

18/8/2025

8779

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

CONVENIO DE VINCULACION TECNOLÓGICA
Entre INIA y 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 Sr. Gerardo Marchesini PhD, MBA en su calidad de Director Nacional **y POR OTRA PARTE:** la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, (en adelante, el Ejecutor), con domicilio en Av. Gral. Eugenio Garzón 780, departamento de Montevideo, representado en este acto por el Ing. Agr. (Dr.) Pablo Speranza, en su calidad de Decano acuerdan en celebrar el presente Convenio:

1°. Antecedentes

I.- El INIA decide realizar una Convocatoria FPTA 2023 a interesados en presentar propuestas de Investigación en temas priorizados por los sistemas de investigación de INIA, relativas al sector agropecuario. Las propuestas seleccionadas serán financiadas a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (en adelante, FPTA) de dicho Instituto, según la regulación dispuesta por el art. 18 de la ley N° 16.065, en redacción dada por el art. 161 de la ley N° 19.996.

II.- El Ejecutor, en respuesta a dicha Convocatoria, presentó su Propuesta.

III.- Por resolución de la Junta Directiva de INIA N° 5508/24 de fecha 23 de setiembre de 2024, luego de realizar un análisis exhaustivo de la pertinencia y calidad de las propuestas formuladas, 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 cuyo título es "Valorización de germoplasma nacional frente al cambio climático: exploración de tolerancia a sequía en variedades nacionales, materiales avanzados de mejoramiento y parientes silvestres de la papa", (en adelante "el Proyecto") conforme a la Propuesta presentada y ajustado a lo expresado en el presente Convenio (Anexo 1 - Proyecto). Los Términos de Referencia del Técnico Responsable del Proyecto (Anexo 2), Criterios de Rendición de Cuentas de los Fondos provistos por el financiamiento de INIA al Ejecutor (Anexo 3) y Carta compromiso de Instituciones Asociadas al Ejecutor (Anexo 4) se adjuntan y forman parte de este Convenio.

3°. Monto total del Proyecto

El INIA aportará la suma de **U\$S 97.571 (dólares americanos noventa y siete mil quinientos setenta y uno)**, 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.

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

4. Plazo

El presente Convenio tendrá una vigencia de 36 meses a partir del 01/11/2025. En caso de no finalizar el Proyecto en el período estipulado, la posibilidad de su prórroga será prerrogativa del INIA. A tales 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 Dirección Nacional, a través de la Dirección de Planificación, seguimiento y evaluación (PSE), que nucleará la información y documentación respecto al avance y logros del Proyecto, y coordinará la ejecución técnica con la financiera;
- La Gerencia de Operaciones (área de Administración y Finanzas) que analizará y evaluará la administración y ejecución financiera del Proyecto;
- Un Comité Técnico Asesor (CTA) que supervisará y evaluará la marcha e informes técnicos del Proyecto.

6°. Obligaciones del Ejecutor

El Ejecutor declara conocer y aceptar todas las condiciones, requisitos y procedimientos del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria que regulan la respectiva convocatoria y, en particular, se obliga a:

- I. Cumplir con los objetivos del Proyecto, desarrollar las actividades programadas y alcanzar sus resultados esperados, de acuerdo con el documento del Proyecto y cronograma de ejecución técnico y presupuestal del mismo.
- II. Preparar y entregar a INIA los documentos que a continuación se indican, los que serán analizados para su aprobación por la Contraparte técnica del INIA 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 generada y los resultados del Proyecto, sin perjuicio de los datos e informes parciales que durante la ejecución del mismo se recaben.
 - c) Un documento para publicar, de acuerdo con el formato propuesto por INIA. El mismo deberá ser presentado en forma conjunta con el Informe Final del Proyecto. La entrega de este documento para publicar y el Informe Final del Proyecto serán condición previa para el último desembolso del Proyecto y deberá realizarse antes de vencer el plazo establecido en el presente Convenio. El INIA podrá publicar el mencionado documento con cargo al Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria. El documento se publicará una vez cumplido lo dispuesto en la cláusula 13.1.

- III. Rendir cuentas por los fondos recibidos de INIA, de conformidad con lo previsto en la cláusula 8ª.
- IV. Recabar el compromiso de las Instituciones Asociadas al Ejecutor (Co-ejecutor y/o Institución Participante, según corresponda) previstos en el Proyecto (Anexo 1), mediante la firma de una Carta Compromiso, cuyos modelos están previstos en el Manual de Operaciones del FPTA y se adjuntan como Anexo 4 a este Convenio. Dichos documentos deberán ser entregados a INIA previo a la participación de las Instituciones Asociadas en el Proyecto a efectos de habilitar la continuidad de los desembolsos. En caso de requerir la participación de un tercero asociado no previsto en el Proyecto (Anexo 1), el Ejecutor deberá recabar la previa aceptación expresa y por escrito de INIA. En caso de aprobación por INIA, el Ejecutor deberá exigir la Carta compromiso correspondiente antes mencionada y remitir la misma firmada a INIA previo a su participación.
- V. Cumplir con los aportes, en dinero y/o en especie, a los que se haya comprometido en su Proyecto (Anexo 1), durante todo el plazo del Proyecto.
- VI. En caso de que el Proyecto contemple Beneficiarios Finales, (aplicable para los proyectos de Transferencia de Tecnología), el Ejecutor deberá mantener, durante todo el plazo del Proyecto, el número de Beneficiarios Finales previsto en el mismo (Anexo 1), pudiendo sustituir a alguno de ellos previa comunicación y autorización de INIA. Si el número de Beneficiarios Finales se redujera durante la ejecución del Proyecto o si se sustituyera alguno sin el consentimiento previo de INIA, se podrá suspender el desembolso hasta tanto se restablezca el número mínimo previsto o se autorice la modificación. Si el Ejecutor no completara el número de Beneficiarios Finales estipulado en el Proyecto (Anexo 1) dentro del plazo exigido por INIA, INIA podrá suspender el desembolso hasta que se cumpla con lo requerido. En caso de persistir el incumplimiento, se considerará una falta grave del Ejecutor, facultando a INIA a rescindir el Convenio en forma administrativa y sin necesidad de declaración judicial, conforme lo dispuesto en el Artículo 11.
- VII. Velar por el cumplimiento de las obligaciones asumidas en el Proyecto (Anexo 1) por el Co-ejecutor y/o toda Institución Participante, así como por las obligaciones asumidas por el Administrador, en caso de designar un Administrador ajeno al Ejecutor.
- VIII. El incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos precedentemente 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 las organizaciones intervinientes en el Proyecto (Ejecutores, Co-Ejecutores, Instituciones Participantes y Administrador según corresponda), para que presenten y examinen los trabajos en marcha o cuya ejecución se propone (Auditorías técnicas).

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.

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

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 y en caso de que el administrador sea un sujeto diferente al Ejecutor, deberá acreditarse frente a INIA el vínculo por escrito entre ellos que garantice la adecuada ejecución del Fondo.

B. Desembolsos

- En oportunidad de cada desembolso que efectúe el INIA, el Ejecutor librará el recibo oficial correspondiente.
- El INIA desembolsará hasta 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 INIA.
- 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 Convenio.
- En los Proyectos en donde se requiera la participación de Co-ejecutores y/o Instituciones Participantes, INIA se reserva el derecho a no efectuar los desembolsos hasta tanto el Ejecutor no remita a INIA la/s Carta/s Compromiso firmada/s en cada caso según corresponda. Del mismo modo, en caso de que el Ejecutor requiera la participación de terceros no previstos en el Proyecto (Anexo1), INIA podrá suspender los desembolsos hasta tanto no se cuente con la aprobación expresa y por escrito por parte de INIA y con la firma de la Carta Compromiso correspondiente
- 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.

C. Rendiciones de cuentas

- Las rendiciones de cuentas de los fondos provistos por el Financiamiento y el Ejecutor, que se presenten durante la ejecución del Proyecto, deberán cumplir con los criterios de rendición de cuentas referidos en el (Anexo 3) y demás formalidades legales correspondientes
- 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. Dicho informe deberá ser presentado y aprobado por INIA.
- Los eventuales cambios de rubros en el presupuesto originalmente aprobado deben ser debidamente justificados y obtener aprobación por INIA, 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, observará las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en la materia, de acuerdo a normas de contabilidad generalmente aceptadas, así como las disposiciones que en materia de documentación de respaldo de operaciones establece la D.G.I. Cualquier apartamiento a estas disposiciones que pudiera eventualmente producirse será de exclusiva responsabilidad del Ejecutor.

F. Bienes adquiridos en el marco del Proyecto.

La documentación de compras de equipos que se adquieran en el marco del proyecto deberá estar emitidas a nombre del ejecutor, a excepción que el INIA establezca previamente lo contrario en el marco de este convenio, por pertinencia o para atender un interés superior.

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 recursos humanos vinculados al proyecto por parte de INIA, por lo cual el Ejecutor se compromete a mantener indemne a INIA. En todo momento los recursos humanos involucrados en la ejecución del Proyecto mantendrán su relación contractual solamente con la entidad con la cual establecieron originalmente su vinculación, aún en caso de desarrollar tareas en lugares físicos pertenecientes a otra. Para el caso que una persona se desempeñare originalmente en más de una entidad vinculada al Proyecto, su relación para con cada una de ellas continuará en forma independiente, no implicando este Convenio modificación alguna al respecto.

En mérito a lo precedentemente expresado, será obligación exclusiva del Ejecutor, Co- Ejecutor e Instituciones Participantes, atender los requerimientos de los recursos humanos vinculados bajo cualquier modalidad 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.

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FPTA N° 442

Página 5 de 18

Los recursos humanos que el Ejecutor e Instituciones Asociadas al Ejecutor (Co-ejecutor e Instituciones Participantes) requieran para la realización del Proyecto, deberán ser debidamente documentados a través de los instrumentos legales que correspondan, registrando en términos expresos todas las obligaciones contenidas en el presente Convenio, en especial la confidencialidad y protección de los resultados. Esta documentación deberá acreditarse ante INIA

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 los recursos humanos vinculados al Proyecto (ya sean propios o vinculados a las Instituciones asociadas al ejecutor) se encuentran al día en el pago de sus obligaciones laborales y de seguridad social. En caso de 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 el Proyecto (Anexo 1), el Ejecutor no podrá subcontratar ni ceder, total ni parcialmente, ninguna de las obligaciones que son puestas a su cargo en virtud del presente Convenio, salvo que cuente con el previo consentimiento expreso y por escrito de INIA. Tampoco podrá modificar o eliminar los Beneficiarios Finales previsto en el Proyecto (Anexo 1) sin la autorización previa de INIA.

En todos los casos en que el Ejecutor requiera la participación de algún Co-Ejecutor y/o Instituciones Participantes (ya sea previstos en el Proyecto o admitido posteriormente por INIA), será obligación del Ejecutor recabarle la ratificación al presente Convenio mediante la firma de una Carta Compromiso conforme al modelo que corresponda (Anexo 4). La omisión de dicho requisito habilita a INIA a retener los desembolsos hasta tanto se cumpla en formalizar dicha ratificación y remitirla a INIA.

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 presente Convenio cuando se hubieren constatado incumplimientos o violaciones de cualquiera de las cláusulas establecidas, ya sea por parte del Ejecutor como de las Instituciones Asociadas al Ejecutor, 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 este caso, el Ejecutor deberá devolver a INIA la totalidad de las cantidades percibidas, incluyendo los intereses legales calculados desde la fecha del primer desembolso. Todo ello sin perjuicio de las demás indemnizaciones que procedan de acuerdo con la normativa general.

Aquellos Ejecutores, Instituciones Asociadas al Ejecutor y/o técnicos responsables de los proyectos que incumplan total o parcialmente las obligaciones establecidas, podrán ser pasibles de ser excluidos de futuros financiamientos con recursos del FPTA.

12°. Propiedad intelectual y derechos patrimoniales

12.1 Las Partes acuerdan que, en caso de surgir resultados, información, tecnologías, productos y/o procesos que puedan obtenerse en el marco del Proyecto y sean susceptibles

o no de amparo jurídico como tales (en adelante, “Resultados del Proyecto”), la titularidad y distribución de los derechos intelectuales emergentes serán del Ejecutor -y si correspondiera de las Instituciones asociadas conforme al Anexo 4-, quien deberá dar noticia a INIA de dicho aspecto.

12.2. En caso de verificarse la efectiva explotación comercial directa por el Ejecutor y/o por la Institución Asociada cotitular (lo cual incluye la venta de los Resultados del proyecto, o de productos/servicios derivados de éste, cesiones, etc) de la cual surja un “ingreso neto”, el INIA recibirá un porcentaje a acordar entre las Partes de regalías o de otros ingresos por dicha explotación. En caso de verificarse la explotación comercial a través de terceros (ya sea mediante el licenciamiento, sublicenciamiento a terceros, u otros). INIA recibirá del Ejecutor el 50% de los “ingresos netos” que perciba el Ejecutor y, en su caso, la Institución Asociada cotitular, como resultado de dicha explotación. En ambos casos, INIA percibirá como máximo hasta dos veces el monto del aporte realizado por INIA en el presente proyecto y, alcanzado dicho tope, el Ejecutor conservará en su totalidad los ingresos que continúe percibiendo. Se entiende por “ingreso neto” al ingreso bruto luego de deducido el Impuesto al Valor Agregado (IVA) si correspondiere. Salvo pacto en contrario, las regalías u otros ingresos se pagarán anualmente dentro de 30 días posteriores al cierre de año calendario. A tal efecto, el Ejecutor se compromete a proporcionar al INIA informes anuales detallados sobre las ventas realizadas. INIA tendrá el derecho de realizar auditorías, a su costo, para verificar la exactitud de los informes y pagos de regalías u otros ingresos presentados por el Ejecutor, para lo cual el Ejecutor se compromete a proporcionar acceso completo a los registros financieros y documentos necesarios para llevar a cabo dicha auditoría.

12.3 En caso de que, dentro del plazo de dos (2) años contados a partir de la finalización del Proyecto, el EJECUTOR: (i) no haya iniciado la explotación comercial de los “Resultados del Proyecto”; (ii) no haya iniciado gestiones acreditadas para proceder a su explotación, tales como la presentación de una solicitud de patente, la presentación al Programa de Apoyo al Patentamiento de ANII, o contrato firmado con terceros con el objeto de licenciar o desarrollar los Resultados; o (iii) manifieste su intención de no explotación; el EJECUTOR y, en su caso, la Institución Asociada cotitular, confiere al INIA, e INIA acepta, una licencia comercial irrevocable de los “Resultados del Proyecto”, con facultades de sublicenciar. Los ingresos obtenidos por el INIA en virtud de dicha licencia se aplicarán, en primer lugar, a cubrir los gastos en los que haya incurrido INIA por la gestión y ejecución de la explotación comercial referido; en segundo lugar, al reembolso a INIA del doble del monto del aporte realizado por INIA al Proyecto objeto del presente Convenio. Una vez satisfechos ambos conceptos, INIA transferirá al EJECUTOR un porcentaje a acordar entre las Partes de regalías o de otros ingresos netos percibidos por dicha explotación, aplicando al respecto los mismos términos referidos en el num. 12.2.

