

108

/ 08  
m

**Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

**CONVENIO DE VINCULACION TECNOLOGICA  
Entre INIA y la Universidad de la República**

**POR UNA PARTE:** el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, (en adelante INIA), con domicilio a estos efectos en Ruta 50 Km 11, departamento de Colonia, representado en este acto por el Dr. Alvaro Roel en su calidad de Presidente, **y POR OTRA PARTE:** la Universidad de la República, a través de la Escuela de Nutrición (en adelante, el Ejecutor), con domicilio en Paysandú 843, Montevideo, representado en este acto por el Dr. Rodrigo Arocena, acuerdan en celebrar el presente Convenio:

**1°.** Antecedentes

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

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

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

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

**2°.** Objeto

El INIA y el Ejecutor se vinculan con el propósito de llevar a cabo el Proyecto conjunto cuyo título es "**Caracterización nutricional y de compuestos bioactivos del trigo en Uruguay. Variabilidad de genotipos y ambiente**", (en adelante "el proyecto") conforme a la Propuesta presentada (Anexo 1) y ajustado a lo expresado en el presente Convenio. Los Términos de Referencia del Técnico Responsable del Proyecto (Anexo 2) y el Acuerdo con Terceros (Anexo 3), se adjuntan y forman parte de este Convenio.

**3°.** Monto total del Proyecto

El INIA aportará la suma de **U\$S 123.330** (*dólares americanos ciento veintitres mil, trescientos treinta*), con recursos provenientes del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria, creado por el artículo 18 de la ley 16.065 de 6 de octubre de 1989 y en la Resolución N° 89/91 de 30 de julio de 1991 de la Junta Directiva del INIA. Un 10 % (diez por ciento) de este monto, se destinará al financiamiento de gastos de análisis, supervisión y seguimiento del Proyecto.

**4.** Plazo

El presente Convenio tendrá una vigencia de **34 meses** a partir del día **1° de Junio de 2014**. En caso de no finalizar el proyecto en el período estipulado, la posibilidad de su prórroga será prerrogativa del INIA. A los efectos, el INIA evaluará la ejecución global técnico- financiera del mismo una vez finalizado el plazo previamente establecido. La prórroga que eventualmente pueda disponerse por parte de INIA no excederá el término de seis meses.

## **5°. Contraparte técnica del INIA**

El INIA integrará una Contraparte constituida por:

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

## **6°. Obligaciones del Ejecutor**

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

- I. Cumplir el objetivo general y los objetivos específicos, desarrollar las actividades programadas y alcanzar sus resultados esperados, de acuerdo al documento del Proyecto y cronograma de ejecución técnico y presupuestal del mismo.
- II. Tomar los recaudos necesarios y ponerlos a disposición de INIA para que éste pueda proceder al registro o protección de los productos y o procesos susceptibles de amparo jurídicos, que eventualmente puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este Convenio.
- III. Preparar y entregar a INIA los documentos que a continuación se indican, los que serán analizados para su aprobación por la Contraparte técnica mencionada en la cláusula 5ta:
  - a) Un informe de avance semestral al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, donde se detallará el estado de ejecución del proyecto. Deberán incluirse en el mismo los avances obtenidos hasta ese momento, con las observaciones que se consideren pertinentes.
  - b) Un Informe Final del Proyecto, según pautas fijadas por INIA, que recoja toda la información científica generada y los resultados del Proyecto, sin perjuicio de los datos e informes parciales que durante la ejecución del mismo se recaben.
  - c) Preparar y entregar a INIA toda la información requerida para ejercer los derechos de propiedad intelectual y proceder al registro o protección de los productos y o procesos que puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este convenio.
  - d) Un documento para publicar, de acuerdo al formato propuesto por INIA. El mismo deberá ser presentado en forma conjunta con el Informe Final. La entrega de este artículo y el Informe Final serán condición previa para el último desembolso del proyecto. El INIA podrá publicar el mencionado documento con cargo al Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria.
- IV. Rendir cuentas por los fondos recibidos de INIA, de conformidad con lo previsto en la cláusula 8ª.
- V. Recabar el compromiso de los terceros previstos en su propuesta (instituciones, tesisistas, evaluadores de tesis, consultores u otras figuras vinculados al Proyecto), mediante la firma del Compromiso que se adjunta al presente Convenio como Anexo 3, debiéndolo entregar a INIA a efectos de habilitar los desembolsos.

3

- VI. En caso de requerir la participación de un tercero no previsto en la propuesta, el Ejecutor deberá recabar la previa aceptación expresa de INIA. Una vez aprobado, el Ejecutor deberá recabarle su compromiso mediante la firma del Anexo 3. El incumplimiento de alguno de estos requisitos habilita a INIA a suspender los desembolsos hasta tanto los mismos sean subsanados.

#### **7°. Seguimiento del Proyecto**

El INIA queda expresamente facultado para:

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

#### **8°. Administración y ejecución financiera**

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

- A. Administrador. Previo a efectuarse los desembolsos por parte de INIA, el ejecutor deberá identificar a la persona o entidad responsable de la administración de los fondos que le sean otorgados como consecuencia del presente Convenio.

#### **B. Desembolsos**

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

4/28  
m

razonable del uso de fondos de este financiamiento. Asimismo, será causal de suspensión de desembolsos, el surgimiento de circunstancias extraordinarias que a juicio de INIA, hagan improbable que el Ejecutor pueda cumplir las obligaciones contraídas en dicho Convenio, o que no permitan satisfacer los propósitos que se tuvieron en cuenta al celebrarlo.

- A menos que se haya acordado con el Ejecutor, expresamente y por escrito prorrogar los plazos para efectuar los desembolsos, la porción del Fondo que no hubiere sido comprometida o desembolsada, según sea el caso, dentro del correspondiente plazo, quedará automáticamente cancelada.
- El INIA podrá efectuar desembolsos a su vez, mediante pagos por cuenta de los Ejecutores y de acuerdo con él, por sumas no inferiores a U\$S 5.000 (dólares americanos cinco mil), o mediante otro método que las partes acuerden por escrito.

#### C. Rendiciones de cuentas

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

#### D. Auditorías

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

#### E. Responsabilidad administrativa en materia financiero - contable.

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

#### F. Bienes adquiridos en el marco del Proyecto.

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

#### 9°. Responsabilidades laborales

El presente convenio no implicará, de ninguna manera, el reconocimiento de derechos laborales, sociales, previsionales, de la seguridad social ni ningún otro a favor de los recursos humanos por una de las partes con relación a la otra, de manera que en todo momento los recursos humanos involucrados en la ejecución del Proyecto mantendrán su relación contractual solamente con la entidad signataria del presente con la cual

504  
mm

establecieron originalmente su vinculación, aún en caso de desarrollar tareas de investigación en lugares físicos pertenecientes a la otra, por lo cual las partes se comprometen a mantenerse recíprocamente indemnes en estos temas. Para el caso que la persona se desempeñare originalmente en ambas entidades, su relación para con cada una de ellas continuará en forma independiente, no implicando este acuerdo modificación alguna al respecto.

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

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

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

#### **10°. Participación de terceros**

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

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

#### **11°. Rescisión**

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

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

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

#### **12°. Propiedad intelectual**

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

#### **13°. Difusión de la información**

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

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

#### **14°. Confidencialidad**

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

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

#### **15°. Exoneración de responsabilidad**

El Ejecutor se obliga a indemnizar y mantener indemne a INIA, así como a sus directores y empleados, de cualquier y toda acción, amenaza de acción, demanda o procedimiento, de cualquier naturaleza, que pueda efectuar cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que surja como resultado de su actuación bajo el presente convenio y de la realización del Proyecto, contra cualquier y todo reclamo, gastos, pérdidas o daños (incluido los honorarios razonables de los abogados) que puedan resultar en virtud de acciones u omisiones del Ejecutor. La presente obligación comprende -principalmente y sin que signifique limitación alguna-, todo reclamo de índole laboral de parte de los que participen en las actividades del Proyecto, como de cualquier otra persona física o

jurídica vinculada o no al Proyecto, así como de cualquier reclamo que pudiera resultar a consecuencia de cualquier controversia sobre la titularidad de las innovaciones.

