad del suelo. Entre 25 y 35°C de temperatura de suelo, se duplicó la volatilización del herbicida pero no afectó la mineralización. En nuestras condiciones, la atención en este aspecto es importante, considerando las épocas de siembra y las diferentes regiones arroceras. Según la Encuesta de arroz 2011/2012, el 59% de total de la siembra de arroz en el Uruguay se realizó en setiembre- octubre, siendo la fecha principal de siembra de la región norte (71%), mientras que en el este solo el 35% se sembró en esa fecha. En la primera quincena de noviembre se realizó el 34% de la siembra total, 23% de la región norte y 38% de la región este. En estas regiones existen diferencias en relación a las temperaturas, en promedio hay 4°C más en el norte comparada a la región este (Lavecchia citado por Gamarra, 1996). Se considera la temperatura el factor climático de mayor influencia en el crecimiento de arroz, son necesarios acumulación de determinadas unidades térmicas para lograr los diferentes eventos fisiológicos en forma eficiente (Ferreira y Montauban, 1998). En la región este la probabilidad de temperaturas frías en la implantación del cultivo es mayor, por ello no se recomienda la siembra antes del 1° de octubre, inclusive siendo la emergencia muy lenta, mientras que en el norte se podría sembrar a fines de setiembre (Gamarra, 1996).

El cultivo de arroz en Uruguay se realiza en su totalidad bajo riego, tecnología que determina condiciones microclimáticas muy particulares para las aplicaciones y para la actividad de los herbicidas El momento de la introducción del riego luego de la aplicación del herbicida es importante, según Agostinetto et al. (2007), el retraso en la entrada del agua en 1, 10 y 20 días después de la aplicación de herbicida determinó pérdidas de rendimiento del 8, 10 y 11% respectivamente, ante la presencia de 1 planta de capín/m².

Por otra parte, Locke et al (1996) encontraron una relación directa entre la humedad del suelo y la volatilización. Obtuvieron daños severos por vapores de clomazone en un estudio de invernadero, en los 10 días posteriores a la aplicación. Los daños fueron menores en suelo con menor humedad (20g agua.kg suelo seco), los mayores daños fueron para 180g agua. kg suelo seco. También encontraron que a mayores temperaturas ocurrió la mayor volatilización. Por tanto, el momento de la introducción del riego y las temperaturas son factores importantes a considerar en las estrategias para mitigar la deriva del herbicida.

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy

PROF. RODRIGUEZ ANTUNEZ
DEPARTAMENTO

10/11
Ara

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Los inconvenientes para cuantificar la deriva están relacionados a la colecta, a la interacción con el tipo de producto y a las condiciones durante y posteriores a la aplicación. Las nuevas tecnologías usadas para medir deriva, son sofisticadas e incluyen balance de masas, detección de metabolitos o el uso de trazadores para cuantificación de los depósitos en cromatógrafos, espectrofotómetro o fluorímetros, dependiendo del trazador usado (Thomas et al., 2005; Costa, 2003; Fiorini et al. 2006 a; Scramin et al., 2002; Barber & Parkin, 2003).

A los problemas de muestreo y colecta se suman la dificultad de diferenciar la deriva directa de la aplicación a aquella producto de la volatilización. En el trabajo de Briand et al., (2002) se testaron varios tipos de muestreo, pero los autores no consiguieron detectar el mejor método por la alta interacción con el agroquímico y las condiciones microclimáticas, tampoco alcanzaron el mínimo de detección para todos los productos usados. En el proyecto el tratamiento de las muestras se realizará con metodologías validadas para aguas, desarrolladas en proyectos anteriores de INIA- Facultad de Química- ACA y se ajustará y validará la metodología de tratamiento de muestras para aire, utilizando para la determinación instrumental para LC-MS/MS la optimización de los parámetros ya ajustados para clomazone.

En maíz, pérdidas por deriva fueron evaluadas para atrazina y alaclor en 45% y 82%, respectivamente, del total aplicado. Los autores afirman que en las pérdidas por deriva están involucrados varios procesos, no es solamente la cantidad de producto que se pierde en el momento de la aplicación, ya que luego desde la superficie de las hojas de maíz puede continuar perdiéndose producto para el ambiente por el proceso de volatilización. La mayor cantidad de alaclor colectada en los diversos objetivos y en las diferentes distancias del área de aplicación, se explicó por la mayor presión de vapor de éste (Raviet et al. (2005). En aplicaciones de preemergencia los valores de deriva fueron estimados en 27.4 y 31.2% para los trazadores Azul Brillante y el herbicida tebutiuron, respectivamente, concluyendo que trazadores con potenciales de deriva similares pueden generar diferentes depósitos en los mismos objetivos destinados a la cuantificación del proceso (Costa, 2003).

En un diagnóstico de la incidencia de la deriva en aplicaciones comerciales (Paraná- Brasil), los resultados mostraron derivas medias de 1.6%, con un máximo de 19%, lo que significó una pérdida de 2.5 L de caldo/ha (Fiorini et al., 2006a). Por ello los problemas de deriva pueden generar acciones judiciales por daños a cultivos próximos. En el mismo estado, fue lanzado un programa por parte de varias organizaciones oficiales y comerciales, a fin de implementar acciones con la finalidad de disminuir la deriva. Después de año y medio de actuación, a través de entrenamientos y entrega de material didáctico, se consiguió disminuir las demandas judiciales por deriva en un 70% (Fiorini et al., 2006b).

En Uruguay, si bien oficialmente, existen escasas denuncias por deriva de clomazone en las zonas arroceras, es frecuente ver vegetación con albinismo, síntoma característico del clomazone.

Este problema se agrava porque la mayoría de las aplicaciones se realizan con aplicaciones aéreas.

La aviación agrícola en Uruguay se encuentra asociada en ANEPA (Asociación Nacional de Empresas Privadas Aero- Aplicadoras), cuenta con 30 empresas las cuales operan con 121 aviones agrícolas. Las aeronaves utilizadas son aviones agrícolas, equipados con banderilleros DGPS. En las aplicaciones de líquidos usan una amplia gama de aspersores como boquillas de abanico plano, cónicas, C.P., Micronair y electrostática. Los servicios brindados si bien son variados, los cultivos de arroz, soja, cebada y trigo son los que acumulan la mayor área tratada (Informe del Ministerio Industria Energía y Minería).

En la aplicación aérea, según Cordell y Baker (2012) el tamaño de gota, altura de vuelo y velocidad del viento, son los factores de mayor impacto. Las condiciones climáticas al momento de la aplicación son relevantes, si consideramos que una gota de 40 µm a 0.8 m de altura de liberación con un viento de 18 km/h recorre una distancia de 40m (Cunha, 2008). Considerando que esos vientos son frecuentes en nuestras condiciones, que la altura de vuelo más usadas van de 3 a 6 metros (Juan Chalking com pers.), que se usan gotas finas y a que los volúmenes de aplicación más frecuentes son entre 10 y 20 L/ha. Podemos afirmar que todos estos factores propician la ocurrencia de deriva.