12.4 La información, productos, tecnologías, procesos, resultados e informes preexistentes aportados por cada Parte para el desarrollo del Proyecto continuarán perteneciendo a ésta.

12.5 La gestión de los derechos de propiedad intelectual respecto a los “Resultados del Proyecto” será llevada a cabo por el Ejecutor. Los eventuales gastos asociados a la gestión y/o registro y/o protección de los derechos de propiedad intelectual serán de cargo del Ejecutor.

12.6. El Ejecutor se compromete a realizar los máximos esfuerzos para que, en caso de verificarse la efectiva explotación comercial de los Resultados del Proyecto, el/los mismos estarán disponibles en el ámbito territorial de Uruguay y a un precio preferencial para el

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

productor agropecuario. El precio preferencial se determinará en función del mercado de los Resultados del Proyecto. En caso de la existencia de un estado de emergencia decretado por el Poder Ejecutivo, en un área que esté relacionada a los "Resultados del Proyecto", el Ejecutor confiere a INIA, e INIA acepta, una licencia no exclusiva, gratuita, en el territorio uruguayo, de carácter temporal (mientras dure la Emergencia), para el uso y comercialización, propia o a través de terceros, de los "Resultados del Proyecto".

12.7 Los derechos de propiedad intelectual establecidos en las disposiciones precedentes rigen aún después de vencidos los plazos estipulados para la finalización del presente Convenio y por el plazo en que estén vigentes los derechos de protección de la propiedad intelectual.

12.8 Será obligación y responsabilidad de las Partes asegurar en todo caso que serán respetados los derechos morales cuya titularidad corresponda a las personas físicas participantes del Proyecto.

12.9 INIA tendrá una licencia gratuita irrevocable y perpetua de los "Resultados del Proyecto" para su uso en investigación, en el marco de sus cometidos legales. La licencia prevista en este numeral no abarcará la facultad de sublicenciar ni la facultad de explotar comercialmente los desarrollos derivados de investigaciones relativas a los "Resultados del Proyecto".

12.10 La Universidad de la Republica se regirá por lo dispuesto por la Ordenanza de los Derechos de la Propiedad Intelectual aprobada por el consejo Directivo Central con fecha 8 de marzo de 1994 y demás normas concordantes y complementarias

13°. Publicación y difusión

13.1 Las Partes no podrán publicar ni difundir los "Resultados del Proyecto" los cuales se consideran información confidencial, hasta tanto no se analice en forma conjunta si los "Resultados del Proyecto" deban mantenerse confidenciales total o parcialmente.

13.2. Una vez cumplido lo establecido en el numeral 13.1, cada una de las Partes podrá difundir y publicar los "Resultados del Proyecto" para los fines que estime pertinentes, sujeto a la cláusula 13.3 y debiendo resguardar en toda instancia la información confidencial de la otra Parte, información confidencial de terceros, y de los "Resultados del Proyecto" que las Partes consideren mantener confidencial para su protección. En ningún caso se podrán alterar los "Resultados del Proyecto".

13.3 A efectos de publicar y/o difundir los "Resultados del Proyecto", la Parte interesada deberá presentar la propuesta de difusión y/o publicación a la otra Parte, quien podrá formular observaciones a fin de proteger los "Resultados del Proyecto" que las Partes hayan entendido que debe mantenerse confidencial (cláusula 13.2), indicando en forma expresa cuáles son las modificaciones que se requieren para cumplir con la finalidad indicada. En caso que la Parte no se expida dentro de los 90 días hábiles siguientes a la fecha de la notificación de la solicitud se entenderá de forma tácita que confiere autorización a la Parte solicitante respecto a la publicación o difusión prevista.

13.4 La publicación por las Partes del documento establecido en la cláusula 6.II.c. estará sujeto a lo dispuesto en las cláusulas 13.1, 13.2 y 13.3.

13.5 Las disposiciones precedentes rigen aún después de vencidos los plazos estipulados para la finalización del presente Acuerdo.

13.6 En toda publicación o difusión, el Ejecutor deberá mencionar e identificar en forma expresa y destacada las fuentes de financiamiento del Proyecto (INIA FPTA).

13.7. El Ejecutor exhibirá el logotipo que INIA le proporcione, para lo cual debe solicitar autorización previamente ante la oficina de PSE o en su defecto la Gerencia de Innovación y Comunicación de INIA, para presentaciones internas y externas con todos los públicos involucrados en conferencias, seminarios, capacitaciones, así como cualquier otra actividad de difusión y diseminación relacionada con el Proyecto.

14°. Confidencialidad

14.1 INIA se obliga a manejar con absoluta reserva la información propiedad del Ejecutor que tenga carácter confidencial y sea utilizada para la ejecución del Proyecto, comprometiéndose durante la vigencia de este Convenio y luego de la terminación del mismo, a mantener en reserva y no divulgar por ningún medio (tanto oral como escrito) dicha información. Igual obligación rige para el Ejecutor en caso que INIA le entregara información confidencial de la que sea titular.

14.2 Los "Resultados del Proyecto" se consideran información Confidencial. La publicación y difusión respecto a los "Resultados del Proyecto" se regulará de acuerdo a lo que se establece en la cláusula precedente (Cláusula 13).

14.3 El uso de la información de terceros se regirá en los mismos términos en la que cada Parte accedió a la misma.

14.4 No será considerada Información confidencial aquella: i) que la Parte Receptora pueda probar fehacientemente que obraba ya en su poder con anterioridad a serle comunicada por la Parte Emisora; ii) que sea de dominio público, siempre que ello no resulte de una acción u omisión de la Parte Receptora; iii) que la Parte Receptora pueda probar fehacientemente que le fue suministrada por un tercero que no se encontraba obligado mantenerla bajo secreto y confidencialidad; iv) que la Parte Receptora pueda probar fehacientemente que fue generada independientemente, sin relación a cualquier información facilitada anteriormente por la Parte Emisora; v) que deba ser revelada en casos en los que existe la obligación jurídica de informar o se encuentre amparada en el artículo segundo de la Ley Orgánica de la Universidad de la Republica o deba ser develada por mandato judicial de autoridad legal competente. Asimismo, el presente Convenio y su procedimiento de aprobación por cada Parte no será considerado como información confidencial.

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 y/o Instituciones Asociados y/o Administrador. La presente obligación comprende - principalmente y sin que signifique limitación alguna-, todo reclamo de índole civil, penal, 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 por el uso de los Resultados del Proyecto o a consecuencia de cualquier controversia sobre la titularidad de las innovaciones.

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FPTA N° 442

Página 9 de 18

En caso de recibir una reclamación descripta precedentemente, 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, Administrador y/o Co-ejecutor y/o otros terceros que participen en el Proyecto del que se valga para la ejecución del Proyecto, determinará la suspensión inmediata de los desembolsos (Cláusula 6ª y 8ª literal B) y habilitará la rescisión del Convenio según lo previsto en la Cláusula 11ª. Todo ello sin perjuicio de las demás indemnizaciones que procedan de acuerdo con la normativa general y al Manual Operativo FPTA. La suspensión de los desembolsos en esos casos no aparejará responsabilidad alguna de parte de INIA, y no implica una prórroga del plazo de la ejecución del Proyecto.

18°. 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.

19°. 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.

20°. Competencia

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

21°. Contenido del Convenio

En todo lo no previsto en el presente Convenio, primará lo previsto en el Manual Operativo del FPTA y en su defecto, lo previsto en el Proyecto del Ejecutor, documentos que las partes admiten conocer. Existiendo contradicciones entre lo dispuesto en dichos instrumentos, primará lo previsto en el presente Convenio, lo previsto en el Manual Operativo del FPTA y en el Proyecto del Ejecutor (Anexo 1), conforme a dicho orden de prelación.

22°. Otorgamiento

Para constancia se firman dos ejemplares de igual tenor en Montevideo, al 18 del mes de agosto de 2025.-



Gerardo Marchesini PhD, MBA
Director Nacional
INIA



Ing. Agr. (Dr.) Pablo Speranza
Decano
Facultad de Agronomía de la Universidad
de la República.

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FPTA N° 442

INIA Dirección Nacional
Avenida Italia 6201 - CP 11.500
Parque Tecnológico - Ed. Los Guayabos
Tel. (598) 26056021

Página 11 de 18



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Identificación del Proyecto	
Convocatoria	Llamado FPTA 2023 Temas priorizados
Código Técnico	FPTA_442
Título del Proyecto	Valorización de germoplasma nacional frente al cambio climático : exploración de tolerancia a sequía en variedades nacionales, materiales avanzados de mejoramiento y parientes silvestres de la papa
Resumen Publicable del Proyecto	<p>El cultivo de papa es muy sensible a la reducción en la humedad disponible, debido a su sistema radical poco desarrollado y superficial. Adicionalmente, su fotosíntesis se inhibe en condiciones de déficit hídrico relativamente bajo. Esto afecta el potencial productivo del cultivo y la calidad del producto. Además de la variabilidad ambiental entre y dentro de años, propia de nuestras condiciones, el cambio climático promueve la ocurrencia de períodos con temperaturas por encima del óptimo y mayor irregularidad en las precipitaciones. En ocasiones de alta demanda climática, el riego complementario no satisface las necesidades del cultivo, limitando además la absorción de los nutrientes requeridos. En estas ocasiones, la disponibilidad de agua para riego y el equipamiento requerido presentan limitantes para su uso eficiente, en las diferentes escalas y condiciones productivas. En este contexto, el mejoramiento genético hortícola se presenta como una alternativa favorable a explorar. Existe variabilidad demostrada en la respuesta de los cultivares a condiciones restrictivas en disponibilidad de agua. Las variedades de papa mayormente difundidas, provenientes del hemisferio norte, son relativamente susceptibles al estrés hídrico, particularmente en nuestras condiciones agroecológicas. El Programa de mejoramiento genético de INIA ha desarrollado varios cultivares comerciales y germoplasma avanzado que, por su mayor adaptabilidad local, presentaría una mayor tolerancia a la sequía y a altas temperaturas. El sistema de propagación utilizado para generar la multiplicación inicial de tubérculos semilla mediante el sistema aeropónico, ha permitido constatar la mayor dimensión y fortaleza relativa de su sistema radical. Se cuenta, además, con una colección núcleo de especies silvestres locales de papa, genotipada y caracterizada respecto a estreses bióticos. Se ha demostrado que son posibles los cruzamientos e introgresión exitosa de estas especies en el germoplasma cultivado. Se reporta para estas especies tolerancia a sequía y a otros estreses abióticos. En general, el germoplasma nacional de papa (cultivado o silvestre) no ha sido evaluado para su respuesta específica al estrés hídrico. Esto limita la explotación de esta característica deseable y la mayor adopción de variedades nacionales como un producto valorado para su cultivo. El rol de la arquitectura y desarrollo del sistema radical en la capacidad de los genotipos de papa de acceder al agua y nutrientes está bien establecido, así como la importancia de los cambios que esta sufre en respuesta a los déficits hídricos. Existe evidencia experimental reciente a nivel global de la interacción favorable entre genotipos de papa y la comunidad de microorganismos asociados a su rizósfera frente a diferentes estreses. Se espera producir información preliminar de la diversidad y taxa integrantes del microbioma de germoplasma nacional con posible efecto beneficioso respecto al estrés hídrico. En suma, la tolerancia al estrés hídrico es una característica compleja, multifactorial y de herencia poligénica. El gran despliegue de distintas adaptaciones morfo-fisiológicas y su dependencia del genotipo hacen que presente cierta complejidad para su evaluación. Es por eso que interesa ajustar metodologías y parámetros relevantes durante la caracterización de una muestra representativa del germoplasma local, cultivado y silvestre y explorar mecanismos subyacentes a las distintas respuestas. A corto plazo esto facilitaría la valorización y el desarrollo de cultivares tolerantes a sequía, mejorando la sustentabilidad del cultivo y la estabilidad de la producción. A mediano plazo, facilitaría la selección de genotipos silvestres promisorios y la introgresión de estos caracteres en el germoplasma cultivado.</p>
Líder del Proyecto	Paola Gaiero Guadagna
Fecha de Inicio	01/11/2025
Fecha de Fin	31/10/2028
Presupuesto FPTA (US\$)	87.814,00

Institución Ejecutora	
Institución	UdelaR/ FAGRO
Dirección	Garzon 780
Teléfono	23543782
E-mail	pgaiero@fagro.edu.uy
Celular	099742529
Aporte Financiero del Ejecutor (US\$)	0.00

INIA Dirección Nacional
Avenida Italia 6201 - CP 11.500
Parque Tecnológico - Ed. Los Guayabos
Tel. (598) 26056021

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

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

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

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

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

www.inia.org.uy

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Aporte Valorizado del Ejecutor	Valor Estimado (US\$)
Sueldos del equipo técnico, según su sueldo actual y la cantidad de horas semanales dedicadas al proyecto	110.000,00
Uso de instalaciones y equipamientos	10.000,00

Instituciones Asociadas

Institución	UdelaR/FQuím
Tipo	Participante
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00

Aporte Valorizado del Asociado	Valor Estimado (US\$)
Salarios de docentes del equipo técnico durante el año 3, para participar de las tareas del Componente 2 Actividad 2.4	6.000,00

Institución	CENUR - Litoral Norte
Tipo	Participante
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00

Aporte Valorizado del Asociado	Valor Estimado (US\$)
Salario docente de integrante del equipo, para actividades durante el año 3	2.700,00

Institución	CEAZA
Tipo	Participante
Aporte Financiero del Asociado (US\$)	0,00

Aporte Valorizado del Asociado	Valor Estimado (US\$)
Salarios de investigadores que apoyarán el análisis de la Actividad 2.4 del Componente 2, durante el 2do semestre del año 3	5.000,00

