

4770  
RM

**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 ***"Evaluación de cepas nativas para el desarrollo de un inoculante rizobiano competitivo y eficiente en trébol blanco enfocado a suelos con poblaciones de rizobios parásitos"***, (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 92.298** (*dólares americanos noventa y dos mil, doscientos noventa y ocho*), 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 Abril 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.

#### **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.
- V. Recabar el compromiso de los terceros previstos en su propuesta (instituciones, tesisistas, 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 podrá suspender los desembolsos hasta tanto no se cuenta con la aprobación expresa y con la firma del Compromiso (Anexo 3).

4/11/17  
ADY

- 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 entendiere 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 entendiere 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

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

507  
AM

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 expuestos 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**

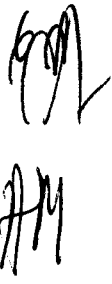
Fuera de los casos previstos en la Propuesta, el Ejecutor no podrá subcontratar ni ceder, total ni parcialmente, ninguna de las obligaciones que son puestas a su cargo en virtud del presente contrato, salvo que cuenta con el previo consentimiento expreso de INIA.

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 (incluido los honorarios razonables de los abogados) que puedan resultar en virtud de

acciones u omisiones del Ejecutor. La presente obligación comprende -principalmente y sin que signifique limitación alguna-, todo reclamo de índole laboral de parte de los que participen en las actividades del Proyecto, como de cualquier otra persona física o jurídica vinculada o no al Proyecto, así como de cualquier reclamo que pudiera resultar a consecuencia de cualquier controversia sobre la titularidad de las innovaciones.

En tal hipótesis el INIA deberá: (i) enviar inmediatamente una notificación por escrito al Ejecutor en la que se indica la existencia del evento objeto de indemnización, (ii) proporcionar toda la información necesaria así como cooperar y asistir en la medida que ello sea razonablemente necesario para la defensa en dicha acción o reclamo, y (iii) autorizar al Ejecutor a defender o contestar dicha acción o reclamo, si lo entiende adecuado.

#### **16°. Alcance**

En cualquier circunstancia o hecho que tenga relación con este Convenio, las partes mantendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas y administrativas y asumirán particularmente, en consecuencia, las responsabilidades consiguientes.

#### **17°. Sanciones.**

En caso de inobservancia de las obligaciones contraídas por parte de la entidad Ejecutora y/o del Técnico Responsable del Proyecto y/o de cualquier recurso humano del que se valga para la ejecución del proyecto, determinará la suspensión inmediata de los desembolsos (Cláusula 8ª literal B) y la rescisión del convenio prevista en la Cláusula 11ª. Todo ello sin perjuicio de las demás indemnizaciones que procedan de acuerdo con la normativa general y al Reglamento del FPTA

#### **18°. Arbitraje**

Toda cuestión o divergencia, reclamación o duda que surja entre las partes, referida a la interpretación, ejecución, resolución de este contrato, o que en cualquier forma se relacione con él, directa o indirectamente, será solucionada por medio de árbitros, amigables componedores, de acuerdo al procedimiento establecido en el Libro II Título VII del Código General del Proceso.

#### **19°. Fuerza Mayor**

Ninguna de las partes será responsable frente a la otra por retrasos o incumplimientos en cualquiera de las obligaciones impuestas por el presente Convenio, cuando estos incumplimientos se hubieren originados por causa de fuerza mayor fuera del control razonable y sin que medie omisión o negligencia de alguna de ellas.

#### **20°. Comunicaciones**

Todas las comunicaciones entre las partes referentes a este Convenio se efectuarán por escrito, por correo electrónico, telegrama colacionado, o carta certificada con aviso de retorno, tomándose por cumplidas cuando su destinatario las haya recibido en los domicilios denunciados en el exhorto. Las comunicaciones por fax se considerarán cumplidas si son legibles y la máquina receptora ha acusado su recibo.

2014  
ADM

**21°.** Competencia

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

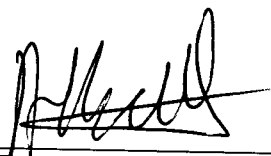
**22°.** Contenido del Convenio

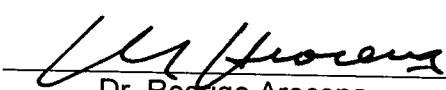
En todo lo no previsto en el presente Convenio, primará lo previsto en el Reglamento Operativo para el FPTA 2012 y las Bases del Llamado FPTA 2012 y, en su defecto, lo previsto en las Propuesta del Ejecutor, documentos que las partes admiten conocer. Existiendo contradicciones entre lo dispuesto en dichos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

RODRIGUEZ ANTONIO  
DEPARTAMENTO  
MONTEVIDEOS (S)

**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)

*[Handwritten signatures]*

Identificación del Proyecto

Convocatoria	
Código Técnico	FPTA_295
Título del Proyecto	Evaluación de cepas nativas para el desarrollo de un inoculante rizobiano competitivo y eficiente en trébol blanco enfocado a suelos con poblaciones de rizobios parásitos
Resumen Publicable del Proyecto	El trébol blanco, <i>Trifolium repens</i> , se inocula desde hace 40 años con una cepa de <i>Rhizobium leguminosarum</i> bv <i>trifolii</i> introducida desde USA. Si bien Uruguay tiene una posición destacada en la producción y uso de inoculantes rizobianos, actualmente hay dos situaciones que deben considerarse. Una es el desplazamiento de explotaciones ganaderas a áreas marginales por la expansión del área agrícola, y la otra es el abandono progresivo de la práctica de inocular, porque los agricultores no siempre visualizan el beneficio esperado de la inoculación. Para contar con cepas aptas para trébol blanco en este nuevo escenario, por un lado se evaluará una cepa promisoriosa por su comportamiento en campo y por otro se buscarán cepas nativas en una colección generada por Fagro – INIA, incorporando el criterio de competitividad, además del de eficiencia. Estudios preliminares realizados por nuestro grupo muestran que en tréboles y lotus la fijación de nitrógeno es realizada mayormente por cepas nativas, competitivas y persistentes, pero no necesariamente con la eficiencia adecuada. La hipótesis se centra en que cepas eficientes y con mayor competitividad, inducirán nódulos fijadores en raíces principal y secundarias, lo que beneficiará a la simbiosis. Para esto, se evaluará en campo una cepa promisoriosa durante dos años, lo que permitirá confirmar su performance en suelos problema y también el tiempo en que los nódulos de raíz principal son funcionales. Por otra parte, cepas nativas seleccionadas por su eficiencia se marcarán con <i>gusA</i> para determinar, en condiciones controladas, las más competitivas en distintos suelos. Las cepas seleccionadas según este doble criterio, pero sin marcar, se evalúan en campo donde se determinará la ocupación de nódulos por ERIC-PCR y la producción de biomasa de los distintos pares simbióticos en suelos problema. Esto permitirá relacionar la biomasa producida con el microsimbionte predominante en los nódulos, responsables de la FBN. Como el aumento de la dosis de inoculante sobre la semilla y las semillas preinoculadas son estrategias que pueden aportar a la instalación de las praderas, se realizarán ensayos comparativos entre estas formas de inoculación respecto a la convencional. Las fábricas de inoculantes participarán produciendo los inóculos y evaluarán la habilidad industrial de las cepas. El MGAP, a través de la División Control de Insumos, Área Inoculantes dará el aval oficial de las metodologías y resultados logrados para garantizar la aplicabilidad de los resultados obtenidos en el proyecto. El proyecto permitirá definir una metodología que incorpore a la competitividad como un criterio cuantificable, útil para la selección de inoculantes de otras leguminosas forrajeras.
Líder del Proyecto	Jorge Monza
Fecha de Inicio	01/11/2013
Fecha de Fin	01/11/2016
Presupuesto FPTA (US\$)	83.068,00

Institución Ejecutora

Institución	Facultad de Agronomía
Dirección	Av. Garzón 780
Teléfono	23540229
E-mail	jmonza@fagro.edu.uy
Celular	27080579 domicilio J. Monza
Aporte Financiero del Ejecutor (US\$)	0.00

Aporte Valorizado del Ejecutor	Valor Estimado (US\$)
Honorario técnico Dr. Jorge Monza U\$S 13920 por año (8 horas semanales de un grado 5 con DT)	41.760,00
Honorario técnico Ing. Pilar Irisarri U\$S 7575 por año (5 horas semanales de un grado 4 con DT)	22.725,00

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 Fax: 598 2902 3633  
Tel: 598 4574 8000 Fax: 598 4574 8012  
Tel: 598 2367 7641 Fax: 598 2367 7609  
Tel: 598 4733 5156 Fax: 598 4732 9624  
Tel: 598 4632 2407 Fax: 598 4632 3969  
Tel: 598 4452 2023 Fax: 598 4452 5701

[iniadn@dn.inia.org.uy](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@t.inia.org.uy](mailto:iniatbo@t.inia.org.uy)  
[iniatt@vt.inia.org.uy](mailto:iniatt@vt.inia.org.uy)

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

DIRECCIÓN NACIONAL DE CONSERVACIÓN

Instituciones Asociadas		
Institución	MGAP	
Tipo	Participante	
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00	
Aporte Valorizado del Asociado		Valor Estimado (US\$)
Honorarios técnicos		3.000,00
Institución	CALISTER S.A.	
Tipo	Participante	
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00	
Aporte Valorizado del Asociado		Valor Estimado (US\$)
CALISTER S.A. aporte de honorarios del equipo técnico vinculado a la actividad del proyecto 2000 U\$S por año y uso de planta piloto 1000 U\$S por año.		9.000,00
Institución	LAGE y Cía. S.A.	
Tipo	Participante	
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00	
Aporte Valorizado del Asociado		Valor Estimado (US\$)
Lage y Cía. S.A aporte de honorarios del equipo técnico vinculado a la actividad del proyecto 2000 U\$S por año y uso de planta piloto 1000 U\$S por año.		9.000,00

