

## INFORME DE SEGUIMIENTO TÉCNICO ANUAL DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### **Proyecto FTG-787/05 "Ampliación de la base genética de leguminosas forrajeras naturalizadas para sistemas pastoriles sustentables"**

**Periodo / Año: 2007-2008**

#### 1. RESUMEN EJECUTIVO (*Máximo 2 páginas*) (Anexos: productos concretos, subproductos, tablas, etc.)

En segundo año de LESIS se ha comenzado en la ejecución de las actividades en todos los objetivos específicos (colecta y la caracterización tanto de planta como de bacteria). El Anexo Técnico incluye el detalle de las actividades del segundo año desagregado por objetivo específico (Capítulos 1 al 5). En este período se ha logrado una buena parte de los indicadores especificados en todos los OE, aun cuando la ejecución en su conjunto no ha tenido el equilibrio de desarrollo que se había programado, debido a circunstancias biológicas y climáticas. La ejecución de LESIS se ha demorado por la imposibilidad de hacer las colectas en el verano 2006/2007 en Chile y Bolivia; la carencia de recursos imposibilita a Bolivia realizar esta actividad. En Chile la caracterización comenzó en otoño 2007. La colecta y caracterización de germoplasma se ha realizado por segundo consecutivo en Uruguay, aunque en ambos casos al final de la temporada de siembra. Las condiciones climáticas 2007/2008 afectaron el establecimiento de las leguminosas y aumentaron la variabilidad en todos los experimentos de Uruguay, dificultando la identificación de poblaciones superiores. Las siembras 2007/2008 están comprometidas por una sequía extrema. La investigación bioquímica de estrés y las metas de caracterización de rizobio en laboratorio e invernadero se han cumplido. También se ha avanzado en la caracterización de calidad (OE5) aunque la restricción climática es válida para estos experimentos, tanto en Uruguay como en Chile.

**OE 1. Colecta de germoplasma. Colecta.** LESIS realiza actividades en leguminosas anuales y perennes. La colección ha alcanzado 162 accesiones, de las cuales 141 accesiones fueron obtenidas en el primer año. La colección de leguminosas anuales tiene 23 accesiones de Chile y 1 intercambio con Bolivia. La colección de leguminosas perennes tiene 138 accesiones de *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *T. repens* y *Medicago sativa* proveniente de colectas e intercambios. 11 accesiones de *Trifolium repens* fueron colectadas en Chile y 2 en Uruguay. 41 accesiones provienen de productores de Uruguay con el objetivo de comparar la calidad de la semilla (OE5). 9 accesiones provenientes del intercambio de germoplasma de Uruguay con Bolivia (*L. corniculatus*, *L. uliginosus*, *T. pratense*, *T. repens*, *M. sativa*). La meta planteada en el POA 2006 (70 accesiones) ha sido cumplida. El consorcio cuenta con germoplasma proveniente de colecciones anteriores (189 accesiones). **Base de datos.** La información de pasaporte y de caracterización se mantiene en cada institución; no se estableció un sistema online por limitaciones de comunicación en red. La información básica de las accesiones se incorpora al sitio web en forma de tablas fijas, que no se han actualizado en el segundo año. **Conservación de germoplasma.** Las accesiones colectadas e introducidas se conservan en frío en su totalidad. El procedimiento para registrar esta información será establecido en el Segundo Taller de Seguimiento del Proyecto LESIS (Chillán, septiembre 2007).

**OE 2. Caracterización de germoplasma. Caracterización Morfológica, fenológica y productiva:** LESIS ha desarrollado 16 actividades centrales utilizando las accesiones de LESIS y/o de la colección propia de cada institución. En leguminosas anuales, los aspectos morfo-fenológicos se evalúan en 23 accesiones en Chile. En Chile, Bolivia y Uruguay se realiza la caracterización productiva de las principales leguminosas perennes. La caracterización productiva alcanza a 68 accesiones de *L. corniculatus*, 30 accesiones de *T. pratense*, 20 accesiones de *M. sativa*, 53 accesiones de *T. repens*, mientras que la caracterización reproductiva se realiza en 124 y 44 accesiones de *L. corniculatus* y *T. pratense*, respectivamente. Los experimentos establecidos alcanzaron las metas propuestas. En Chile y Bolivia se iniciaron los experimentos de campo en el año 2007, y los primeros resultados procesados se presentan en el Anexo Técnico. Los experimentos de caracterización productiva se instalan en Uruguay por tercer año consecutivo, con resultado variable debido a factores climáticos. Parte de la información generada ya se incluyó en el Anexo Técnicos – Primer Año, y se está generando un gran volumen de información que será procesado en el próximo semestre. **Caracterización bioquímico-fisiológico en respuesta a estrés hídrico:** En el primer año se adaptaron los métodos y técnicas aplicados al género *Lotus* para los parámetros fisiológicos y bioquímicos en *T. pratense*. La conductancia estomática (CE) es una metodología rápida y sencilla para determinar la capacidad de la planta de adaptarse a la condición de estrés. La utilización de la prolina acumulada en la parte aérea y su traslocación puede dar información sobre diferencias entre genotipos tolerantes y sensibles a estrés hídrico. En el segundo año se identificaron respuestas