Equipo Técnico

Investigador	Institución	Especialidad
Francisco Vilaró Pareja	UdelaR/ FAGRO	Genética vegetal y fitomejoramiento
Guillermo Alesio Galván Vivero	UdelaR/ FAGRO	Genética vegetal y fitomejoramiento
PAULA LISETTE COLNAGO VIEYTO	UdelaR/ FAGRO	Arreglo y sistemas de cultivo
JULIO OMAR BORSANI CAMBÓN	UdelaR/ FAGRO	Fisiología y bioquímica de la planta
ESTEBAN EDUARDO CASARETTO DE GREGORIO	UdelaR/ FAGRO	Fisiología y bioquímica de la planta
PABLO MARTÍN GONZÁLEZ BARRIOS	UdelaR/ FAGRO	Métodos matemáticos y estadísticos
María Inés Sirí Tomé	UdelaR/FQuím	Biología del suelo
Jonatan Nicolás Núñez Lefebre	UdelaR/ FAGRO	Genética vegetal y fitomejoramiento
LUCÍA TERESA PUPPO COLLAZO	UdelaR/ FAGRO	Riego
MARÍA VIRGINIA FERREIRA OLIVERA	UdelaR/FQuím	Biología del suelo
Javier García Favre	UdelaR/ FAGRO	Estructura de la planta
Matías Nion Perdomo	UdelaR/ FAGRO	Fisiología y bioquímica de la planta
Alexandra Stoll	CEAZA	Biología del suelo
Máximo González	CEAZA	Biología del suelo
Andrés Locatelli	CENUR - Litoral Norte	Estructura de la planta
Paola Gaiero Guadagna	UdelaR/ FAGRO	Genética vegetal y fitomejoramiento

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

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

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

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

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tylinia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Verificables Generales del Proyecto (Productos 1, 2, 4 Y 5)	
Producto:	Artículo reportando la respuesta a estrés hídrico del germoplasma analizado e identificando los factores morfo-fisiológicos asociados, con énfasis en el sistema radical
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.1-Artículos en publicaciones seriadas especializadas
Indicador:	1.1.3-Revista científica arbitrada e indexada
Año:	2028
Semestre:	1
Componentes Relacionados:	
C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico	
C3-Identificación de parámetros de fenotipado para selección de genotipos tolerantes a sequía	
C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes	
Producto:	Folletos o fichas técnicas describiendo la respuesta tolerante o susceptible de las variedades nacionales registradas o a liberar, como forma de valorización de este germoplasma.
Tipo:	2-Comunicación y Transferencia de Tecnología
Categoría:	2.4-Publicaciones de Divulgación
Indicador:	2.4.9-Folletos
Año:	2027
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico	
Producto:	Artículo reportando la comparación de la diversidad y composición de las comunidades microbianas asociadas a genotipos con respuestas contrastantes frente al estrés hídrico, en condiciones normales y de déficit hídrico.
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.1-Artículos en publicaciones seriadas especializadas
Indicador:	1.1.3-Revista científica arbitrada e indexada
Año:	2028
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes	
Producto:	Se propone que un/a estudiante de Maestría realice su tesis en el análisis de las respuestas frente al estrés hídrico del germoplasma local de papa y de los mecanismos subyacentes a estas respuestas.
Tipo:	4-Desarrollo del Capital Intelectual
Categoría:	4.4-Tesis / Monografías / Proyectos
Indicador:	4.4.3-De maestría
Año:	2026
Semestre:	1
Componentes Relacionados:	
C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico	
C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes	
Producto:	Formación de un/a Estudiante de grado de Ingeniería Agronómica, Ciencias Biológicas, Química o Biotecnología
Tipo:	4-Desarrollo del Capital Intelectual
Categoría:	4.4-Tesis / Monografías / Proyectos
Indicador:	4.4.1-De grado
Año:	2027
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes	
Producto:	Se reportarán todos los resultados de este proyecto en una Serie FPTA
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.4-Sistemas de publicación INIA
Indicador:	1.4.2-Serie FPTA
Año:	2028
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico	
C3-Identificación de parámetros de fenotipado para selección de genotipos tolerantes a sequía	
C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes	
Producto:	Se organizará una jornada de divulgación interactiva para presentar los resultados del proyecto, con énfasis en el agregado de valor a las variedades nacionales y germoplasma de próxima liberación.
Tipo:	2-Comunicación y Transferencia de Tecnología
Categoría:	2.1-Actividades Presenciales
Indicador:	2.1.3-Jornada de Divulgación
Año:	2028
Semestre:	1
Componentes Relacionados:	
C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico	
Producto:	Se presentarán los resultados en el congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.7-Participación en Congresos
Indicador:	1.7.3-Presentación oral en evento internacional
Año:	2027
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico	
C3-Identificación de parámetros de fenotipado para selección de genotipos tolerantes a sequía	
C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes	
Producto:	Se pondrán en exposición las variedades, con posters, fichas técnicas y charlas que reporten su desempeño en condiciones de estrés hídrico de acuerdo a los resultados del proyecto.
Tipo:	2-Comunicación y Transferencia de Tecnología
Categoría:	2.5-Espacios interactivos al público
Indicador:	2.5.1-Stand
Año:	2026
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico	

Rubros y Códigos Agriscaris

	PP	Total
F06	30,00	30,00
F30	35,00	35,00
F50	10,00	10,00
F60	20,00	20,00
P34	5,00	5,00
Total	100,00	100,00

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
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Contribución a la Resolución del Problema Identificado

Los resultados del Proyecto permitirán validar y ajustar el uso de metodologías para la caracterización de la tolerancia al estrés hídrico en el cultivo de papa, para su utilización por parte del Programa de Mejoramiento del INIA. Las herramientas desarrolladas contribuirán a la selección de germoplasma y futura liberación de variedades adaptadas a las condiciones y desafíos de la producción hortícola de Uruguay.

La caracterización específica por respuesta a estrés hídrico aplicada a las variedades y materiales existentes agregaría valor al germoplasma local de papa, mejorando la eficiencia en el desarrollo y difusión de cultivares que tengan mejor adaptación a nuestras condiciones agroclimáticas, que además probablemente se vean afectadas por el cambio climático. A corto plazo, se podría identificar algún cultivar destacable, caracterizado por su relativo comportamiento favorable respecto al estrés hídrico y que favorezca su mayor adopción y difusión entre los productores. A mediano y largo plazo, disponer de una caracterización por respuesta a estrés hídrico del germoplasma disponible en el programa permitirá anticipar los desafíos impuestos por el cambio climático, seleccionando entre un conjunto de genotipos adaptados y capaces de tener una respuesta resiliente frente a los desafíos ambientales futuros.

La adopción de cultivares locales mejorados, en conjunto con recomendaciones de manejo agronómico ajustado, puede favorecer y consolidar una producción más sostenible del cultivo, mejorando así la estabilidad en el abastecimiento de un producto de calidad y buena aceptación en el mercado.

Descripción del Problema Identificado

La papa ocupa el tercer lugar en volumen de producción alimentaria a nivel global (Devaux et al 2020). Su cultivo presenta un alto potencial de producción, considerando la superficie que ocupa y el acotado período de cultivo (Haverkort y Struik 2015). El rendimiento comercial medio en nuestro país es de 25 ton/ha (DIEA 2023). En condiciones agroclimáticas favorables y de manejo ajustado, se pueden alcanzar 60 ton/ha (González et al 2024). La duración del ciclo de cultivo en Uruguay es solamente de tres a cuatro meses, limitado por heladas en invierno y termo fotoperíodo poco favorable para el crecimiento de los tubérculos durante la época cálida. Por tanto, en nuestro sistema de producción, la mayor parte del cultivo se concentra en dos épocas principales: ciclo de otoño, plantación enero-febrero y agosto-setiembre el ciclo de primavera (DIEA 2023). En menor proporción se realiza un cultivo de verano en la zona este, con plantación en diciembre (Vilaró et al 2013). Dados estos ciclos cortos, es muy alto el impacto por condiciones subóptimas de cultivo, incluso en un lapso de tiempo limitado. La gran variabilidad en temperatura, precipitaciones y humedad disponible entre épocas y años, hace difícil garantizar la estabilidad en la producción en calidad y rendimiento en cada zafra. Por tanto, esta inestabilidad puede afectar temporalmente la disponibilidad del principal producto hortícola para consumo fresco.

Se trata además de un cultivo bastante dependiente de insumos, principalmente del aporte de nutrientes, productos para el control de plagas y enfermedades y riego complementario. Durante los períodos críticos de crecimiento de follaje y llenado de los tubérculos, estos aportes pueden determinar el rendimiento comercial y su aproximación al potencial productivo. Estos insumos, por otra parte, generan un costo económico adicional en la producción (Millán et al 2020) y un impacto ambiental por parte del cultivo. Como ejemplo, la alta carga de suplementación de nutrientes supone un riesgo por escurrimiento de algunos de ellos hacia el ambiente (Davenport et al 2005).

Por debajo del 50% de agua disponible en el suelo, se puede limitar el crecimiento y desarrollo del cultivo de papa, afectando por tantotanto, la estabilidad en el rendimiento de los tubérculos y su calidad (Handayani et al. 2019, Stark et al 2013). Este cultivo es muy sensible a la reducción en la humedad disponible (van Loon 1981, Zinta et al 2022, Obidiegwu et al 2015) limitando su actividad fotosintética a bajos niveles de restricción (Wishart et al. 2014, Van Loon 1981). Además, su sistema radical es relativamente superficial y poco desarrollado (Wishart et al 2014). También es un cultivo que en general posee baja capacidad de recuperación (resiliencia) frente a un período de déficit hídrico (Iwama and Yamaguchi 2006).

En nuestro país los cultivos desarrollados durante primavera-verano reciben (en promedio de los años) la mitad aproximada de las precipitaciones respecto de las necesidades hídricas totales (García et al 2005). Esto se ve agravado por la relativamente baja capacidad de almacenamiento de agua en la mayoría de los suelos de la región sur, principal zona de producción de papa (García et al 2005). Actualmente, el 90% de nuestra área plantada anualmente se realiza bajo riego complementario (DIEA 2023). Sin embargo, la disponibilidad de agua para riego y el equipamiento disponible por lo general presentan restricciones en condiciones de alta demanda climática (ejemplo: primavera-verano 2022/23). Por tanto, a causa de nuestras condiciones agroecológicas, el riego oportuno en el total del área sembrada representa un desafío para productores de diferentes escalas. El cambio climático, por otra parte, promueve la ocurrencia más frecuente de períodos con temperaturas por encima del óptimo y mayor irregularidad en las precipitaciones. En esas ocasiones, particularmente durante el desarrollo de los tubérculos, el riego disponible no alcanza a satisfacer las necesidades del cultivo. Esto limita además la absorción de nutrientes requeridos (Iwama 2008) para alcanzar una mayor productividad.

Las variedades comerciales mayormente difundidas en nuestro país, originadas en el hemisferio norte, son consideradas relativamente susceptibles al estrés hídrico (Handayani et al 2019). Sin embargo, se ha constatado variabilidad en la respuesta del germoplasma de papa cultivado y silvestre frente a condiciones restrictivas en disponibilidad de agua (Stark et al 2013, Monneveux et al 2014, Bethke et al 2017, Fumia et al 2022). Considerando la diversidad genética existente, el mejoramiento genético puede desarrollar variedades de mejor respuesta ante el estrés hídrico, con mayor tolerancia en períodos críticos y resiliencia en recuperación luego del riego. Estas variedades, integradas en un manejo apropiado, ayudarían a alcanzar una producción más estable y cercana al potencial productivo. El Programa Nacional de Papa en INIA ha desarrollado desde la década del 80 germoplasma avanzado y varios cultivares comerciales presentando adaptación a nuestras condiciones de cultivo (González et al 2021). Estos recursos genéticos nacionales no han sido sistemáticamente evaluados o caracterizados para su respuesta al estrés hídrico, limitando la explotación de esta característica deseable.

La tolerancia al estrés hídrico es una característica compleja, multifactorial y de herencia poligénica, presentando dificultad para su evaluación (Khan et al 2015, Handayani et al 2019, Cabello et al 2020). La respuesta al estrés hídrico puede modificar caracteres morfológicos del cultivo y procesos fisiológicos asociados (Monneveux et al 2014, Iwama 2008). Existen protocolos descritos por el Centro Internacional de la papa (CIP) (Cabello et al. 2020) aplicando una batería de metodologías para la evaluación de estos caracteres, con distinto nivel de complejidad, muchas veces laboriosas. Estas metodologías aún no han sido aplicadas en variedades nacionales ni material de mejoramiento o silvestre de Uruguay. Por tanto, no se cuenta con herramientas de precisión que permitan una rápida selección del germoplasma por respuesta a estrés hídrico dentro del Programa Nacional de Mejoramiento de Papa. Se desprende la importancia de ajustar metodologías para evaluar parámetros de caracteres relevantes y caracterizar una muestra representativa del germoplasma local, en condiciones de sequía, bajo crecimiento controlado y a campo. La caracterización y valorización de nuestro germoplasma facilitaría su utilización a corto y largo plazo, en el desarrollo y adopción de cultivares con mayor adaptación a nuestras condiciones agroclimáticas.

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

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

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

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

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inialb@lb.inia.org.uy
iniasq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Antecedentes y Justificación

La papa es el principal cultivo a nivel hortícola en Uruguay tanto en términos de valor bruto como volumen de producción y consumo. En Uruguay, en la década pasada unos 467 productores cultivaban papa (Censo General Agropecuario 2011, DIEA-MGAP). El 81 % de los productores realizaban el cultivo en áreas inferiores a 6 ha, mientras que el resto (19 %, cultivo en más de 6 ha) acumulaban algo más del 90% de la superficie del cultivo (Censo General Agropecuario 2011, DIEA-MGAP). En este contexto, nuestro sistema de cultivo de papa se encuentra vulnerable frente a riesgos climáticos y eventos extremos, conllevando un impacto en el abastecimiento de papa de producción nacional a la población.

Influencia de las condiciones agroclimáticas y de manejo en el rendimiento del cultivo de papa

En el cultivo de papa el crecimiento de los tubérculos y por tanto su tamaño final, está determinado en gran medida por las condiciones agroclimáticas (radiación, temperatura, humedad disponible). El periodo de floración coincide con el inicio de la tuberización. Este momento es considerado crítico en disponibilidad de humedad, determinando, conjuntamente con el genotipo, el número potencial de tubérculos, por tanto, el potencial de rendimiento (Iwama 2008). Para alcanzar una alta productividad, se requiere alcanzar un rápido desarrollo del follaje antes de la floración y que este follaje se mantenga durante el crecimiento de los tubérculos. De acuerdo a van Loon 1981, el déficit hídrico durante este período afecta el rendimiento, a través de la reducción de la tasa de crecimiento diario y de la duración del período de crecimiento de los tubérculos. Esto es particularmente importante en nuestras condiciones de doble cultivo anual y corto periodo de desarrollo. Por tanto, el estado fenológico del cultivo y la duración del estrés hídrico, pueden afectar el rendimiento a través de la reducción en el número de los tubérculos, el tamaño, o ambos. En nuestro país, el rendimiento alcanzado está por debajo de su potencial porque nuestro régimen de precipitaciones es insuficiente para las necesidades del cultivo (García et al. 2005) y agravado por el cambio climático, presenta bastante variabilidad entre y dentro de años (Haverkort y Struik 2015).