Equipo Técnico		
Investigador	Institución	Especialidad
Dr. Jorge Monza	Facultad de Agronomía	Fisiología y bioquímica de la planta
Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)	Facultad de Agronomía	Biología del suelo
Lic. María Mayans	MGAP	Biología del suelo
Ing. Agr. Guillermo Arrospide	CALISTER S.A.	Agroindustria
Ing. Agr. Martín Lage	LAGE y Cía. S.A.	Agroindustria
Ayudante Grado 1 (a contratar)	Facultad de Agronomía	Fisiología y bioquímica de la planta
Asistente Grado 2 (a contratar)	Facultad de Agronomía	Fisiología y bioquímica de la planta
Funcionario para campo 1 (Jornalero)	Facultad de Agronomía	Preparación del suelo
Funcionario para campo 2 (Jornalero)	Facultad de Agronomía	Preparación del suelo

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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@tb.inia.org.uy](mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

1999

LINDA RODRIGUEZ ANTUNEZ  
COORDINADORA GENERAL

Verificables Generales del Proyecto (Productos 1, 2, 4 y 5)	
<b>Producto:</b>	Confección de una publicación con los resultados técnicos del proyecto y su interpretación para la difusión a nivel de profesionales y estudiantes y productores. Se visualizan unos 4 capítulos: uno general, otro centrado en los inoculantes seleccionados y evaluados a campo, otro sobre las estrategias de inoculación y el último que resume las metodologías desarrolladas para evaluar competitividad de cepas a través del uso de técnicas moleculares.
<b>Tipo:</b>	1-Producción Científico-Técnica
<b>Categoría:</b>	1.4-Sistemas de publicación INIA
<b>Indicador:</b>	1.4.2-Serie FPTA
<b>Año:</b>	2016
<b>Semestre:</b>	2
<b>Componentes Relacionados:</b>	
C1. Cepa promisoría para su uso como inoculante comercial. La cepa nativa 317 (evaluada en trébol)	
C2. Cepas nativas competitivas y eficientes en suelos problema. Las cepas se seleccionarán según	
C3. Cepas competitivas y eficientes probadas en campo de la colección evaluada en el C2. Las cepa	
C4. Estrategias de inoculación. Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve	
C5. Tiempo durante el que fijan N los nódulos primarios.  Para determinar el tiempo durante el c	
<b>Producto:</b>	Se pretende comunicar a través de alguna publicación de tipo técnico una evaluación sobre distintas prácticas de inoculación en campo (inoculación convencional, aumento de concentración de inoculante y semillas preinoculadas).
<b>Tipo:</b>	2-Comunicación y Transferencia de Tecnología
<b>Categoría:</b>	2.4-Publicaciones de Divulgación
<b>Indicador:</b>	2.4.12-Calendario de actividades
<b>Año:</b>	2016
<b>Semestre:</b>	1
<b>Componentes Relacionados:</b>	
C4. Estrategias de inoculación. Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve	
<b>Producto:</b>	El proyecto presenta problemas o preguntas aptos para llevar a delante una tesis de Maestría (Ciencias Agrarias o Biotecnología). A su vez, hay elementos interesantes para que se lleve adelante una tesis de grado de 6 meses que podrá ser ofrecida al segundo año, cuando la información generada permita hacer planteos con otro alcance.
<b>Tipo:</b>	4-Desarrollo del Capital Intelectual
<b>Categoría:</b>	4.4-Tesis / Monografías / Proyectos
<b>Indicador:</b>	4.4.2-De postgrado
<b>Año:</b>	2016
<b>Semestre:</b>	2
<b>Componentes Relacionados:</b>	
C1. Cepa promisoría para su uso como inoculante comercial. La cepa nativa 317 (evaluada en trébol)	
C2. Cepas nativas competitivas y eficientes en suelos problema. Las cepas se seleccionarán según	
C3. Cepas competitivas y eficientes probadas en campo de la colección evaluada en el C2. Las cepa	
C4. Estrategias de inoculación. Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve	
C5. Tiempo durante el que fijan N los nódulos primarios.  Para determinar el tiempo durante el c	
<b>Producto:</b>	Cada dos años se da un curso de Fijación Biológica del Nitrógeno para estudiantes de Maestrías de tres programas: Ciencias Agrarias, Biotecnología y PEDECIBA, en el que se incorporó este año (2011) un teórico sobre el tema desarrollo de inoculantes rizobianos. Se incorporará este tema con través de 2 teóricos y un práctico incluyendo criterios de selección de cepas. Estos cursos quedan abiertos como optativos de 5º año de la carrera de Ing. Agrónomos y Licenciatura de Biología
<b>Tipo:</b>	4-Desarrollo del Capital Intelectual
<b>Categoría:</b>	4.2-Cursos Impartidos

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

EX. 55000000  
DIRECTORADO DE DEPT. DE ASESORIA TÉCNICA (S)

Indicador:	4.2.2-Cursos impartidos de maestría
Año:	2015
Semestre:	2

<b>Componentes Relacionados:</b>	
C1. Cepa promisoría para su uso como inoculante comercial. La cepa nativa 317 (evaluada en trébol)	
C2. Cepas nativas competitivas y eficientes en suelos problema. Las cepas se seleccionarán según	
C3. Cepas competitivas y eficientes probadas en campo de la colección evaluada en el C2. Las cepa	
C4. Estrategias de inoculación. Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve	
C5. Tiempo durante el que fijan N los nódulos primarios.  Para determinar el tiempo durante el c	

Producto:	Presentación de resúmenes a Spanish Society of Nitrogen Fixation (2015) o Seminario en pasantía en centro del CSIC (España).
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.7-Participación en Congresos
Indicador:	1.7.2-Conferencista invitado en evento nacional
Año:	2015
Semestre:	1

<b>Componentes Relacionados:</b>	
C1. Cepa promisoría para su uso como inoculante comercial. La cepa nativa 317 (evaluada en trébol)	
C2. Cepas nativas competitivas y eficientes en suelos problema. Las cepas se seleccionarán según	
C3. Cepas competitivas y eficientes probadas en campo de la colección evaluada en el C2. Las cepa	
C4. Estrategias de inoculación. Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve	
C5. Tiempo durante el que fijan N los nódulos primarios.  Para determinar el tiempo durante el c	

Producto:	Envío de resúmenes Congreso de la Sociedad Uruguaya de Microbiología y RELAR
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.7-Participación en Congresos
Indicador:	1.7.3-Presentación oral en evento internacional
Año:	2015
Semestre:	2

<b>Componentes Relacionados:</b>	
C1. Cepa promisoría para su uso como inoculante comercial. La cepa nativa 317 (evaluada en trébol)	
C2. Cepas nativas competitivas y eficientes en suelos problema. Las cepas se seleccionarán según	
C3. Cepas competitivas y eficientes probadas en campo de la colección evaluada en el C2. Las cepa	
C4. Estrategias de inoculación. Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve	
C5. Tiempo durante el que fijan N los nódulos primarios.  Para determinar el tiempo durante el c	

### Rubros y Códigos Agriscaris

	ZZ3	Total
A50	90,00	90,00
F60	10,00	10,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

### Contribución a la Resolución del Problema Identificado

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	<a href="mailto:iniadn@dn.inia.org.uy">iniadn@dn.inia.org.uy</a> <a href="mailto:iniale@e.inia.org.uy">iniale@e.inia.org.uy</a> <a href="mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy">inia_lb@lb.inia.org.uy</a> <a href="mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy">inia_sg@sg.inia.org.uy</a> <a href="mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy">iniatbo@tb.inia.org.uy</a> <a href="mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy">iniatt@tyt.inia.org.uy</a>
---	--	--	--	--

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

El proyecto contribuirá en la solución del problema en la medida que se pretende desarrollar inoculante/s eficiente/s para *T. repens* apto/s para distintos suelos problema para la implantación de esta leguminosa. Dado que se seleccionarán cepas eficientes y competitivas estas podrán ser usadas en otros suelos donde hayan cepas nativas más competitivas que el inoculante comercial actual, pero no tan eficientes. Además se evaluarán otras estrategias de inoculación como el aumento de la concentración de inoculante y el uso de semillas preinoculadas como prácticas interesantes. Tanto la evaluación del inoculante como las estrategias de inoculación serán seguidas por la División Control de Insumos, Área Inoculantes del MGAP, lo que dará el aval oficial de las metodologías y resultados logrados para garantizar la aplicabilidad de los resultados obtenidos en el proyecto.

### Descripción del Problema Identificado

El cultivo de trébol blanco, y particularmente su introducción en campo natural, es dificultosa en la región Este y Norte del país, entre otras razones por la presencia de rizobios parásitos presentes en la población nativa, responsables del fracaso de la implantación de esta leguminosa. En otras regiones con historia de praderas de trébol inoculadas hay cepas nativas-naturalizadas más competitivas que la cepa presente en el inoculante comercial, pero no siempre con adecuada eficiencia simbiótica.

Relevamientos realizados por Acosta et al. (2008), sobre la inoculación de trébol blanco en Uruguay, pusieron en evidencia que el 52% de los productores no lo inocula, práctica que se asumía como adoptada por la totalidad de ellos (Labandera, 2007). El abandono de la práctica de inocular se debe a que los productores no siempre observan ventajas derivadas de la inoculación, sobre todo cuando siembran praderas en suelos bacterizados. De todas formas no es un hecho confirmado que el rendimiento de praderas no inoculadas en predios con historia de inoculación sea el mismo que cuando no se inocula. Para confirmar esto es necesario diseñar ensayos específicamente con ese fin. Además de estas situaciones que se dan en suelos con historia de inoculación, hay que considerar las que se dan en suelos donde hay cepas parásitas, o en zonas consideradas marginales donde cada vez se siembran más praderas como consecuencia de la expansión de la agricultura. Por estas razones, es necesario seleccionar cepas eficientes con alta competitividad, una estrategia interesante para desarrollar inoculantes rizobianos para suelos en los que hay cepas parásitas o nativas poco eficientes pero competitivas que ocupan mayoritariamente los nódulos. También es necesario evaluar otras prácticas de inoculación como el aumento de la dosis de inoculante y la preinoculación, que pueden contribuir a mejorar esas situaciones.

La evaluación de la ocupación de nódulos, clave para llevar adelante esta propuesta, ha estado limitada por no contarse con técnicas precisas y aplicables a gran número de aislados, con costo accesible. Actualmente, técnicas usadas en la investigación básica pueden ser usadas como herramienta para la solución de problemas aplicados, como la selección de cepas según su competencia. Estas técnicas permiten determinar la ocupación de nódulos en campo o laboratorio, monitorear la ocupación de nódulos ocupados por el inoculante cuando se aplican diferentes dosis de éste, o cuando se usan semillas preinoculadas. Las estrategias que se proponen son la identificación de cepas por generación de perfiles genómicos (ERIC-PCR) para ensayos en campo y el marcaje de cepas con el gen *gusA* para ensayos de competencia en diferentes suelos, en cámara de crecimiento. Estas técnicas están puestas a punto y han sido usadas por el equipo proponente, como la determinación de la actividad nitrogenasa para establecer la funcionalidad nodular, otro aspecto que se abordará.