contrastantes a estrés hídrico en las variedades de *T. pratense* Estanzuela 116 e INIA Mizar, especialmente en CE, contenido relativo de agua, acumulación de prolina, y eficiencia de uso del agua (EUA). El uso de la prolina durante la rehidratación fue estudiado en estas variedades. Acciones de *T. repens* se sembraron en regímenes hídricos contrastantes para estudiar su respuesta a estrés hídrico a campo y en invernadero en Chile. El riego en el experimento de campo generó importantes diferencias de disponibilidad de agua en el verano, lo que se tradujo en diferencias de rendimiento de forraje total. En invernadero se establecieron correlaciones entre masa aérea y parámetros evaluados, correlacionando la EUA con producción de forraje para *T. repens*. INIA-CI e FAGRO han tenido avances en la identificación de técnicas fisiológicas y bioquímicas para identificar tolerancia a estrés hídrico en *T. repens* y *T. pratense*. Las metas propuestas de caracterizar al menos 10 accesiones con información de indicadores bioquímicos de respuesta a estrés hídrico se han alcanzado. **Tolerancia a acidez de suelo:** Los experimentos de campo instalados se evaluarán dos años. La información del primer año no es concluyente para identificar diferencias fenotípicas en *T. repens*. Los experimentos de invernadero, tanto en estrés por Aluminio como estrés por baja disponibilidad de P se iniciarán en los próximos meses. **Tolerancia a estrés biótico:** El diagnóstico de enfermedades en semilla identificó 3 grupos fúngicos predominantes 3 enfermedades prevalentes en *L. corniculatus* y *T. pratense*. No se identificaron genotipos de alfalfa resistentes a roya. La evaluación con *Fusarium* se realizará el próximo año. **Caracterización molecular:** Esta actividad está en la etapa inicial, y se completará en el próximo año. **Identificación de poblaciones superiores:** Actividad iniciada con la primera selección de *L. corniculatus* en la región Este de Uruguay.

**OE 3. Colecta de rizobio. Colecta y aislamiento de rizobios:** LESIS realiza actividades en leguminosas anuales y perennes. Los aislamientos en leguminosas anuales se realiza en Chile. Esta actividad no ha finalizado y se desconoce el número de cepas que se logrará. En leguminosas perennes se realizan actividades en *L. corniculatus*, *T. repens* y *T. pratense*. En Uruguay se colectaron 836 aislamientos de *L. corniculatus* y 122 aislamientos de *T. pratense*, provenientes de nódulos y suelo en el 2006. El número de aislamientos de *T. repens* en Chile no se ha determinado ya que la actividad no ha finalizado. No se ha realizado una colecta en Bolivia debido a la carencia de recursos financieros. La meta planteada en el POA 2006 (70 cepas) ha sido cumplida, aun cuando faltan registrar los aislamientos de Chile. **Base de datos:** La información de pasaporte y de caracterización se mantiene en cada institución, por las mismas razones que la base de datos de germoplasma. El registro de la información con parámetros comunes se logrará con más de un año de retraso. El Segundo Taller de Seguimiento del Proyecto LESIS (Chillán, septiembre 2007) y de la participación del Dr. Juan Sanjuán, han logrado un cambio de magnitud en este tema: la información de LESIS se introducirá en una base de datos mediante el software que está desarrollando PROCISUR, en colaboración con FAGRO y CSIC. La información estará disponible online en el tercer año, ya que se está desarrollando el módulo de proyectos. No se ha cumplido con la meta prevista por el POA 2006 (70 aislamientos con información histórica y de caracterización); el alto número de aislamientos en Uruguay y el retraso en la definición del formato de base de datos ha dificultado la implementación de esta actividad. **Conservación de rizobios:** Los aislamientos colectados se conservan en glicerol a -70 °C.

**OE 4. Caracterización de la colección de rizobio. Caracterización molecular de rizobios:** LESIS ha desarrollado 2 actividades centrales utilizando los aislamientos colectados durante el primer año. La caracterización molecular de los aislamientos de *L. corniculatus* y *T. pratense* en Uruguay colectados en el primer año ha concluido, con la identificación de un alto número de cepas diferentes y escasa recuperación de la cepa del inoculante comercial en ambas especies. En Chile no se ha iniciado la actividad con *T. repens*. La meta de caracterización molecular (70 aislamientos caracterizados) ha sido cumplida en el segundo año, con un retraso global de 6 meses. **Caracterización simbiótica y productiva:** En Bolivia se realizó la caracterización productiva de la respuesta a la inoculación en *L. corniculatus* a campo, demostrándose la importancia del uso de rizobios cuando se introducen leguminosas por primera vez en un ambiente nuevo. En Uruguay se ha finalizado con la caracterización de las cepas de *T. pratense* en condiciones controladas. Se identificaron varias cepas parásitas y pocas eficientes. En esta especie se comenzó la evaluación de campo de la cepa 317, mediante la multiplicación experimental por parte de las empresas CALISTER y LAGES. Las actividades de caracterización simbiótica recién se inician en *L. corniculatus* y no se han iniciado en *T. repens*. La meta de caracterización simbiótica (70 aislamientos caracterizados) se logrará al finalizar la caracterización de *L. corniculatus* en los próximos meses. El alto volumen de aislamientos ha retrasado la caracterización molecular, proceso previo a la caracterización simbiótica y productiva.

**OE 5. Evaluación participativa de calidad de insumos y procesos. Calidad de la semilla:** 8 actividades se realizan en coparticipación con productores, cooperativas y empresas. En Uruguay la calidad de semilla del productor se ha evaluado mediante análisis físicos y biológicos, tomando muestras de las colectas de calidad genética y física de *L. corniculatus* y *T. pratense*. La evaluación de pureza y germinación demuestra la alta variabilidad tanto de la semilla de primera como la segunda del productor. La evaluación productiva de estos lotes se realiza por segundo año consecutivo, observándose un efecto muy marcado en la densidad de plantas. En Chile la población de trébol blanco de los experimentos de producción de semilla en el segundo año es baja, consecuencia de las bajas temperaturas del invierno 2007, año de la implantación. La caracterización física de 40 lotes está finalizada, con lo cual se alcanza la meta con un retraso de un año. La evaluación sanitaria de los lotes, meta prevista para el segundo año, se alcanzó en el primer año.