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

#### **16°. Alcance**

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

#### **17°. Sanciones.**

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

#### **18°. Arbitraje**

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

#### **19°. Fuerza Mayor**

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

#### **20°. Comunicaciones**

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

#### **21°. Competencia**

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

**22°. Contenido del Convenio**

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

**23°. Otorgamiento**

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

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

Dr. Rodrigo Arocena  
Rector  
UDELAR



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
URUGUAY

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

**Identificación del Proyecto**

Convocatoria	Llamado FPTA 2012
Código Técnico	FPTA_323
Título del Proyecto	Caracterización nutricional y de compuestos bioactivos del trigo en Uruguay. Variabilidad de genotipos y ambientes.
Resumen Publicable del Proyecto	El trigo es uno de los principales rubros agrícolas de Uruguay y ocupa un lugar de privilegio en la cultura alimentaria del país. Estudios internacionales recientes han encontrado amplias variaciones en diferentes genotipos en relación a la composición nutricional, fibra dietética y compuestos fitoquímicos, que proveen sustancias bioactivas; la mayoría de estos compuestos son heredables en las líneas de trigo. Así mismo, se encontró que no hay relación entre la composición de compuestos bioactivos y las propiedades funcionales y agronómicas de los cultivos. Por lo tanto, parecería posible que se desarrollen variedades con mayor contenido en compuestos bioactivos combinados con altos rendimientos, buenas propiedades agronómicas y cualidades tecnológicas. Existen evidencias epidemiológicas y clínicas de una asociación entre el consumo regular de dietas ricas en granos enteros y la disminución en el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como las cardiovasculares y la diabetes tipo 2, que son de alta prevalencia. El efecto beneficioso se atribuye a una combinación natural y acción sinérgica de compuestos como los antioxidantes, la fibra dietética y algunos compuestos bioactivos. La producción nacional requiere el desarrollo de conocimientos sobre los compuestos mencionados por tener un potencial aún no explotado. El objetivo de la investigación, es generar esta información estudiando macronutrientes, fibra dietética, y compuestos bioactivos en diferentes genotipos, ambientes y su interacción, y analizar la biodisponibilidad de algunos de estos compuestos en ensayos "in vivo". Se estudian 32 genotipos en dos años y dos ambientes analizando proteínas, lípidos, hidratos de carbono, cenizas, humedad, fibra dietética total, soluble e insoluble, esteroides, carotenoides, tocofenoles, compuestos fenólicos totales, ácidos fenólicos, actividad antioxidante. La biodisponibilidad se estudia con animales de experimentación ensayando dietas de prueba que consideran trigos con diferente score de compuestos antioxidantes. Se analiza la concentración plasmática de compuestos fenólicos totales y la actividad antioxidante. Los resultados se evalúan en forma uni, multivariada y su interacción describiendo las poblaciones en los compuestos de interés. Se enfoca como un factorial de variedades por ambiente. Los resultados de este trabajo serán una contribución al mejoramiento genético y la especialización de la cadena productiva del trigo, al conjugar en la calidad cualidades nutricionales, agronómicas y tecnológicas.
Líder del Proyecto	Mónica Russo
Fecha de Inicio	01/02/2014
Fecha de Fin	01/12/2016
Presupuesto FPTA (US\$)	110.997,00

**Institución Ejecutora**

Institución	Escuela de Nutrición. UdelaR
Dirección	Paysandú 843
Teléfono	29008415
E-mail	monrusso@gmail.com
Celular	099757790
Aporte Financiero del Ejecutor (US\$)	0.00

Aporte Valorizado del Ejecutor	Valor Estimado (US\$)

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

### Instituciones Asociadas

<b>Institución</b>	Facultad de Agronomía
<b>Tipo</b>	Participante
<b>Aporte Financiero del Asociado (US\$)</b>	0,00
<b>Aporte Valorizado del Asociado</b>	
Recursos humanos destinados al proyecto.	<b>Valor Estimado (US\$)</b> 2.200,00
<b>Institución</b>	Instituto de Higiene
<b>Tipo</b>	Participante
<b>Aporte Financiero del Asociado (US\$)</b>	0,00
<b>Aporte Valorizado del Asociado</b>	
Horas de personal Dpto. de Fisiopatología. Colaboración y supervisión de experimentos. Uso de instalaciones y equipamiento del Bioterio y Laboratorio de Experimentación Animal	<b>Valor Estimado (US\$)</b> 5.000,00
<b>Institución</b>	Instituto Pasteur de Montevideo
<b>Tipo</b>	Participante
<b>Aporte Financiero del Asociado (US\$)</b>	0,00
<b>Aporte Valorizado del Asociado</b>	
Horas de personal técnico. Colaboración y supervisión de experimentos. Uso de instalaciones y equipamiento de Bioterio y Laboratorio de experimentación Animal.	<b>Valor Estimado (US\$)</b> 10.000,00
<b>Institución</b>	Mesa Nacional de Trigo
<b>Tipo</b>	Participante
<b>Aporte Financiero del Asociado (US\$)</b>	0,00
<b>Aporte Valorizado del Asociado</b>	
Organización de jornadas técnicas a nivel nacional.	<b>Valor Estimado (US\$)</b> 6.000,00
<b>Institución</b>	Facultad de Química
<b>Tipo</b>	Participante
<b>Aporte Financiero del Asociado (US\$)</b>	0,00
<b>Aporte Valorizado del Asociado</b>	
Horas del personal docente del Dpto. de Ciencia y Tecnología de los Alimentos dedicadas exclusivamente al proyecto. Uso de instalaciones y equipamiento del laboratorio	<b>Valor Estimado (US\$)</b> 4.200,00

### Equipo Técnico

Investigador	Institución	Especialidad
Marta Elichalt		Composición de los alimentos
Leonel Malacrida	Instituto de Higiene	Fisiología y bioquímica de la planta
Carlos Batthyány	Instituto Pasteur de Montevideo	Fisiología y bioquímica de la planta
Andrea Pavisko	Facultad de Química	Composición de los alimentos
Claudia Medrano	Facultad de Química	Composición de los alimentos
Luis Panizzolo	Facultad de Química	Composición de los alimentos
Mónica Cadenazzi	Facultad de Agronomía	Métodos matemáticos y estadísticos
Marcela Godíño		Ingeniería agrícola

### Rúbricos y Códigos Agrícolas

	TR	Total
E21	100,00	100,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

### Contribución a la Resolución del Problema Identificado

El proyecto contribuirá a la solución del problema generando la información y estudiando los macronutrientes, fibra alimentaria y compuestos bioactivos con efectos beneficiosos para la salud y la prevención de enfermedades no transmisibles (ENT) existentes en los genotipos de trigo nacionales y la biodisponibilidad de algunos de estos compuestos en ensayos "in vivo". Los resultados de este trabajo serán una contribución al mejoramiento genético de trigo, y a la selección por parte de los productores de variedades que conjuguen cualidades nutricionales, agronómicas y tecnológicas, generando un impacto positivo y agregando valor en diferentes eslabones de la cadena.