Otros factores además de las condiciones agroclimáticas y el genotipo pueden afectar el rendimiento, como el laboreo y manejo del cultivo. La época de cultivo, densidad de plantación, fertilización y la edad fisiológica del tubérculo semilla también afectan el ciclo y fenología del cultivo (desarrollo del follaje, ciclo vegetativo y número de tubérculos principalmente) (Haverkort y Struik 2015). La evaluación del impacto de las condiciones agroclimáticas sobre el rendimiento de un genotipo debe ser realizada en las condiciones de manejo más apropiadas para poder sacar conclusiones acerca de su comportamiento. En un programa de mejoramiento local, deben tenerse en cuenta los objetivos de los sistemas de producción locales al trazar los objetivos de selección.

Desarrollo de germoplasma con adaptación local como solución frente al estrés hídrico

Las variedades importadas del hemisferio norte tienen limitantes en su adaptación a nuestros sistemas de producción y condiciones agroclimáticas, demostrando inestabilidad en su producción. En el ciclo de primavera particularmente, presentan problemas en la tuberización debido a las altas temperaturas (mayores a 25°C) y la alta demanda atmosférica durante periodos con déficit hídrico. Estas condiciones reducen la productividad y además llevan a defectos en la calidad, tales como deformaciones o pérdida de coloración, que incrementan las pérdidas en rendimiento comercial.

El desarrollo de genotipos tolerantes al estrés hídrico se propone como una de las mejores estrategias para mitigarlo (Handayani et al. 2019). El Programa Nacional de Mejoramiento de Papa de INIA ha desarrollado hasta ahora ocho variedades, inscritas en el Registro Nacional de Cultivares del INASE. Presentan una mayor adaptación local y muestran buena estabilidad de producción, entre épocas de cultivo y años irregulares climáticamente (INASE 2022). Su ventaja relativa y adopción principal ha sido en el cultivo de primavera, alcanzando alrededor del 15 % del área sembrada en esta época. Es de destacar que su propagación en sistema aeropónico (García et al. 2014), ha permitido constatar la mayor dimensión y fortaleza relativa de su sistema radical respecto a otras variedades comerciales (A Grela com pers). Su mayor adopción a nivel nacional se encuentra limitada por falta de difusión de sus ventajas adaptativas, por lo que una caracterización sistemática de su tolerancia al estrés hídrico sería un valor agregado que podría fomentar su adopción a mayor escala.

Los objetivos de selección del Programa favorecen genotipos de follaje con desarrollo vigoroso temprano y tuberización precoz. Estos materiales presentan respuestas diferenciales respecto de tolerancia a sequía y alta temperatura durante su cultivo. Los cultivares o variedades nacionales presentan características complementarias favorables a nivel productivo: ciclo vegetativo, dormición de los tubérculos, tolerancia a estreses bióticos (González et al. 2021). Adicionalmente, existe evidencia experimental reciente sobre una mayor eficiencia en el uso del nitrógeno de INIA Arequita con respecto a cultivares importados (Nuñez, 2024). La experiencia durante varios ciclos de producción indica una respuesta diferencial entre estas variedades nacionales y también dentro del germoplasma disponible frente al estrés hídrico. Este germoplasma ofrecería un mejor comportamiento con respecto a variedades importadas en condiciones de déficit hídrico y tuberización a altas temperaturas, aspectos relevantes con el aumento de eventos extremos frente a un escenario de cambio climático (Stark et al. 2013). Sin embargo, el germoplasma nacional aún no ha sido evaluado de manera precisa y sistemática por su tolerancia al estrés hídrico.

El cambio climático está cambiando las áreas que son adecuadas para la producción de papa a nivel mundial, por lo que hoy en día la sustentabilidad, resiliencia y productividad del cultivo dependen del mejoramiento genético enfocado en la adaptación, basado en la diversidad presente y generada mediante introgresión desde parientes silvestres de la papa (Fumia et al. 2022). En un programa de mejoramiento que busque adaptación local y respuestas complejas ante desafíos ambientales, es fundamental contar con una base genética amplia y diversidad de la cual seleccionar.

En el Programa Nacional se cuenta con un germoplasma avanzado de mejoramiento diverso, con adaptación local. Sin embargo, tampoco ha sido evaluado aún por tolerancia a estrés hídrico. Además, se dispone en colaboración con Facultad de Agronomía de una colección de especies silvestres locales de papa, genotipada y caracterizada para diversos estreses bióticos (Ferreira et al. 2017, Vique et al. 2023, Stancov et al. 2023, Nuñez et al. 2023), habiendo demostrado su introgresión exitosa en el germoplasma cultivado (Gaiero et al. 2017, Gaiero et al. 2018, Andino et al. 2022). Se considera que este germoplasma local podría aportar factores adicionales de tolerancia a estreses abióticos (Bethke et al. 2017, Fumia et al. 2022), en este caso particular al estrés hídrico. Se ha reportado tolerancia a sequía en *Solanum commersonii* (Arvin and Donnelly 2008, Watanabe et al. 2011, Aversano et al. 2015) y también a estrés térmico (Arvin and Donnelly 2008, Bashir et al. 2023) que está asociado. *S. malmeanum* también tiene un reporte de tolerancia moderada a estrés térmico (Nicolao et al. 2022), mientras que *S. chacoense* parece ser la que presenta mejor respuesta frente a estrés por calor (Machida-Hirano 2015, Bashir et al. 2023) y también a estrés hídrico (Arvin and Donnelly 2008, Pino et al. 2013, Machida-Hirano 2015). Adicionalmente, se han logrado híbridos entre la papa y *S. commersonii*, transformados con el gen ScCBF1 que mostraron una mejor respuesta in vitro frente al estrés hídrico (Pino et al. 2013). La introgresión de estas especies silvestres en el germoplasma de mejoramiento puede ampliar su diversidad de respuesta ante el estrés hídrico y su adaptación local.

La respuesta diferencial de cultivares al estrés hídrico se puede explicar por mecanismos adaptativos, fisiológicos o morfológicos (Monneveux et al. 2014) de base genética. Entre otros factores, el desarrollo y arquitectura radical de diferentes genotipos estaría relacionado con una mayor tolerancia al estrés hídrico (Iwama 2008). Otros factores asociados al genotipo y que pueden incidir en su respuesta serían el largo del ciclo vegetativo y precocidad de tuberización, entre otros (van Loon 1981, Stark et al. 2013). Todos estos aspectos morfo-fisiológicos tienen una base genética de tipo cuantitativa y

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

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

presentan variabilidad en los acervos genéticos de la papa (Stark et al. 2013, Khan et al. 2015).

Respuestas morfo-fisiológicas asociadas a la tolerancia a estrés hídrico en papa

La respuesta de la planta al estrés hídrico y su impacto sobre el rendimiento dependen del momento y extensión del período de restricción y estado fisiológico (Monneveux et al. 2014). Varias características morfológicas y fisiológicas pueden explicar una mayor tolerancia a sequía (Obidiegwu et al. 2015) en distintos genotipos. La sensibilidad del cultivo de la papa frente al estrés hídrico muchas veces se explica por un sistema radical poco desarrollado y que alcanza profundidad limitada. En particular, el desarrollo y arquitectura radical de diferentes genotipos estaría muy relacionado con una mayor tolerancia al estrés hídrico (Iwama 2008).

1) Respuestas en la parte aérea de la planta:

La reducción en el área foliar y el cierre prematuro de sus estomas, en condiciones de relativamente bajo déficit hídrico, reducen la tasa de fotosíntesis y transpiración (Wishart et al. 2014, Van Loon 1981, Levy 2013). Esta reducción puede afectar los rendimientos a través de una menor disponibilidad de fotoasimilados, para el crecimiento del follaje y los tubérculos. Los genotipos más tolerantes presentan mayor temperatura en follaje, indicando una tasa de transpiración menor y diferencias en el comportamiento estomático, que a su vez influyen en la tasa fotosintética (Levy 2013, Obidiegwu et al. 2015). La complejidad de los diferentes mecanismos involucrados en la tolerancia al déficit hídrico se evidencia en la necesidad de un balance de sus efectos en el rendimiento. Por ejemplo, el cierre estomático puede reducir la pérdida de agua, durante la transpiración, pero afecta la asimilación fotosintética. Factores no estomáticos en la hoja, citados como "mesófilo" causan reducción significativa en la tasa de transpiración, a medida que se desarrolla el estrés hídrico (Obidiegwu et al. 2015). Las diferencias en características de la arquitectura del follaje y tasa de transpiración cuticular pueden contribuir a una estrategia eficiente para conservar un mejor potencial de presión de agua en la hoja (Obidiegwu et al. 2015). Este autor en su revisión también cita cambios en el potencial osmótico de la hoja que le permiten mantener su turgencia. La tolerancia al estrés hídrico se asocia con el índice de eficiencia en el uso del agua, relacionado con la conductancia estomática (Levy et al. 2013). Van Loon 1981, describe dos parámetros fisiológicos relevantes que afectarían esta conductancia estomática: el contenido relativo de agua en la hoja (RWC) y su potencial hídrico. Este índice ha sido favorablemente utilizado para evaluar tolerancia a déficit hídrico en diferentes cultivares de papa (Coleman 1986, citado por Obidiegwu et al. 2015). Es posible evaluar estos cambios mediante métodos termográficos, por estimación de la temperatura del follaje (Prashar et al. 2013). Una relativamente baja temperatura en el follaje de plantas sometidas a estrés hídrico, indica el mantenimiento de alta conductividad estomática, por tanto un buen estatus del agua en sus tejidos. Cambios en el potencial hídrico (CWSI), mediante modificaciones en la eficiencia de uso de agua (WUE) de las variedades permiten mantener de manera estable el rendimiento comercial, la calidad y el tamaño de la fracción comercializable de tubérculos (Stark et al. 2013, Obidiegwu et al. 2015).

2) Respuestas en la parte subterránea de la planta:

Las raíces del cultivo se extienden principalmente a nivel horizontal y en forma superficial (Iwama 2008). Su crecimiento se limita en condiciones limitantes de tipo y laboreo de suelo. Además, son sensibles al déficit hídrico y muy sensibles al exceso de humedad. El crecimiento de estas raíces se correlaciona con el desarrollo foliar, alcanzando su máximo al inicio de la tuberización. Por lo general, nuestros suelos relativamente poco profundos, limitan el desarrollo radicular, así como el drenaje y capacidad de almacenaje de humedad en el suelo (García et al. 2005).

La profundidad radical también se relaciona con tolerancia al estrés hídrico (Zarzyńska et al. 2017), mejorando además la absorción de nutrientes requeridos para el cultivo (Iwama 2008, Monneveux et al. 2014, Zarzyńska et al. 2017). Es posible observar el desarrollo de raíces en aeroponía y se ha reportado que se correlaciona favorablemente con la tolerancia a sequía en papa en condiciones de cultivo (Zinta et al. 2022). Este sistema de cultivo permitiría ponderar la dimensión y arquitectura relativa del sistema radicular, en diferentes genotipos (García et al. 2014).

Además de poseer características morfo-fisiológicas que favorecen la tolerancia a la sequía y de desplegar respuestas que modifican su morfología y fisiología en respuesta al estrés hídrico, las plantas de papa son capaces de modificar la composición de la comunidad de su microbiota rizosférica, reclutando taxa benéficos para enfrentar este estrés (Berg and Smalla, 2009; Mardanová et al. 2019). Los microorganismos que colonizan la rizósfera provienen principalmente del suelo y pueden asistir a la planta en la adquisición de nutrientes y tolerancia al estrés (Mendes et al., 2013, Pérez-Jaramillo et al., 2016). La diversidad y funcionamiento del microbioma de la rizósfera depende de los nutrientes liberados por las plantas hospederas, que pueden estar influenciados por factores bióticos y abióticos (tipo de suelo, condiciones climáticas y prácticas agrícolas) y la etapa de desarrollo de la planta, así como la especie y el genotipo (Berg and Smalla, 2009; Inceoglu et al., 2011; Nannipieri et al. 2017; Mardanová et al., 2019). Se espera evaluar el rol de la microbiota rizosférica sobre tolerancia a sequía en la planta hospedera (Pérez-Jaramillo et al. 2016, Gururani et al. 2013), evaluando posibles interacciones favorables con determinados genotipos

Además de poseer características morfo-fisiológicas que favorecen la tolerancia a la sequía y de desplegar respuestas que modifican su morfología y fisiología en respuesta al estrés hídrico, las plantas de papa son capaces de modificar la composición de la comunidad de su microbiota rizosférica, reclutando taxa benéficos para enfrentar este estrés (Berg and Smalla, 2009; Mardanová et al. 2019). Se espera evaluar el rol de la microbiota rizosférica sobre tolerancia a sequía en la planta hospedera (Pérez-Jaramillo et al. 2016, Gururani et al. 2013), evaluando posibles interacciones favorables con determinados genotipos.

Herramientas metodológicas de precisión para una rápida evaluación y selección de germoplasma

El Centro Internacional de la Papa ha desarrollado una Guía para la Evaluación de Sequía, describiendo estrategias y metodologías para evaluar la respuesta al estrés hídrico en germoplasma de papa, (Cabello et al. 2020). Propone ponderar la relativa afectación en el rendimiento entre diferentes genotipos, de la restricción controlada en la humedad disponible, durante el crecimiento de las plantas. Esto requiere la aplicación de un régimen diferencial en la provisión de agua, utilizando diseños experimentales apropiados a estos efectos. Esta Guía enumera diversos parámetros morfológicos y fisiológicos, a registrar durante el desarrollo de las plantas. El análisis posterior en la variación de estos parámetros permitiría determinar la importancia relativa de los mismos, utilizables posteriormente como indicadores de la tolerancia diferencial entre genotipos. Para experimentos a campo, adaptable a condiciones controladas, propone sobre caracterización de las plantas: vigor, altura máxima, número de tallos, área foliar, grado de marchitamiento, biomasa total y fracción correspondiente a tubérculos. Parámetros fisiológicos sugeridos: Contenido relativo de humedad en follaje (RWC), Cobertura del follaje, Contenido en clorofila, Reflectancia del follaje (Índice NDVI), reducción en temperatura del follaje (CTD).