JUSTIFICACIÓN

El sector arrocero en Uruguay representa casi el 6% de las exportaciones totales, con un área de siembra de 180.000 ha (zafra 2010), correspondiendo el 71% del área sembrada, a la región este, tradicionalmente arroceras, y el 20% a la zona Norte- Litoral. Las pérdidas por malezas gramíneas se han determinado en valores de hasta un 80% del rendimiento del arroz (Andres y Machado citado por Agostinetto et al., 2007).

El Grupo de trabajo de arroz de INIA, ha constatado que clomazone fue usado en los años 7 años en aproximadamente más del 70% del total del área de arroz. La alta volatilidad del clomazone así como las particulares condiciones microclimáticas del sistema, la tecnología de aplicación aérea empleada (volúmenes entre 10 y 20L/ha y tamaños de gota (finas a muy finas), sumado a que la mayoría de las formulaciones registradas en el país, son concentrados emulsionables hacen que la deriva al momento de la aplicación así como la deriva secundaria por volatilización, se constituyan en una problemática seria. Es relevante al presente para el sector arrocero encontrar medidas que mitiguen la problemática, al igual que para ANEPA, de forma de continuar con la actividad en forma más responsable y con impacto positivo en la imagen pública, así quedó documentado en el curso organizado en 2012 en INIA Treinta y Tres (Documento 1).

El proyecto se plantea como hipótesis: a. que existe una contribución diferencial de la deriva primaria y secundaria en la generación del problema; b. es posible a través de medidas de manejo (momento del riego, uso según temperaturas de época de siembra) formulación del herbicida, altura de vuelo del avión, equipos y tasa de aplicación y tamaño de gota reducir la deriva en condiciones de campo.

La Facultad de Agronomía (Proyecto FPTA 260) ha contribuido a la identificación de las tecnologías de aplicación aérea de mayor eficiencia en la deposición sobre cultivos extensivos, sin embargo es necesario indagar sobre la relación con los parámetros de deriva, particularmente para el caso de clomazone. Los argumentos mencionados establecen la necesidad de intervenir para generar información sobre medidas que mitiguen el problema, permitan continuar con el uso del herbicida y sean compatibles con la producción y la viabilidad del sector.

En esta problemática están involucrados muchos actores, desde prestadores de servicios, productores, proveedores de agroquímicos, comunidad preocupada con la salud humana y ocupacional y con la deriva al ambiente. La integración de instituciones asociadas al proyecto como la Asociación Cultivadores de Arroz y ANEPA denota la demanda y la importancia que la problemática tiene para el sector.

La estimación de deriva secundaria a campo en aplicaciones comerciales es dificultosa, debido a la cercanía de los predios arroceros, por tanto se decide estudiar en condiciones controladas de invernadero para los efectos del tipo de formulación, manejo del momento del riego en relación a la aplicación del clomazone y temperatura, simulando fecha de siembra diferentes y luego solamente validar esos resultados en condición de campo.

Para la estimación de la deriva primaria y considerando los innumerables factores e interacciones que actúan sobre ella, se estudiará en una amplia gama de situaciones, de forma de obtener la mayor variabilidad de combinaciones de factores controlados y no controlados. Los factores que pueden ser controlados son altura de vuelo, tamaño de gota, volumen de aplicación, formulación herbicida y los factores no controlados son, temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y estado del cultivo. Se estimará la deriva primaria a partir de la diferencia entre el total aplicado y lo que efectivamente llega al sitio objetivo, siguiendo la metodología propuesta por Carbonari et al. (2011).

El análisis más apropiado para este tipo de datos es la metodología del árbol de regresión, este tipo de análisis permite jerarquizar la influencia de los factores controlados y no controlados y permite investigar la naturaleza de las interacciones que afectan la deriva primaria.

El muestreo en una cantidad de situaciones permitirá identificar las medidas de manejo que determinan la menor deriva. La participación de la Facultad de Ingeniería permitirá relacionar la micrometeorología de chacra con la situación meteorológica regional. La modelación atmosférica de mesoescala se desarrolla operativamente en FING con otros fines y será un aporte del IMFIA al proyecto.

Se elaborará un banco de datos que contribuirá a determinar cuáles son las variables climáticas y/o de tecnologías de aplicación que favorecen la disminución de deriva.

Los resultados obtenidos constituirán insumos básicos para el desarrollo de normativas nacionales para las aplicaciones aéreas de clomazone, para mejorar la calidad de las aplicaciones y disminuir la contaminación del ambiente.

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Estrategia del Proyecto

Se evaluará el impacto en la deriva secundaria de la temperatura y de la condición del riego al momento de la aplicación y el tipo de formulación a través de mediciones en aire y a través del uso de plantas bioindicadoras, en experimentos en invernadero.

En relación a la deriva primaria a través de experimentos que se realizarán con el aporte y apoyo de ANEPA en campo de productores de la ACA, se realizarán las determinaciones de la deriva ocasionada por diferentes tecnologías de aplicación (tamaño de gota, tasa de aplicación, altura del vuelo, tipo de formulaciones) en diferentes condiciones meteorológicas, riego, momentos de aplicación y estado del cultivo.

La Facultad de Química contribuirá con el monitoreo de las concentraciones de Clomazone por LC-MS/MS en agua y aire en experimentos de invernadero y campo.

La Facultad de Ingeniería contribuirá con el monitoreo de variables microclimáticas y su relación con observaciones y predicciones meteorológicas regionales, lo que permitirá relacionar los procesos microclimáticos y los fenómenos de deriva en una chacra con la meteorología de mayor escala.

La vinculación con la FCA- UNESP Botucatu, Brasil a través de del Profesor Dr. Caio Carbonari permitirá el intercambio científico con el grupo de Matología con vasta experiencia en el tema de deriva de herbicidas.

Los resultados serán difundidos a través de jornadas de difusión y cursos de grado y posgrado de la Facultad de Agronomía.

La vinculación con socios de la ACA y ANEPA asegurará la transferencia al sector productivo.

Serán también planteados en una mesa de diálogo del sector agroagícola junto con MGAP, instituciones de investigación y productores, de forma de contribuir a la normativa de aspectos relacionados a Tecnología de Aplicación en el sector arrocero.