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

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

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

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

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

[www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy)

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

### Descripción del Problema Identificado

El trigo ha sido bastante estudiado en su potencial agronómico, pero poco se conoce a nivel nacional sobre el valor nutricional y en compuestos bioactivos, que son sustancias con potencial efecto beneficioso en la salud. Estos atributos de calidad están siendo ampliamente estudiados en países de la región y a nivel mundial, generando valor agregado con impacto comercial. En nuestro país no existen especificaciones de calidad de trigo o productos derivados que a la vez de contemplar el rendimiento, sanidad, funcionalidad, conjuguen el contenido y composición en compuestos bioactivos. Frente a mercados cada vez más exigentes, y a problemas de salud pública en donde este cereal y sus derivados tienen un potencial aún no explotado, la producción nacional requiere el desarrollo de conocimientos sobre los compuestos mencionados en diferentes genotipos y ambientes.

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

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

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

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

[iniadn@dn.inia.org.uy](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@te.inia.org.uy](mailto:iniale@te.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sq@sq.inia.org.uy](mailto:inia_sq@sq.inia.org.uy)  
[iniatbo@tb.inia.org.uy](mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

### Antecedentes y Justificación

El tema central de esta propuesta es analizar la variabilidad en la composición química de distintas variedades de trigo cultivadas en Uruguay, en relación al contenido en nutrientes, fibra dietética y compuestos bioactivos presentes en el grano entero, en diferentes genotipos y ambientes, enfatizando aquellos vinculados a la prevención de enfermedades no trasmisibles.

Su elección tiene un doble propósito: promover el cultivo de nuevos tipos de trigo con mejores propiedades nutricionales beneficiosas para la salud y contribuir a mejorar los índices de morbi y mortalidad por enfermedades no trasmisibles (ENT)- enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y algún tipo de cáncer- siendo esto un problema a nivel de la salud pública mundial y nacional. (OMS, 2010) En Uruguay las ENT son la principal causa de morbi-mortalidad, responsables del 70 % de las defunciones y del 60% de los costos de la atención médica. (MSP, 2009)

El trigo, es uno de los mayores productos agrícolas a nivel mundial, con una producción anual global de 600 a 700 millones de toneladas (Shewry et al., 2012). En Uruguay la producción ha oscilado en los últimos 5 años entre 611 a 1,3 millones de toneladas llegando en la pasada cosecha 2,02 millones de toneladas (DIEA, 2012) y la especie que se cultiva es *Triticum aestivum* o simplemente "trigo".

A su vez, el trigo ocupa un lugar de privilegio en la cultura alimentaria nacional y en el equilibrio de la dieta humana. Es el cereal más consumido y constituye la primera fuente de energía alimentaria de la población. Según las hojas de balance (FAO, 2009) el suministro medio de trigo diario por persona es de 891 Kcal, lo cual representa el 35 % de la energía total diaria en una dieta de 2400 Kcal/día.

El trigo produce un fruto seco que es una cariósipide llamada "grano". Si bien histológicamente está formado por numerosas capas, desde el punto de vista de su uso industrial se puede dividir el grano en tres partes fundamentales: las cubiertas, el endospermo y el germen. Las cubiertas son las que van a constituir el salvado en la separación de la molienda, su capa más externa es llamada pericarpio y la más interna aleurona. (Vázquez, 2009)

El grano de trigo entero comprende todas las partes comestibles del grano incluyendo el salvado, el germen y el endospermo, en la misma proporción que en el grano original (FDA, 2005). Es una fuente importante de nutrientes: proteínas, hidratos de carbono, lípidos, fibra dietética, vitaminas, minerales y fitoquímicos que se encuentran heterogéneamente distribuidos en las distintas partes que constituyen al grano.

Las proteínas del trigo son el componente principal en las propiedades panaderas del trigo (Shewry et al., 2003). El contenido en los granos de trigo uruguayos oscila entre 10 a 15 % (b.s) (Ernest et al., 2006). Su consumo contribuye a cubrir 1/3 parte de las proteínas de la alimentación diaria (INE, 2005). Si bien esta cantidad no es despreciable la calidad aminoacídica de estas proteínas tienen la lisina como aminoácido limitante, por lo requieren ser complementadas con otras proteínas.

La cantidad de carbohidratos contenidos en el grano varía, pero generalmente oscila entre 68 y 70% del peso del grano (b.s). El almidón es el componente principal siendo más de dos tercios del peso del grano. Se encuentra en estado parcialmente cristalino en gránulos intracelulares de las células del endospermo. (Hosene, 1991) Desde el punto de vista alimenticio es el principal componente energético y por el cual el trigo fue domesticado (Vázquez, 2009).

El trigo es una buena fuente de vitaminas del complejo B, especialmente tiamina, niacina biotina, ácido pantoténico y folatos. Si bien estas vitaminas se encuentran distribuidas desigualmente en las diferentes partes del grano, la capa de aleurona provee una importante proporción de estas nutrientes.

El grano de trigo contiene también vitamina E, es decir tocoferoles y tocotrienoles con actividad biológica de alfa tocoferol. Los tocoferoles se concentran en el germen, mientras que los tocotrienoles se encuentran localizados principalmente en el pericarpio, testa y aleurona.

Los principales minerales contenidos en el grano son: Fe, Zn, Mn, Cu, Se, Mg, P. Su contenido oscila entre 1,17 a 2,96% del peso del grano (b.s), varía entre los diferentes genotipos y en un mismo cultivar según las condiciones climáticas, calidad de suelos y manejos agronómicos. El contenido en el endospermo es mucho menor al 1%, mientras que en las cubiertas y en el germen constituyen el 7,2 y 4,5 % respectivamente. (Belderok, 2000). Sin embargo la presencia de fibra y particularmente fitatos producen la quelación con algunos de estos minerales como el Zn, Fe, Cu y Mg, afectando negativamente la biodisponibilidad de estos minerales.

El grano entero provee además, fitoquímicos, es decir sustancias químicas que se encuentran únicamente en los tejidos provenientes de las plantas comestibles, las cuales, los seres humanos pueden ingerir a diario en pequeñas cantidades (gramos) y que exhiben un potencial para modular el metabolismo de modo favorable para prevenir ciertas enfermedades (Bonafine et al., 2006). Los fitoquímicos y muchas de las vitaminas y minerales presentes en el grano de trigo se incluyen dentro de los denominados compuestos bioactivos.

Los compuestos bioactivos son compuestos químicos presentes naturalmente, o derivados de una fuente vegetal, animal o marina, que ejerce un beneficio para la salud más allá de las consideraciones propias de la nutrición básica. Estos compuestos inducen efectos metabólicos derivados de su actividad biológica constatada en modelos de laboratorio, y asociada a efectos beneficiosos sobre la salud humana, como por ejemplo mejoría de funciones fisiológicas o reducción de riesgo de padecer enfermedades. (Araya et al., 2003; Gómez, 2011)

Existen evidencias epidemiológicas y clínicas de una asociación entre el consumo regular de dietas ricas en granos enteros y la disminución en el riesgo de desarrollar muchas de las enfermedades no trasmisibles, especialmente las vinculadas al síndrome metabólico como las enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, algunas patologías de carácter inflamatorio y algún tipo de cáncer. (Anderson, 2003; Liu, 2007; Mc Keown, 2004; Slavin, 2000; Williams, 2012)

El efecto beneficioso se atribuye a una combinación natural y acción sinérgica de los diferentes compuestos presentes en los granos enteros, tales como antioxidantes, fibra y otros compuestos bioactivos (Slavin, 2003). En base a estos hallazgos la OMS recomienda incrementar el consumo de granos enteros, como estrategia para alcanzar las recomendaciones diarias de fibra y contribuir a una alimentación saludable y prevenir las ENT (OMS, 2003). Sin embargo su ingesta promedio en Uruguay es muy baja (INE, 2005), y su consumo se realiza mayoritariamente, luego de haber sido procesado en harina blanca. Durante este proceso el embrión y las capas externas del grano son removidas, perdiendo gran parte de sus compuestos bioactivos con propiedades beneficiosas para la salud. (Pountanen, 2012)

En los granos enteros los compuestos bioactivos que han despertado mayor interés en relación a las ENT por su efecto protector son los compuestos fenólicos, fitoesteroles, tocoferoles, folatos. La fibra del grano es otro de los componentes que ha sido particularmente asociado con una reducción significativa en el riesgo de ENT. Todos estos compuestos se encuentran en mayor concentración en las capas externas del grano, en comparación con las internas. (Heiniö et al., 2008; Mattile et al., 2005)

A estos compuestos se les atribuye distintos tipos de actividades beneficiosas para la salud.