**Calidad de la inoculación:** LESIS está realizando 4 actividades en colaboración con las empresas de inoculantes. Tres actividades experimentales corresponden a la evaluación del efecto de la inoculación en la implantación de leguminosas en rotaciones con agricultura. En marzo-abril 2008 se reunieron las empresas de inoculantes con técnicos de FAGRO e

INIA-Uy para analizar los resultados obtenidos, incorporándose al análisis los tratamientos de hiperinoculación, además de los tratamientos curasemillas (fungicidas e insecticidas) que se iniciaron en el 2007. La densidad de plantas se incrementó con diversos tratamientos que protegen de insectos y enfermedades. Una meta planteada en el POA (analizar la calidad de inoculación de los productores) no se ha podido implementar por dificultades operativas y climáticas en Uruguay. El análisis se posterga y cumplimiento de la meta se posterga más de un año. **Impacto económico de la calidad de insumos y procesos:** En Uruguay se analiza el contexto actualizado del uso de semillas e inoculantes, mediante encuestas a productores. La conjunción de resultados experimentales sobre el impacto de la calidad de semillas y procesos de inoculación en la implantación y rendimiento de forraje y los resultados de encuestas conducirán a la evaluación económica de las variables estudiadas. La integración de DIEA a LESIS (Convenio de CAF-DIEA), permitirá proyectar resultados específicos de LESIS al contexto país del impacto productivo y económico. La Encuesta Agrícola 2007 revela el alto uso de semilla propia sin análisis de semilla, especialmente en *L. corniculatus* y *T. repens*. En estas especies también se registra una proporción alta de productores que no inoculan la semilla.

2. Logro de los Objetivos del Proyecto		
Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)		
A. Objetivos Específicos	B. Avance Resultados Esperados	C. Medios de verificación
<p>1. 1. Colecta participativa de germoplasma</p> <p>Calificación: MS Calificación: (MS)/(S)/(I)/(MI)</p>	<p>1.1. Colección de leguminosas forrajeras naturalizadas de importancia agronómica establecida.</p> <p>1.2. Base de datos de planta con pasaporte histórico-cultural iniciada.</p> <p>1.3. Conservación de germoplasma de rutina.</p>	<p>Bases de datos de cada institución y Sitio Web del Proyecto LESIS (Tablas de accesiones <a href="#">hipervínculo</a>).</p> <p>Detalle en Anexos Año 1 y 2.</p>
<p>2. Caracterización de las poblaciones colectadas</p> <p>Calificación: S Calificación: (MS)/(S)/(I)/(MI)</p>	<p>2.1. Iniciada la recopilación de parámetros de caracterizaciones morfo-fenológica y productiva con alta variabilidad</p> <p>2.2. Identificados los indicadores bioquímicos de respuesta a estrés hídrico en variedades contrastantes.</p> <p>2.3. Iniciada la evaluación por tolerancia a estrés ácido.</p> <p>2.4. Iniciado el relevamiento de enfermedades. Evaluación de tolerancia no iniciada.</p> <p>2.5. No hay avances en la caracterización molecular</p>	<p>Sitio Web del Proyecto LESIS (<a href="#">hipervínculo</a>), informe FONTAGRO. Detalle en Anexo Año 1 y 2. Taller y publicación en Congreso</p>
<p>3. Colecta participativa de rizobio</p> <p>Calificación: S Calificación: (MS)/(S)/(I)/(MI)</p>	<p>3.1. Colección de cepas de Rhizobium de leguminosas de importancia agronómica finalizada en Uruguay</p> <p>3.2. Base de datos no establecida</p> <p>3.3. Cepas conservadas en frío</p>	<p>Informe a FONTAGRO, Sitio Web del Proyecto LESIS (<a href="#">hipervínculo</a>). Detalle en Anexo Año 1 y 2. Taller y publicación en Congreso</p>
<p>4. Caracterización de la colección de rizobio</p> <p>Calificación: S Calificación: (MS)/(S)/(I)/(MI)</p>	<p>4.1. Iniciada la identificación de marcadores taxonómicos y moleculares y la caracterización simbiótica</p> <p>4.2. Finalizada la caracterización productiva en Bolivia e iniciada en Uruguay</p>	<p>Informe a FONTAGRO, Sitio Web del Proyecto LESIS (<a href="#">hipervínculo</a>). Detalle en Anexo Año 1 y 2. Taller y publicación en Congreso</p>
<p>5. Evaluación participativa de calidad de material genético y procesos prediales</p> <p>Calificación: MS Calificación: (MS)/(S)/(I)/(MI)</p>	<p>5.1. Iniciado la determinación de la calidad genética y física de semillas.</p> <p>5.2. Iniciada la evaluación de factores que inciden en la implantación.</p> <p>5.3. Iniciado el diagnóstico de base para la caracterización económica mediante encuestas</p>	<p>Sitio Web del Proyecto LESIS (<a href="#">hipervínculo</a>), informe FONTAGRO. Sitio Web DIEA. Detalle en Anexo Año 1 y 2.</p>
<b>D. Factores condicionantes para el logro de los objetivos programados</b>		