INIA Dirección Nacional	Andes 1365 P. 12, Montevideo	Tel: 598 2902 0550	Fax: 598 2902 3633	iniadn@dn.inia.org.uy
INIA La Estanzuela	Ruta 50 Km. 11, Colonia	Tel: 598 4574 8000	Fax: 598 4574 8012	iniale@le.inia.org.uy
INIA Las Brujas	Ruta 48 Km. 10, Canelones	Tel: 598 2367 7641	Fax: 598 2367 7609	inia_lb@lb.inia.org.uy
INIA Salto Grande	Camino a l Terrible, Salto	Tel: 598 4733 5156	Fax: 598 4732 9624	inia_sg@sg.inia.org.uy
INIA Tacuarembó	Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó	Tel: 598 4632 2407	Fax: 598 4632 3969	iniatbo@b.inia.org.uy
INIA Treinta y Tres	Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres	Tel: 598 4452 2023	Fax: 598 4452 5701	iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Materiales y Métodos

ESTUDIOS DE DERIVA SECUNDARIA: en macetas sembradas con arroz y mantenidas en boxes separados, a temperaturas de 16 y 20°C, respectivamente (simulando siembras tempranas y tardías o región norte y región este) se aplicarán 4 tratamientos correspondientes a 2 formulaciones del herbicida clomazone (concentrado emulsionable y microencapsulado) y 2 momentos de aplicación del riego (saturación de suelo a 0 y 6 días post-aplicación del herbicida). En cada box correspondiente a un tratamiento se realizarán 3 estimaciones de deriva secundaria de clomazone en aire, utilizando muestreadores activos de vacío con filtros con absorbente RPC 18. Los mismos serán retirados y colocados nuevamente a las 8, 24, 72 y 168 horas post-aplicación y se determinará la ausencia o presencia de clomazone y en este caso se procederá a su concentración. Este análisis se realizará con un equipo de última generación de cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem utilizando un analizador de tipo cuadrupolo acoplado a trampa lineal de iones (LC-QqLIT/MS), por parte del grupo de Analítica de Compuestos Trazas del Polo Agroalimentario de Paysandú (EEMAC), donde se cuenta con el personal especializado y este tipo de instrumentación de tecnología avanzada. Este tipo de plataformas de LC-MS/MS permiten la determinación de residuos del herbicida en estudio a niveles de ng/L o ppt.

La primera etapa en la estrategia de trabajo para el análisis de clomazone en este caso es optimizar las condiciones de cromatografía y espectrometría de masas y posteriormente crear una librería de espectro de masa de ese compuesto para usar como referencia y poder comparar estos espectros con los positivos obtenidos en las muestras reales. Una vez optimizadas las condiciones instrumentales se diseñarán las metodologías de extracción y clean up para la matriz aire, testeando los porcentajes de recuperación y desviación estándar relativa (RSD) para todos los analitos. Por último, una vez desarrollada una metodología adecuada se procederá a la evaluación de todos los parámetros necesarios para la validación del método, exactitud, precisión, límite de detección y cuantificación y linealidad.

El análisis estadístico de los resultados se realizará para cada temperatura a través de modelo lineal de medidas repetidas en el tiempo, evaluando la estructura factorial de los tratamientos los factores y las interacciones. Se efectuarán pruebas de comparación de medias y contrastes de tendencia para los distintos tiempos de evaluación.

Por otra parte, se analizará la volatilización del clomazone usando sorgo como planta bioindicadora (Shreiber et al., 2011). A diferentes tiempos, post-aplicación (2, 4, 8, 16, 24, 72 y 168 horas) se colocarán 4 plantas de sorgo en macetas dentro de cada box, las que se dejarán por lapso de 24 horas (Locke et al., 1996). A continuación se colocarán a crecer en lugar normal, se medirá el índice de clorofila pasados 5 días del retiro del box. El índice de clorofila se medirá en la hoja completamente expandida al momento de colocar en ambiente con clomazone, así como las desarrolladas posteriormente. Se medirá el índice de clorofila con igual metodología en plantas control (4 macetas que no hayan sido colocadas en el box).

El análisis estadístico de los resultados se realizará para cada temperatura a través de modelo lineal de medidas repetidas en el tiempo, evaluando la estructura factorial de los tratamientos, los factores y las interacciones. Se efectuarán pruebas de comparación de medias y contrastes de tendencia para los distintos tiempos de evaluación.

Complementariamente, los tratamientos que determinen mayor y menor riesgo de deriva secundaria en los ensayos de invernadero se validarán a campo (3er. año), en las condiciones reales de producción. Para lo cual se seguirá la metodología diseñada por Strachan et al., (2013) para determinaciones de movimiento de vapores a campo. Se aplicarán estos tratamientos en establecimiento que esté lo suficientemente alejado de otras aplicaciones para impedir la interferencia. Los 2 tratamientos seleccionados se aplicarán con mochila presurizada a CO₂ en área de 3 x 3m, se colocarán macetas con planta bioindicadora en 8 direcciones del área tratada, en forma perpendicular a todos los lados de dicha área y en los 4 bordes del área en ángulo de 45° colocando las macetas a los 1, 2, 4, 8, 16 y 32 m (adaptación de Strachan et al., 2013). Las plantas indicadoras serán colocadas antes y luego de la aplicación de forma de determinar la contribución relativa de ambos tipos de deriva en esos tratamientos.

La relación entre el índice de clorofila en las plantas bioindicadoras y la distancia del área tratada serán graficadas y evaluadas a través de diversos métodos de modelización.

ESTUDIOS DE DERIVA PRIMARIA: las principales actividades experimentales se realizarán en condiciones comerciales en predios de empresas agrícolas de la ACA y en aplicaciones comerciales que realice alguna de las empresas que componen ANEPA.

Se efectuarán muestreos de deriva primaria en aplicaciones comerciales en donde se generarán las diferentes condiciones para: tamaño de gota (Muy finas a Finas y Medias a Gruesas), volumen de aplicación (< a 20L y 30L), formulaciones herbicidas (concentrado emulsionable y microencapsulado), altura de vuelo (3 y 6m). En cada situación que corresponderá a una de las combinaciones de estos factores se colocarán colectores en área tratada, 6 unidades de muestreo/situación. Las mismas serán placas de vidrio de 5 x 10 cm colocadas en mástiles en el área objetivo, siguiendo las indicaciones de la norma ASAE S386.2 referida a calibración y pruebas de equipos de aplicación aérea. La deriva será estimada como la diferencia entre los aplicado y lo colectado en el área objetivo (Carbonari et al., 2011). Los colectores serán retirados 15 minutos después de la aplicación y acondicionados en cajas de vidrio plásticas para su posterior traslado al laboratorio. En el laboratorio del Polo Agroalimentario de Paysandú, la extracción de los residuos de los muestreadores se realizará con agua destilada para su análisis por parte del grupo de Analítica de Compuestos Trazas, de la Facultad de Química. El tratamiento de la muestra se realizará con metodologías por SPE validadas para aguas (Pareja et al., 2011a, Pareja et al., 2011b, Roehrs et al., 2009), desarrolladas en marco de proyectos anteriores INIA-FQ-ACA.