Los fenoles y tocoferoles, tienen una importante actividad antioxidante. La ingesta de estos compuestos puede contribuir a elevar la capacidad antioxidante y prevenir las enfermedades en las cuales el estrés oxidativo es un factor desencadenante (Ruiz, 2005; Liu, 2007).

Los compuestos fenólicos, son los que predominan en el grano, incluyen: ácidos fenólicos, lignanos, alquilesorcinoles y flavonoides (Andreasen et al., 2001; Jacobs et al., 2002; Ross et al., 2003). Solo una pequeña cantidad de estos se compuestos existe en forma libre (15%), la mayoría se encuentran conjugados, unidos a componentes de la pared celular (celulosa, proteínas, lignina) o a polifenoles más grandes (flavonoides), a pequeñas moléculas (ej. glucosa, ácido tartárico) u otros compuestos naturales (ej. terpenos, esteroides) presentes en el grano de trigo. (Dervilly-Pinel et al., 2001)

Los lignanos además de su actividad antioxidante, presentan actividad estrogénica, muchos de ellos son convertidos en enterolactona, por la fermentación microbiana intestinal, que tiene un efecto protector de la salud, por diversos mecanismos. (Aldercreutz, 2007; Johnsen N.F. et al., 2004).

Los alquilesorcinoles son compuestos fenólicos lipídicos, cuyo interés se centra en la posibilidad de ser usado como biomarcadores de la ingesta de grano entero de trigo y arroz, además de sus efectos beneficiosos. (Ross et al., 2004)

Los fitoesteroides comprenden los estanoles y los esteroides, se caracterizan por tener una estructura similar al colesterol, compiten con él a nivel del lumen intestinal, inhiben su absorción y reducen el colesterol sérico. (Valenzuela et al., 2004)

El ácido fólico, es una vitamina hidrosoluble con un rol beneficioso en la prevención de ECNT. En ensayos clínicos se ha demostrado que su concentración plasmática se vincula inversamente con la concentración de homocisteína circulante, un aminoácido sulfurado altamente reactivo. Se considera que niveles altos de homocisteína son un factor de riesgo independiente para el daño aterosclerótico y aterotrombótico (Shai et al., 2004). Su importancia nutricional además estriba en sus efectos preventivos para algunos tipos de tumores. (Gerber et al., 2002)

La fibra alimentaria o dietética constituye otro de los compuestos beneficiosos, presente en el grano entero. El contenido representa entre el 11 al 23 % del

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

grano (b.s.), y se localiza fundamentalmente en las cubiertas externas. Desde el punto de vista nutricional la fibra se clasifica según su comportamiento en medio acuoso en fibra insoluble y soluble. En el trigo, la fracción soluble comprende los arabinosilanos, arabinogalactanos,  $\beta$ -glucanos y fructanos, principalmente. Desde el punto de vista fisiológico estas fibras retrasan el vaciamiento gástrico y enlentecen el tránsito intestinal, por lo que se les atribuye un efecto astringente, hipolipemiante y disminuyen la glicemia e hiperinsulinemia postprandial. (Liu, 2007; Olagnier et al., 2007)

Existe una asociación epidemiológica entre dietas ricas en fibra y prevención de peso y obesidad. Considerando que la fibra tiene un efecto preventivo de la malnutrición por exceso, actuaría en forma indirecta sobre la prevención de ciertos tipos de cáncer. (OMS, 2003)

La concentración de todos estos compuestos bioactivos en el grano de trigo está influenciada por el genotipo, la fracción del grano, la localidad, las condiciones ambientales y el año de producción. (Liu, 2007)

Un estudio realizado en la segunda etapa del proyecto Healthgrain1 tuvo como objetivo analizar el grado de variabilidad en la concentración de los compuestos bioactivos que se encuentran en mayor cantidad en el grano entero y son más relevantes para la salud humana (tocoferoles, esteroides, ácidos fenólicos, folatos y alquilresorcinoles). Además se incluyó la fibra, a través de la determinación de  $\beta$ -glucanos en el grano entero.

Se evaluó, además cuántas de estas variaciones son heredables y por tanto susceptibles de ser explotadas en el desarrollo de nuevos cultivos. (Shewry et al., 2012)

Para ello se analizaron 150 líneas de trigo (130 de invierno y 20 de primavera) seleccionados por la diversidad en su origen geográfico, edad y características que fueron cultivados en un solo sitio (Hungría). En una fase siguiente se estudió el efecto del medio ambiente en un subconjunto más pequeño de muestras de trigos crecidos en cuatro países en dos años. (Shewry et al., 2012)

En los resultados obtenidos se observan amplias variaciones en el contenido de los componentes bioactivos estudiados. El grado de variación depende del tipo de compuesto, abarca desde 1.39 veces para los esteroides y 3.6 veces para los ácidos fenólicos y 1.93 veces para los  $\beta$ -glucanos. Además se encontró que la mayoría de los compuestos estudiados son heredables en las líneas de trigo evaluadas, variando entre un 30 % para los folatos y ácidos fenólicos y aproximadamente 50% para los tocoferoles, esteroides y alquilresorcinoles y 51% para la fibra.

Así mismo se encontró que no hay relación entre la composición de compuestos bioactivos y la edad (año de cruce origen y variedades de trigos), ni con las propiedades funcionales y agronómicas de los cultivos. Por lo tanto parecería posible desarrollar nuevos cultivos con mayor contenido en compuestos bioactivos combinados con altos rendimientos, buenas propiedades agronómicas y cualidades tecnológicas. Además, para aumentar las cantidades de compuestos bioactivos no se requiere del uso de variedades "silvestres" (Shewry, 2012) y muchos presentan alta heredabilidad por lo tanto el incrementar su contenido en nuevas variedades de trigo, podría convertirse en uno de los objetivos seleccionados por los productores para mejorar la calidad de sus cultivos y potenciar su uso como alimentos funcionales.

Otro estudio realizado en Canadá (Mpfou et al., 2003), evidenció variabilidad significativa en el contenido de compuestos fenólicos totales, ácidos fenólicos y actividad antioxidante en 6 genotipos de trigo pan. La varianza atribuible al genotipo y al ambiente fue significativa en todas las variables ( $p < 0,001$ ), mientras que al interacción genotipo por ambiente solo lo fue en los compuestos fenólicos totales, predominando en todos los casos levemente el ambiente sobre el genotipo (52 -53%).