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres
INIA CP 11.500
Parque Tecnológico - Ed. Los Guayabos
Tel. (598) 26056021

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

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

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

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

www.inia.org.uy

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Estrategia del Proyecto

Al presente no se ha implementado aún la evaluación del material genético nacional de papa para su respuesta al estrés hídrico. La estrategia que propone este proyecto es inicialmente exploratoria, a nivel de germoplasma y de ajuste en metodologías para su evaluación. Consideramos que existe gran potencialidad en distintos grupos de investigación de la Udelar: Facultad de Agronomía, CENUR y Facultad de Química, contando con las capacidades para abordar esta problemática. En varios casos se trata de equipos que colaboran fuertemente, en otras líneas dentro del mismo cultivo. Por lo tanto, la estrategia planteada consta de las siguientes etapas:

- Considerando que existe material diverso en el Programa Nacional de Mejoramiento de papa y en el Banco de Germoplasma silvestre, se realizará una evaluación exploratoria del material genético nacional para su respuesta al estrés hídrico en condiciones controladas (todo el germoplasma) y a campo (sólo germoplasma cultivado), en base a variables morfo-fisiológicas medibles y cuantificables e índices de eficiencia en el uso del agua. Esto es posible por contar con las capacidades de multiplicación de material vegetal, con experiencia en el equipo en estas etapas y en la instalación de ensayos de evaluación. También por contar con fortalezas en el tema de riego y de los cambios morfo-fisiológicos que sufre la planta frente al estrés, junto con las instalaciones en el Centro Regional Sur (CRS) y los equipamientos tanto en Sayago como CRS para realizar las mediciones.

- Dado que las siguientes etapas de la estrategia implican descripciones detalladas, con los costos y labor asociados, no se pueden aplicar masivamente a todos los genotipos. Por tanto, se procederá a seleccionar entre las variedades nacionales aquellas de respuesta contrastante al estrés hídrico, en condiciones controladas de cultivo, para continuar en la siguiente etapa en condiciones a campo. La evaluación a campo permite tomar en cuenta otros factores y estudiar la correlación con los resultados observados en condiciones controladas.

- Contando con la experiencia en el equipo y los equipamientos necesarios, además de la posibilidad del crecimiento en aeroponía por alianzas con la empresa Rustikas.uy y del ajuste de la composición del medio de fertiriego y condiciones del crecimiento, se procederá a la descripción de las modificaciones a nivel de la arquitectura y el desarrollo del sistema radical en variedades de respuesta contrastante, en condiciones favorables y de estrés hídrico. También se podrán tomar muestras de estas variedades durante el ensayo a campo de manera de determinar la composición de las comunidades microbianas de la rizósfera en variedades nacionales de respuesta contrastante. El equipo cuenta con experiencia en la toma y procesamiento de las muestras, acceso a servicios de secuenciación tercerizados en el exterior y colaboración con colegas chilenos del Centro para el apoyo en los análisis de secuencias.

- Seguidamente se podrá proceder a la elaboración de índices de planta que representan un ajuste de herramientas metodológicas de precisión para la rápida evaluación y selección de germoplasma dentro del Programa Nacional de Mejoramiento de Papa.

-Finalmente, la información generada acerca de cada variedad comercial podrá ser incluida en fichas técnicas, divulgada en jornadas de difusión y publicada en revistas arbitradas. También se podrá generar un protocolo de evaluación de germoplasma de papa para su rápida y precisa selección dentro del programa de mejoramiento.

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

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Materiales y Métodos

Material vegetal:

Se evaluarán las ocho variedades comerciales nacionales, germoplasma avanzado del programa de mejoramiento (total 25 variedades y clones) y genotipos de la colección núcleo de parientes silvestres de la papa (total 25 accesiones), incluyendo variedades comerciales de comportamiento conocido como testigos. Los testigos se utilizarán para comprobar que los tratamientos están siendo correctamente aplicados y que permiten discriminar, se usarán para comparar con los genotipos cultivados y su posición en el ranking permitirá identificar los genotipos que sean susceptibles y agruparlos. El material vegetal inicial serán plántulas multiplicadas in vitro y proporcionadas por la Unidad de Biotecnología de INIA Las Brujas. A partir de ese material, se obtendrá el número necesario de plantas para las réplicas de cada ensayo mediante multiplicación de esquejes por sistema autotrófico hidropónico (SAH) (adaptado de Rigato et al. 2001), que garantiza además uniformidad de estado fisiológico y robustez de las plantas.

1) Caracterización de la respuesta a estrés hídrico

Durante dos años se realizan ensayos con plantas en maceta, con tratamientos contrastantes para disponibilidad de agua, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en un arreglo de parcelas divididas. Los dos factores que se evaluarán son los dos tratamientos de riego (parcelas mayores) y los genotipos (parcelas dentro de tratamiento). Los ensayos se llevan a cabo en un macrotúnel (tubo de 35 mm con cerramientos frontales y malla antiáfidos, 1 módulo, empresa Aguas Uruguay) en el Centro Regional Sur (CRS) de la Facultad de Agronomía, Udelar. Alternativamente, se cuenta con otros macrotúneles en el CRS que podrían ser utilizados en caso de imprevistos que dañen el macrotúnel disponible en este proyecto. Se aplicará el manejo convencional para el cultivo de papa en cuanto a fertilización complementaria y control de plagas y enfermedades. En el ciclo de otoño se evaluarán los materiales cultivados (variedades nacionales y clones avanzados del programa) y en el ciclo de primavera se evaluarán las accesiones representativas de las tres especies de parientes silvestres de la papa de Uruguay. La evaluación de las variables de respuesta será diferencial para los distintos grupos de germoplasma (cultivado y silvestre) dadas sus diferencias morfológicas.

Los dos tratamientos (parcelas mayores) se aplicarán 45 días después del trasplante (al observar el inicio de la floración), de la siguiente manera: a) riego por goteo a capacidad de campo, de manera que el agua llegue a escurrir de las macetas y b) riego por goteo a 50% de capacidad de campo, ambos regulados por el caudal de agua de una bomba de gran caudal (Motobomba Autocebante marca Ballena, 9 HP, Motor a Nafta de 4 Tiempos) equipada con un medidor de flujo. Se monitoreará el potencial hídrico del sustrato y se registrarán diariamente las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) mediante sensores HOBO modelo MX2300 Temp/HR.

Seguendo a Cabello et al. 2020, se determinarán con una frecuencia semanal variables morfológicas de crecimiento (altura y diámetro del tallo, área foliar, verdor, cobertura de follaje) (Bakr 2005) considerando las diferentes arquitecturas de plantas entre accesiones silvestres y con respecto a las plantas cultivadas que pueden dificultar comparaciones de altura y diámetro de tallo, entre otras. Los parámetros de crecimiento se podrán estimar a partir de imágenes tomadas con una cámara digital RGB colocada sobre las plantas mediante un soporte a altura fija y a nivel, que luego serán analizadas con el programa SisCob (EMBRAPA, <http://labimagem.cnpdia.embrapa.br/Ferramentas.aspx?ferramenta=3>). En el caso de los materiales cultivados, se realizarán mediciones de rendimiento (número y peso total de tubérculos) y de biomasa aérea, para tener información acerca de la partición de fotoasimilados en condiciones control y de estrés hídrico y conocer cuánto afecta este último al rendimiento en cada genotipo. En los materiales silvestres, estas mediciones no son apropiadas dado que producen tubérculos para propagación vegetativa o perpetuación en estaciones desfavorables, no por rendimiento. También se realizarán determinaciones periódicas de parámetros fisiológicos: actividad fotosintética y contenido de clorofilas. Se determinarán también los siguientes parámetros: Tasa de consumo de CO₂, conductancia estomática y tasa transpiratoria, utilizando un equipamiento IRGA marca LICOR modelo 6800. Con la información obtenida, se estimarán índices de eficiencia de consumo de agua (WUE) y de estrés hídrico (CWSI). Se realizará una captura semanal de imágenes con cámara termográfica y digital marca FLIR modelo E50, APOGEE desde un soporte a altura fija y a nivel, durante el periodo más crítico del ciclo (desde la fecha de inicio de tuberización) para evaluar temperatura foliar.

Para los materiales cultivados y clones de mejoramiento, se realizará además un ensayo exploratorio (un año) de evaluación a campo. Se aplicará el manejo convencional para el cultivo de papa en cuanto a fertilización complementaria y control de plagas y enfermedades. Se utilizará el diseño experimental y registro de las condiciones ambientales (Cabello et al. 2020) como fue descrito anteriormente y los tratamientos serán 1) con riego 2) régimen de secano (con el agua disponible por precipitaciones). Se monitoreará el potencial hídrico del sustrato mediante tensiómetros (Irometer modelo SR), que se usarán diariamente en tres puntos distintos de cada tratamiento en el campo experimental. Las determinaciones de variables morfológicas y fisiológicas se realizarán como fue descrito para el ensayo en invernáculo con plantas en maceta. Se realizan adicionalmente capturas de imágenes multispectrales utilizando un dron marca DJI modelo Mavic3 multispectral que serán utilizadas para el componente 3 del proyecto.

En ambos casos (plantas en maceta y a campo) los ensayos se mantendrán hasta completar el ciclo del cultivo.

Se realizarán análisis de componentes principales (PCA) de todas las variables medidas usando paquetes dentro del ambiente R. Esto permitirá asignar un peso a cada una de las variables en su capacidad de discriminar genotipos tolerantes y susceptibles. Se determinarán índices que incluyan los parámetros morfológicos y fisiológicos ponderados involucrados en la respuesta de cada genotipo al estrés hídrico. En base a estos índices a partir de las determinaciones realizadas en los ensayos en invernáculo, se seleccionarán 2 genotipos tolerantes y 2 genotipos susceptibles dentro de las variedades comerciales nacionales, para seguir con las demás etapas de la estrategia del proyecto.

2) Caracterización del sistema radical en materiales contrastantes

Los genotipos seleccionados se crecerán en aeroponía (García et al. 2014) en las instalaciones de la empresa Rustikas.uy, en condiciones normales y de exceso de sustratos (emulando las condiciones de estrés hídrico de los ensayos anteriores) con réplicas. Al completar el desarrollo, se tomarán muestras del sistema radical intacto y completo de las plantas y se mantendrán separados en bolsas con cierre hermético, que se conservarán en frío y serán enviadas a la Estación Experimental Mario Cassinoni (EEMAC) de la Fagro, Udelar. Allí serán escaneadas para obtener imágenes a 400 dpi que se analizarán con el software Winrhizo (ver. 2012b) para determinar diámetro, longitud total, volumen, área y clasificación de estos atributos por diámetro. Se usarán análisis de componentes principales (PCA) y correlación de Spearman para ver asociaciones de estos parámetros de desarrollo y arquitectura radical con distintas respuestas frente al estrés hídrico (García Favre et al. 2021).

En las mismas condiciones de crecimiento en aeroponía, se tomarán réplicas de los distintos genotipos y en muestreos destructivos se separarán parte aérea de radical. Se colocarán en bolsas de papel y se secarán en estufa a 65°C por 4 días. Luego se obtendrán los pesos secos de los diferentes componentes y se calcularán los contenidos de materia seca y los índices de relación de peso radical/aéreo. Se cuantificará la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio en los diferentes componentes de las plantas por análisis químicos. Debido a que se conocerá la cantidad de nutrientes aportados durante

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

el cultivo en aeroponía, se podrá calcular la eficiencia de su uso por parte de los genotipos.

3) Caracterización del microbioma de la rizósfera en materiales contrastantes

Los genotipos seleccionados serán mantenidos bajo las mismas condiciones del ensayo de respuesta a sequía a campo, con 4 réplicas biológicas, realizando la caracterización química del suelo. Se tomarán muestras de rizósfera antes y después de los tratamientos para aislar las bacterias cultivables predominantes y estudiar la comunidad bacteriana por secuenciación masiva de amplicones del ARNr 16S. Para la toma de muestra, se deben quitar las plantas de las macetas y desechar cuidadosamente toda la tierra poco adherida a las raíces. Las raíces y la tierra adherida se pesarán y colocarán en bolsas estériles con 50 ml de suero fisiológico (SF) y se agitarán vigorosamente en stomaker. Se retirarán las raíces limpias y la suspensión en SF se centrifugará 2 minutos a 12000 rpm. El sobrenadante se descartará y la fracción de suelo recolectada se almacenará a -80 ° C hasta la extracción de ADN (Mardavona et al., 2019; Elsayed et al., 2020). Para la secuenciación masiva de amplicones se realizará el método de PCR de dos pasos para la preparación de bibliotecas del gen del ARNr 16S de acuerdo con el protocolo de Illumina. Para la amplificación se utilizarán cebadores (341F/806R) que flanquean la región variable V3-V4 de aproximadamente 470 pb del gen del ARNr 16S del dominio Bacteria (Elsayed et al., 2020). Las bibliotecas que contienen genes de ARNr 16S se secuenciarán mediante secuenciación de extremos emparejados de 2 x 250 pb en la plataforma Illumina Novaseq 6000. La amplificación, construcción de librerías y secuenciación se realizarán en Novogene Corporation Inc. (EE.UU.). Las lecturas obtenidas serán analizadas utilizando el software QIIME 2 (Bolyen et al., 2019). Se generarán las secuencias representativas (Amplicon Sequence Variants; ASV) con el algoritmo DADA2 y la asignación taxonómica para las ASV se realizará mediante el clasificador de aprendizaje automático Naive Bayes, implementado en la librería scikit-learn de Python, utilizando para su entrenamiento la base de datos SILVA v 138. Para el análisis de diversidad, se calcularán índices de alfa y beta diversidad. Para el análisis de la alfa diversidad se normalizarán las abundancias por rarefacción. En alfa diversidad los siguientes índices serán calculados: Shannon, H'; Evenness; ASV observados y Faith's. Por otro lado, la beta-diversidad (diversidad entre las comunidades) será estimada usando las abundancias normalizadas con la distancia de Aitchison, las que serán representadas en un Análisis de Coordenadas Principales (PCoA). Finalmente, en análisis de beta diversidad, la significancia de cada factor y su interacción será evaluado con la prueba PERMANOVA implementado en la función Adonis en el paquete vegan, considerando un p value <0.05 y 999 permutaciones.

4) Generación de índices de fenotipado de precisión para selección

Se partirá del conjunto de imágenes multispectrales tomadas para cada genotipo durante los ensayos de respuesta al estrés hídrico. Utilizando el software DJI Terra se generarán índices vegetativos NDVI para cada planta. Se realizarán análisis de componentes principales (PCA) usando paquetes dentro del ambiente R. Se determinarán índices que incluyan los parámetros fisiológicos ponderados involucrados en las respuestas contrastantes al estrés hídrico.