Desde el punto de vista analítico, los métodos para determinar variedad de compuestos orgánicos en aguas están basados fundamentalmente en estrategias del tipo multiresiduo. Gran parte de la literatura emplea protocolos de preparación de muestra que utilizan pre concentración, siendo la extracción por fase sólida (SPE) en cartuchos, generalmente del tipo HLB (balance hidrofílico-lipofílico), o C-18 las aplicaciones más utilizadas (Petrovic et al., 2010; Yang et al., 2010). Los analitos contenidos en el agua son retenidos y a través de una posterior elución con un solvente orgánico adecuado se logra extraerlos para finalmente determinarlos mediante la aplicación e diferentes métodos separativos. Zanella et al., (2003), validaron un método para la determinación de clomazone, entre otros herbicidas, en muestras de aguas superficiales y de agricultura mediante HPLC con detector UV. El método consistió en la pre-concentración de las muestras en cartuchos de C-18. De forma de evitar los métodos de purificación y pre concentración de muestras, que en general son costosos y laboriosos surge la viabilidad de otras configuraciones de analizadores híbridos capaces de obtener alta selectividad comparable al QqQ incluso con mayor sensibilidad. Se destaca el empleo del analizador híbrido cuadrupolo- trampa lineal de iones (LC-QqLIT/MS) como una de estas alternativas de más alta sensibilidad en LC-MS/MS, permitiendo incluso la dilución de muestra con el agregado de mejoras en confirmación y empleo de bases espectrales para tal fin. El grupo de trabajo de Analítica de Compuestos Trazas ha reportado una metodología para el análisis de 70 pesticidas en aguas de cultivos de arroz mediante inyección directa en columna utilizando un equipamiento con las mismas características que el instalado en el Polo Agroalimentario y además ha desarrollado otras metodologías alternativas mediante SPE que serán exploradas para el análisis de clomazone (Pareja et al., 2011b; Roehrs et al., 2009). Los resultados de la deriva primaria para cada situación serán analizados a través de la metodología de árbol de regresión. Este análisis permite jerarquizar la influencia de los factores controlados y no controlados sobre la deriva primaria. Los árboles de regresión constituyen una partición de una variable de respuesta continua en grupos homogéneos que se construye a partir de variables predictoras. De esta forma, cierta combinación de las variables predictoras (pueden ser continuas o discretas) generan grupos homogéneos en cuanto a la variable de respuesta. Las variables predictoras son confeccionadas a partir del conocimiento de cómo operan en la determinación del resultado. Esta metodología permite explorar sobre problemas complejos como la deriva, donde se quieren encontrar factores de mayor peso. La limitante que presenta este método de análisis es la exigencia en relación al número de muestras. El primer año se propone muestrear la deriva en 20 situaciones, mientras que en el segundo y tercer año se realizará el muestreo en 35 situaciones/año. El análisis se fortalece con el mayor número de datos, lo que permite estudiar mejor las interacciones, por lo que es esperable resultados más conclusivos, recién a partir del segundo año donde se hayan conseguido la mayor cantidad de combinación de factores.

Por otra parte, durante los experimentos de campo se mantendrá un monitoreo microclimático de temperatura, humedad relativa y velocidad de viento, a través de sensores colocados en mástiles próximos al área a aplicar. De este modo se conocerán los perfiles de viento, temperatura y humedad asociados a las diferentes situaciones en que se opere. El monitoreo microclimático se relacionará, por un lado, con los diagnósticos de deriva para comprender los procesos micrometeorológicos dominantes que la causan y, por otro, con información de estaciones meteorológicas cercanas y de modelación de

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatho@th.inia.org.uy
iniatti@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

mesoescala, de modo de poder relacionar la micrometeorología a nivel de chacra con la situación meteorológica regional. La modelación atmosférica de mesoescala se desarrolla operativamente en FING con otros fines (<http://www.fing.edu.uy/cluster/eolica/>); el uso de dicha información con este objetivo es un aporte del IMFIA al proyecto.

Gestión del Conocimiento

El conocimiento por parte de productores y técnicos del andamiaje del proyecto será permanente en el sentido que las aplicaciones y los muestreos serán realizados en cultivos comerciales.

La información generada será utilizada en la formación de estudiantes de Agronomía, debido a la participación de los integrantes del equipo técnico en diversos cursos de esta Facultad. El proyecto prevé además la participación de estudiantes de grado y posgrado que realizarían sus tesis enmarcadas en los estudios planteados dentro del mismo.

La divulgación de los resultados se realizará además, mediante: Seminario Técnico en la Estación Experimental del Este. Informe final de resultados. Publicación de artículos científicos (revistas periódicas arbitradas) y de divulgación, incluida la serie técnica de INIA.

Beneficiarios Potenciales

Grupo Institucional

Tipo:	1.3. Gremiales rurales	Comentarios:	Asociación de cultivadores de arroz (ACA). Podrán continuar con el uso de clomazone pero en forma más responsable.
-------	------------------------	--------------	--

Grupo Productivo

Tipo:	2.7. Servicios Técnicos Asesores	Comentarios:	Los técnicos asesores del sector arrocero contarán con recomendaciones para disminuir la problemática de deriva de clomazone
Tipo:	2.8. Servicios Empresas de insumos	Comentarios:	Las empresas de venta de insumos verán la conveniencia de registrar diferentes tipos de formulaciones
Tipo:	2.9. Servicios Empresas contratistas	Comentarios:	Las empresas prestadoras de servicio de aplicación aérea se verán favorecidas por la articulación con instituciones de investigación para trabajar en tema de deriva y eso redundará en una mejor imagen pública

Impactos Esperados

Impactos Económicos

Variable Afectada:	Productividad	Comentarios:	Los cambios en productividad a que se refiere son la disminución de efectos en cultivos sensibles al clomazone, como son el propio arroz en etapas susceptibles o incluso otros cultivos en la región.	Impacto:	1
Variable Afectada:	Calidad de Producto	Comentarios:		Impacto:	0
Variable Afectada:	Nuevos Mercados	Comentarios:	Posibilidad de certificar y comercializar en mercados con una producción responsable con el ambiente y la comunidad	Impacto:	2

Impactos Sociales

Variable Afectada:	Capacitación Técnica	Comentarios:	Se generará información respecto al impacto de las tecnologías de aplicación aérea en la deriva. Los técnicos, ingenieros agrónomos y pilotos agrícolas accederán a dicha información y se capacitarán a través de las jornadas de difusión en INIA Treinta y tres, como en instancias anteriores (Junio 2012)	Impacto:	2
Variable Afectada:	Condiciones Laborales	Comentarios:	Mejorarán las condiciones laborales para los trabajadores rurales del sector arrocero, debido a la menor ocurrencia de deriva de clomazone	Impacto:	1
Variable Afectada:	Condiciones de Empleo	Comentarios:		Impacto:	0
Variable Afectada:	Otros (describir)	Comentarios:	Las comunidades rurales próximas a la región arrocera se verán favorecidas por las menores contaminaciones por clomazone	Impacto:	1

Impactos Ambientales

Variable Afectada:	Conservación Ambiental	Comentarios:	El aspecto positivo en la conservación ambiental que se refiere, es a la menor pérdida de diversidad de la flora en regiones arroceras por contaminación con clomazone.	Impacto:	2
--------------------	------------------------	--------------	---	----------	---