Lv et al., (2013) estudiaron el contenido en tocoferoles totales, carotenoides y actividad antioxidante en diez genotipos y cuatro ambientes en trigos cultivados en el Atlántico medio revelando una variabilidad significativa en el contenido de los compuestos y en la actividad antioxidante. La varianza debido al genotipo, ambiente y a la interacción genotipo por ambiente fue significativa en todas las variables. La proporción del efecto ambiente, genotipo e interacción genotipo por ambiente fue variable, en los tocoferoles predominó el efecto genotipo por ambiente (71,55%) y en la actividad antioxidante el ambiente (68,03 a 91,55%, según el método utilizado en su determinación)

Otro estudio regional, realizado en Argentina (Garnero et al., 2009) en el cual se evaluó el contenido en compuestos fenólicos totales, conjugados y libres y la actividad antioxidante en 35 genotipos de trigo pan (cultivares argentinos y de INIA) en ciclo, corto, medio y largo, evidenció variabilidad significativa ( $p < 0,005$ ) según los diferentes ciclos con predominio de los compuestos fenólicos conjugados (75%) y una correlación significativa entre el contenido de compuestos fenólicos totales y la actividad antioxidante ( $r = 0,96$ ). No se encontraron efectos significativo entre el contenido de los compuestos y la calidad industrial de los trigos estudiados ( $p = 0,2835$ )

Si bien la mayoría de los estudios indican que los efectos beneficiosos para la salud están relacionados a la presencia de fitoquímicos, antioxidantes y minerales traza, la información respecto a la biodisponibilidad de estos componentes en los productos derivados del grano entero es escasa. (Fardet, 2010) Estudios realizados in vitro evidencian que la biodisponibilidad de los compuestos fenólicos presentes en la matriz alimentaria parece ser muy baja porque están unidos a hidratos de carbonos indigeribles. Sin embargo, la biodisponibilidad puede incrementarse hasta 5 veces, a través de ciertos procesos técnicos tales como fermentación y tratamiento enzimático; consecuentemente aumentar los efectos sistémicos beneficiosos vinculados con la protección oxidativa y antiinflamatoria. Así mismo, modelos del colon in vitro diseñados para estudiar el metabolismo de estos compuestos han encontrado que luego de ser liberados los ácidos fenólicos son metabolizados a ácido fenil propiónico cuyo potencial efecto en la salud aun no es bien conocido. (Björck et al., 2012) Otros estudios realizados en humanos, han demostrado un incremento plasmático y a nivel de la orina de compuestos fenólicos, luego de la ingesta de comidas con salvado y aleurona de trigo; por lo cual se consideran buenas fuentes de ácido fenólico, con el potencial de ejercer efectos fisiológicos beneficiosos. (Harmill et al., 2008).

Actualmente no se dispone de información a nivel nacional respecto a la calidad nutricional de los trigos cultivados en Uruguay, ni del grado en que varía el contenido de estos compuestos en diferentes variedades, ni en qué medida las diferencias están determinadas por el genotipo, las condiciones ambientales y su interacción. Sobre esta base, y en función de lo que ya ha sido demostrado a través de otros estudios, se espera encontrar diferencias entre la composición nutricional y cantidad de compuestos bioactivos en diferentes genotipos de trigo, en distintos ambientes, por lo que resulta de interés generar información al respecto.

### Estrategia del Proyecto

La estrategia prevee formar un equipo interdisciplinario y multisectorial que da continuidad a una línea de investigación ya iniciada y vuelve eficientes los recursos disponibles en nuestro medio, a la vez que integra los intereses particulares de la cadena productiva representados en la Mesa del Trigo. Los investigadores provienen de las ciencias agrarias, nutrición humana, bioquímica y medicina.

El proyecto pretende en una primera etapa, caracterizar la composición nutricional y de los compuestos bioactivos en diferentes genotipos y ambientes. Se seleccionarán los compuestos en los que está demostrado que el trigo es fuente alimentaria y que tienen un efecto beneficioso en la prevención de ENT. En una segunda se evaluará la biodisponibilidad "in vivo", de los compuestos fenólicos y actividad antioxidante seleccionando genotipos según los resultados obtenidos en la primera etapa. Durante la ejecución se generarán encuentros con actores de la cadena agroindustrial, que contribuyan a la transferencia de los conocimientos generados. La gestión del conocimiento prevee diferentes estrategias de difusión que alcancen a diferentes públicos objetivos: académicos, responsables de políticas públicas, técnicos.

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

### Materiales y Métodos

Se estudiarán 32 genotipos de INIA que estén en la Evaluación Nacional de Cultivares (ENC) o que sean líneas experimentales de Mejoramiento Genético (MG) de INIA, tratando de incluir la mayor variabilidad genética posible, en base a los orígenes, año de cruzamiento, propiedades agronómicas y propiedades funcionales.

Los genotipos que participarán en el estudio son: INIA TIJERETA LE2210, INIA GORRIÓN LE 2245, INIA CHURRINCHE LE2249, INIA DON ALBERTO LE2331, INIA MADRUGADOR LE2332, INIA CARPINTERO LE2333, GENESIS 2346 LE2346, GENESIS 2354 LE2354, GENESIS 2358 LE2358, GENESIS 2359 LE2359, GENESIS 2366 LE2366, GENESIS 2375 LE2375, GENESIS 2377 LE2377, GENESIS 6.81 LE2381, GENESIS 6.87 LE2387, y las líneas experimentales LE2392, LE2394, LE2404, LE2407, LE2409, LE2410, LE2413, LE2414, LE2415, LE2416, LE2417, LE2418, LE2419, LE2420, LE2421, LE2422, LE2423.

Para evaluar la variabilidad de los componentes nutricionales en los diferentes genotipos y analizar la contribución del ambiente en la variabilidad de los compuestos se estudiarán los genotipos cultivados en el mismo lugar dos años (2013 y 2014) y en un mismo año (2013) en diferentes localidades (Estanzuela y Young). Las muestras se tomarán de parcelas independientes de ensayos que provienen de un diseño experimental de bloques incompletos (alfa – látice) con dos repeticiones. Para analizar el efecto año, se tomará una muestra de cada una de las dos repeticiones de los ensayos de Estanzuela. Para analizar el efecto localidad se utilizarán las muestras antes mencionadas, contrastándose con muestras tomadas de las parcelas de Young.

Todas las parcelas serán de primera época de siembra, tendrán control con funguicida, se fertilizan con fósforo de acuerdo a resultados de análisis de suelo, y con nitrógeno en tres momentos clave: siembra N-NO3 en suelo (0-20cm), Z2.2 N-NO3 en suelo (0-20cm) y Z3.0 N (%) en planta. En todos los ensayos se extremen precauciones para control de malezas y plagas.

Luego del procesamiento primario de la cosecha, las muestras de 1 kg. en envase de lino cerrado e identificado permanecerán entre 10 y 15 días almacenadas a temperatura ambiente y baja humedad. Posteriormente se enviarán al laboratorio de calidad de granos de INIA y se separarán 50 a100 g (según componente de análisis) de cada genotipo y ambiente, para cada una de las determinaciones analíticas. Permanecerán en bolsas de papel, en cámara a 4 °C hasta ser distribuidas a los diferentes laboratorios.

Se realizará la determinación de macrocomponentes empleando métodos de AOAC (1990): determinación de humedad por secado en estufa convencional 130°C; lípidos por extracción con solventes empleando hexano e isopropanol; proteínas por método de Kjeldall; fibra alimentaria total, insoluble y soluble según método Enzimático-Gravimétrico de Prosky utilizando un equipo Fibertec System, cenizas por calcinación a 550°C. La determinación de esteroides totales se realizará luego de extracción, saponificación y derivatización mediante Cromatografía Gaseosa (AOAC, 1990; Winkler-Moser, 2013). La cuantificación de carbohidratos totales y asimilables se realiza por diferencia considerando los resultados anteriores.