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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniiale@e.inia.org.uy](mailto:iniiale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sq@sq.inia.org.uy](mailto:inia_sq@sq.inia.org.uy)  
[iniatbo@b.inia.org.uy](mailto:iniatbo@b.inia.org.uy)  
[iniatt@vt.inia.org.uy](mailto:iniatt@vt.inia.org.uy)

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

### Antecedentes y Justificación

#### Inoculación de leguminosas

La mayoría de las leguminosas establecen simbiosis con bacterias colectivamente llamadas rizobios, capaces de fijar nitrógeno atmosférico en estructuras denominadas nódulos. La simbiosis hace posible que estas plantas colonicen mejor que otras suelos deficitarios de nitrógeno y permite economizar fertilizantes nitrogenados industriales, lo que tiene importancia económica y ambiental. Por estas razones en todo el mundo se desarrollan inoculantes rizobianos que favorecen el crecimiento de la leguminosa hospedadora a través del proceso conocido como fijación biológica de nitrógeno (FBN) y contribuyen con la implementación de prácticas agrícolas sustentables.

La eficiencia de la inoculación depende de varios factores, como disponer de un inoculante eficiente, aplicar un método adecuado de inoculación y asegurar la supervivencia del inoculante en la raíz para lograr una buena colonización (Catroux et al. 2001). Los requerimientos para que un inoculante sea potencialmente eficiente son: i. proveer un adecuado número de rizobios al momento de su utilización, ii. no contener microorganismos contaminantes, iii. producir una efectiva nodulación y iv. que el soporte utilizado tenga las propiedades adecuadas para la supervivencia de los rizobios (Gómez et al. 1997).

Los trabajos para desarrollar inoculantes en los distintos continentes han demostrado la importancia de conocer la diversidad de las poblaciones nativas, tanto como fuente para la selección de cepas por su capacidad de fijar nitrógeno, como por el éxito que éstas puedan tener en la inoculación (Lindström et al. 2010). La ocupación de nódulos por el inoculante depende de la presencia de rizobios nativos, porque estos pueden ser más competitivos y ocupar la mayoría de los nódulos, tanto porque sus poblaciones son más abundantes, por su distribución en el perfil del suelo, o por su mejor adaptación a las condiciones locales (Estrella et al. 2009). Lindström et al. (2010) entienden que el desafío para la agricultura es encontrar a la pareja adecuada rizobio – leguminosa, tanto por el uso de cepas eficientes adaptadas a las condiciones locales y con buena capacidad competitiva, como logrando genotipos vegetales adaptados a las poblaciones locales de rizobios.

Cuando no hay poblaciones nativas efectivas y específicas en el suelo donde se siembra una leguminosa, o cuando hay cepas parásitas, la inoculación es imprescindible (Dutto, 2002) al menos durante los primeros años (Temprano et al. 2011). Estas situaciones suelen darse cuando la leguminosa es introducida, como ocurre en Uruguay con los tréboles y los lotus. Sin embargo con el uso prolongado de inoculación se establecen poblaciones naturalizadas, como parece haber ocurrido en Uruguay con los rizobios que nodulan a *Lotus corniculatus* (Sotelo et al. 2011) o a *Lotus uliginosus* (Batista et al. 2013). Las cepas naturalizadas de estos rizobios, serían las responsables que en algunas situaciones el efecto de la inoculación sobre la producción o la implantación no sea evidente. Lo mismo ha sido observado en España y en Europa en general, con leguminosas mediterráneas introducidas hace siglos (*Cicer arietinum*, *Vicia faba*, *Pisum sativum* y *Lupinus sp.*, tréboles y alfalfa) que por lo general no responden claramente a la inoculación, salvo bajo determinadas condiciones de suelo. En este sentido se discute actualmente la necesidad de inocular o no el trébol subterráneo en el oeste de España (Temprano et al. 2011). También en Sudamérica y Australia, donde hay gran demanda de inoculantes, no siempre es evidente que la inoculación específica lleve a un aumento de la FBN y algunos investigadores cuestionan en algunas situaciones el uso de inoculantes rizobianos, porque en más del 90% de los casos no tendrían efecto sobre la nodulación de las plantas, y por lo tanto sobre la FBN (Schumpp y Deakin, 2010). La baja competitividad de las cepas usadas como inoculante es una explicación del problema observado. En ese mismo sentido Denton et al. (2003) determinaron, en una evaluación de competitividad por la ocupación de nódulos del inoculante comercial de trébol respecto a dos cepas naturalizadas, que las cepas naturalizadas ocupan más nódulos que la cepa usada como inoculante. Una situación similar estaría ocurriendo en Uruguay con trébol rojo (Batista, 2013). En trébol blanco en nuestro país la situación podría ser similar a trébol rojo, y en este sentido el proyecto que se presenta permitirá relacionar la biomasa producida con la ocupación nodular, que no necesariamente es por la cepa aplicada como inóculo. Hasta el momento se asume que la biomasa depende de la cepa con la que se inocula, sin saber con qué frecuencia la misma ocupa los nódulos, y por lo tanto en que medida es responsable de la FBN. De esta forma la mayor parte del nitrógeno fijado provendría de las cepas naturalizadas, más competitivas que la cepa presente en el inoculante comercial, pero no siempre tan eficientes. Por esto, el uso de inoculantes eficientes pero además competitivos, aumentaría la ocupación de nódulos y mejoraría la incorporación de nitrógeno a la pastura, que es hacia donde se dirige esta propuesta.

Además, en el proyecto que se presenta se incluye la determinación del tiempo durante el cual los nódulos de la raíz principal son funcionales en condiciones de campo. Sobre este aspecto hay poca información, a pesar de ser necesaria para comprender el efecto de la inoculación, en la medida que esos nódulos son los ocupados mayormente por la cepa usada como inoculante. En este sentido, Schumpp y Deakin (2010) entienden que el gran avance en el conocimiento de las señales que participan de la simbiosis no ha colaborado con la selección de inoculantes, y que el estudio del proceso de senescencia de los nódulos aportará datos interesantes desde el punto de vista práctico.

Si bien la ausencia de cepas específicas en los suelos constituye una limitante en la introducción de una leguminosa, un problema más complejo es la presencia de cepas parásitas. En Uruguay esta situación se da comúnmente en campos naturales donde hay *Trifolium polymorfum* (trébol de campo). Este trébol nativo es nodulado por rizobios capaces de formar nódulos inefectivos o parásitos en los tréboles sembrados, especialmente en *Trifolium repens* (trébol blanco), y determinan problemas y fracasos en la implantación de chacras sin antecedentes de trébol (Dutto, 2002). Por esta razón, la competitividad es una característica clave del inoculante a usarse, dado que debe competir con las poblaciones nativas y lograr una mayor ocupación nodular.

Aunque los factores involucrados en la competencia son varios, el número de rizobios sobre la semilla es un hecho determinante (Dutto, 2002), y en la medida que las semillas son más chicas es más difícil lograr la cantidad adecuada de rizobios en su superficie. Varios ensayos a campo han demostrado que para lograr una buena nodulación se necesita un mínimo de 100 rizobios viables por semilla de alfalfa o trébol (Lupwayi et al. 2000). De esta forma, el éxito de la inoculación de leguminosas depende de la carga efectiva del inóculo, lo que varía según la tecnología utilizada para la aplicación del inoculante. En este sentido deben tenerse en cuenta dos alternativas, una es el aumento de la cantidad de inóculo sobre la semilla y la otra su forma de aplicación.

#### a. Cantidad de inóculo

El aumento de la dosis de inoculante ha sido una estrategia para incrementar el número de rizobios por semilla y mejorar la nodulación e implantación, aunque no siempre esta práctica ha mostrado mejorar la ocupación de nódulos por el inoculante. Sin embargo en un semillero de trébol blanco donde se evaluaron tres niveles de inoculación definidos como baja, media y alta, donde la media correspondió a la inoculación usada por los productores, se observó respuesta a nivel de la materia seca producida al usar la dosis alta de inóculo (Dutto, 2002). De cualquier manera, la información sobre resultados obtenidos con esta práctica es escasa. En este proyecto se prevé determinar, en condición de campo, si el aumento de la dosis de inoculante es una estrategia oportuna para incrementar la ocupación de nódulos por éste, en una semilla chica.

#### b. Preinoculación

La práctica de preinoculación (inoculación de las semillas previo a su venta) tuvo un primer auge en la década del '70. En 1975, Thompson et al. plantearon, entre otras recomendaciones, que el número de rizobios vivos sobre la semilla preinoculada debía ser monitoreado y si no se lograban alcanzar los estándares mínimos la semilla debía comercializarse como no inoculada. Los intentos de preinoculación de semillas realizados en la década del '70 no fueron considerados satisfactorios (Brockwell y Bottomley, 1995). Si bien el proceso mejoró, el problema sigue siendo mayor en semillas chicas, como la de tréboles. Cuando se evaluaron en Australia 293 muestras de semillas forrajeras preinoculadas en los puntos de venta, se encontraron variaciones grandes entre especies cuando se determinó el número de rizobios por semilla. Para los estándares permitidos de ese país, la alfalfa tuvo un comportamiento satisfactorio en el 73% de las muestras, el trébol subterráneo en un 32% y los tréboles blanco y rojo entre 0 y 4%. Recientemente, con la generalización del uso de inoculantes líquidos, en contraste con los inoculantes en base a turba, y las tendencias hacia la preinoculación, se ha reavivado el interés en conocer y

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



## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

manejar mejor la sobrevivencia sobre la semilla.

Actualmente en nuestro país, en el MGAP existe sólo un registro de semilla preinoculada para alfalfa en calidad de provisorio mientras se evalúan resultados a campo, y existen otros para el cultivo de soja con un tiempo de espera entre inoculación y siembra no mayor a 25 días (<http://www.mgap.gub.uy/dgsainoculantes/inicioweb.aspx>).