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a I Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

1327
PM

Matriz de Marco Lógico				
	Narrativa	Indicadores	Medio de Verificación	Supuestos
Fin	Contribuir a la producción sustentable de arroz en el país a través del uso responsable del herbicida clomazone	Nuevas normativas relacionadas a las aplicaciones de clomazone	Estadísticas oficiales. Informes anuales del Grupo de Trabajo Arroz (INIA Treinta y Tres)	Razones de mercado no permiten continuar con el uso de clomazone
Propósito	Brindar al sector arrocero medidas de manejo que permitan disminuir la deriva de clomazone a través de la optimización de su uso en las distintas situaciones.	Disminución del porcentaje del área arrocera que aplica clomazone, solo se aplica en situaciones determinadas	Estadísticas oficiales. Informes anuales del Grupo de Trabajo Arroz (INIA Treinta y Tres)	Aparecen en el corto plazo nuevas alternativas herbicidas que sustituyan al clomazone
Componente	1. Recomendaciones relacionadas a temperatura al momento de aplicación, manejo de momento del riego post-aplicación y formulación herbicida que asegure la menor deriva secundaria del herbicida	Total del área de siembra donde se adopten las recomendaciones relacionadas a época de siembra, momento de riego y tipo de formulaciones usadas	Informes anuales del Grupo de Trabajo de Arroz (INIA Este)	No se disponga de la formulación microencapsulada para el estudio
Componente	2. Recomendación en aplicación aérea de clomazone en relación a altura de vuelo, volumen de aplicación, tamaño de gota, formulación herbicida y condiciones meteorológicas que aseguren la menor deriva primaria de clomazone	Adopción de las recomendaciones para la aplicación aérea de parte de ANEPA. Adopción por parte del grupo de tecnología de aplicación de la DGSA de las medidas para mejorar la normativa existente en relación a la aplicación aérea y también en relación a las recomendaciones de registro de tipo de formulaciones de clomazone	Cambios en las normativas para el registro de tipo de formulaciones del clomazone. Cambios en la normativa existente en relación a la aplicación aérea de clomazone	No se haga efectiva la colaboración propuesta por ANEPA. Disminuyan drásticamente las aplicaciones comerciales del herbicida. Se dejen de comercializar alguna de las formulaciones consideradas. No se den grandes diferencias meteorológicas al momento de las aplicaciones.
Componente	3. Conocimiento de la relación existente entre procesos microclimáticos, los fenómenos de deriva y la meteorología de mayor escala	Uso de pronósticos de condiciones macro-meteorológicas (disponibles a partir modelos numéricos) para las aplicaciones de clomazone.	Informe técnico dejando de manifiesto dicha relación	La variabilidad de condiciones micro-meteorológicas muestreadas en las aplicaciones no es suficiente para relacionar con la meteorología de mayor escala
Componente	4. Conocimiento sobre la importancia relativa de la deriva primaria y secundaria en la problemática	Adopción de las recomendaciones según los parámetros que más afectan uno y otro proceso	Informe técnico informando el alcance del tipo de deriva en las pérdidas totales	No se consiga un área suficientemente alejada de la región arrocera para hacer el experimento de forma de asegurar que no haya interferencia de otras aplicaciones

Detalle de las Actividades

Componente: 1. Recomendaciones relacionadas a temperatura al momento de aplicación, manejo de momento del riego

Actividad: ajuste de metodología de análisis de clomazone en aire y análisis de las muestras obtenidas en el in

Descripción

Preparación de muestreadores activos, colecta de muestreadores de aire, análisis de los mismos en Laboratorio de Polo Agroindustrial en Paysandú

Duración

Fecha Inicio: 15/08/2014

Fecha Fin: 15/02/2015

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Participante	Juana Villalba Farinha
Responsable	Veronica Cesio

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Porcentaje de clomazone en aire para las diferentes combinaciones de tratamientos, temperatura, formulación herbicida y manejo del riego post- aplicación
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.4-Prácticas y procesos agropecuarios
Indicador:	3.4.4-Recomendaciones de uso de producto
Fecha de Planificación:	15/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 4. Conocimiento sobre la importancia relativa de la deriva primaria y secundaria en la problemática	
Actividad: experimento a campo validando los resultados de deriva secundaria	
Descripción	
validación a campo de los resultados de deriva secundaria obtenidos en invernadero, usando plantas bioindicadoras para evaluar la deriva primaria y secundaria en área aplicada con clomazone en sitio alejado del área arrocera	
Duración	
Fecha Inicio: 20/08/2016	Fecha Fin: 30/11/2016
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Juana Villalba Farinha
Participante	Grisel Fernandez
Participante	Juan Olivet
Participante	Juan Daniel Chalking
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
ANEPA (Asociación Nacional de Empresas Privadas Agrícolas)	
ACA (Asociación Cultivadores de Arroz)	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	contribución diferencial de deriva secundaria y primaria en las pérdidas de clomazone
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.2-Characterización estimada/verificada
Fecha de Planificación:	28/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 1. Recomendaciones relacionadas a temperatura al momento de aplicación, manejo de momento del riego	
Actividad: instalación de experimentos en invernadero	
Descripción	
Montaje del invernadero, siembra de plantas bioindicadoras y plantas de arroz. Aplicación de los tratamientos de clomazone con mochila presurizada a CO2, correspondiente a la combinación de tratamientos de temperatura, formulaciones herbicidas y manejo del riego post- aplicación. Medición de índice de clorofila en plantas bioindicadoras y tratamiento control.	
Duración	
Fecha Inicio: 03/06/2014	Fecha Fin: 20/02/2015
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Juana Villalba Farinha
Participante	Grisel Fernandez
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Curvas de clorofila en plantas bioindicadoras por efecto de la deriva secundaria de los diferentes tratamientos en diferentes tiempos de exposición
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.4-Prácticas y procesos agropecuarios
Indicador:	3.4.4-Recomendaciones de uso de producto
Fecha de Planificación:	15/05/2013

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a I Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tv.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Detalle de las Actividades

Componente: 3. Conocimiento de la relación existente entre procesos microclimáticos, los fenómenos de deriva y

Actividad: monitoreo microclimático

Descripción

Monitoreo microclimático durante los experimentos de campo, a través de sensores colocados en mástiles próximos al área a aplicar. Estudio de las relaciones con la modelación atmosférica de mesoescala que se desarrolla operativamente en FING con otros fines, el uso de dicha información con este objetivo es un aporte del IMFIA al proyecto.