El análisis de compuestos fenólicos totales, ácidos fenólicos, carotenoides, tocoferoles se realizarán a través de la utilización de técnicas de cromatografía líquida de alta performance (HPLC, Agilent 1200) con detección fluorescente, arreglo de diodos y por espectrometría de masa (EM, electrospray-trampa iónica lineal, LTQ Velos, Thermo). Brevemente, los extractos crudos (aprox. 1 gr. de semillas de trigo) serán secados, pulverizados y tamizados para su extracción metanólica (20 mL de 70% metanol (v/v) por 30 min.) en un baño con ultrasonido. Una vez centrifugado, el sobrenadante se seca por evaporación y el extracto se reconstituye en 1 mL de 70% metanol para su análisis por HPLC en fase reversa. Se utilizará una columna de C18 (5µm; ID 2.1 mm; 150 mm) y los compuestos se eluirán en un gradiente de H2O:Acetonitrilo con 0.1% ácido fórmico.

Para determinación de tocoferoles se utilizará detección simultánea por fluorescencia (λexc 290 nm y λem 320 nm), y UV-vis arreglo de diodos (para carotenoides a 450 nm) y ESI-EM como previamente (Botti et al., 2004); (Salvagini et al., 2006)

A posteriori de la evaluación estadística de los compuestos bioactivos y actividad antioxidante de trigos 2013, estos se tipificarán según un score integrado por el nivel de compuestos antioxidantes y compuestos que interfieren en la biodisponibilidad (fibra alimentaria). Para evaluar la biodisponibilidad de compuestos fenólicos totales y la capacidad antioxidante de los diferentes genotipos, se seleccionarán 6, los 3 con el score más bajo y 3 con el score más alto (1 más bajo, 6 más alto).

El ensayo de biodisponibilidad in vivo se realizará en ratas, y cumplirá con las normas descriptas por la Comisión Honoraria de Experimentación Animal (CHEA). Se usarán 35 ratas Wistar, machos, de un peso aproximado de 200 a 250 g, adquiridas del bioterio de la Facultad de Medicina. Los experimentos se realizarán en el bioterio del Departamento de Fisiopatología (Hospital de Clínicas), donde las condiciones ambientales mantenimiento durante el experimento serán de 23°C, humedad del 75% y con fotoperíodo de 12/12 horas.

Los animales de experimentación se dividirán en 7 grupos de 5 individuos por grupo y se estudiará el metabolismo en jaulas adecuadas para el control de la ingesta y desechos: i) dieta control, ii) dieta control + trigo score 1, iii) dieta control + trigo score 2, iv) dieta control + trigo score 3; v) dieta control + trigo score 4; vi) dieta control + trigo score 5; vii) dieta control + trigo score 6. Los animales recibirán una dieta isocalórica, y agua ad libitum durante 4 semanas.

Se tomarán muestras de sangre antes del consumo de la dieta prueba, y a posteriori de las 4 semanas, en los que se determinará la actividad antioxidante y la concentración de compuestos fenólicos totales en plasma. La extracción se realizará por la vena de la cola de los animales.

El análisis de los compuestos fenólicos totales en plasma se determinará de acuerdo con (Cao et al., 1999), (lee et al., 2009). Se separará el plasma por centrifugación (500 g por 10 min a 4°C) y los compuestos se extraen en cartuchos de fase sólida (Sep-Pak C18). Los compuestos se eluyen con 5% ácido fórmico en Metanol y se analizan por HPLC como anteriormente (Wu et al., 2002), (Cao et al., 1999)

La actividad antioxidante Total en plasma (ORAC, capacidad de absorción de radicales del oxígeno) se evaluará según el método descripto por Davalos et al. (2004).

Brevemente, diferentes diluciones de extractos de trigo, muestras plasmáticas o 6-hydroxy- acido 2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic (Trolox) (utilizado como estándar) se colocarán en una microplaca (96 wells) que contendrán 21 mM fluoresceína disodium (FL) en 75 mM de Buffer de fosfato a pH 7,4. La mezcla se preincuba durante 20 min a 37 ° C, y después se le añadira 19 mM de 2,20-azobis(2-amidinopropano) (ABAP). La intensidad de fluorescencia (λexc = 485 nm, λem = 512 nm) se registrará cada 3 minutos durante un periodo de 90 min en un lector de microplacas flash Varioskan (Thermo Electron Corp.). El área bajo la curva (AUC) para el blanco (FL + ABAP) y cada concentración de Trolox se determinará y se representará frente a la concentración de Trolox (µM) para obtener una curva de calibración. Por último, se obtendrá la concentración de equivalentes de Trolox para cada muestra de trigo y plasma a partir de la curva de calibración, y los valores de ORAC se calcularán usando la ecuación 1 y que se expresa como micromoles de equivalentes de Trolox (TE) por miligramo de muestra.

ORAC value = Trolox equivalent concentration (1)  
[EEP] (mg/L)

Para la evaluación estadística, los genotipos estudiados se analizarán en 4 ambientes (2 años consecutivos y 2 localidades) en forma uni, multivariada y su interacción describiendo las poblaciones en los compuestos de interés. Se enfocará como un factorial de variedades por ambiente.

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

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

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

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

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

# FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

1207  
*[Handwritten signature]*

## Gestión del Conocimiento

Se emplearán diferentes estrategias de difusión que alcanzan a distintos públicos objetivos:

- 1) Actores de la cadena agro-alimentaria (productores, tecnólogos, comerciantes, industriales) a través de jornadas técnicas organizadas por la Mesa del trigo y otras instituciones, para difundir la información del estudio, y los lineamientos futuros a efectos de optimizar la formulación de alimentos.
- 2) Comisiones o grupos de trabajo responsables de generar recomendaciones o normativas en materia de alimentos saludables, tanto de carácter nacional como internacional (de Intendencias Departamentales, y Programas de Nutrición del Ministerio de Salud Pública, ASSE, MERCOSUR, CODEX Alimentarius), a través de informes técnicos.
- 3) Consumidores, asociaciones de consumidores, población escolar. A las asociaciones se podrá llegar a través de jornadas y éstas podrán difundir las propiedades beneficiosas del grano y orientar a la población en las decisiones de compras, promoviendo un consumidor responsable. A escolares, padres y educadores a través portal de ANEP y el plan Ceibal.
- 3) Comunidad académica a través de eventos científicos y publicaciones especializadas del área de la salud y ciencia y tecnología de alimentos.
- 4) Estudiantes y docentes de los servicios universitarios a través de eventos de divulgación e incorporándolo a los planes de estudio y en líneas de investigación de tesis de grado y posgrado.