<p>1. Calificación Muy Satisfactoria en OE1. La colección de leguminosas perennes y anuales se ha ampliado, obteniéndose mayor número de accesiones que las planteadas inicialmente. La integración de las cooperativas se ha fortalecido en este proceso, incluyendo otras asociaciones que benefician mayor obtención de las accesiones. Todo el material se conserva en frío.</p>
<p>2. Calificación Satisfactoria en el OE2. Las metas programadas tienen un grado de avance diferencial entre los países participantes (Chile, Uruguay, Bolivia), y también en los factores a analizar. A la fecha de inicio del Proyecto LESIS se habían iniciado actividades de colecta en Uruguay, y las condiciones climáticas permitieron instalar buena parte de los experimentos en el invierno 2006, aunque tardíamente en la estación de siembra. En Chile no se iniciaron las colectas propias del Proyecto LESIS hasta la zafra 2006/2007, y los experimentos de caracterización se instalaron en el 2007 debido a la estacionalidad de las especies. En Bolivia la experimentación específica está muy acotada por la falta de recursos económicos, por lo que solo se realizaron experimentos con una especie. Las condiciones climáticas en Uruguay determinaron una alta variabilidad en los resultados de los experimentos 2006 y 2007, lo que dificulta la identificación de germoplasma superior. La siembra del 2008 también está retrasada, con condiciones climáticas muy desfavorables para la implantación.</p>
<p>3. Calificación Satisfactoria en los OE3 y OE 4. La investigación en rizobiología cuenta con un grado de avance también diferencial entre países participantes. En Chile la colecta de suelo se ha realizado pero no se cuenta con información final sobre el número de aislamientos obtenidos al finalizar el segundo año. En Uruguay el alto número de aislamientos obtenido ha enlentecido el proceso, que requirió el doble de tiempo para realizar la caracterización molecular. La caracterización simbiótica finalizó en T. pratense, pero resta hacer lo propio con L. corniculatus. En Bolivia ya se está realizando la caracterización productiva con inoculantes comerciales y en Uruguay se instalaron los primeros experimentos con una cepa de LESIS.</p>
<p>5. Calificación Muy Satisfactoria en OE5. La investigación en calidad de semilla y evaluación de los factores que inciden en la implantación se han ejecutado de acuerdo a lo previsto. La investigación en calidad y tratamientos de semilla se concentra en Uruguay, con una actividad de producción de semilla en Chile. La integración de las empresas (semillas e inoculantes) y cooperativas se ha fortalecido en este proceso, incluyendo otras asociaciones que benefician la obtención de los resultados del Proyecto LESIS. La evaluación del proceso de inoculación se ha implementado en el segundo año, en conjunto con los laboratorios que producen inoculantes. En Uruguay CAF ha logrado un convenio con el organismo oficial de estadística agropecuaria (DIEA), quien investiga la situación actual de la producción en los temas de calidad de semilla e inoculación.</p>
<p><b>Calificación Resumen del Logro del Objetivo General:</b>  <input type="checkbox"/> Muy satisfactoria (MS)    <input type="checkbox"/> Satisfactoria (S)    <input type="checkbox"/> Insatisfactoria (I)    <input type="checkbox"/> Muy insatisfactoria (MI)</p>
<p><b>E. Justificación</b>  Calificación Satisfactoria. En el segundo año del Proyecto LESIS se han desarrollado actividades en todos los objetivos específicos del proyecto, aunque no se han iniciado todas las actividades planteadas inicialmente. Se inició la colecta y la caracterización tanto de planta (OE1, OE2) como de bacteria (OE3, OE4). Las actividades de caracterización bioquímica se han completado en trébol rojo (OE2), identificando diferencias varietales en estrés hídrico. La colecta de rizobiología ha superado todas las expectativas en Uruguay (OE3). Se ha comenzado con la evaluación de la primera cepa de LESIS en T. pratense (OE4). La colecta y evaluación de semilla del productor se ha establecido con una excelente integración de las cooperativas y laboratorios de inoculantes (OE5). Se logró incorporar consultas en las encuestas oficiales que permiten estudiar el contexto de uso de semilla e inoculante en Uruguay (OE5). La integración de las instituciones se ha logrado a nivel nacional, y la interacción entre países con el intercambio de germoplasma efectuado en el primer año entre Uruguay y Bolivia. No se califica al avance del proyecto como MS debido a que se ha producido atrasos en: la colecta en Chile en al menos 5 meses debido al ciclo biológico de las leguminosas anuales (OE1); la instalación de experimentos se atrasó al menos 8 meses en Chile por el ciclo biológico de las especies en estudio que no admiten siembras de invierno (OE2); las condiciones climáticas imperantes en Uruguay en el último año incrementaron la variabilidad de los resultados más allá de lo previsto (OE2, OE4 y OE5); las actividades vinculadas al sitio Web se han iniciado con un retraso de seis meses; no se ha podido implementar el uso de la base de datos dbGermo en la Web por restricciones de acceso en las comunicaciones de Internet (OE1); el retraso en la implementación de la base de datos de rizobiología, que se logrará en el tercer año (OE3). El número de actividades iniciadas a la fecha se ubica en los parámetros previstos en las metas iniciales del proyecto, pero se observa un retraso en algunas actividades y también en la generación de resultados específicos (Anexos Técnicos – Primer año y Segundo año).</p>



### 3. Progreso en la Ejecución del Proyecto

Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)