Duración

Fecha Inicio: 10/09/2014

Fecha Fin: 20/03/2017

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Participante	Juana Villalba Farinha
Participante	Gabriel Usera
Responsable	Rafael Terra
Participante	Oscar Bentancur

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	relación de la micrometeorología a nivel de chacra con la situación meteorológica regional con información de estaciones meteorológicas cercanas y de modelación de mesoescala.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.8-Otros
Fecha de Planificación:	20/05/2013

Detalle de las Actividades

Componente: 2. Recomendación en aplicación aérea de clomazone en relación a altura de vuelo, volumen de aplicac

Actividad: Muestreo de deriva primaria de clomazone a campo, análisis en laboratorio y toma de datos meteorológ

Descripción

En campos de productores de arroz, donde se realicen aplicaciones aéreas de clomazone, se realizarán los muestreos en un total de 90 en todo el periodo del Proyecto, 20 el primer año y 35 en el segundo y tercer año. Este muestreo tiene la finalidad de obtener la mayor variabilidad en relación a altura de vuelo, tamaño de gota, volumen de aplicación, formulación herbicida y condiciones meteorológicas al momento de la aplicación. Las colectas se encuentran concentradas en periodos del año específico, ya que las aplicaciones del herbicida se realizan desde fin de setiembre (región Norte) hasta mediados de noviembre.

En cada situación se instalarán en área de aplicación, 6 muestreadores (vidrios de 10 x 5cm) para coleccionar la deriva primaria de cada aplicación. Por su parte se colocarán en mástiles próximos al área de aplicación, con sensores de temperatura, humedad y se registrará el viento en el momento de la aplicación. Luego de la aplicación se recogerán los colectores y acondicionarán para su traslado hasta el laboratorio. En laboratorio se analizarán las muestras a través de LC MS/MS. Procesamiento estadístico de los resultados parciales de cada año y total contrastando con las condiciones meteorológicas ocurridas.

Duración

Fecha Inicio: 10/09/2014

Fecha Fin: 20/02/2017

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Responsable	Juana Villalba Farinha
Participante	Juan Olivet
Participante	Rafael Terra
Participante	Oscar Bentancur
Participante	Juan Daniel Chalkling
Participante	Veronica Cesio

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

ACA (Asociación Cultivadores de Arroz)

ANEPA (Asociación Nacional de Empresas Privadas Agrícolas)

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Porcentaje de deriva primaria que determinan las diferentes condiciones de la aplicación aérea, la formulación del herbicida y las condiciones meteorológicas de la aplicación
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.4-Prácticas y procesos agropecuarios
Indicador:	3.4.4-Recomendaciones de uso de producto
Fecha de Planificación:	17/05/2013

DIRECTOR DE CONVENIOS

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniate@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Presupuesto

Fuente de Financiamiento: ANEPA

Rubro	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo/unidad	Monto Año 1	Monto Año 2	Monto Año 3	Monto Año 4
Servicios de laboratorio	horas de vuelo para realizar las pruebas a muestrear	7,00	horas	750,00	3.000,00	1.500,00	750,00	0,00

Fuente de Financiamiento: FPTA

Rubro	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo/unidad	Monto Año 1	Monto Año 2	Monto Año 3	Monto Año 4
Insumos y suministros	anemómetro sónico	1,00	unidad	4.000,00	0,00	4.000,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	sensores de temperatura y humedad relativa	10,00	unidad	100,00	200,00	400,00	400,00	0,00
Gastos por viajes locales	traslados de la Quim. Verónica Cesio desde Montevideo a Paysandú, donde se encuentra el Laboratorio del Polo Agroalimentario con el instrumental a utilizar	12,00	unidad	65,00	260,00	260,00	260,00	0,00
Gastos por viajes locales	viáticos de la Quim. Verónica Cesio ocasionados por los traslados desde Montevideo	12,00	unidad	20,00	80,00	80,00	80,00	0,00
Serie técnica FPTA	publicación de la serie con los principales resultados del proyecto	1,00		3.000,00	0,00	0,00	0,00	3.000,00
Gastos de difusión	preparación de Jornada de difusión de resultados en INIA Treinta y Tres, organizada en conjunto con ANEPA	1,00	unidad	1.000,00	0,00	0,00	1.000,00	0,00
Maquinaria	medidor de clorofila	1,00	unidad	4.223,00	4.223,00	0,00	0,00	0,00
Maquinaria	mesadas y sistema de riego	1,00	unidad	2.000,00	2.000,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	filtros para cromatógrafo análisis muestras de agua	800,00	unidad	0,92	147,00	293,00	278,00	18,00
Insumos y suministros	pipetas pasteur	800,00	unidad	0,61	95,00	195,00	188,00	10,00
Insumos y suministros	acetronitrilo	32,00	Lts	40,00	254,00	507,00	482,00	37,00
Insumos y suministros	vials con septa y tapas	800,00	unidad	1,29	205,00	400,00	400,00	27,00
Insumos y suministros	agua destilada	30,00	Lts	3,30	19,00	40,00	40,00	0,00
Insumos y suministros	columna de cromatografía	1,00	unidad	647,00	647,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	cartucho para miliQ	1,00	unidad	400,00	400,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	lips amarillos y azules	1.600,00	unidad	0,11	36,00	70,00	70,00	0,00
Pasantes y Becarios	G1 20 hs semanales	12,00	meses	728,00	0,00	0,00	8.736,00	0,00
Insumos y suministros	mastiles para montaje equipamiento de medidas meteorológicas	3,00	unidad	150,00	0,00	150,00	300,00	0,00
Gastos por viajes locales	alojamiento y viáticos durante la colecta de datos en los diferentes predios arroceros	30,00	días	50,00	250,00	500,00	600,00	150,00
Servicios de laboratorio	pago de horas de vuelo del avión agrícola para realización de experimentos	8,00	horas	750,00	0,00	1.000,00	4.000,00	1.000,00
Gastos por viajes locales	gasto de combustible en viajes en la época de zafra de aplicaciones en cultivos de arroz	1.300,00	Lts	2,00	700,00	900,00	1.000,00	0,00
Insumos y suministros	Bombas, caños de silicona, filtros con absorbentes RPC 18 (extracción clomazone en aire)	1,00	unidad	1.200,00	1.200,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	aires acondicionados en invernadero y colocación	2,00	unidad	500,00	1.000,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	compra de herbicidas	1,00	unidad	200,00	0,00	100,00	100,00	0,00
Insumos y suministros	cajas de Petri (transporte de muestreadores)	580,00	unidad	4,20	607,00	1.214,00	615,00	0,00
Consultores	Servicio técnico al integrantes del equipo técnico	9,00	unidad	250,00	750,00	750,00	750,00	0,00
Capacitación de corto	Pasantía en la Facultad de Ciencias Agrarias UNESP- Botucatu	1,00	unidad	2.000,00	0,00	0,00	2.000,00	0,00
Pasantes y Becarios	G1 40 hs semanales, contratación 7 meses en 2014, 4 meses en 2015 y 2016	15,00	meses	1.901,50	12.294,50	7.728,00	8.500,00	0,00
Pasantes y Becarios	Extensión horaria G1 20 a 40 hs semanales, 6 meses 2014, 3 meses 2015, 4 meses 2016 y 1 mes 2017	14,00	meses	1.090,50	6.543,00	3.271,50	4.362,00	1.090,50