## Beneficiarios Potenciales

Grupo Institucional			
<b>Tipo:</b>	1.1. Sociedad en general	<b>Comentarios:</b>	La difusión de la información generada en este proyecto podrá servir de base para concientizar a la población de los beneficios del consumo de productos derivados del grano integral, promoviendo su utilización como parte de una dieta saludable. La población podrá contar a futuro con nuevos productos derivados del trigo, potenciados en sus propiedades beneficiosas para la salud, en la medida que se pueda seleccionar para su desarrollo y elaboración, materia prima con mejores atributos nutricionales.
<b>Tipo:</b>	1.6. Universidades y comunidad científica	<b>Comentarios:</b>	Creando conocimientos respecto al valor del trigo y su producción (factores genético y ambiental) en las propiedades nutricionales de interés para la promoción y prevención de enfermedades de alta prevalencia en la población (crónicas no transmisibles). Esto favorecerá el mejoramiento genético y condiciones de cultivo en la producción del trigo. Se favorecerá el intercambio con grupos de investigación internacionales en esta temática en la medida que se genera una investigación par a otras realizadas a nivel mundial. Se estimulará esta línea de investigación tanto en estudios de grado como en postgrado. Considerando que los servicios universitarios son referentes en grupos técnicos del sector productivo, industrial y salud contribuirá a la definición de políticas públicas, organizaciones y profesionales de dichos sectores.
<b>Tipo:</b>	1.4. Otras Instituciones, Organizaciones, Comisiones	<b>Comentarios:</b>	El mejoramiento genético de INIA recibirá información sobre el desempeño de los genotipos utilizados en cuanto a atributos de nutrición, lo que podrá contribuir en su constante búsqueda de genotipos superiores que permitan satisfacer no solo las demandas del productor, sino también las demandas de la industria por calidad, trabajando con una visión de cadena agroindustrial que es uno de sus objetivos primordiales. Otras instituciones como el Instituto Pasteur y el Clemente Estable se beneficiarán no solo con la información sino también con el desarrollo de técnicas analíticas específicas y el intercambio con grupos de investigación a nivel internacional.
<b>Tipo:</b>	1.7. Gobierno y sector político	<b>Comentarios:</b>	La información surgida del proyecto permitirá a los diferentes Ministerios (MSP, MGAP, MDS) desarrollar estrategias en el campo de la salud, productivo, comercial e industrial. En el campo de la salud se podrá utilizar esta información para promocionar y dirigir el consumo de la población hacia alimentos farináceos que permitan enriquecer la dieta de los uruguayos, ayudando a prevenir las enfermedades crónicas no trasmisible de alta prevalencia en nuestra población.
<b>Tipo:</b>	1.8. Formadores de opinión	<b>Comentarios:</b>	Los profesionales de sector productivo, industriales, salud, a los que se comuniquen los hallazgos de la investigación son formadores de opinión en tanto son referentes en la sociedad en los ámbitos donde se desempeñan.

Grupo Productivo			
<b>Tipo:</b>	2.1. Productores empresariales con mayor demanda	<b>Comentarios:</b>	La información resultante de este proyecto permitirá que el productor pueda tener en cuenta y seleccionar la variedad a sembrar, por su valor para la salud y la nutrición humana, combinado con altos rendimientos, buenas propiedades agronómicas y cualidades tecnológicas. Esto le posibilitará armar estrategias de negocio que le permitan obtener mayor beneficio económico de las variedades con mejor desempeño, a través de contratos o negocios específicos con la industria.
<b>Tipo:</b>	2.6. Agroindustrias	<b>Comentarios:</b>	La agroindustria así como los elaboradores de productos terminados, se beneficiarán con la posibilidad de generar y utilizar una materia prima superior, que les permita desarrollar nuevas tecnologías para el diseño de productos de buena aceptabilidad en la población, con un perfil nutricional adecuado para la promoción de salud. Así mismo, los productos resultantes de estos diseños, con harinas provenientes de las variedades con mejores características nutricionales podrán tener, con la información del proyecto, un sustento para desarrollar estrategias de promoción específicas que faciliten su comercialización.
<b>Tipo:</b>	2.8. Servicios Empresas de insumos	<b>Comentarios:</b>	Los vendedores de semilla podrán tener argumentos específicos que puedan facilitar la comercialización de las variedades que puedan diferenciarse por tener mejores atributos nutricionales.

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

### Impactos Esperados

Impactos Económicos					
Variable Afectada:	Productividad	Comentarios:	Los resultados del proyecto no tendrán efecto sobre la productividad.	Impacto:	0
Variable Afectada:	Calidad de Producto	Comentarios:	El proyecto contribuirá a conocer y valorizar la calidad del producto (trigo grano), determinando el aporte que sus componentes puedan hacer para mejorar la nutrición y la prevención de enfermedades en la población. El productor solo a través de la selección de la variedad podrá aumentar la calidad del grano producido, sin incurrir en aumentos de costos considerables y tendrá posibilidad de negociar un precio superior con los compradores.	Impacto:	2
Variable Afectada:	Diferenciación de Producto	Comentarios:	Los resultados del proyecto permitirán determinar si existen diferencias en el aporte nutricional que puedan hacer las diferentes variedades de trigo. De encontrar diferencias significativas, algunos genotipos se podrán diferenciar por calidad, agregando valor no solo a las variedades, sino a todos los productos de los siguientes eslabones en la cadena (harina y productos terminados). El impacto se traduce en disponibilidad de materia prima y productos diferenciados con mayor valor agregado y precios diferenciales que mejoren la competitividad en los diferentes sectores.	Impacto:	2
Variable Afectada:	Nuevos Mercados	Comentarios:	La posibilidad de contar con una materia prima que se diferencia por sus atributos de calidad permitirá diferenciar también los productos siguientes (harinas y productos terminados) permitiendo a la industria y a la exportación buscar nichos de mercado específicos. Conocer el aporte de los componentes nutricionales del trigo en general, y especialmente de algunas variedades dará la posibilidad de generar especialización en diferentes puntos de la cadena.	Impacto:	2
Variable Afectada:	Costos de Producción	Comentarios:	El proyecto no tendrá efecto sobre los costos de producción.	Impacto:	0
Variable Afectada:	Ingresos	Comentarios:	La selección de variedades con mejores atributos de calidad podrá generar mejores oportunidades de venta y precio diferencial, especialmente si la información surgida del proyecto se utiliza también en otros puntos de la cadena, es decir si la industria harinera utiliza la información para tener una oferta de harinas diferenciada o si la industria elaboradora utiliza esa información para desarrollar productos diferenciados o para promover el consumo de los ya existentes haciendo énfasis en las propiedades nutricionales.	Impacto:	1
Impactos Sociales					
Variable Afectada:	Capacitación Técnica	Comentarios:	Se transferirá los conocimientos a un amplio espectro de personal técnico del sector productivo, industrial y de la salud.	Impacto:	1
Variable Afectada:	Condiciones Laborales	Comentarios:	El proyecto no tendrá efecto sobre las condiciones laborales.	Impacto:	0
Variable Afectada:	Condiciones de Empleo	Comentarios:	El proyecto no tendrá efecto sobre las condiciones de empleo.	Impacto:	0
Impactos Ambientales					
Variable Afectada:	Eficiencia Tecnológica	Comentarios:	La eficiencia tecnológica se estará incrementando, dado que el productor con el mismo nivel tecnológico, con igual utilización de los recursos naturales, podrá estar obteniendo a través de la selección, un producto de mayor valor. El gran desafío de nuestros tiempos es alimentar a una población en crecimiento sin agotar los recursos naturales. En este caso, el aumento de valor nutricional que podría llegar a generarse con la elección de variedades más ricas, se podría realizar sin mayores exigencias en la utilización de los recursos.	Impacto:	2
Variable Afectada:	Conservación Ambiental	Comentarios:	El proyecto no tendrá efecto sobre la conservación ambiental.	Impacto:	0
Variable Afectada:	Recuperación Ambiental	Comentarios:	El proyecto no tendrá efecto sobre la recuperación ambiental.	Impacto:	0
Variable Afectada:	Cambio Climático	Comentarios:	El proyecto no tendrá efecto sobre el cambio climático.	Impacto:	0