A. Actividades Prioritarias	B. Indicadores de desempeño	C. Modalidad operativa y responsable
<p>1.1. Colecta participativa de semillas; Conservación de accesiones colectadas en cámaras 1.2. Información con pasaporte histórico-cultural 1.3. Conservación de germoplasma 1.4. Reuniones y publicaciones para técnicos extensionistas y productores Calificación: S</p>	<p>1.1. 22 accesiones colectadas, registradas y conservadas. 1.2. 12 registros de datos histórico-culturales 1.3. 22 accesiones conservadas en frío. 1.4. 1 Taller, Web</p>	<p>1.1. Ficha de colecta, Registro de accesiones, Documentación en bancos base. INIA-UY Mónica Rebuffo 1.2. Programas de cada país para PC. Cuadro en Sitio Web (<a href="#">hipervínculo</a>). INIA-UY Mónica Rebuffo 1.3. Almacenamiento en cada país. INIA-UY Mónica Rebuffo 1.4. Taller en Chillán, Taller en Valencia, Sitio Web del Proyecto LESIS (<a href="#">hipervínculo</a>), Audición radial. INIA-UY Mónica Rebuffo</p>
<p>2.1. Recopilación de datos sobre parámetros morfo-fenológicos 2.2. Diferenciación de germoplasma mediante técnicas bioquímicas para T. pratense 2.3. Diferenciación de germoplasma de T. repens 2.4. Recopilación de información sobre enfermedades y plagas prevalentes 2.5. Diferenciación molecular 2.6. Reuniones y publicaciones para técnicos extensionistas y productores, tesis Calificación: S</p>	<p>2.1. Mas de 180 accesiones con su caracterización morfo-fenológica y/o productiva iniciada 2.2. 2 accesiones contrastantes con información de indicadores bioquímicos de respuesta a estrés hídrico 2.3. 9 accesiones con caracterización en condiciones de acidez y estrés hídrico iniciada 2.4. Evaluación de daño por avispa en más de 100 accesiones y por roya en 22 accesiones de M. sativa 2.5. 4 cultivares con caracterización molecular iniciada 2.6. 1 Taller, Congresos, Web, informes de tesis de postgrado</p>	<p>2.1. Determinación de hábito de crecimiento, precocidad y uniformidad de floración. INIA – CI. Hernán Acuña 2.2. Acumulación de osmolitos compatibles y daño oxidativo mediante análisis por HPLC y espectrofotometría. INIA – CI. Hernán Acuña 2.3. Determinación de parámetros morfológicos. INIA-CI. Hernán Acuña 2.4. Cuantificación de daño por insectos y hongos patógenos. INIA – CI. Hernán Acuña 2.5. Extracción de ADN y uso de microsatélites. INIA-CI. Hernán Acuña. 2.6. Taller en Chillán, Taller en Valencia, Sitio Web del Proyecto LESIS (<a href="#">hipervínculo</a>), Resumen científico en Taller. INIA – CI. Hernán Acuña</p>
<p>3.1. Identificación de cepas específicas 3.2. Desarrollo de base de datos geo-cultural y caracterización; Complementación de base de datos con registros de caracterización Calificación: S</p>	<p>3.1. 958 aislaciones registradas 3.2. 958 aislamientos con datos histórico-edafológicos e información de caracterización molecular</p>	<p>3.1. Inoculación de especies para identificar cepas específicas. INIA – CI. Hernán Acuña 3.2. Base de datos en sitio web. INIA – CI. Hernán Acuña</p>
<p>4.1. Recopilación de datos de marcadores taxonómicos y simbióticos 4.2. Caracterización simbiótica y preselección de aislamientos 4.3. Reuniones internas con empresas de inoculantes Calificación: S</p>	<p>4.1. Menos de 958 aislamientos con caracterización molecular 4.2. 13 aislamientos con caracterización simbiótica 4.3. 2 reuniones</p>	<p>4.1. Identificación de marcadores taxonómicos y simbióticos mediante PCR, secuenciación y RFLP. FAGRO. Jorge Monza 4.2. Evaluación en cámara de crecimiento y preselección de los aislamientos en los huéspedes correspondientes FAGRO. Jorge Monza 4.3. 2 reuniones internas con empresas de inoculantes (INIA-Uy y FAGRO), Sitio Web del Proyecto LESIS (<a href="#">hipervínculo</a>). Jorge Monza</p>