Gestión del Conocimiento

Todas las actividades del proyecto implicarán la formación de recursos humanos de grado y posgrado y quedarán plasmadas en trabajos finales de grado o tesis de Maestría. Los conocimientos generados podrán ser volcados en los cursos de grado y posgrado que dicta el equipo. El conocimiento generado sobre los materiales genéticos nacionales se trasladará directamente a la base de datos del banco de germoplasma de INIA Las Brujas donde se mantienen in vitro los materiales. Estos podrán contar con el valor agregado de la caracterización de su respuesta a sequía. Además, podrán ser compartidos con otros bancos de germoplasma y otros programas de mejoramiento a través del CIP como integrante de la red CGIAR. En el caso de variedades comerciales o materiales avanzados próximos a liberarse, podrán presentarse con esta caracterización y además agregarse esta tolerancia a su ficha en los catálogos. Se podrán realizar jornadas con productores o presentar posters en reuniones científicas locales o regionales. En cuanto a los resultados de los ajustes metodológicos, podrán ameritar su publicación científica y su difusión en manuales técnicos. Los conocimientos generados con tecnologías novedosas como la termografía, el análisis de imágenes del sistema radical y la diversidad de la microbiota rizosférica asociadas las distintas respuestas frente al estrés hídrico ameritarán presentaciones en congresos internacionales y publicaciones científicas en revistas arbitradas internacionales.

Beneficiarios Potenciales

Grupo Institucional		
Tipo:	1.1. Sociedad en general	Comentarios: La papa es nuestro principal producto hortícola y tiene un papel de gran importancia en la dieta. La disponibilidad de cultivares tolerantes a sequía para la producción podría mejorar la sostenibilidad del cultivo, la calidad y la estabilidad en disponibilidad del producto, favoreciendo el acceso de la población.
Tipo:	1.6. Universidades y comunidad científica	Comentarios: El ajuste de metodologías convencionales y avanzadas para evaluación de tolerancia a sequía permitirá consolidar la investigación en esta área, aportando información preliminar sobre nuestro germoplasma cultivado y silvestre. Esto permitiría fortalecer esfuerzos en el programa de mejoramiento nacional, en ambos tipos de germoplasma. Por último, este Proyecto permitirá explorar la importancia de un área de investigación novedosa, sobre la arquitectura del sistema radicular y la interacción benéfica de microorganismos especializados en la rizósfera de plantas de cultivo.

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

www.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Grupo Productivo			
Tipo:	2.2. Productores empresariales con menor demanda	Comentarios:	Este cultivo es muy eficiente productivamente, pero muy sensible al déficit de agua. Los productores con áreas mayores a 6 ha plantan sobre todo cultivares comerciales importados del hemisferio norte, particularmente sensibles a diferentes estreses, en particular a sequía, por lo general asociada a altas temperaturas. Incluso estos productores, en diferentes situaciones que se han visto agravadas por la inestabilidad climática, tienen dificultades para cubrir la demanda de humedad en el suelo mediante riego complementario en toda su área de cultivo simultáneamente. Identificar y/o desarrollar variedades que presenten mayor tolerancia a permanecer por un período corto sin riego complementario o que sean resilientes y se recuperen mejor luego del riego, puede ser una solución para este tipo de explotaciones. Por tanto, este proyecto favorecería la adopción de variedades nacionales con tolerancia a estrés hídrico identificada, por productores de distinta escala o especialización.
Tipo:	2.3. Productores Familiares Consolidados	Comentarios:	Los productores familiares o aquellos que tienen un área sembrada menor a 6 ha pueden tener dificultad para acceder a la infraestructura y reservas como para asegurar el riego complementario durante períodos críticos del ciclo del cultivo o en eventos extremos de déficit hídrico. Para estos productores, la adopción de variedades nacionales con tolerancia a estrés hídrico identificada puede ser un aporte para llegar a la solución de este problema.
Tipo:	2.1. Productores empresariales con mayor demanda	Comentarios:	La mayor difusión de cultivares nacionales, podría promover su multiplicación por productores de semilla especializados, contribuyendo a reducir la importación de este insumo
Impactos Esperados			

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

INIA Dirección Nacional
 Avenida Italia 6201 - CP 11.500
 Parque Tecnológico - Ed. Los Guayabos
 Tel. (598) 26056021

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

www.inia.org.uy

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Impactos Económicos					
Variable Afectada:	Productividad	Comentarios :	La identificación de variedades nacionales con tolerancia a estrés hídrico y su mayor adopción, sobre todo en el ciclo de primavera-verano, aumentaría el rendimiento comercial del cultivo, de acuerdo al potencial alcanzable. La incorporación de la evaluación por tolerancia a sequía (además de estreses bióticos ya incluidos) en el Programa Nacional de Mejoramiento de INIA puede llevar a mediano plazo a la liberación de nuevas variedades, a partir del germoplasma avanzado, caracterizado en este proyecto. Además la identificación de accesiones silvestres locales, tolerantes a sequía, en combinación con estreses bióticos, para su uso en esquemas de pre mejoramiento por hibridación introgresiva puede generar a largo plazo nuevo germoplasma avanzado que aporta variabilidad al programa. La diversidad genética a incorporar en cultivares, mejorando por ende su adaptación local a nuestras condiciones agroecológicas, promovería la estabilidad en performance productiva del cultivo y su resiliencia, frente a adversidades climáticas acentuadas por el cambio climático.	Impacto:	1
Variable Afectada:	Calidad de Producto	Comentarios :	La identificación de variedades nacionales o liberación de nuevas variedades con tolerancia a estrés hídrico y su mayor difusión reduciría las pérdidas por baja calidad comercial o tamaño por debajo de la fracción comercial. Mejoraría además, la disponibilidad de un producto de calidad para consumo fresco durante todo el año.	Impacto:	1
Variable Afectada:	Diferenciación de Producto	Comentarios :	La adopción de cultivares, con mejor adaptación a los diferentes estreses que afectan el cultivo, puede favorecer la diferenciación de un producto obtenido bajo normas de manejo integrado y de calidad de consumo garantizada.	Impacto:	2
Variable Afectada:	Nuevos Mercados	Comentarios :	Existe mercado potencial para la difusión de cultivares locales con características destacadas, en regiones productivas comparables, de América Latina y el Caribe.	Impacto:	1
Variable Afectada:	Costos de Producción	Comentarios :	La identificación de variedades nacionales o liberación de nuevas variedades con tolerancia a estrés hídrico y su mayor difusión, promovería un cultivo con mayor productividad y menor demanda relativa en consumo de agua y fertilización complementaria. Esto mejoraría la competitividad del cultivo, por un menor costo relativo y mayor estabilidad productiva.	Impacto:	1
Variable Afectada:	Ingresos	Comentarios :	La rentabilidad podría incrementar, al reducir el costo del cultivo y reducir el riesgo económico asociado a la inestabilidad en la producción.	Impacto:	1

Impactos Sociales					
Variable Afectada:	Capacitación Técnica	Comentarios :	El desarrollo de nuevos cultivares estimularía su difusión y capacitación en prácticas asociadas de manejo apropiado	Impacto:	1
Variable Afectada:	Condiciones Laborales	Comentarios :	Productores especializados en la producción de semilla de cultivares locales se verían beneficiados, en desmedro del producto importado. Productores menos especializados podrían destinar cierta área al cultivo, en la medida que se mejora la sustentabilidad del cultivo y se disminuye el riesgo financiero asociado al mismo	Impacto:	
Variable Afectada:	Otros (describir)	Comentarios :	Podría mejorar la disponibilidad y calidad del producto para consumo fresco, con efecto favorable sobre la salud general de la población.	Impacto:	1

Impactos Ambientales					
Variable Afectada:	Eficiencia Tecnológica	Comentarios :	Cultivares locales, tolerantes a diferentes estreses, en particular sequía, demandarían menor consumo de agua y fertilización complementaria. Esto mejoraría la eficiencia operativa general.	Impacto:	
Variable Afectada:	Conservación Ambiental	Comentarios :	La adopción de cultivares tolerantes a diferentes estreses permitiría mejorar la sustentabilidad del cultivo y reducir el consecuente impacto ambiental desfavorable, a través de la reducción del uso de insumos como riego y fertilización complementaria.	Impacto:	1
Variable Afectada:	Cambio Climático	Comentarios :	El desarrollo de cultivares tolerantes a sequía es una de las mejores alternativas para hacer frente a la creciente inestabilidad climática, que agrava la afectación de los cultivos por alta temperatura y demanda en disponibilidad de humedad.	Impacto:	2

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

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

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

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

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tv.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Matriz de Marco Lógico				
	Narrativa	Indicadores	Medio de Verificación	Supuestos
Fin	Contribuir a desarrollar material genético de papa tolerante a sequía para aumentar la resiliencia del cultivo frente a desafíos vinculados al cambio climático y mitigar el impacto ambiental de este cultivo en cuanto a sus requerimientos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento en la adopción de variedades nacionales de papa actuales - Liberación de nuevas variedades con mayor tolerancia a estrés hídrico y estabilidad productiva - Incorporación de germoplasma silvestre en etapas de premejoramiento del programa de mejoramiento nacional de papa, aportando tolerancia a estrés hídrico además de resistencias a diferentes estreses bióticos - Reducción del impacto ambiental del cultivo de papa por mayor potencial productivo de variedades nacionales y una mayor eficiencia de uso de recursos como agua y nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento en la participación de variedades nacionales de papa en la producción (área sembrada o toneladas cosechadas) - Variedades liberadas por parte del programa nacional de mejoramiento de papa - Aumento del rendimiento y calidad del cultivo de papa en Uruguay, con mayor estabilidad productiva entre épocas y años - Mejora en la disponibilidad de papa fresca de calidad a lo largo del año - Mediciones de parámetros de eficiencia en el uso del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los eventos de sequía de alta intensidad son cada vez más frecuentes, fomentados por un escenario de cambio climático. - Existe dificultad para satisfacer mediante riego complementario la alta demanda de agua de la papa, especialmente en épocas cálidas, limitando la calidad y el rendimiento potencial de los cultivos. - La mayor tolerancia al estrés hídrico trae aparejada una mayor estabilidad productiva entre épocas y años. - La mayor eficiencia de uso del agua está relacionada a una mayor eficiencia de uso de nutrientes y una menor aplicación de nutrientes disminuye la contaminación de aguas. - Existe un margen de mejora en cuanto a eficiencia de uso del agua en el germoplasma nacional. - La aplicación de herramientas tecnológicas e índices de fenotipado de precisión para la evaluación de un gran número de materiales mejora la eficiencia del proceso de mejoramiento.
Propósito	Caracterizar la variabilidad en la tolerancia al estrés hídrico en material genético nacional de papa mediante distintos abordajes metodológicos y explorar mecanismos morfo-fisiológicos asociados a las respuestas diferenciales	<ul style="list-style-type: none"> - Germoplasma nacional mejorado de papa caracterizado por su comportamiento frente al estrés hídrico - Variedades nacionales con recomendaciones de uso y manejo ajustadas - Identificación de accesiones de especies silvestres con potencial de uso en premejoramiento dentro del programa de mejoramiento nacional de papa por su tolerancia al estrés hídrico - Herramientas metodológicas ajustadas para su uso en la evaluación de materiales por tolerancia a sequía 	<ul style="list-style-type: none"> - Material de divulgación con recomendaciones de uso y manejo de las variedades nacionales - Jornadas de difusión y divulgación con semilleras, multiplicadores y productores - Planilla con información integrada de tolerancia a estrés hídrico y resistencias a enfermedades importantes para el cultivo de papa en accesiones de parientes silvestres de la papa de Uruguay, con actualización de las bases de datos del Banco de Germoplasma y el Programa - Protocolo ajustado de evaluación de materiales locales de papa por tolerancia a sequía - Publicación de artículos científicos reportando los resultados e incluyendo el protocolo de evaluación por métodos no invasivos de germoplasma nacional por tolerancia a sequía 	<ul style="list-style-type: none"> - Las condiciones agroclimáticas locales y la sensibilidad del cultivo de papa lo predisponen para la ocurrencia de estrés hídrico durante los meses estivales. - El comportamiento de los materiales genéticos en condiciones controladas permite inferir su comportamiento a campo con una determinada precisión asociada. - Existe diversidad en la respuesta al estrés hídrico en germoplasma nacional de papa y estas respuestas diferenciales afectan el potencial productivo y la calidad. - Existen características morfo-fisiológicas cuantificables asociadas a la tolerancia al estrés hídrico en papa.

INIA Dirección Nacional
 Avenidas Italia 6201 - CP 11.500
 Parque Tecnológico - Ed. Los Guayabos
 Tel. (598) 26056021

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

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

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

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

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

www.inia.org.uy

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

<p>Componente</p>	<p>En este componente se agregará valor al material genético nacional de papa mediante la caracterización de su tolerancia al estrés hídrico en condiciones controladas y a campo. Se caracterizarán variedades liberadas por el programa de mejoramiento de INIA, material avanzado de mejoramiento y genotipos representativos de parientes silvestres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de 25 genotipos cultivados de papa (variedades nacionales y material de mejoramiento) en condiciones controladas, dentro de los cuales 8 materiales además se evalúan a campo. - Caracterización de 25 genotipos silvestres de papa en condiciones controladas al final del segundo año - Datos cuantificados de las variables morfo-fisiológicas relevadas en planta en condiciones controladas al final del segundo año y a campo al final del tercer año y su precisión asociada 	<ul style="list-style-type: none"> - Reportes técnicos con un listado de las variedades de papa, genotipos avanzados de mejoramiento y genotipos representativos de parientes silvestres de la papa, con su caracterización de respuesta al déficit hídrico a campo y en condiciones controladas asociada - Información incorporada a los catálogos de variedades, que les agrega valor - Informe de análisis de datos procesados de las variables relevantes y publicación científica correspondiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Existen genotipos con respuestas diferenciales dentro del panel de genotipos a evaluar - Se pueden generar las condiciones y métodos de evaluación que permitan discriminar la tolerancia a estrés hídrico entre materiales genéticos. - Los resultados de tolerancia a estrés hídrico en condiciones controladas y a campo pueden permitir la predicción del comportamiento en condiciones de cultivo con un determinado nivel de precisión. - Se observarán diferencias medibles y cuantificables en variables morfo-fisiológicas entre genotipos con respuesta diferencial frente al estrés hídrico.
<p>Componente</p>	<p>Se explorarán algunas características del desarrollo y la arquitectura del sistema radical descritas en la literatura como altamente correlacionadas con la respuesta de los genotipos frente al estrés hídrico, evaluadas en estados fenológicos críticos, buscando estados diferentes en un conjunto de materiales de comportamiento contrastante. También se buscarán parámetros descriptivos que se puedan asociar a cada comportamiento. Se pretende detectar diferencias en la partición de asimilados entre genotipos. Se describirá la diversidad del microbioma asociado a la rizósfera de materiales con comportamientos contrastantes, buscando contrastes en los taxa microbianos que se asocian a los distintos materiales que puedan explicar en parte sus respuestas diferenciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización cuantitativa de la arquitectura y desarrollo del sistema radical de 4 genotipos cultivados con comportamiento contrastante frente al estrés hídrico en plantas creciendo en aereoponia al final del tercer año. Identificación de patrones morfológicos asociados a genotipos más resistentes a deficiencias hídricas. - Caracterización descriptiva y cuantitativa de la diversidad de las comunidades microbianas asociadas a 4 genotipos de respuesta contrastante cultivados a campo en condiciones normales y de restricción hídrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Planillas con los siguientes descriptores: - Morfología de raíces: diámetro, largo total, volumen, área y clasificación de los atributos por diámetro. - Peso de raíces y de la parte aérea. -Longitud radical específica. -Distribución de asimilados y nutrientes dentro de la planta. - Informes acerca de los cambios en la dinámica de la composición y abundancia de las comunidades en el microbioma frente al estrés hídrico en genotipos contrastantes 	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo y la arquitectura del sistema radical pueden ser factores causales de una mayor tolerancia al estrés hídrico. - Los genotipos con respuesta tolerante al estrés hídrico presentan sistemas radicales más desarrollados (mayor distribución relativa de biomasa a los órganos subterráneos, mayor longitud radical específica, sistema menos ramificado). Los genotipos con respuestas contrastantes frente al estrés hídrico tienen arquitecturas del sistema radical diferentes, que pueden resumirse en parámetros medibles y cuantificables. - La microbiota de la rizósfera varía en condiciones de estrés hídrico con respecto a condiciones favorables de disponibilidad de agua. Existen en esas comunidades microbianas asociadas a la rizósfera microorganismos favorables que tienen un rol en la respuesta tolerante de algunos genotipos de papa frente al estrés hídrico. - Los genotipos con comportamiento contrastante frente al estrés hídrico tienen capacidad de reclutar distintos microorganismos favorables para integrar la comunidad de la microbiota de su rizósfera, de manera de enfrentar ese estrés.