En Uruguay es obligatorio el registro de toda semilla que vaya a comercializarse como preinoculada ante la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSSAA). Según el Decreto 7/99 del 8 de enero de 1999 "Las semillas pre-inoculadas constituyen una nueva formulación de inoculantes que debe ser en cada caso validada agrónomicamente previo al registro y consecuente autorización para su comercialización". Por este motivo, toda Empresa interesada en comercializar este tipo de producto deberá iniciar un trámite de registro ante la DGSSAA el cual consta de las siguientes evaluaciones: a. concentración de rizobios en semilla preinoculada a diferentes tiempos post-inoculación, b. identificación de los microorganismos (la semilla debe inocularse con inoculantes debidamente registrados), c. capacidad de nodular a diferentes tiempos post-inoculación y d. ensayos a campo. En este proyecto se harán evaluaciones de semillas preinoculadas de trébol blanco.

Uso de trébol blanco en el mejoramiento de praderas

Los tréboles usados en el mejoramiento de praderas en Uruguay, son mayormente *Trifolium pratense* y *T. repens* (trébol rojo y trébol blanco respectivamente). Estos tréboles tienen un destacado aporte de forraje de alta calidad en sistemas intensivos lecheros y ganaderos (Díaz Lago et al. 1996) y se utilizan mayormente como integrantes de mezclas complejas de praderas, aunque también se realizan siembras puras asociadas con cereales de invierno o raigrás (Rebuffo et al. 2010). Las dos especies de trébol se inoculan desde 1962 con la misma cepa de *Rhizobium leguminosarum* bv trifolii, introducida de Estados Unidos, designada inicialmente U-28 (= CIAT 2455) y actualmente en la colección del MGAP como U-204.

En relación a la producción y uso de inoculantes rizobianos Uruguay es un referente a nivel mundial junto a Nueva Zelanda y Canadá (Date, 2000), además de Argentina y Brasil. Esto es consecuencia de las políticas llevadas adelante durante casi 40 años, que involucran la implementación de mecanismos legales, la participación de la industria de inoculantes y los esfuerzos de extensión realizados por el Plan Agropecuario en la década del 60 para que los agricultores adopten prácticas de inoculación como principal fuente de nitrógeno (Labandera, 2007).

A pesar de la posición ventajosa de nuestro país en lo que hace a la práctica de inoculación, actualmente hay dos situaciones que se deben considerar. Una es consecuencia de la expansión del área agrícola, que ha generado un desplazamiento de las explotaciones lecheras y ganaderas intensivas a suelos con mayores limitaciones (Díaz, 2011). La otra es el abandono progresivo de los agricultores de la práctica de inocular, probablemente porque en algunas situaciones no son evidentes los beneficios esperados derivados de la inoculación (Acosta et al. 2008).

El hecho de que en los últimos años haya habido un desplazamiento del área forrajera a suelos marginales (DIEA, 2007; DIEA-MGAP, 2010) hace necesario contar con inoculantes que permitan mejorar la implantación, producción y duración de las praderas en este nuevo escenario. En este sentido, hay coincidencia con diferentes trabajos en los que parece claro que, para cada leguminosa la problemática es diferente, y en especial si el área de cultivo se expande y la simbiosis puede estar limitada en las nuevas regiones (Temprano et al. 2011). Este es el caso de zonas de Uruguay, como el Norte y Centro del país, donde la ganadería extensiva está basada en la producción de carne vacuna, ovina y lana, y la utilización de comunidades de pasturas naturales es la principal alimentación del ganado.

La demanda creciente por productos pecuarios necesita de una mayor productividad ganadera, la que en algunas eco-regiones está limitada por el rendimiento y calidad de las pasturas naturales, basadas en gramíneas estivales. Para la mejora de pasturas se han integrado leguminosas forrajeras, como los tréboles, base de la fuente de nitrógeno en la ganadería. Por eso es necesario contar con inoculantes eficientes más competitivos, y considerar como alternativa otras prácticas de inoculación, para acompañar la demanda de la producción de pasturas.

### Estrategia del Proyecto

Para la obtención de un inoculante rizobiano eficiente y competitivo se cuenta con una cepa promisorio (317) que se evaluará en campo a través de la producción de biomasa aérea (peso seco) y ocupación de nódulos (ERIC-PCR). Por otro lado se evaluarán cepas de una colección generada por Fagro – INIA en el marco de un proyecto Fontagro, para seleccionar entre las que tengan igual o mayor eficiencia simbiótica que el inoculante comercial actual, las más competitivas. La eficiencia simbiótica se determinará en un ensayo macetero en condiciones controladas y la competitividad a través del marcaje de las cepas con el gen reportero gusA. Para esto último se marcarán las cepas eficientes, y una vez comprobado que la inserción del gen no trajo consecuencias sobre la cinética de nodulación y número total de nódulos se usarán para inocular semillas que se sembrarán en cilindros con los 5 suelos problema. La ocupación de nódulos se determinará al incubar las raíces noduladas en presencia del sustrato Xglu. Las cepas más competitivas se evaluarán en ensayos de campo de dos sitios (Cristalino del centro y Lomadas del Este) en relación a los parámetros producción de biomasa aérea (peso seco) y ocupación de nódulos (ERIC-PCR dado que se usarán las cepas sin marcar). Esto permitirá establecer la relación entre la producción de biomasa y cantidad de nódulos ocupados por el inoculante.

En cuanto a las estrategias de inoculación se evaluará la cantidad de nódulos ocupados en raíz principal (ERIC-PCR) en un suelo problema y otro bacterizado, cuando las semillas son inoculadas de manera convencional (referencia), con mayor concentración de inóculo o son preinoculadas, con el inoculante actual (U204).

Para determinar el tiempo en que los nódulos de raíz principal son funcionales se hará actividad nitrógenosa, y se hará sobre nódulos inducidos por la cepa promisorio (317), dado que es el ensayo que durará más tiempo en campo (2 años).

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

# FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

## Materiales y Métodos

### 1. Material biológico y condiciones de crecimiento

#### 1.1 Bacterias

Se usarán 21 cepas nativas de *R. leguminosarum* cv trifolii (material colectado en el marco del Proyecto FONTAGRO FTG 787, INIA – Fagro) y la cepa introducida U-204 de *Rhizobium leguminosarum* cv trifolii, inoculante comercial para tréboles (<http://www.mgap.gub.uy/dgsainoculantes/inicioweb.aspx>). Las cepas nativas se conservan a -80°C en el cepario de Bioquímica de Facultad de Agronomía y el inoculante comercial U-204 en la Colección Nacional de Rizobios del MGAP.

*E. coli* S17-1  $\lambda$ -pir se usará para marcar las cepas de rizobios con el gen delator *gusA*. La cepa es portadora del plásmido pCAM111::Tn5SSgusA11. Ese plásmido incluye el transposón Tn5SSgusA11, con el gen *gusA* bajo el control del promotor *nifA* y resistencia a espectinomicina (Sp) y estreptomomicina (Sm) (Wilson et al. 1995).

Los rizobios crecerán en medio YEM y *E. coli* en medio LB con antibióticos (Sp y Sm) a 28°C y 37°C respectivamente. La conjugación se hará en medio TY. Para solidificar los medios se usará agar 16 g/L y cuando se use medio líquido el cultivo se mantendrá con agitación orbital a 200 rpm.

#### 1.2 Plantas

Como hospederos se usarán cultivares de *Trifolium repens* tipo intermedio ('Estanzuela Zapicán') y tipo ladino (INIA Kanopus). Las plantas crecerán en condiciones controladas (en macetas, en cilindros plásticos e in vitro) y en condición de campo. Las características particulares para cada situación se detallan en los ítems correspondientes.

### 2. Evaluación de la eficiencia simbiótica cepas en condiciones controladas

La eficiencia simbiótica de las 20 cepas en los dos cultivares de trébol blanco se determinará a través de la biomasa seca producida por la parte aérea en dos cortes, a los 45 y 90 días. Las semillas se esterilizarán según Batista et al. (2013) y las plantas se cultivarán en cámara de crecimiento con condiciones controladas: 23°C/15°C (día/noche), fotoperíodo de 16/8 (luz/oscuridad) y una densidad de flujo fotónico de 150  $\mu\text{mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{seg}^{-1}$ . Como soporte se usará arena vermiculita (1:1) estéril y como solución de riego medio Hornum sin nitrógeno, también estéril. El control sin inocular se regará con esa solución con KNO<sub>3</sub> 5 mM. Los tratamientos serán: inculado con cepas nativa, inculado con la cepa U-204 (inoculante comercial), sin inocular y sin nitrógeno, sin inocular con nitrógeno. La preparación del inoculante y la inoculación se harán según Batista (2013).

Para determinar la biomasa las muestras se secarán en estufa con circulación de aire forzada a 70°C durante 72 h (hasta peso constante). Para establecer si hay diferencia en la biomasa acumulada entre los distintos tratamientos se realizará un análisis de varianza a partir del cual se hará un test de medias.

### 3. Marcaje de rizobios con *gusA*

Los rizobios marcarán con el gen *gusA* por conjugación biparental. Para esto se sembrará una ansada del cultivo del receptor (rizobio) y otra del donador (*E. coli* S17-1) y se mezclarán con el ansa en una placa con medio TY. El cocultivo se dejará 8 h a 28°C y se resuspenderá una ansada en 1 mL de suero fisiológico, a partir del que se harán diluciones hasta 10<sup>-6</sup>. Se sembrarán 100  $\mu\text{L}$  de cada dilución en placas con medio YEM con Sm 200  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , Sp 300  $\mu\text{g}/\text{mL}$  y nitrofurantoina 20  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , esta última para eliminar *E. coli*. Este procedimiento fue puesto a punto en el laboratorio para transformar cepas de *R. leguminosarum* (Batista, 2013).

Para determinar si la inserción no alteró la cinética de nodulación y/o el número de nódulos, los clones de las cepas transformadas crecerán en medio YEM sin antibiótico y se usarán como inóculo de *T. pratense* sembrado en tubos medio Jensen. Las plantas se cultivarán en cámara de crecimiento con condiciones controladas: 23°C/15°C (día/noche), fotoperíodo de 16/8 (luz/oscuridad) y una densidad de flujo fotónico de 150  $\mu\text{mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{seg}^{-1}$ .