<p>5.1. Iniciada la determinación de la calidad física de semillas. Iniciada las encuestas a productores 5.2. Iniciada la evaluación de tratamientos de semilla 5.3. Reuniones para extensionistas, productores, empresas de inoculantes, cooperativas de semillas Calificación: S</p>	<p>5.1. 40 lotes de semilla del productor caracterizados físicamente. Encuesta agrícola procesada. 5.2. 10 tratamientos evaluados en campo 5.3. Taller, reuniones internas, Web</p>	<p>5.1. Determinaciones en laboratorio de semillas, evaluación parcelaria. Encuestas. CAF. Gastón Ricco 5.2. Evaluaciones parcelarias. CAF. Gastón Ricco 5.3. Taller en Chillán, audición radial, Sitio Web del Proyecto LESIS (<a href="#">hipervínculo</a>). CAF. Gastón Ricco</p>
<p><b>D. Supuestos relacionados con las actividades programadas</b></p>		<p><b>E. Identificación de problemas y nuevas oportunidades (en caso necesario)</b></p>
<p>1. OE1 y OE2. Las actividades encadenadas en una secuencia se han retrasado, en Chile por el ciclo biológico y en Uruguay por restricciones climáticas.</p>	<p>Una parte de las actividades del proyecto se iniciaron en el 2007, por lo que su evaluación concluirá en diciembre 2009. La experimentación en Uruguay se repite por tercer año consecutivo para mejorar la precisión de la comparación de germoplasma, la cual concluirá en el 2010.</p>	
<p>2. OE3 y OE4. Las actividades encadenadas en una secuencia se han retrasado en Chile y Uruguay</p>	<p>Las actividades de Chile se iniciaron en el 2007, mientras que en Uruguay se colectaron 10 veces más aislamientos que los previstos en el POA 2006 por cambios de diseño experimental. En el tercer año se inicia la siembra con 1 nueva cepa, evaluación que culminará en el 2010.</p>	
<p>3. OE5. Las actividades en Uruguay se redefinen en el segundo año, con posterioridad a los resultados de la encuesta a productores.</p>	<p>Las reuniones de extensionistas en Uruguay no condujeron a un claro diagnóstico del tema, por lo que se encaró el mismo mediante encuestas que se realizaron en el segundo año.</p>	
<p>Etc.</p>		
<p><b>Calificación Resumen del Progreso en la Ejecución:</b>  <input type="checkbox"/> Muy satisfactoria (MS)   <input type="checkbox"/> Satisfactoria (S)   <input type="checkbox"/> Insatisfactoria (I)   <input type="checkbox"/> Muy insatisfactoria (MI)</p>		
<p><b>F. Justificación</b>          En los primeros dos años del proyecto se ha logrado iniciar una parte importante de las metas propuestas en todos los OE. Los indicadores de desempeño del OE1 mejoraron sustancialmente en el segundo semestre, con posterioridad al periodo de semillazón de las leguminosas naturalizadas (noviembre a marzo 2007). La siembra de nuevos experimentos de caracterización en 2007 mejoró los indicadores de desempeño del OE2, aun cuando no se ha colectado información uniforme. Las técnicas de caracterización fisiológica por estrés hídrico fueron aplicadas a dos cultivares contrastantes de <i>T. pratense</i> (OE2), pero no se ha ampliado la investigación a otros materiales, actividad que se realizará en el 2009. La colecta de rizobios (OE3) se completó en el primer año en Uruguay, pero se carece del número de aislamientos logrados en Chile. La caracterización molecular de rizobio en Uruguay ha finalizado para trébol, pero la caracterización no se ha iniciado en Chile. La caracterización de los insumos semilla e inoculante fue redefinido en el primer año en función de las reuniones realizadas con extensionistas de las principales cooperativas y empresas de inoculantes, pasando a estudiar tratamientos de semillas mientras se analiza el marco actual de uso de insumos mediante encuestas. Se ha realizado el taller previsto en Chillán, varias participaciones en reuniones de la región y congresos, así como el inicio de tres tesis de postgrado y una de grado. Se dispone del sitio Web del proyecto.          No se califica al proyecto como MS debido a que la ejecución del proyecto presenta retrasos en diversas actividades que van desde 6 hasta 18 meses. El inicio de actividades en Chile al finalizar el primer año, así como las dificultades climáticas han marcado los resultados experimentales en el campo.</p>		

#### 4. Articulación del Consorcio

##### ***Gestión científica del Proyecto LESIS***

El proyecto ha ejecutado las actividades de coordinación planteadas a nivel regional y a nivel de cada país. La primera reunión regional en INIA La Estanzuela (Uruguay) sentó las bases para una interacción fluida entre las instituciones de Chile, Bolivia y Uruguay. La segunda reunión regional de seguimiento se realizó en septiembre 2007 en INIA Quilamapu (Chile), donde se visualizaron las tareas pendientes y se planteó la necesidad de solicitar una prórroga para la ejecución del proyecto, debido a razones biológicas (especies perennes con fechas de siembra acotadas a otoño) y climáticas (severas sequías). Uruguay y Chile han realizado reuniones semestrales que favorecen la integración de investigación con las empresas en cada país.

##### ***Articulación del consorcio***

La articulación entre instituciones ha sido satisfactoria. La articulación entre instituciones se concentra en las actividades vinculadas a germoplasma y evaluación participativa de insumos y procesos (OE1, 2 y 5). La integración de las empresas y cooperativas se desarrolla principalmente en el OE5. El Proyecto LESIS cuenta con 62 actividades, 2 de las cuales están integradas por instituciones de Uruguay y Chile y 8 con terceros países. La integración de las empresas y cooperativas se desarrolla en 18 actividades en forma directa, actuando en la mayoría de las actividades del OE5. La realización de Tercer Taller de Seguimiento que se realizará en Montevideo (Uruguay) seguramente aumentará la integración entre instituciones y países.

## 5. Gestión y diseminación del conocimiento

### ***Divulgación del Proyecto LESIS***

El proyecto ha realizado 18 actividades de divulgación hasta el presente año. La implementación de un sitio web, aunque su inicio se realizó con retraso, se ha mantenido activo, con actualizaciones periódicas a partir de abril 2007. La modalidad de divulgación incluyó actividades específicas, así como divulgación general del proyecto (70% de las actividades). En términos generales, las metas de divulgación se han cumplido, aunque no necesariamente en la modalidad y tiempo previsto. Si bien no se han concretado ninguna publicación a nivel de divulgación para extensionistas, productores, etc., se realizaron diversas instancias en las cuales se distribuyeron folletos cuya base de diseño fue realizada por PROCISUR.

La divulgación de los resultados del Proyecto LESIS ya han sido incorporados al proyecto, en virtud del hecho de que el consorcio incluye instituciones provenientes de sectores públicos y privados involucrados en investigación, educación, difusión, producción, extensión (cooperativas de productores, empresas de inoculantes y semilleristas, institutos nacionales de investigación y universidades), así como PROCISUR, el esfuerzo conjunto de los INIAs e IICA. Para la diseminación de los resultados del proyecto se utilizan diversos canales y mecanismos, tanto a nivel científico como a nivel de producción predial. El proyecto tiene una interacción directa y continua con varios sectores y audiencias que apuntan a los potenciales usuarios finales: asociaciones de productores (ej. CAF, GTT, FUCREA), sectores industriales (ej. Empresas semilleristas y de inoculantes). Reuniones y actividades específicas con estos usuarios potenciales de los resultados del proyecto están programadas en el proyecto. CAF coordina acciones para lograr una amplia participación de estos foros temáticos, dando la oportunidad a los participantes de interactuar con los usuarios finales de los resultados del proyecto. La oportunidad de invitar a agencias agrícolas públicas y privadas, asociaciones de productores y sectores industriales involucrados en los procesos, ayudará a identificar productos del proyecto que pueden ser difundidos aún más en los propios países y/o en la región.