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 363 3
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

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

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Componente	Ajuste de metodologías e identificación de parámetros de fenotipado de precisión para la selección de genotipos de papa tolerantes al estrés hídrico en materiales genéticos nacionales de papa, validadas con metodologías convencionales	- Parámetros precisos extraídos del análisis de fotografías hiperespectrales que permitan evaluar de manera no invasiva variedades nacionales de papa por su tolerancia a sequía, para asistir la selección de materiales genéticos favorables, al tercer año - Índice que integre todos los parámetros del fenotipado de precisión por tolerancia a estrés hídrico, con su nivel de confianza asociado, al final del tercer año	-Protocolo para uso de metodologías no invasivas de fenotipado de precisión y determinación de parámetros relevantes e índices que los integren, para uso de mejoradores e investigadores - Manuscrito científico que reporte este protocolo para su validación y comunicación a la comunidad científica interesada	- Existe una asociación significativa entre parámetros relevantes en cuanto a tolerancia al estrés hídrico e índices que se extraen del análisis informático de las imágenes hiperespectrales - Los índices permiten estimar con un determinado nivel de confianza el nivel de tolerancia de un genotipo frente al estrés hídrico
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Detalle de las Actividades

Componente: C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico

Actividad: Ensayo de tolerancia a estrés hídrico a campo

Descripción

Evaluación exploratoria de 8 variedades nacionales y clones avanzados para su respuesta a estrés hídrico en condiciones de campo, en el tercer año y durante un solo periodo de cultivo. Se utilizará un diseño de bloques completos al azar con testigos de comportamiento conocido. El diseño tendrá un arreglo en parcelas divididas dado por dos tratamientos: a) riego a capacidad de campo y b) riego a 50% de capacidad de campo. Se determinarán con una frecuencia semanal variables morfológicas de crecimiento (área foliar, verdor, cobertura de follaje). También se realizarán determinaciones periódicas de parámetros fisiológicos: actividad fotosintética, contenido de clorofilas y temperatura foliar. Se determinarán los siguientes parámetros: Tasa de consumo de CO₂, conductancia estomática y tasa transpiratoria. También se estimarán índices de eficiencia de consumo de agua (WUE) y de estrés hídrico (CWSI). Captura semanal de imágenes hiperespectrales durante el período más crítico del ciclo (desde la fecha de inicio de tuberización y floración). Captura semanal de imágenes hiperespectrales y determinación de índices vegetativos asociados al nivel de estrés hídrico de las plantas.

Duración

Fecha Inicio: 01/09/2027

Fecha Fin: 31/10/2028

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Responsable	Paola Gaiero Guadagna
Participante	Francisco Vilaró Pareja
Participante	Guillermo Alesio Galván Vivero
Participante	PAULA LISETTE COLNAGO VIEYTO
Participante	JULIO OMAR BORSANI CAMBÓN
Participante	ESTEBAN EDUARDO CASARETTO DE GREGORIO
Participante	PABLO MARTÍN GONZÁLEZ BARRIOS
Participante	Jonatan Nicolás Núñez Lefebre
Participante	LUCÍA TERESA PUPPO COLLAZO
Participante	Matías Nion Perdomo

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	Se asociará una respuesta a estrés hídrico a campo (tolerante o susceptible) de carácter preliminar a cada variedad nacional liberada por el Programa Nacional de Mejoramiento de INIA
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.2-Creaciones Fitogenéticas
Indicador:	3.2.4-Cultivar Licenciado
Descripción:	Se ajustarán los protocolos descritos en la guía de evaluación de sequía del CIP para nuestras condiciones locales
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.9-Metodología Científica
Indicador:	3.9.2-Protocolos ajustados

Detalle de las Actividades

Componente: C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico

Actividad: Ensayo de tolerancia a estrés hídrico en invernáculo

Descripción

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

www.inia.org.uy

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

INIA Dirección Nacional
Avenida Italia 6201 - CP 11.500
Parque Tecnológico - Ed. Los Guayabos
Tel. (598) 26056021

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Evaluación exploratoria de material genético nacional para su respuesta a estrés hídrico en condiciones controladas, en ensayos (dos años) en invernáculo con plantas en maceta. Se evaluarán las 8 variedades nacionales y clones avanzados (total 25) en los ensayos de otoño. Luego se evaluarán 25 genotipos representativos de las tres especies silvestres de Uruguay en los ensayos de primavera. Se utilizará un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y testigos de comportamiento conocido: Se hará en un arreglo de parcelas divididas, bajo dos tratamientos: a) riego a capacidad de campo y b) riego a 50% de capacidad de campo. Se determinarán con una frecuencia semanal variables morfológicas de crecimiento (área foliar, verdor, cobertura de follaje). También se realizarán determinaciones periódicas de parámetros fisiológicos: actividad fotosintética, contenido de clorofilas y temperatura foliar. Se determinarán los siguientes parámetros: Tasa de consumo de CO₂, conductancia estomática y tasa transpiratoria. También se estimarán índices de eficiencia de consumo de agua (WUE) y de estrés hídrico (CWSI). Captura semanal de imágenes termográficas durante el período más crítico del ciclo (desde la fecha de inicio de tuberización y floración).

Duración

Fecha Inicio: 01/03/2026

Fecha Fin: 31/12/2027

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Responsable	Paola Gaiero Guadagna
Participante	Francisco Vilaró Pareja
Participante	Guillermo Alesio Galván Vivero
Participante	PAULA LISETTE COLNAGO VIEYTO
Participante	JULIO OMAR BORSANI CAMBÓN
Participante	ESTEBAN EDUARDO CASARETTO DE GREGORIO
Participante	PABLO MARTÍN GONZÁLEZ BARRIOS
Participante	Jonatan Nicolás Núñez Lefebre
Participante	LUCÍA TERESA PUPPO COLLAZO
Participante	Matías Nion Perdomo

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	Se podrá asociar una respuesta (tolerante o susceptible) y cuantificar esta respuesta para cada variedad nacional liberada por el Programa Nacional de Mejoramiento de Papa de INIA
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.2-Creaciones Fitogenéticas
Indicador:	3.2.4-Cultivar Licenciado
Descripción:	Se asociará una respuesta (tolerante o susceptible) y se cuantificará esta respuesta para materiales avanzados (germoplasma cultivado diverso) del Programa Nacional de Mejoramiento de Papa de INIA
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.2-Creaciones Fitogenéticas
Indicador:	3.2.2-Líneas avanzadas
Descripción:	Se asociará una respuesta (tolerante o susceptible) y se cuantificará en accesiones representativas de las tres especies silvestres emparentadas con la papa que integran su acervo genético. Esta información, integrada con la de otras respuestas a estreses bióticos permitirán seleccionar las accesiones para su uso en premejoramiento por hibridación introgresiva.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Descripción:	Se aplicarán los métodos descritos en la guía para evaluación de tolerancia a sequía del CIP en condiciones experimentales de instituciones nacionales y según los ciclos de cultivo de Uruguay
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.9-Metodología Científica
Indicador:	3.9.2-Protocolos ajustados

Detalle de las Actividades

Componente: C1 - Caracterización de material genético nacional de papa por su tolerancia a estrés hídrico

Actividad: Selección de genotipos contrastantes

Descripción

Selección de variedades nacionales de respuesta contrastante al estrés hídrico, para continuar en las siguientes etapas de la estrategia

Duración

Fecha Inicio: 01/06/2026

Fecha Fin: 31/05/2027

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

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

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

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

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Paola Gaiero Guadagna
Responsable	Francisco Vilaró Pareja
Participante	Guillermo Alesio Galván Vivero
Participante	JULIO OMAR BORSANI CAMBÓN
Participante	PABLO MARTÍN GONZÁLEZ BARRIOS
Participante	Jonatan Nicolás Núñez Lefebre

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Dos variedades tolerantes y dos variedades susceptibles serán seleccionadas para profundizar en los mecanismos que subyacen a su respuesta diferencial y agregarles valor mediante esta descripción.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones

Detalle de las Actividades	
Componente: C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes	
Actividad: Caracterización del microbioma asociado a la rizósfera en respuesta al estrés hídrico	
Descripción	
Se realizará la toma de muestras de rizósfera de variedades nacionales de respuesta contrastante frente al estrés hídrico (dos tolerantes y dos susceptibles), bajo los dos tratamientos y con cuatro réplicas biológicas. Se realizará también la caracterización química del suelo. Se procesarán las muestras de rizósfera tomadas antes y después de los tratamientos para aislar bacterias cultivables predominantes. También se estudiará la comunidad bacteriana por secuenciación masiva de amplicones del gen del ARNr 16S	
Duración	
Fecha Inicio: 01/09/2027	Fecha Fin: 31/10/2028

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Paola Gaiero Guadagna
Participante	Francisco Vilaró Pareja
Participante	María Inés Siri Tomé
Responsable	MARÍA VIRGINIA FERREIRA OLIVERA
Participante	Alexandra Stoll
Participante	Máximo González

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química	
CEAZA (Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas)	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Se contará con la descripción de la diversidad y comunidades microbianas asociadas a dos variedades nacionales de respuesta tolerante y dos variedades de respuesta susceptible, sometidas a condiciones normales y de déficit hídrico. Se compararán con el fin de identificar taxa con rasgos potencialmente beneficiosos para mitigar el efecto negativo del déficit hídrico.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.2-Characterización estimada/verificada

Detalle de las Actividades	
Componente: C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes	
Actividad: Crecimiento en aeroponía, Escaneo de raíces y descripción de arquitectura radical	
Descripción	

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

www.inia.org.uy

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Crecimiento en condiciones normales de aeroponía y de concentración de solutos equivalente a 50 % de los requerimientos hídricos, con réplicas, de variedades nacionales de comportamiento contrastante (2 tolerantes y 2 susceptibles) frente al estrés hídrico seleccionadas en 1.3 Escaneo de raíces para determinar diámetro, longitud total, volumen, área y clasificación de estos atributos por diámetro. Se buscarán asociaciones de estos parámetros de desarrollo y arquitectura radical con distintas respuestas frente al estrés hídrico

Duración

Fecha Inicio: 01/05/2027

Fecha Fin: 31/07/2028

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Participante	Paola Gaiero Guadagna
Participante	Francisco Vilaró Pareja
Participante	PABLO MARTÍN GONZÁLEZ BARRIOS
Participante	Jonatan Nicolás Núñez Lefebre
Responsable	Javier García Favre
Participante	Andrés Locatelli

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

Universidad de la República / CENUR - Litoral Norte

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	Se dispondrá de la descripción detallada de la arquitectura y el desarrollo del sistema radical de dos variedades nacionales tolerantes al estrés hídrico y dos susceptibles, en crecimiento en aeroponía en condiciones normales y restrictivas, lo que permitirá buscar asociaciones entre parámetros del sistema radical y el comportamiento diferencial asociado.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.2-Characterización estimada/verificada

Detalle de las Actividades

Componente: C2 - Caracterización del sistema radical y el microbioma en materiales contrastantes

Actividad: Distribución de asimilados y nutrientes dentro de las plantas en genotipos contrastantes

Descripción

En crecimiento en aeroponía, se determinará cómo los distintos genotipos contrastantes en tolerancia al estrés hídrico particionan los asimilados y los nutrientes al final del crecimiento de las plantas. Para esto se separarán parte aérea de radical. Se obtendrán los pesos secos de los diferentes componentes y los índices de relación de peso radical/aéreo. Debido a que se conocerá la cantidad de nutrientes aportados durante la vida de las plantas, se cuantificará la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio en los diferentes componentes y la eficiencia de su uso por parte de los genotipos.