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@vt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Insumos y suministros	equipos para traslados de materiales desde campo a laboratorio	1,00	unidad	1.500,00	500,00	500,00	500,00	0,00
Insumos y suministros	compra de nylon invernadero y mano de obra para colocación	1,00	unidad	600,00	600,00	0,00	0,00	0,00
Otros Egresos	gastos administrativos Facultad	1,00	unidad	10.197,00	3.397,00	2.452,00	3.815,00	533,00
Gastos por viajes locales	alquiler de auto un mes por año	3,00	meses	964,00	964,00	964,00	964,00	0,00
Gastos por viajes locales	pago de ficto por uso de camioneta de EEMAC	6.000,00	kilometros	0,37	0,00	1.200,00	1.020,00	0,00
Gastos de difusión	gastos por visita de profesores de la FCA-UNESP	1,00	unidad	1.500,00	0,00	0,00	1.500,00	0,00

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a I Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Referencias Bibliográficas

Autor principal	Cita
AGOSTINETTO, 2007	AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; MORAES, P.V.D.; TIRONI, S.P.; DALMAGRO, T.; VIGNOLO, G.K. 2007. Interferência de capim-arroz (Echinochloa spp) na cultura do arroz irrigado (Oriza sativa) em funcao da época de irrigacao. Planta Daninha. 25 (4): 689- 696.
BARBER, 2003	BARBER, J.A.S.; PARKIN, C.S. 2003 Fluorescent tracer technique for measuring the quantity of pesticide deposited to soil following spray applications. Crop Protection. 22: 15-21.
BOLLIICH, 2000	BOLLIICH, P.K.; JORDAN D. L.; WALKER D.M.; BURNS A.B. 2000. Rice (Oryza sativa) Response to the Microencapsulated Formulation of Clomazone1. Weed Technology. 14 (1): 89-93.
BRIAND, 2002	BRIAND, O.; BERTRAND, F.; SEUX, R.; MILLET, M. 2002. Comparison of different sampling techniques for the evaluation of pesticide spray drift in apple orchards. The Science of the Total Environment. 288: 199-213.
CARBONARI, 2011	CARBONARI, C.; VELINI, E.D.; BOSCHIERO, M.; VALÉRIO, W. 2011. Avaliação da deriva em aplicações de herbicidas em cana-de-açúcar. In: V SINTAG - Simpósio Internacional de Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos. (5th., 2011, Cuiabá, Brasil). CDRoom.
CORDELL, 2012	CORDELL, S.; BAKER, P. 2012. Pesticide Drift. Cooperative Extension. The University of Arizona. AZ1050. 4p. Consultado en: enero 2013. Disponible en: www.coursehero.com/file/1372017/az1050/ .
COSTA, 2003	COSTA, A.G.F. 2003. Métodos para estimar perdas em pulverizações de herbicidas em pré-emergência. Dissertação Mestrado em Agronomia Proteção Vegetal. Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 53 p.
CRISWELL, s.f	CRISWELL, J. s.f. Pesticide and water. In: Water Quality Handbook For Nurseries Oklahoma Cooperative Extension Service. Consultado Oct.2005 Disponible en: http://www.okstate.edu/ag/agedcm4h/pearl/e951/e951ch6.htm .
CUNHA, 2004	CUNHA, J. P. A. R.; TEXEIRA, M.M.; VIEIRA, R.F.; FERNADES, H.C.; COURY, J.R. 2004. Espectro de gotas de bicos de pulverização hidráulicos de jato plano e de jato cônico vazio. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília. 39(10): 977- 985.
CUNHA, 2008	CUNHA, J. P. A. R. 2008. Simulação da deriva de agrotóxicos em diferentes condições de pulverização; Pesticide drift simulation under different spray conditions. Ciências e Agrotecnologia. Lavras. 32 (5): 1616-1621
FERHATOGLU, 2005	FERHATOGLU, Y.; AVDIUSHKO, S.; BARRETT, M. 2005. The basis for the safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome P450s. Pesticide Biochemistry Physiology. 81: 59-70
FERREIRA, 1998	FERREIRA, E.; MONTAUBAN, E.F. 1998. Incidencia de factores climáticos sobre rendimento y componentes y vías de construcción del rendimiento en cultivares de arroz. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 186 p.
FIORINI, 2006	FIORINI, M.V.; VELINI, E.D.; ADEGAS, F.S. 2006 (a) Averiguação das perdas por deriva nas pulverizações de agrotóxicos no norte do Paraná. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas (25th., 2006, Brasília, Brasil). Resumos.p. 581.
FIORINI, 2006	FIORINI, M.V.; CONSALTER, E.; FÉLIX, P.E.; SILVA, E.A.; HAAS, I.J.; ITO, S.; ADEGAS, F.S. 2006 (b) Programa Acerte o Alvo! Elimine a deriva nas pulverizações. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas (25th., 2006, Brasília, Brasil). Resumos.p. 580.
FISHEL, 1997	FISHEL, F. 1997. Pesticides and the Environment. Columbia, University Extension, University of Missouri. 6 p.
FOY, 1996	FOY, C.L.; PRITCHARD, D.W. 1996. Pesticide formulation and adjuvant technology. 1ª ed. Editado por Foy, C.L.; Pritchard, D.W. 363 p.
GAMARRA, 1996	GAMARRA, G. 1996. Arroz: Manual de producción. Montevideo. Hemisferio Sur S.R.L. 439 p.
GBLER, 2004	GBLER, L.; SPADOTTO, C. 2004. Comportamento ambiental dos herbicidas. In: Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas. Editado por Leandro Vargas, Erivelton Scherer Roman. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho. pp. 57- 88.
JENKINS, 1999	JENKINS, J.J.; Y THOMSON, P.A. 1999. OSU Extension pesticide properties database. (en línea).s.p. Consultado 10 marzo 2013. Disponible en: http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/15740/em8709.pdf
KISSMANN, 1997	KISSMANN, K. G. Adjuvantes para caldas de produtos fitossanitários. 1997. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas (21th., 1997, Caxambú. Brasil). Palestras. pp. 61- 77.
LEE, 2004	LEE, D.J.; SENSEMAN, S.A.; O'BARR, J.H.; CHANDLER, J.M.; KRUTZ, L.J.; MCCAULEY, J.N.; KUK, Y.I. 2004. Soil characteristics and water potential effects on plant available clomazone in rice. Weed Science. 52(2): 310- 318.
LOCKE, 1996	LOCKE, M.A.; SMEDA, R.J.; HOWARD, K.D.; REDDY, K.N. 1996. Clomazone volatilization under varying environmental conditions. Chemosphere. 33 (7): 1213-1225.
MATUO, 1990.	MATUO, T. 1990. Tecnologia de aplicações de defensivos agrícolas. Jaboticabal, Funep. 139 p.
MERVOSH, 1995	MERVOSH, T.L.; STOLLER, E.W.; SIMMONS, F.W.; ELLSWORTH, T. R.; SIMS, G.K.; 1995 (a). Effects of Starch Encapsulation on Clomazone and Atrazine Movement in Soil and Clomazone Volatilization. Weed Science. 43(3): 445-453.
MERVOSH, 1995	MERVOSH, T.L.; SIMS, G.K.; STOLLER, E.W. 1995 (b). Clomazone fate in soil as affected by microbial activity, temperatura, and soil moisture. Journal Agricultura. 43: 537- 543.
OLIVET, s.f.	OLIVET, J.J.; VILLALBA, J.; SCHENZER, D. Informe final Proyecto FPTA 260. Sin publicar.