### ***Difusión científica***

La difusión científica del Proyecto LESIS ya ha sido incorporados al proyecto, en virtud del hecho de que el consorcio incluye instituciones provenientes de sectores públicos y privados involucrados en investigación y educación (institutos nacionales de investigación y universidades), así como PROCISUR, el esfuerzo conjunto de los INIAs e IICA. PROCISUR utiliza su red para difundir los progresos y resultados del proyecto (folletos, revistas, pagina web) y ampliará la difusión del proyecto a todo Latino América mediante las redes de IICA. Se han registrado 13 actividades específicas en Congresos y Reuniones regionales, incluyendo 8 en el último año. La reunión de seguimiento del proyecto 2008 organizará un taller regional interdisciplinario sobre los temas científicos del proyecto en paralelo (CAF, Montevideo, Uruguay), dando la oportunidad a los participantes a interactuar con otros especialistas regionales, buscando un efecto tipo cascada. Es política del grupo diseminar libremente la información y los resultados entre una comunidad científica más amplia que el propio consorcio, a través de publicaciones en revistas científicas y reuniones.

### ***Capacitación***

El plan de realización de tesis de pre-grado no se ha ejecutado de acuerdo al planteamiento inicial, ya que los temas han sido abarcados en su mayoría por las tesis de post-grado.



## 7. PLAN OPERATIVO ANUAL (POA) PARA EL SIGUIENTE PERIODO

### 1) Responsabilidad para preparar el Plan Operativo Anual

- a. Cada consorcio debe preparar el Plan Operativo Anual (POA) bajo la modalidad indicada de consenso y compromiso profesional e institucional.
- b. El mecanismo lo define el propio consorcio y puede consistir en una reunión previa, teleconferencias o intercambios por correo electrónico.
- c. El investigador líder presentará el POA del siguiente periodo para ser discutido durante las reuniones de seguimiento técnico anual.

### 2) Orientaciones generales

- **Identificación:** Incluir nombre del proyecto, periodo de ejecución y responsables de la preparación del POA
- **Objetivos:** Indicar cada objetivo específico que se espera adelantar en el nuevo año/periodo de ejecución.
- **Actividades prioritarias:** Indicar la actividad o conjunto de actividades que apuntan a alcanzar el objetivo especificado.
- **Resultados esperados:** Incluir solamente aquellos resultados esperados para el periodo indicado.
- **Indicadores de desempeño:** Para cada resultado identificar los indicadores de desempeño apropiados. Los indicadores son variables cuantitativas o cualitativas (o relaciones entre esas variables) que buscan medir un resultado.
- **Modalidad operativa y responsables:** Explicar brevemente cómo se llevará a cabo la ejecución para alcanzar cada objetivo.
- **Factores condicionantes:** Indicar factores que podrían entorpecer o atrasar el logro de los objetivos específicos propuestos.
- **Presupuesto:** El presupuesto aprobado por FONTAGRO es por rubros, se espera sin embargo, que el equipo del proyecto pueda hacer una estimación de costos anual para cada objetivo específico, especificando los cuatro rubros que financia el Fondo.



## PLAN OPERATIVO ANUAL (POA)

**Nombre del Proyecto:** Proyecto FTG-787/05 "Ampliación de la base genética de leguminosas forrajeras naturalizadas para sistemas pastoriles sustentables"

**Periodo/ Año:** 4 julio 2008 – 4 julio 2009

Objetivo específico	Resultados esperados	Actividades prioritarias	Indicadores de desempeño	Medios de verificación	Modalidad operativa y responsables	Factores condicionantes	Presupuesto estimado
Objetivo específico 1 - Colecta participativa de germoplasma	Ampliación de la colección de leguminosas forrajeras naturalizadas de importancia agronómica.	Colecta participativa de semillas; Conservación de accesiones colectadas en cámaras	Al menos 20 accesiones colectadas, registradas y conservadas.	Sitio Web del proyecto, Informe a FONTAGRO	Ficha de colecta, Registro de accesiones, Documentación en bancos base. INIA - CL Dr. Hernán Acuña	Condiciones climáticas que impidan la cosecha de semilla del productor.	12000
	Base de datos de planta con pasaporte histórico-cultural	Ingreso de datos de pasaporte histórico-cultural y caracterización	Al menos 90 registros de datos histórico-culturales	Sitio Web del proyecto, Informe a FONTAGRO	Programa dbGERMO para PC. INIA - UY Ing. Agr. Monica Rebuffo	Resultados condicionados al progreso en la caracterización	
	Difusión del proyecto y sus objetivos	Reunión y publicación en Web para técnicos extensionistas y productores	1 Taller de difusión, Sitio Web	Sitio Web del proyecto, Informe a FONTAGRO	Taller de difusión abierto, Sitio Web del Proyecto. INIA – UY Ing. Agr. Monica Rebuffo	La difusión está condicionada a la ejecución de los objetivos técnicos	
Objetivo específico 2 - Caracterización de las poblaciones colectadas	Iniciada la recopilación de parámetros de caracterizaciones morfo-fenológica y productiva	Recopilación de datos sobre parámetros morfo-fenológicos	Al menos 110 accesiones con su caracterización morfo-fenológica iniciada	Sitio Web del proyecto, informe Fontagro	Determinación de hábito de crecimiento, precocidad y uniformidad de floración. Sitio Web del Proyecto. INIA – CL Dr. Hernán Acuña	Retraso en la siembra por condiciones climáticas y/o retrasos en la colecta. Imprevistos climáticos que impidan el desarrollo de las plantas	64000
	Validados los indicadores bioquímicos de respuesta a estrés hídrico.	Determinación en al menos 10 accesiones de <i>T. pratense</i> y 5 accesiones de <i>T. repens</i> a campo	Al menos 15 accesiones con información de indicadores bioquímicos de respuesta a estrés hídrico	Sitio Web del proyecto, informe Fontagro	Eficiencia del uso del agua y apertura estomática. FAGRO Dr. Jorge Monza	Imprevistos climáticos que impidan el desarrollo de las plantas, daño irreparable de equipos especializados	