Se usará un diseño completamente al azar, la unidad experimental será el tubo y se realizarán 5 repeticiones con una planta en cada uno. A cada repetición se le aplicará uno de los siguientes tratamientos: cepa marcada con *gusA* o cepa sin marcar. Esta metodología fue puesta a punto en el laboratorio proponente por Batista (2013).

### 4. Competitividad de cepas en diferentes suelos

La competitividad se ensayará en diferentes tipos de suelo - geología - uso de la tierra, en cilindros de PVC de 14 cm de alto por 7,5 cm de diámetro, en los que se confinarán los suelos colectados en: 1) Basalto, 2) Areniscas (Formación Tacuarembó y San Gregorio Tres Islas), 3) Brunosoles del Noreste, 4) Cristalino del Centro, y 5) Lomadas del Este.

Los inóculos con las cepas marcadas con *gusA* los prepararán las Fábricas de inoculantes sobre soporte turba y la inoculación se realizará con la misma cantidad de inóculo que la recomendada para campo (200 g de inóculo/25 Kg de semilla). Las semillas inoculadas se sembrarán en los cilindros y la determinación de nódulos ocupados se hará a los 60 días después de la siembra, incubando las raíces noduladas en presencia del sustrato, Xgluc. Para determinar la actividad B-galactosidasa en nódulos se seguirá el procedimiento usado por Batista (2013).

La unidad experimental será el cilindro y cada cepa en cada suelo se ensayará por quintuplicado. Se incluirán controles sin inocular para monitorear si hay transferencia de cepas marcadas (control negativo). Para establecer las diferencias en la ocupación de nódulos entre los distintos suelos se realizará un análisis de varianza a partir del cual se hará un test de medias.

### 5. Evaluación de cepas en campo

La evaluación en campo se hará en parcelas de 5 m x 2 m que se sembrarán al voleo. Los inoculantes, preparados por CALISTER S.A y Lage y Cía. S.A., se aplicarán a razón de 200 g inoculante/25 kg semilla (dosis normal) o a 400 g inoculante/25 kg semilla para aumentar la cantidad de bacterias por semilla. Las semillas preinoculadas las suministrarán las fábricas de inoculantes El número de viables (ufc/g) en el inoculante y sobre semilla (ufc/semilla) a diferentes tiempos post-inoculación se determinará según la metodología recomendada y utilizada por la DGSSAA para el control de calidad y registro de inoculantes y semilla preinoculada.

En cada tiempo de colecta se cosecharán plantas de cada parcela para determinar la biomasa aérea producida y la ocupación de nódulos. La biomasa se medirá como materia seca, para lo que las muestras se secarán en estufa con circulación de aire forzada a 70°C durante 72 h (hasta peso constante). Para determinar la ocupación de nódulos estos se esterilizarán superficialmente y el aislamiento de rizobios y extracción de ADN por lisado celular se realizará según Sotelo et al. (2011). Las condiciones de amplificación de ADN con los primers ERIC, la resolución de los perfiles y el análisis de los mismos con el programa Gel Compar se harán según Batista et al. (2013).

Cada tratamiento tendrá 4 repeticiones, y la unidad experimental será la parcela según un diseño de bloques completos al azar. Para establecer la diferencia en la biomasa acumulada entre los distintos tratamientos, así como la ocupación de nódulos por los inoculantes y cepas nativas, se realizará un análisis de varianza a partir del cual se hará un test de medias.

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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@tb.inia.org.uy](mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)



## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

El MGAP, a través de la DGSSAA División Control de Insumos, Área Inoculantes dará el aval oficial de las metodologías y resultados logrados en los ensayos a campo, para garantizar la aplicabilidad de los resultados obtenidos en el proyecto.

Se realizarán tres ensayos en campo, y las características particulares de cada uno se describen a continuación.

### Ensayo 1: Evaluación de la cepa promisorio 317

Los ensayos se instalarán en un Brunosol Lúvico (CONEAT 10.7) de la región de Lomadas del Este y Brunosol Subeutrico (CONEAT 5.02b/5.4) de la región lechera de Cristalino del Centro y se usará como hospedero *T. repens* cv Zapicán. Se realizarán 3 tratamientos: inoculado con 317, inoculado con U-204 y sin inocular. Cada 6 meses, y durante 24 meses que durará el ensayo, se determinará la biomasa estacional de la parte aérea y a los 6, 12 y 24 meses se analizará la ocupación de nódulos de raíces principales y secundarias mediante ERIC – PCR. Para esto se cosecharán 30-40 nódulos de raíces principales y 30-40 nódulos de raíces secundarias, a partir de 10 plantas que se colectarán de cada parcela en cada tiempo de colecta, para analizar al menos la ocupación de 25 nódulos de cada zona radicular.

### Ensayo 2: Estrategias de inoculación: aumento de inóculo y preinoculación

Se evaluarán dos estrategias de inoculación respecto a la convencional: aumento de la concentración de inoculante y semillas preinoculadas. Se usará como inoculante a la cepa U-204 y como hospedero a *T. repens* cv Zapicán. Los tratamientos serán: inoculado con dosis convencional (200g/25 kg), inoculado con mayor concentración (400g/25 kg) y semillas preinoculadas. En todos los tratamientos se determinará la cantidad de bacterias por semilla al momento de la siembra según el procedimiento usado por la División Control de Insumos (MGAP). Cada tratamiento se instalará en un predio con historia de inoculación prolongada y otro sin historia de inoculación.

A los 6 meses después de la siembra se cosecharán 30-40 nódulos de raíces principales, a partir de 10 plantas de cada parcela, para analizar por ERIC – PCR al menos la ocupación de 25 nódulos. El ensayo se repetirá dos años.

### Ensayo 3: Evaluación de las cepas seleccionadas como promisorias

Hasta tres cepas promisorias seleccionadas por su eficiencia y competitividad se evaluarán en el campo en los mismos sitios y con la misma estrategia y metodología que la descrita en el Ensayo 1., en los tiempos 6, 12 y 18 meses.

### 6. Funcionalidad de los nódulos

El tiempo durante el cual los nódulos de raíz principal son funcionales se establecerá a través de la actividad nitrogenasa, que se determinará por el método de reducción de acetileno, según Díaz et al. (1995). La actividad se determinará en nódulos inducidos por la cepa 317 obtenidos de 3 plantas de cada parcela del ensayo 1., cada 6 meses, a lo largo de 2 años.

### Gestión del Conocimiento

La difusión se realizará aprovechando las instancias que surjan y se realizarán en conjunto con las Fábricas de inoculantes y el MGAP, así como otras instituciones que difunden el conocimiento a productores. Las posibilidades visualizadas ahora son: días de campo para productores y técnicos, y seminarios para técnicos y estudiantes. La invitación a participar de la Unidad de Extensión de Facultad de Agronomía en la coordinación de estas acciones, y sumarse a alguna actividad que INIA realiza son estrategias que se tienen presente.

En el curso "Fijación Biológica de nitrógeno: aspectos básicos y aplicados" que se da para estudiantes de posgrado, entre los que se encuentran los que realizan la Maestría en Ciencias Agrarias y Biotecnología, se incorporará una clase sobre el tema selección y evaluación de inoculantes, donde se presentará la estrategia de selección y de evaluación industrial y a campo de inoculantes.

### Beneficiarios Potenciales

#### Grupo Institucional

<b>Tipo:</b>	1.6. Universidades y comunidad científica	<b>Comentarios:</b>	Al grupo de investigación. Se podrá transferir tecnología utilizada en estudios básicos a problemáticas aplicadas. Este ejercicio interesa a quienes proponemos el proyecto, que somos docentes de la Facultad de Agronomía, institución que forma profesionales con perfil científico tecnológico. A Estudiante de posgrado. Se ofrecerá la realización de una Maestría en Ciencias Agrarias o en Biotecnología, de manera que se formará un posgraduado.
--------------	---	---------------------	--

#### Grupo Productivo

<b>Tipo:</b>	2.2. Productores empresariales con menor demanda	<b>Comentarios:</b>	Se beneficiarán en la medida que serán los usuarios de un inoculante más competitivo que permitirá mejorar la FBN y por lo tanto la productividad y calidad de mejoramientos y praderas.
<b>Tipo:</b>	2.6. Agroindustrias	<b>Comentarios:</b>	Fábricas de inoculantes. Contarán con un producto adecuado a las nuevas áreas de praderas y mejoramientos extensivos, sin descartar su uso en suelos que no han sido definidos como "problema". Además se generará información sobre la práctica de preinoculación de semillas, con la supervisión de la División Control de Insumos, Área Inoculantes, Dirección General de Servicios Agrícolas (MGAP).
<b>Tipo:</b>	2.1. Productores empresariales con mayor demanda	<b>Comentarios:</b>	

### Impactos Esperados

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

DIRECCIÓN NACIONAL DE CONVENIOS (SI)

Impactos Económicos				
Variable Afectada:	Productividad	Comentarios:	El desarrollo de un nuevo inoculante con cepas competitivas podría aumentar la productividad de los mejoramientos de campo natural en al menos 5%. Este incremento de biomasa aumentará la eficiencia del uso del fertilizante fosfatado utilizado, y el aporte de N indirectamente aumentará la producción animal al estimular el crecimiento de gramíneas de alta calidad.	Impacto: 2
Variable Afectada:	Calidad de Producto	Comentarios:	Se mejorará la calidad de los inoculantes disponibles para trébol en lo que hace a su competitividad con las cepas nativas. De esta forma, se mejorará la calidad de la pastura y la materia orgánica del suelo.	Impacto: 1
Variable Afectada:	Diferenciación de Producto	Comentarios:	El producto es un inoculante diferenciado, seleccionado por su competitividad frente a cepas nativas y apto para ser usado en suelos marginales, sin excluir su posibilidad de uso en suelos "problema". Además, se avanzará en la evaluación de semillas de trébol pre-inoculadas.	Impacto: 1
Variable Afectada:	Nuevos Mercados	Comentarios:		Impacto: 0
Variable Afectada:	Costos de Producción	Comentarios:		Impacto: 0
Variable Afectada:	Ingresos	Comentarios:	El producto obtenido, inoculantes rizobianos seleccionados por su eficiencia y competitividad, permitirán aumentar los ingresos de los establecimientos ganaderos sin incrementar sus costos de implantación. Se espera que aumente en el uso de inoculantes cuyos beneficiarios serán, además de los productores, las empresas fabricantes de inóculo.	Impacto: 1