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

OZKAN, 2001	OZKAN, E. 2001. Reducing Spray Drift. In: Bulletin Extension de Ohio University. Consultado en: marzo 2013. Disponible en: http://ohioline.osu.edu/b816/index.html
PAREJA, 2011	PAREJA L.; CESIO M.V.; HEINZEN H; FERNANDEZ-ALBA A.R. 2011 (a). Pesticide residues in rice: analytical methods and occurrence.. Trac-Trends in Analytical Chemistry, v. 30. 270 – 291.
PAREJA, 2011	PAREJA, L.; MARTINEZ BUENO, M.J.; CESIO, M.V.; HEINZEN, H.; FERNANDEZ-ALBA. A.R. 2011 (b). Trace analysis of pesticides in paddy field water by direct injection using liquid chromatography-quadrupole-linear ion trap-massspectrometry. Journal of Chromatography - A, v. 1218: 4790- 4798
PETROVIC, 2010	PETROVIC, M., FARRÉ, M., LÓPEZ DE ALDA, M., PEREZ, S., POSTIGO, C., KÖCK, M., RADJENOVIC, J., GROS, M., BARCELO, D. 2010. Recent trends in the liquid chromatography- mass spectrometry analysis of organic contaminants in environmental samples. Journal of Chromatography A 1217 (25), 4004-4017.
RAVIER, 2005	RAVIER, I.; HAOUISEE, E.; CLÉMENT, M.; SEUX, R.; BRIAND, O. 2005. Field experiments for the evaluation of pesticide spray-drift on arable crops. Pesticide Management Science 61: 728-736.
ROEHRS, 2009	ROEHRS R.; Cesio M.V.; PAREJA L.; NIELL S.; ZANELLA R.; ADAIME M.B.; PIZZUTTI I.; HEINZEN H. 2009. LC-DAD multiresidue determination of rice herbicides in drinking and paddy field water. Journal of AOAC International, v.: 92 (4). 1190 -1195.
SCHREIBER, 2011	SCHREIBER, F.; ÁVILA, L.A.D.; MARTINI, L.F.D.; BUNDT, A.D.C; GERHKE, V.R. 2011. Plantas bioindicadoras de clomazone na fase-vapor. In Anais VII Congresso Brasileiro Arroz Irrigado. Camboriú, SC. p. 434- 437.
SCRAMIN, 2002	SCRAMIN, S.; CHAIM, A.; PERES, M.C.Y.P.; FERRACINI, V.L.; PAVAN, L.A.; ALVARENGA, N. 2002. Avaliação de bicos de pulverização de agrotóxicos na cultura do algodão. Pesticidas: R. Ecotoxicologia e Meio Ambiente. 12:43-50.
SOLTANI, 2004	SOLTANI, N.; SHROPSHIRE, C.; COWAN, T.; SIKKEMA, P. 2004. White vean sensitivity to preemergence herbicides. Weed Technology. 18(3): 675- 679.
STRACHAN, 2013	STRACHAN, S.D.; FERRY, N.M.; COOPER, T.L. 2013. Vapor Movement of Aminocyclopyrachlor, Aminopyralid, and Dicamba in the Field. Weed Technology, 27(1):143-155.
TAYLOR, 1995	TAYLOR, A.W. 1995. The volatilization of pesticide residues. In: Roberts, T.R. y Kearney, P.C Environmental Behavior of Agrochemicals. p. 258-302.
THOMAS, 2005	THOMAS, W.E.; BURKE, I.C.; ROBINSON, B.L.; PLINE-SRNIC, W.A.; EDMISTEN, K.L.; WELLS, R.; WILCUT, J.W. 2005. Yield and Physiological Response of Nontransgenic Cotton to Simulated Glyphosate Drift. Weed Technology 19:35-4.
TIMOSSI, 2001	TIMOSSI, P.C.; ALVES, P.L.C.A. 2001. Efeitos da deriva de clomazone, aplicado isoladamente ou em mistura com ametryn, sobre características produtivas de laranja 'hamlin'. Planta Daninha. 19 (2): 295-304.
VELLOSO, 1984	VELLOSO, J.A.R.; GASSEN, D.N.; JACOBSEN, L.A. 1984. Características da tecnologia de aplicação. In: Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas com pulverizadores de barra. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Passo Fundo, Universidad Estadual Paulista. pp.10-14.
WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 2007	WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. 2007. Herbicide Handbook. 9th Edición s.l.458 p.
YANG, 2010	YANG, X.B.; YING, G.G.; KOOKANA, R.S. 2010. Rapid multiresidue determination for currently used pesticides in agricultural drainage waters and soils using gas chromatography-mass spectrometry. Journal of Environmental Science and Health - Part B 45 (2), 152-161.
YASUOR, 2010	YASUOR, H.; ZOU, W.; TOLSTIKOV, V.V.; TJEERDEMA, R.S.; FISCHER, A.J. 2010. Differential Oxidative Metabolism and 5-Ketoclomazone accumulation are involved in Echinochloa phyllopogon resistance to Clomazone. Plant Physiology. 153: 319–326.
ZANELLA, 2003	ZANELLA, R.; PRIMEL, E.G.; GONÇALVES, F.F.; KURZ, M.H.S.; MISTURA, C.M. 2003. Development and validation of a high-performance liquid chromatographic procedure for the determination of herbicide residues in surface and agriculture waterS. Journal of Separation Science 26 (9-10), 935-938.

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inialb@lb.inia.org.uy
iniasg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

ANEXO 2.

TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL LIDER DEL PROYECTO

El Líder del Proyecto debe cumplir con los siguientes términos, mientras dure el plazo de este Convenio.

a) **Responsabilizarse** por la ejecución técnica de la investigación de acuerdo a lo descrito en el Documento Proyecto presentado al Llamado.

b) **Controlar** el cumplimiento en tiempo y forma de la propuesta técnica del Proyecto. Para ello utilizará como guía el documento del proyecto presentado a INIA y el Cronograma de Actividades que este Convenio incorpora.

c) **Realizar** informes de avance semestrales, un informe Final y un resumen ejecutivo de los resultados del Proyecto, de acuerdo a las cláusulas de este Convenio. Estos informes deben ser enviados o entregados a la Unidad Coordinadora de Ejecución de INIA.

e) **Aportar** toda la información que le sea requerida por INIA para un correcto seguimiento y posterior evaluación del Proyecto.