Duración

Fecha Inicio: 01/08/2027

Fecha Fin: 31/07/2028

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Participante	Paola Gaiero Guadagna
Participante	Francisco Vilaró Pareja
Participante	PABLO MARTÍN GONZÁLEZ BARRIOS
Participante	Jonatan Nicolás Núñez Lefebre
Responsable	Javier García Favre
Participante	Andrés Locatelli

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

Universidad de la República / CENUR - Litoral Norte

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	2 variedades nacionales tolerantes y dos variedades susceptibles, tendrán el valor agregado de conocer la distribución de asimilados y nutrientes dentro de las plantas creciendo en aeroponía. El uso de los nutrientes también se podrá caracterizar, debido a que se conocerá la cantidad de nutrientes aportados durante la vida de las plantas, se cuantificará la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio en los diferentes componentes y la eficiencia de su uso por parte de los genotipos.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.2-Characterización estimada/verificada

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
iniiale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Detalle de las Actividades	
Componente: C3-Identificación de parámetros de fenotipado para selección de genotipos tolerantes a sequía	
Actividad: Generación de índices vegetativos a partir del fenotipado de precisión	
Descripción	
Generación de índices vegetativos que incluyan los parámetros fisiológicos ponderados a partir de las variables morfo-fisiológicas, las imágenes termográficas y multiespectrales obtenidas en las actividades 1.1 y 1.2, mediante análisis informático usando el software DJI Terra.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/02/2028	Fecha Fin: 31/10/2028
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Paola Gaiero Guadagna
Participante	Francisco Vilaró Pareja
Responsable	JULIO OMAR BORSANI CAMBÓN
Participante	ESTEBAN EDUARDO CASARETTO DE GREGORIO
Participante	PABLO MARTÍN GONZÁLEZ BARRIOS
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (Udelar)/ Facultad de Agronomía	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Cada material evaluado tendrá asociado un índice que integre la información de índices vegetativos NDVI y de todos los parámetros fisiológicos evaluados. A su vez, estos índices construidos podrán aplicarse a otros materiales a evaluar a futuro, tomando información de imágenes termográficas y multiespectrales de las plantas.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.1-Herramientas de Mejoramiento Genético
Indicador:	3.1.1-Parámetros genéticos estimados

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

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

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

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

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

www.inia.org.uy

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
 Decano

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Presupuesto

Fuente de Financiamiento: FPTA

Rubro	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo / unidad	Monto Año 1	Monto Año 2	Monto Año 3	Monto Año 4
Infraestructura	Construcción de un módulo de macrotúnel para los ensayos en condiciones controladas en maceta.	1,00	unidad	8.500,00	8.500,00	0,00	0,00	0,00
Mensuales	Contrato de ayudante Grado 1 20 h o extensión horaria equivalente, para tareas de instalación y mantenimiento de ensayos, medición de variables morfológicas y determinaciones fisiológicas	24,00	meses	600,00	3.600,00	7.200,00	3.600,00	0,00
Mensuales	Contrato de ayudante Grado 1 20 h o extensión horaria equivalente, para tareas de toma de muestras de rizósfera en ensayo a campo, crecimiento y cultivo de microorganismos. Análisis de comunidades microbianas por cultivo. Extracción de ADN con kit y envío de muestras a secuenciación.	12,00	meses	600,00	0,00	1.800,00	5.400,00	0,00
Mensuales	Contrato de funcionario/a TAS grado 8 30 h o extensión horaria equivalente, para tareas de instalación y mantenimiento de ensayos.	30,00	meses	900,00	10.800,00	10.800,00	5.400,00	0,00
Serie técnica FPTA	Tiraje de Serie Técnica con los resultados del proyecto	1,00		3.000,00	0,00	0,00	3.000,00	0,00
Herramientas y equipos	Insumos para instalación y mantenimiento de sistema de riego controlado en macrotúnel	1,00	unidad	3.500,00	3.000,00	500,00	0,00	0,00
Herramientas y equipos	Bomba de riego para independizar el suministro del macrotúnel en el marco de las evaluaciones	1,00	unidad	800,00	800,00	0,00	0,00	0,00
Herramientas y equipos	Tensiómetros para monitoreo de ensayo a campo	4,00	unidad	250,00	0,00	1.000,00	0,00	0,00
Otros Egresos	Gastos administrativos (Overhead) Facultad de Agronomía	1,00	unidad	11.454,00	3.818,00	3.818,00	3.818,00	0,00
Insumos y suministros	Kits de extracción de ADN de muestras de rizósfera para su secuenciación marca Qiagen, caja de 50 reacciones	2,00	KIT	500,00	0,00	0,00	1.000,00	0,00
Servicios de laboratorios	Secuenciación de amplicones de ADNr 16S de las muestras de rizósfera y envío de muestras	64,00	unidad	50,00	0,00	0,00	3.200,00	0,00
Insumos y suministros	Macetas, sustratos y otros insumos de campo	200,00	unidad	2,50	250,00	250,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	Mallas anti áfidos, construcción de canteros, instalación de	1,00	unidad	1.000,00	1.000,00	0,00	0,00	0,00
Reparaciones y Mantenimiento	Mantenimiento del macrotúnel a lo largo de los ensayos.	1,00	unidad	500,00	250,00	250,00	0,00	0,00
Reparaciones y Mantenimiento	Reparación y mantenimiento de sistema de riego en ensayo a campo.	1,00	unidad	500,00	0,00	250,00	250,00	0,00
Insumos y suministros	Insumos y materiales de laboratorio para toma de muestras de sistema radicular y rizósfera	1,00	unidad	200,00	0,00	0,00	200,00	0,00
Servicios de laboratorios	Cultivo en aeroponía de 4 variedades nacionales con dos tratamientos y réplicas en Rustikas.uy	64,00	unidad	40,00	0,00	1.280,00	1.280,00	0,00
Reparaciones y Mantenimiento	Mantenimiento e imprevistos de equipamiento de medición de parámetros de actividad fotosintética, cámaras termográficas e hiperspectrales y dron	1,00	unidad	1.000,00	500,00	500,00	0,00	0,00
Gastos de difusión	Actualización de fichas técnicas y Jornadas de difusión	1,00	unidad	500,00	0,00	0,00	500,00	0,00

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

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

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

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

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

Anexo 2- Términos de Referencia del Técnico Responsable del Proyecto

El técnico responsable de Proyecto deberá cumplir con los siguientes términos, mientras dure el plazo de este Convenio.

- a) Responsabilizarse por la ejecución técnica del Proyecto, de acuerdo con lo descrito en el Proyecto (Anexo 1).
- 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
- c) Realizar informes de avance semestrales, un informe Final y un Artículo Publicable de los resultados del Proyecto, de acuerdo con las cláusulas de este Convenio. Estos informes deben ser formulados de acuerdo con las pautas que la INIA disponga.
- e) Aportar toda la información que le sea solicitada por la Dirección de P.S.E. de INIA, y/o por el Comité Técnico Asesor (CTA) que le sea requerida, para el establecimiento de la Línea de Base, el correcto seguimiento y posterior evaluación del Proyecto.

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

FPTA N° 442

Página 13 de 18

Anexo 3- Criterios de Rendición de Cuentas de los Fondos provistos por el financiamiento de INIA al Ejecutor

Las Rendiciones de gastos serán presentadas por el EJECUTOR, como mínimo semestralmente al 30 de junio y 31 de diciembre de cada año. Cada gasto ejecutado será ingresado a la plataforma Isokey (IK) por el EJECUTOR, con su comprobante de respaldo ORIGINAL, con un nivel de detalle que permita asociar el gasto a las actividades previstas dentro del marco de ejecución del PROYECTO y en todos los casos REFERENCIADOS AL PROYECTO (identificando en número de FPTA correspondiente).

Una vez ingresados los gastos en la plataforma, las rendiciones de gastos deberán ser presentadas en la plataforma, y se enviarán a INIA los documentos de respaldo de las mismas acompañados de la planilla resumen que deberá estar firmada por el responsable técnico del PROYECTO y un responsable de la institución ejecutora o de quien administre los fondos.

Rubros a rendir y procedimiento acordado.

Cada gasto del proyecto será rendido en los siguientes rubros y bajo los procedimientos establecidos en Tabla 1.

Tabla 1. Rubro y procedimiento de gasto.

Rubro de gasto	Procedimiento/ a subir al IK
Inversiones (infraestructura, maquinaria, herramientas y equipos de campo menores, equipos de laboratorio y de informática, material bibliográfico y software)	En todos los casos se rendirá con comprobante original detallado y referenciado al proyecto. La fecha de ingreso del comprobante será la fecha de pago. El comprobante a rendir Factura y recibo correspondiente o comprobante de transferencia, o en su defecto boleta contado.
Asistencia Técnica (jornaleros, mensuales, pasantes y becarios, consultorías)	En todos los casos se rendirá con comprobante original detallado y referenciado al proyecto. La fecha de ingreso del comprobante será la fecha de pago. El comprobante para rendir podrá ser Recibo de sueldo, factura y recibo correspondiente o boleta contado de honorarios, contrato de consultoría.
Capacitación (capacitación de corto plazo, giras y reuniones al exterior) Por cada viaje realizado, se rendirá pasaje y gastos de viáticos asociados con su correspondiente comprobante y con grado de detalle suficiente que permita asociar el gasto a la actividad prevista en el proyecto.	En todos los casos se rendirá con comprobante original detallado y referenciado al proyecto. La fecha de ingreso del comprobante será la fecha de pago. El comprobante para rendir podrá ser, factura y recibo correspondiente o boleta contado con grado de detalle suficiente que permita asociar el gasto a la actividad prevista en el proyecto.

<p>Gastos Operativos – (Insumos y suministros, reparaciones y mantenimiento, gastos por viajes locales, servicios de laboratorio y otros, otros gastos)</p>	<p>En todos los casos se rendirá con comprobante original detallado y referenciado al proyecto. La fecha de ingreso del comprobante será la fecha de pago. El comprobante para rendir podrá ser, factura y recibo correspondiente o boleta contado con grado de detalle suficiente que permita asociar el gasto a la actividad prevista en el proyecto.</p>
<p>Difusión –(Serie FPTA, Gastos de Difusión)</p> <p>La Serie FPTA es obligatoria y se deberá reservar el monto asignado para este ítem, que será ejecutado directamente por INIA.</p>	<p>En todos los casos se rendirá con comprobante original detallado y referenciado al proyecto. La fecha de ingreso del comprobante será la fecha de pago. El comprobante para rendir podrá ser, factura y recibo correspondiente o boleta contado con grado de detalle suficiente que permita asociar el gasto a la actividad prevista en el proyecto.</p>

FPTA N° 442

Anexo 4- Modelos de Carta Compromiso de Instituciones Asociadas al Ejecutor

1) Carta Compromiso del Co-Ejecutor

En la ciudad de Montevideo, el día, en representación de (en adelante, el "CO- EJECUTOR" o "FIRMANTE"), en su calidad de, declara que asume el presente Compromiso, que se regirá, por las estipulaciones que siguen:

PRIMERO: Antecedentes.

I.- El INIA recibió una propuesta en el año 202.., a ser financiada a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (en adelante, FPTA) de dicho Instituto.

II.- En dicho marco, con fecha, el INIA y la Udelar (en adelante, el "EJECUTOR") firmaron un Convenio de Vinculación Tecnológica (en adelante, el "CONVENIO") con el propósito de llevar a cabo un Proyecto propuesto por el EJECUTOR con el financiamiento del INIA a través del FPTA. Dicho proyecto se titula (en adelante, el "PROYECTO").

El EJECUTOR desea contar con la participación del FIRMANTE para que colabore con el desarrollo e implementación del PROYECTO, por lo que se procede a la firma del presente documento consistente en la ratificación del CONVENIO en todo lo que compete al FIRMANTE.

SEGUNDO: Reconocimiento.

El FIRMANTE acepta y reconoce el contenido del CONVENIO que vincula al EJECUTOR con INIA, para lo cual se compromete a cumplir de buena fe con los requisitos y demás condiciones que le alcancen por el mismo y, en particular, con lo previsto en el PROYECTO.

TERCERO: Obligaciones principales.

Sin que implique una enumeración taxativa, se establecen las siguientes obligaciones principales que deberá cumplir el FIRMANTE:

a) cumplir con la ejecución de actividades y responsabilidades previstas en el PROYECTO, detalladas en el Anexo 1 del CONVENIO.

b) colaborar de buena fe y de acuerdo con las normas más elevadas de competencia e integridad ética y profesional para el adecuado desarrollo del PROYECTO;

c) cumplir con las cláusulas de confidencialidad, propiedad intelectual y derechos patrimoniales, exoneración de responsabilidad y publicación y difusión de la información en iguales términos que los previstos para el EJECUTOR. La titularidad de los "Resultados del Proyecto" se determinará en función de los aportes intelectuales realizados por cada institución Asociada (Co-Ejectora o participante según sea su rol en el Proyecto). Oportunamente se acordará con el EJECUTOR respecto a la titularidad, la gestión y la

explotación de tales Resultados, debiendo celebrarse un convenio específico a efectos de su eventual protección, la participación en los gastos devengados por el trámite de protección, así como en los resultados económicos que se obtengan de la explotación de los Resultados del Proyecto. En dicho acuerdo se deberá cumplir con las previsiones del CONVENIO suscripto entre el EJECUTOR e INIA.

d) realizar sus mejores esfuerzos para promover y desarrollar los intereses del PROYECTO, conforme a las pautas indicadas por el EJECUTOR.

CUARTO: Conflicto de intereses.

El FIRMANTE se compromete a adoptar todas las medidas a su alcance para prevenir o evitar todo conflicto o conjunción de intereses en el desempeño de sus funciones. Si considerare dudosa la existencia de conflicto entre el interés del PROYECTO y su interés institucional, el FIRMANTE deberá informar de ello, de inmediato y en forma pormenorizada por escrito, al EJECUTOR y a INIA, para que éstas adopten la resolución que corresponda.

QUINTO: Vigencia.

Las obligaciones asumidas en el presente Compromiso se mantendrán mientras permanezca en vigencia el CONVENIO que vincula al EJECUTOR con INIA. Las obligaciones referidas en la Cláusula Tercera, lit. C de este Compromiso persistirán aun después de terminado el mismo.

SEXTO: Responsabilidad.

El FIRMANTE será responsable de toda violación del presente Compromiso, sea que tal violación ocurra como resultado de una acción u omisión,

SÉPTIMO: Otorgamiento.

En señal de conformidad, se suscriben tres ejemplares del mismo tenor, en lugar y fecha arriba indicados, uno para el EJECUTOR, otro para INIA y otro para el FIRMANTE

Firma.....

Aclaración.....

C.I. N°.....

Ing. Agr. Dr. Pablo Speranza
Decano

2) Carta Compromiso de Instituciones participantes

Montevideo, XX de XXX de 20xx.

Señores

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Presente.-

De nuestra consideración:

Por la presente quien suscribe XXX, en su calidad de xxxxxx, manifiesta:

Con fecha , el INIA y(EJECUTOR y/o COEJECUTOR según corresponda)..... firmaron un Convenio de Vinculación Tecnológica (en adelante, el "CONVENIO") con el propósito de llevar a cabo un Proyecto propuesto por el ...(EJECUTOR y/o COEJECUTOR según corresponda).....con el financiamiento del INIA a través del FPTA. Dicho proyecto se titula (en adelante, el "PROYECTO").

El.....(EJECUTOR y/o COEJECUTOR según corresponda)..... desea contar con la participación del FIRMANTE para que colabore con el desarrollo e implementación del PROYECTO.

El FIRMANTE acepta y reconoce el contenido del CONVENIO que vincula al.....(EJECUTOR y/o COEJECUTOR según corresponda)..... con INIA, para lo cual se compromete a cumplir de buena fe con los requisitos y demás condiciones que le alcancen por el mismo.

EL FIRMANTE conoce y aceptar los términos y condiciones previstas para la ejecución del PROYECTO, estando conforme en cumplir de buena fe y de acuerdo con las normas más elevadas de competencia e integridad ética y profesional con la ejecución de todas aquellas actividades previstas puestas a su cargo en el PROYECTO .

Saluda atentamente

Firma.....

Aclaración.....

C.I. N°.....