Impactos Sociales				
Variable Afectada:	Capacitación Técnica	Comentarios:		Impacto: 0
Variable Afectada:	Condiciones Laborales	Comentarios:		Impacto: 0
Variable Afectada:	Condiciones de Empleo	Comentarios:		Impacto: 0

Impactos Ambientales				
Variable Afectada:	Eficiencia Tecnológica	Comentarios:	El uso de semilla preinoculada es una estrategia que comienza a implementarse en nuestro país. Esta tecnología optimiza el tiempo del productor y evita malas prácticas de aplicación y conservación del inculante, que a veces se introducen con la inoculación convencional.	Impacto: 2
Variable Afectada:	Conservación Ambiental	Comentarios:	Desde el punto de vista medio ambiental, el valorizar la FBN permite disminuir el costo energético usado para producir fertilizantes y mejorar la sustentabilidad de sistemas productivos.	Impacto: 1
Variable Afectada:	Recuperación Ambiental	Comentarios:		Impacto: 0
Variable Afectada:	Cambio Climático	Comentarios:		Impacto: 0

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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@te.inia.org.uy](mailto:iniale@te.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@tb.inia.org.uy](mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

# FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

## Matriz de Marco Lógico

	Narrativa	Indicadores	Medio de Verificación	Supuestos
<b>Fin</b>	Contribuir a aumentar la seguridad en la implantación de los mejoramientos y praderas perennes de los sistemas ganaderos extensivos que requieren intensificación para ser económicamente sostenibles	Para el año 2020 se utilizará una nueva cepa para trébol blanco que permitirá un aumento del 5% en la producción de forraje de mejoramientos extensivos o praderas.	Registro del área de praderas cultivadas en encuestas nacionales e información sobre venta de inoculante de trébol blanco.	Se mantiene la tendencia a la intensificación en la ganadería y el incremento de uso de fertilizantes fosfatados en la producción forrajera.
<b>Propósito</b>	Generar un inoculante para trébol blanco más competitivo que la cepa comercial para aumentar el uso de la inoculación y la producción de esta especie en diferentes ambientes, en especial en suelos marginales.	El uso de nuevos inoculantes permitirá incrementar al menos en 5% la producción de las pasturas que incluyen trébol blanco mediante biomasa y FBN a los 3 años después de finalizado el proyecto.	La información se publicará en revistas nacionales como Notas Técnicas y el o los productos (nueva/s cepa/s) se incluirán en la colección Nacional de rizobios en el MGAP quedando a disposición de las Empresas formuladoras de inoculantes para su utilización previo registro de los nuevos productos.	Se mantiene el uso de mejoramientos extensivos.
<b>Componente</b>	C1. Cepa promisorio para su uso como inoculante comercial. La cepa nativa 317 (evaluada en trébol rojo 'Estanzuela 116') se presenta como promisorio por tener la misma eficiencia simbiótica que el inoculante comercial, y la evaluación primaria indica que tiene mayor competitividad que éste en esa leguminosa. Esta cepa se usará como inóculo de semillas de trébol blanco cultivar 'Estanzuela Zapicán' y su eficiencia simbiótica se comparará con la del inoculante comercial. Los ensayos se instalarán en la región de Lomadas del Este y en la región lechera de Cristalino del Centro, donde se han detectado problemas de implantación de esta leguminosa, y los tratamientos serán: inoculación con 317, inoculación con U-204 y sin inocular. Cada 6 meses se determinará la biomasa estacional de la parte aérea y la ocupación de nódulos. La identificación de los rizobios se hará por ERIC-PCR, que genera patrones genómicos claramente distinguibles. Este ensayo permitirá, además de evaluar la competitividad, relacionar la biomasa producida con los rizobios que ocupan los nódulos, lo que hasta ahora no se conoce.	Al final del proyecto se conocerá la competitividad y eficiencia en campo de una cepa competitiva que pasará a componer la colección Nacional de cepas de rizobios del MGAP recomendadas a la Industria.	Recomendación del uso de la nueva cepa por el MGAP.	Las condiciones climáticas son favorables para la instalación de experimentos de campo durante la ejecución del proyecto.

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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@t.inia.org.uy](mailto:iniatbo@t.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)



**FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)**

15/07

AA

<p><b>Componente</b></p>	<p>C4. Estrategias de inoculación. Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la convencional: el aumento de la dosis del inoculante y la preinoculación. Se usará la cepa U-204 y se harán 3 tratamientos: inoculación con la concentración de inoculante recomendada, inoculación con mayor concentración de inoculante y preinoculación. Esta evaluación se hará en un suelo bacterizado (al menos dos décadas de trébol inoculado, de la región lechera) y otro sin historia de inoculación. Este ensayo permitirá determinar si el aumento de la cantidad de inoculante permite incrementar el número de nódulos ocupados por el inoculante respecto a la inoculación convencional, y por otro cuál es la ocupación de nódulos en relación a esa metodología cuando se usan semillas preinoculadas. La determinación de nódulos ocupados por el inoculante respecto a las cepas nativas se realizará en un tiempo, 90 días después de la siembra, dado que la pregunta planteada es si estas alternativas de inoculación igualan o superan a la convencional en cuanto a la ocupación de nódulos.</p>	<p>Al final del proyecto se conocerá el efecto de la dosis de inoculación sobre la ocupación de nódulos en trébol blanco.</p>	<p>Validación del MGAP, comunicaciones de difusión e informes técnicos.</p>	<p>Las condiciones climáticas son favorables para la instalación de experimentos de campo durante la ejecución del proyecto.</p>
<p><b>Componente</b></p>	<p>C5. Tiempo durante el que fijan N los nódulos primarios.  Para determinar el tiempo durante el cual los nódulos de la raíz principal son funcionales se determinará la actividad nitrogenasa por reducción de acetileno. Se usarán los nódulos de plantas crecidas en el campo.</p>	<p>Al final del proyecto se dispone de información sobre la actividad nitrogenasa en nódulos en condiciones de campo.</p>	<p>Validación, comunicaciones de difusión e informes técnicos.</p>	<p>Las condiciones climáticas son favorables para la instalación de experimentos de campo durante la ejecución del proyecto.</p>

**Detalle de las Actividades**

**Componente: C3: Cepas competitivas y eficientes probadas en campo de la colección evaluada en el C2.**

Las cepa

**Actividad: Biomasa producida y ocupación de nódulos:**

**Descripción**

Determinación de la producción de biomasa aérea y ocupación de nódulos de raíces principales y secundarias. Ambas determinaciones se harán a los 6, 12, 18 meses después de la siembra (octubre 2015; marzo 2016; octubre 2016).

**Duración**

**Fecha Inicio:** 30/10/2015      **Fecha Fin:** 30/10/2016

**Equipo Técnico Participante**

Rol	Nombre
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Lic. María Mayans
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)
Participante	Asistente Grado 2 (a contratar)
Participante	Funcionario para campo 1 (Jornalero)
Participante	Funcionario para campo 2 (Jornalero)

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

DIRECCIÓN DE DOCUMENTOS (S)

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelAR)/ Facultad de Agronomía	
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Inoculante rizobiano apto para suelos problema avalado por el Área Inoculantes, División Control de Insumos, M.G.A.P.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.11-Aislamientos Microbianos
Indicador:	3.11.4-Cepas de elite
Fecha de Planificación:	03/05/2013

### Detalle de las Actividades

**Componente C1: Cépa promisorio para su uso como inoculante comercial.**  
La cepa nativa 317 (evaluada en trébol)

Actividad: Biomasa y ocupación nodular por la cepa 317	
Descripción	
La producción de biomasa parte aérea se determinará como peso seco y la ocupación de nódulos de raíces principales y secundarias por ERIC-PCR. Las determinaciones se harán a los 6, 12, 18 y 24 meses después de la siembra (octubre 2014; abril 2015; octubre 2015; abril 2016).	
Duración	
Fecha Inicio: 01/04/2014	Fecha Fin: 30/10/2016

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Lic. María Mayans
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)
Participante	Funcionario para campo 1 (Jornalero)
Participante	Funcionario para campo 2 (Jornalero)

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelAR)/ Facultad de Agronomía	
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Materia seca de la parte aérea de cada par simbiótico en cada suelo problema y la frecuencia de ocupación de nódulos por el inoculante.
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:	02/05/2013

### Detalle de las Actividades

**Componente C2: Cepas nativas competitivas y eficientes en suelos problema.**  
Las cepas se seleccionarán según

Actividad: Competencia de cepas promisorias en suelos problemas.	
Descripción	
Ensayo en condiciones controladas en cilindros de suelo con trébol inoculado con cepas marcadas con gen gusA. Se determinará el porcentaje de ocupación de nódulos en raíces principales y secundarias por incubación en sustrato Xgluc.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/06/2014	Fecha Fin: 30/11/2014

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Ing. Agr. Guillermo Arrospide
Participante	Ing. Agr. Martín Lage
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)
Participante	Asistente Grado 2 (a contratar)

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	<a href="mailto:iniadn@dn.inia.org.uy">iniadn@dn.inia.org.uy</a> <a href="mailto:iniale@e.inia.org.uy">iniale@e.inia.org.uy</a> <a href="mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy">inia_lb@lb.inia.org.uy</a> <a href="mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy">inia_sg@sg.inia.org.uy</a> <a href="mailto:iniatbo@b.inia.org.uy">iniatbo@b.inia.org.uy</a> <a href="mailto:iniatt@t.inia.org.uy">iniatt@t.inia.org.uy</a>
---	--	--	--	--



## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

*Handwritten initials*

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
CALISTER S.A.	
LAGE y Cía. S.A.	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
<b>Descripción:</b>	Cepa/s promisorias por su eficiencia seleccionada/s además por su competitividad en los suelos problema. Se incorporará una metodología para estudio de competitividad con genes marcadores.
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.11-Aislamientos Microbianos
<b>Indicador:</b>	3.11.3-Cepas promisorias
<b>Fecha de Planificación:</b>	03/05/2013
<b>Descripción:</b>	Los clones marcados podrán ser usados en futuros ensayos de competitividad en trébol blanco o trébol rojo.
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.11-Aislamientos Microbianos
<b>Indicador:</b>	3.11.2-Colección de aislamientos c/caracterización
<b>Fecha de Planificación:</b>	03/05/2013