	Iniciado el relevamiento de enfermedades y plagas	Identificación de enfermedades prevalentes a campo. Inoculación de <i>Fusarium</i> en <i>T. pratense</i> . Evaluación de daño de avispa	Al menos 1 enfermedades evaluada a campo. Al menos 10 accesiones de <i>T. pratense</i> inoculadas. Daño evaluado en al menos 40 accesiones.	Sitio Web del proyecto, informe Fontagro	Evaluación de daño a campo e invernadero de hongos patógenos y avispa. INIA – UY Ing. Agr. Mónica Rebuffo	Condiciones climáticas desfavorables para el desarrollo de enfermedades y plagas.	
	Difusión de la caracterización; capacitación	Reuniones y publicaciones para técnicos y productores	1 Taller, 1 Artículo científico, 2 tesis post-grad, Sitio Web	Sitio Web del proyecto, informe Fontagro	Taller de divulgación, Tesis de postgrado, Sitio Web del Proyecto, Publicación científica en Congreso o revista. INIA – UY Ing. Agr. Mónica Rebuffo	La difusión está condicionada a la ejecución de los objetivos técnicos	
Objetivo específico 3 - Colecta participativa de rizobio	Colección de cepas de Rhizobium de leguminosas de importancia agronómica establecida	Conservación de cepas específicas de Rhizobium	Al menos 120 cepas conservadas y registradas	Registro de cepas del Consorcio (al menos 120 cepas) en sitio Web de PROCISUR.	Conservación de cepas en frío. INIA – CL Dr. Hernán Acuña	Imprevistos energéticos en el banco de frío.	2500
	Establecida la base de datos	Desarrollo de base de datos geo-cultural y caracterización.	Al menos 70 cepas con datos historico-edafológicos e información de caracterización	Base de datos online, sitio Web del proyecto, informe Fontagro	Programa desarrollado por PROCISUR para Web. FAGRO Dr. Jorge Monza	Imprevistos en el funcionamiento online que impidan ingresar datos.	
Objetivo específico 4 - Caracterización de la colección de rizobio	Finalizada la identificación de marcadores taxonómicos y simbióticos	Recopilación de datos de marcadores taxonómicos y simbióticos	Al menos 70 cepas con caracterización taxonómica y simbiótica	Informe a FONTAGRO, sitio Web, publicaciones	Caracterización molecular e identificación de marcadores taxonómicos y simbióticos mediante PCR; secuenciación y RFLP. FAGRO Dr. Jorge Monza	Daño irreparable en equipos.	18500
	Finalizada la caracterización simbiótica de la interacción entre cepas y huéspedes	Caracterización simbiótica y preselección de aislamientos	Al menos 70 aislamientos caracterizadas	Sitio Web del proyecto, informe Fontagro	Evaluación en cámara de crecimiento, preselección de cepas en los huéspedes correspondientes FAGRO Dr. Jorge Monza	Daño irreparable en equipos	
	Difusión de la caracterización; capacitación	Reuniones para extensionistas, empresas de inoculantes	1 jornada de divulgación, 1 seminario, sitio Web	Sitio Web del proyecto, informe FONTAGRO	1 jornada de divulgación para extensionistas, 1 taller de divulgación, Sitio Web del proyecto FAGRO Dr. Jorge	La difusión está condicionada a la ejecución de los objetivos técnicos	

					Monza		
Objetivos específico 5 - Evaluación participativa de calidad de material genético y procesos preiales	Iniciado la evaluación de la calidad genética y física de semillas. Diagnosticado el uso de semillas en Uruguay	Recopilación de datos de calidad física y parámetros de siembra para producción de semilla y forraje. Encuestas.	Al menos 40 lotes de semilla del productor caracterizados en la implantación. 3 encuestas procesadas	Sitio Web del proyecto, Sitio Web de DIEA, informe FONTAGRO	Determinaciones en laboratorio y evaluación parcelaria a campo. Encuestas. CAF Ing.Agr. Jorge Acosta	Condicionada a las condiciones climáticas durante el proceso de evaluación a campo.	30000
	Iniciada la determinación del manejo de tratamientos de la semilla. Diagnosticado el uso de inoculantes en Uruguay	Recopilación de datos agronómicos del tratamientote semillas. Encuestas.	Al menos 10 tratamientos de semilla evaluados. 3 encuestas procesadas	Sitio Web del proyecto, Sitio Web de DIEA, informe FONTAGRO	Determinaciones productivas en la implantación. Encuestas. CAF Ing.Agr. Jorge Acosta	Condicionada a las condiciones climáticas durante el proceso de evaluación a campo.	
	Difusión de la caracterización económica	Reuniones para extensionistas, productores, empresas de inoculantes, cooperativas de semillas	Al menos 2 jornadas de divulgación, Taller de divulgación, 1 tesis de postgrado, Sitio Web	Sitio Web del proyecto, tesis, informe FONTAGRO	2 jornada de divulgación para productores por invitación y prensa, Sitio Web del proyecto CAF Ing.Agr. Jorge Acosta	La difusión está condicionada a la ejecución de los objetivos técnicos	