### Detalle de las Actividades

<b>Componente:</b> C2. Cepas nativas competitivas y eficientes en suelos problema
Las cepas se seleccionarán según

Actividad: Eficiencia simbiótica en condiciones controladas	
Descripción	
Ensayo macetero en trébol blanco con 20 cepas nativas y el inoculante comercial como referencia. Se determinará la biomasa seca de la parte aérea en dos cortes.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/12/2013	Fecha Fin: 15/02/2014

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Lic. María Mayans
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
<b>Descripción:</b>	Cepas nativas seleccionadas por su eficiencia simbiótica igual o mayor a la del inoculante comercial U204.
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.11-Aislamientos Microbianos
<b>Indicador:</b>	3.11.2-Colección de aislamientos c/caracterización
<b>Fecha de Planificación:</b>	03/05/2013

### Detalle de las Actividades

<b>Componente:</b> C5. Tiempo durante el que fijan N los nódulos primarios
--

Para determinar el tiempo durante el c

Actividad: Funcionalidad de nódulos	
Descripción	
En nódulos inducidos por la cepa 317, del ensayo realizado con el fin de determinar la biomasa y ocupación de nódulos por esa cepa promisorias (correspondiente al componente 1), se determinará la actividad nitrogenasa como indicadora de funcionalidad nodular.	
Duración	
Fecha Inicio: 15/09/2014	Fecha Fin: 15/03/2016

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Se conocerá si al año después de la inoculación los nódulos primarios (raíz principal) son funcionales.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.5-Estudios sobre Fisiología vegetal y animal
Fecha de Planificación:	03/05/2013

### Detalle de las Actividades

**Componente: C4: Estrategias de inoculación.**  
Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve

Actividad: Inoculación y siembra	
Descripción	
Inoculación de semilla con distintas estrategias y siembra en dos suelos problemáticos. Esta actividad se realizará dos veces: marzo 2014 y marzo 2015.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/03/2014	Fecha Fin: 31/03/2015

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Dr. Jorge Monza
Responsable	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Lic. María Mayans
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)
Participante	Funcionario para campo 1 (Jornalero)
Participante	Funcionario para campo 2 (Jornalero)

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Pradera instalada en dos sitios con semillas inoculadas convencionalmente, con el doble de inoculante y preinoculadas.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.4-Prácticas y procesos agropecuarios
Indicador:	3.4.5-Otros
Fecha de Planificación:	03/05/2013

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Dr. Jorge Monza
Responsable	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Lic. María Mayans
Participante	Funcionario para campo 1 (Jornalero)
Participante	Funcionario para campo 2 (Jornalero)

Instituciones Participantes	
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Pradera instalada en dos sitios y dos tipos de tréboles.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.4-Prácticas y procesos agropecuarios
Indicador:	3.4.5-Otros
Fecha de Planificación:	02/05/2013

### Detalle de las Actividades

**Componente: C2: Cepas nativas competitivas y eficientes en suelos problema.**  
Las cepas se seleccionarán según

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



## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

<b>Actividad:</b> Marcaje de cepas con gen reportero gusA	
<b>Descripción</b>	
Se marcarán las cepas seleccionadas por eficiencia simbiótica con el gen gusA, y se evaluarán clones para verificar que la inserción no haya producido cambios en la cinética de nodulación y en el número de nódulos inducidos respecto a cada cepa parental (sin marcar).	
<b>Duración</b>	
<b>Fecha Inicio:</b> 15/02/2014	<b>Fecha Fin:</b> 31/05/2014
<b>Equipo Técnico Participante</b>	
<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)
<b>Instituciones Participantes</b>	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
<b>Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)</b>	
<b>Descripción:</b>	Cepas con el gen gusA incorporado que no difieren en características de nodulación con la cepa parental.
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.11-Aislamientos Microbianos
<b>Indicador:</b>	3.11.6-Otros
<b>Fecha de Planificación:</b>	03/05/2013
<b>Detalle de las Actividades</b>	
<b>Componente:</b> C4. Estrategias de inoculación	
Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve	
<b>Actividad:</b> Ocupación de nódulos por el inoculante según la estrategia de inoculación.	
<b>Descripción</b>	
Se determinará la frecuencia de la ocupación de nódulos según las distintas prácticas de inoculación en dos ensayos consecutivos uno en 2014 y otro en 2015. El muestreo se realizará a los 6 meses después de cada siembra (marzo 2014 la primera y marzo 2015 la segunda). La ocupación se determinará por ERIC-PCR.	
<b>Duración</b>	
<b>Fecha Inicio:</b> 01/10/2014	<b>Fecha Fin:</b> 01/12/2015
<b>Equipo Técnico Participante</b>	
<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Lic. María Mayans
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)
Participante	Asistente Grado 2 (a contratar)
Participante	Funcionario para campo 1 (Jornalero)
Participante	Funcionario para campo 2 (Jornalero)
<b>Instituciones Participantes</b>	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)	
<b>Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)</b>	
<b>Descripción:</b>	Análisis de ocupación de nódulos por una cepa aplicada con diferentes estrategias de inoculación, en dos localidades.
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.4-Prácticas y procesos agropecuarios
<b>Indicador:</b>	3.4.4-Recomendaciones de uso de producto
<b>Fecha de Planificación:</b>	17/05/2013
<b>Detalle de las Actividades</b>	
<b>Componente:</b> C1. Cepa promisorias para su uso como inoculante comercial.	
La cepa nativa 317 (evaluada en trébol)	
<b>Actividad:</b> Preparación de inoculante	
<b>Descripción</b>	

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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@t.inia.org.uy](mailto:iniatbo@t.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

El inoculante experimental con la cepa promisoría 317 lo preparará las fábricas que participan el proyecto. Se evaluará su habilidad industrial y se realizarán los conteos en turba y sobre semilla de rutina, según el protocolo del MGAP.

Duración	
Fecha Inicio: 15/02/2014	Fecha Fin: 15/04/2014
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Lic. María Mayans
Participante	Ing. Agr. Guillermo Arrospide
Participante	Ing. Agr. Martín Lage
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)
Instituciones Participantes	
CALISTER S.A.	
LAGE y Cía. S.A.	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	El inoculante será evaluado según su habilidad en fábrica y viabilidad en turba, según procedimientos habituales aceptados por el MGAP.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.6-Insumos químicos y biológicos para la producción y sanidad vegetal y uso del suelo
Indicador:	3.6.4-Herbicidas
Fecha de Planificación:	29/04/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: C4 Estrategias de inoculación	
Se evaluarán dos estrategias de inoculación en relación a la conve	
Actividad: Preparación de inoculante	
Descripción	
Los inoculantes lo prepararán las fabricas asociadas y se determinará la cantidad de rizobios viables por semilla. La preparación de los mismos se hará dos veces, una para cada ensayo a instalarse uno en 2014 y otro en 2015.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/02/2014	Fecha Fin: 28/02/2015
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Dr. Jorge Monza
Responsable	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Lic. María Mayans
Participante	Ing. Agr. Guillermo Arrospide
Participante	Ing. Agr. Martín Lage
Participante	Ayudante Grado 1 (a contratar)
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)	
LAGE y Cía. S.A.	
CALISTER S.A.	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Semillas inoculadas convencional, al doble de la concentración recomendada y semillas preinoculadas.
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:	03/05/2013
Detalle de las Actividades	

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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@tb.inia.org.uy](mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

**FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)**

13/01

**Componente: C3: Cepas competitivas y eficientes probadas en campo de la colección evaluada en el C2.**

Las cepa

**Actividad: Producción de inoculante con cepas promisorias.**

**Descripción**

Producción en fábrica de los inoculantes en soporte turba según estándares de nuestro país. Evaluación de la habilidad de las cepas en condiciones industriales.

**Duración**

Fecha Inicio: 01/02/2015

Fecha Fin: 01/03/2015

**Equipo Técnico Participante**

Rol	Nombre
Responsable	Dr. Jorge Monza
Participante	Ing. Agr. Guillermo Arrospide
Participante	Ing. Agr. Martín Lage
Participante	Funcionario para campo 1 (Jornalero)

**Instituciones Participantes**

CALISTER S.A.  
LAGE y Cía. S.A.  
MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)  
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

**Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)**

<b>Descripción:</b>	Se contará con el inoculante base turba para ser utilizado en evaluación de las cepas promisorias en campo
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.13-Sistemas de Información
<b>Indicador:</b>	3.13.9-Algoritmos
<b>Fecha de Planificación:</b>	03/05/2013

**Detalle de las Actividades**

**Componente: C3: Cepas competitivas y eficientes probadas en campo de la colección evaluada en el C2.**

Las cepa

**Actividad: Siembra de ensayo en campo**

**Descripción**

Se inocularán semillas de trébol blanco con las cepas promisorias por su eficiencia y competitividad y se sembrarán en dos suelos problema.

**Duración**

Fecha Inicio: 01/04/2015

Fecha Fin: 30/04/2015

**Equipo Técnico Participante**

Rol	Nombre
Responsable	Ing. Agr. Pilar Irisarri (Mg.)
Participante	Funcionario para campo 1 (Jornalero)
Participante	Funcionario para campo 2 (Jornalero)

**Instituciones Participantes**

MGAP (Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca)  
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

**Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)**

<b>Descripción:</b>	Se contará con praderas instaladas en dos suelos problema en las que se evaluarán las cepas según la producción de biomasa aérea y ocupación de nódulos.
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.4-Prácticas y procesos agropecuarios
<b>Indicador:</b>	3.4.4-Recomendaciones de uso de producto
<b>Fecha de Planificación:</b>	03/05/2013

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 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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@b.inia.org.uy](mailto:iniatbo@b.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

**FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)**

ESC. SAND  
DIRECTO  
DE

**Presupuesto**

Fuente de Financiamiento: FPTA

Rubro	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo/Unidad	Monto Año 1	Monto Año 2	Monto Año 3	Monto Año 4
Equipos de Laboratorio	Agitador orbital	1,00	unidad	1.800,00	1.800,00	0,00	0,00	0,00
Equipos de Laboratorio	Termociclador	1,00	unidad	3.700,00	3.700,00	0,00	0,00	0,00
Equipos de Laboratorio	Vortex	1,00	unidad	300,00	300,00	0,00	0,00	0,00
Equipos de Laboratorio	Pipetas	3,00	unidad	320,00	960,00	0,00	0,00	0,00
Jornaleros	Jornales trabajos de campo (cálculo sobre 660 pesos día, dólar a 19,2, 10 % anual aumento)	180,00	horas	38,00	2.280,00	2.280,00	2.280,00	0,00
Servicios de laboratorio	Cámara de crecimiento de plantas	9,00	meses	100,00	450,00	450,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	Tips (20 a 200 uL). La unidad es la bolsa con 1000 tips.	12,00	unidad	10,00	40,00	40,00	40,00	0,00
Serie técnica FPTA	Publicación Serie técnica	1,00	unidad	2.000,00	0,00	0,00	2.000,00	0,00
Insumos y suministros	Tips (100 a 1000 uL) La unidad es la bolsa con 1000 tips.	10,00	unidad	17,00	57,00	57,00	56,00	0,00
Insumos y suministros	Tubos microcentrifuga (1,5 mL). La unidad es la bolsa con 500 tubos.	18,00	unidad	12,00	72,00	72,00	72,00	0,00
Insumos y suministros	Tubos PCR 0,2 mL. La unidad es la bolsa con 1000 tubos.	5,00	unidad	87,00	174,00	174,00	87,00	0,00
Insumos y suministros	Placas de Petri plásticas. La unidad es la caja con 480 placas.	12,00	unidad	105,00	420,00	420,00	420,00	0,00
Insumos y suministros	Tubos Falcon. La unidad es una bolsa con 20 tubos de 50 mL.	12,00	unidad	8,00	48,00	48,00	0,00	0,00
Gastos por viajes local	Viajes al interior	6,00	unidad	200,00	400,00	400,00	400,00	0,00
Insumos y suministros	Medio de cultivo: Agar, Extracto de levadura, Manitol, fosfato di y monosódico, Triptona.	1,00	unidad	1.600,00	800,00	800,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	Reactivos para biología molecular: Agarosa, Tris, Taq polimerasa, Marcador de peso molecular, Goodview, X gluc, dimetilformamida.	1,00	unidad	5.800,00	3.000,00	2.000,00	800,00	0,00
Consultores	Especialista en microbiología agrícola	15,00	días	200,00	0,00	0,00	3.000,00	0,00
Pasantes y Becarios	Ayudante laboratorio equivalente a Grado 1 (25 h semanales) Realizará las actividades de laboratorio.	32,00	meses	803,00	8.030,00	9.636,00	8.030,00	0,00
Insumos y suministros	Tips (1 a 10 uL) La unidad es la bolsa con 1000 tubos.	5,00	unidad	25,00	42,00	42,00	41,00	0,00
Herramientas y equipo	Cajones plasticos para colecta y transporte de plantas.	8,00	unidad	42,00	336,00	0,00	0,00	0,00
Software	Equivalente al programa Gel compare, para identificar aislamientos mediante análisis de perfiles.	1,00	unidad	4.000,00	4.000,00	0,00	0,00	0,00
Giras y reuniones al exterior	Pasantía en laboratorio español 20 días (pasaje). Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España	1,00	unidad	1.500,00	0,00	1.500,00	0,00	0,00
Pasantes y Becarios	Ayudante laboratorio equivalente a Grado 2 (20 h semanales)	15,00	meses	876,00	5.256,00	5.256,00	2.628,00	0,00
Otros Egresos	Gastos administración	1,00	unidad	7.000,00	3.000,00	2.000,00	2.000,00	0,00
Reparaciones y Mantenimiento	Mantenimiento del cromatógrafo de gases para Actividad 5 (Actividad nitrogenosa de nódulos)	1,00	unidad	400,00	400,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	Guantes de goma (Unidad caja 100 guantes)	18,00	unidad	16,00	96,00	96,00	96,00	0,00
Insumos y suministros	Parafilm (Unidad rollo de 5 cm x 75 m)	2,00	unidad	93,00	93,00	93,00	0,00	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 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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:inia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@tb.inia.org.uy](mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

**FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)**

*[Handwritten signatures and initials]*

**Referencias Bibliográficas**

Autor principal	Cita
Acosta J.	Acosta J.; Zarza R.; Hernández A.; Ferrari J.; Saavedra C.; Rebuffo M. 2008. Diagnóstico de la calidad de insumos y procesos en la zona agrícola de Uruguay. En Fontagro 787/05. Ampliación de la base genética de leguminosas forrajeras naturalizadas para sistemas pastoriles sustentables. Informes Técnicos: Anual II, 72-78.
Batista L.	Batista L. 2013. Prospección y caracterización de rizobios para el desarrollo de inoculantes para trébol y lotus. Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias. UDELAR. Facultad de Agronomía.
Batista L.	Batista L.; Tomasco I.; Lorite M. J.; Sanjuán J.; Monza M. 2013. Diversity and phylogeny of rhizobial strains isolated from lotus uliginosus grown in uruguayan soils. Applied soil ecology. 66:19-28.
Brockwell, J.	Brockwell, J. and Bottomley P. J. 1995. Recent advances in inoculant technology and prospects for the future. Soil Biol. Biochem. 27:683-697.
Camargo D.	Camargo D. 2012. Desarrollo de un inoculante rizobiano para un nuevo cultivar de Lotus uliginosus Tesis de Maestría en Biotecnología, Facultad de Ciencias. Disponible en: <a href="http://www.bib.fcien.edu.uy/files/etd/biotec/uy24-15532.pdf">http://www.bib.fcien.edu.uy/files/etd/biotec/uy24-15532.pdf</a>
Catroux G.	Catroux G.; Hartmann, A. and Revellin, C. 2001. Trends in rhizobial inoculant production and use. Plant and soil 230:21-30.
Date R.A.	Date R.A. 2000. Inoculated legumes in cropping systems of tropics. Field Crop Research. 65:123-126.
Denton M. D.	Denton M. D.; Reeve W. G.; Howieson J. G.; Coventry D. R. 2003. Competitive abilities of common field isolates and a commercial strain of Rhizobium leguminosarum bv. trifolii for clover nodule occupancy. Soil Biology & Biochemistry, Vol 35 pp. 1039-1048
Díaz Lago J.	Díaz Lago J.; García J. y Rebuffo M. 1996. Crecimiento de leguminosas en La Estanzuela. INIA Serie Técnica No. 71: 12 p.
Díaz P.	Díaz P.; Borsani O. and Monza J. 1995. Effect of inoculation and nitrate on nitrate reductase activity and acetylene reduction activity in Lotus sp. Rhizobium loti symbiosis. Symbiosis 19:53-63.
Díaz R.	Díaz R. 2011. Importancia de la fijación biológica del nitrógeno en la restauración de carbono en los suelos y su impacto en la productividad y sostenibilidad. XXV Reunión Latinoamericana de Rizobiología. pág 25. Maldonado, Uruguay.
DIEA. 2007.	DIEA. 2007. Encuesta Agrícola "Invierno 2007". Estadísticas Agropecuarias (DIEA). Serie Encuesta 253. 39 p.
DIEA-MGAP.	DIEA-MGAP. 2010. Anuario Estadístico Agropecuario 2010. Estadísticas Agropecuarias (DIEA). 240 p.
Dutto P.	Dutto P. 2002. Recomendaciones para situaciones con problemas: Inoculación de Leguminosas. Revista del Plan Agropecuario Nº 102: 54-57.
Estrella M.J.	Estrella M.J.; Muñoz S.; Soto M.J.; Ruiz O. and Sanjuán J. 2009. Genetic Diversity and Host Range of Rhizobia Nodulating Lotus tenuis in Typical Soils of the Salado River Basin (Argentina) Appl Environ Microbiol. 75(4): 1088-1098.
Gómez M.	Gómez M.; Silva N.; Hartmann A.; Sagardoy, M. and Catroux, G. 1997. Evaluation of commercial soybean inoculants from Argentina. World J. Microbiol. Biotech. 13: 167-173.
Labandera C.	Labandera C. 2007. Actividades en fijación biológica de nitrógeno: situación actual y perspectivas en Uruguay. En: Biofertilizantes en Iberoamérica una visión técnica, científica y empresarial. Ed. Izaguirre - Mayoral, M.L.; Labandera C. y Sanjuán, J. Cap. 10 pp75-83.
Lindström K.	Lindström K.; Murwira M.; Willems A. and Altier N. 2010. The biodiversity of beneficial microbe-host mutualism: the case of rhizobia. Res. Microbiol. 161 (6): 453-463.
Lupwayi N.Z.	Lupwayi N.Z.; Olsen P.E.; Sande E.S.; Keyser H.H.; Collins M.M.; Singeton P.W. and Rice W.A. 2000. Field Crop Research. 65:259-270.
Rebuffo M.	Rebuffo M.; Reyno R.; Rossi C. y Silva J. 2010. Forrajeras - Catálogo de Cultivares 2010. INIA Uruguay. 131 p.
Schumpp O.	Schumpp O. and Deakin WJ. 2010. How inefficient rhizobia prolong their existence within nodules. Trends Plant Sci. 15:189-95.
Sotelo M.	Sotelo M.; Irisarri P.; Lorite M.; Casaretto E.; Rebuffo M.; Sanjuan J. and Monza J. 2011. Diversity of rhizobia nodulating Lotus corniculatus grown in northern and southern regions of Uruguay. Applied Soil Ecology. 49:197-207.
Temprano F.	Temprano F.; Rodríguez - Navarro D. y Albareda M. 2011. Los inoculantes para leguminosas en España: historia y situación actual. Fundamentos y aplicaciones agroambientales de las interacciones beneficiosas plantas-microorganismos. Cap. 26, pp387-401.
Thompson J.A.	Thompson J.A.; Brockwell J. and Roughley R.J. 1975. Forum: preinoculation of legume seed. Journal of Australian Institute of Agricultural. Science. pp253-254.
Wilson J.	Wilson J. 1995. Molecular techniques for study of rhizobial ecology in the field. Soil Biol. Biochem. 77:501-514.

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](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniiale@e.inia.org.uy](mailto:iniiale@e.inia.org.uy)  
[iniia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:iniia_lb@lb.inia.org.uy)  
[iniia\\_sg@sg.inia.org.uy](mailto:iniia_sg@sg.inia.org.uy)  
[iniatbo@t.inia.org.uy](mailto:iniatbo@t.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

20/07/14

M/4

## ANEXO 2.

### TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL LIDER DEL PROYECTO

El Líder del Proyecto deberá 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.