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

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

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

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

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

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

1304

**Matriz de Marco Lógico**

	<b>Narrativa</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Fin</b>	Especializar la cadena productiva del trigo generando información respecto a la calidad nutricional del trigo nacional en relación a sus particulares beneficios para la salud humana.	Composición nutricional y de compuestos bioactivos del trigo nacional en diferentes genotipos/ ambientes / genotipo x ambiente	Informe técnico	Grado en que los conocimientos generados y transferidos a diferentes actores de la cadena productiva son utilizados como un componente de especialización que apunte a la clasificación y mejora genética del trigo
<b>Propósito</b>	<p>Evaluar el efecto de diferentes genotipos, ambientes (año, localidad) y su interacción, en la composición nutricional y en compuestos bioactivos del grano de trigo entero.</p> <p>Conocer la variabilidad en la biodisponibilidad de los compuestos fenólicos y la actividad antioxidante en trigos con alta y baja concentración de los principales compuestos antioxidantes y aquellos que interfieren en su biodisponibilidad.</p>	<p>Variabilidad en la composición nutricional, compuestos bioactivos y actividad antioxidante del trigo nacional en diferentes genotipos y ambientes</p> <p>Efecto relativo del genotipo, el ambiente y genotipo x ambiente en la variabilidad de la composición nutricional, compuestos bioactivos y actividad antioxidante del trigo</p> <p>Variabilidad en la actividad antioxidante según la biodisponibilidad de los compuestos bioactivos provenientes de granos de trigo de diferentes genotipos y ambientes</p>	Informe técnico	No se tiene control sobre el clima como componente ambiental. En caso que fuera similar no se podría valorar su efecto sobre la variabilidad de los compuestos estudiados.
<b>Componente</b>	1- Composición nutricional de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono, lípidos), humedad y cenizas de granos de trigo nacional de 40 genotipos, producidos en 2 años diferentes, en 2 localidades	Datos de composición nutricional.	Informe técnico de composición nutricional.	En los dos años de estudio no hubieran diferencias en el clima y por ende no se podría valorar el efecto sobre la composición nutricional
<b>Componente</b>	2- Composición de sustancias bioactivas: esteroides; compuestos fenólicos totales, ácidos fenólicos, carotenoides, tocoferoles totales, actividad antioxidante: Fibradietética total, soluble e insoluble de granos de trigo nacional de 40 genotipos, producidos en 2 años diferente, en 2 localidades	Datos de composición de sustancias bioactivas, actividad antioxidante y fibra dietética.	Informe técnico de composición de sustancias bioactivas, actividad antioxidante y fibra dietética.	El clima en los dos años de estudio puede ser similar y no se puede evaluar su impacto en la composición de compuestos bioactivos
<b>Componente</b>	3- Biodisponibilidad in vivo de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante.	Concentración de compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante plasmática en animales, de experimentación alimentados con diferentes dietas en base a trigos con distintos niveles en relación a su contenido en compuestos fenólicos totales y fibra dietética.	Informe técnico de biodisponibilidad.	
<b>Componente</b>	4- Gestión del conocimiento.	Estrategias de difusión con los sectores involucrados.	Conferencias, seminarios, talleres, publicaciones técnicas, cursos de grado y postgrado.	Grado en que las diferentes estrategias de difusión tengan la repercusión en convocatoria y la aplicabilidad de la información.

**Detalle de las Actividades**

**Componente:** 2- Composición de sustancias bioactivas: esteroides; compuestos fenólicos totales, ácidos fenólicos

**Actividad:** Analizar las sustancias bioactivas, actividad antioxidante y fibra dietética total, soluble e insoluble

**Descripción**

Determinar analíticamente los compuestos.  
Determinar la actividad antioxidante

**Duración**

Fecha Inicio: 15/02/2014

Fecha Fin: 15/04/2015

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Leonel Malacrida
Responsable	Carlos Batthyány
Participante	Andrea Pavlisko
Participante	Claudia Medrano
Participante	Luis Panizzolo

Instituciones Participantes	
IPM (Instituto Pasteur de Montevideo)	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Medicina-Instituto de Higiene	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
<b>Descripción:</b>	Resultados de ensayo de los parámetros: compuestos fenólicos totales, ácidos fenólicos, carotenoides, tocoferoles, fibra total, soluble e insoluble y actividad antioxidante.
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.14-Generación de conocimiento
<b>Indicador:</b>	3.14.2-Characterización estimada/verificada
<b>Fecha de Planificación:</b>	23/05/2013

### Detalle de las Actividades

#### Componente: 4- Gestión del conocimiento

Actividad: Difusión en eventos científicos	
Descripción	
Divulgación de la investigación en eventos científicos del área de la ciencia y tecnología de alimentos y de nutrición humana, 2 internacionales y 2 nacionales	
Duración	
Fecha Inicio: 01/06/2016	Fecha Fin: 01/12/2016

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt

Instituciones Participantes	
Escuela de Nutrición. UdelaR	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
<b>Descripción:</b>	Exposición oral y/o poster en Congresos internacionales y nacionales del área de la ciencia y tecnología de alimentos y la nutrición humana
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.14-Generación de conocimiento
<b>Indicador:</b>	3.14.8-Otros
<b>Fecha de Planificación:</b>	24/05/2013

### Detalle de las Actividades

#### Componente: 3- Biodisponibilidad in vivo de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante

Actividad: Discusión de los resultados de biodisponibilidad	
Descripción	
Análisis de la evaluación estadística de los datos de biodisponibilidad de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante plasmática	
Duración	
Fecha Inicio: 15/05/2016	Fecha Fin: 15/07/2016

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt
Participante	Leonel Malacrida
Participante	Carlos Batthyány
Participante	Mónica Cadenazzi

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

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

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

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

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

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

1402

Instituciones Participantes	
IPM (Instituto Pasteur de Montevideo)	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Escuela de Nutrición. UdelaR	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Medicina-Instituto de Higiene	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Informe técnico de biodisponibilidad de compuestos fenólicos totales en plasma y su actividad antioxidante
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	24/05/2013

**Detalle de las Actividades**

**Componente:** 1- Composición nutricional de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono, lípidos), humedad y

<b>Actividad:</b> Discusión de los resultados de composición nutricional	
Descripción	
Se analizará la información proveniente de la evaluación estadística de los datos de composición nutricional de trigo proveniente de diferentes genotipos, ambientes y su interacción	
Duración	
Fecha Inicio: 15/09/2014	Fecha Fin: 15/10/2015

**Equipo Técnico Participante**

Rol	Nombre
Responsable	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt
Participante	Andrea Pavlisko
Participante	Claudia Medrano
Participante	Luis Panizzolo
Participante	Mónica Cadenazzi

Instituciones Participantes	
Escuela de Nutrición. UdelaR	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Comparación de composición nutricional de diferentes genotipos, ambiente y su interacción
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	24/05/2013

**Detalle de las Actividades**

**Componente:** 2- Composición de sustancias bioactivas: esteroides; compuestos fenólicos totales, ácidos fenólicos

<b>Actividad:</b> Discusión de los resultados de compuestos bioactivos	
Descripción	
análisis de la evaluación estadística de los datos de compuestos bioactivos y actividad antioxidante de trigo	
Duración	
Fecha Inicio: 15/09/2014	Fecha Fin: 15/10/2015

**Equipo Técnico Participante**

Rol	Nombre
Responsable	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt
Participante	Leonel Malacrida
Participante	Carlos Batthyány
Participante	Mónica Cadenazzi

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Instituciones Participantes	
Escuela de Nutrición. UdelaR	
IPM (Instituto Pasteur de Montevideo)	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Medicina-Instituto de Higiene	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Comparación de composición en compuestos bioactivos en diferentes genotipos, ambientes y su interacción
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	24/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 3-Biodisponibilidad in vivo de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante.	
Actividad: Evaluar estadísticamente la concentración de compuestos fenólicos totales y la actividad antioxidante.	
Descripción	
Evaluar la variabilidad en la concentración de compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante plasmática post consumo de granos de trigo con diferentes niveles de compuestos fenólicos totales y fibra dietética. Correlacionar la actividad antioxidante plasmática con la proveniente de los granos de trigo seleccionados en las dietas de prueba.	
Duración	
Fecha Inicio: 15/03/2016	Fecha Fin: 15/05/2016
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Mónica Cadenazzi
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Resultados de evaluación estadística de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante plasmática
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	24/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 1- Composición nutricional de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono, lípidos), humedad y	
Actividad: Evaluar estadísticamente los datos de composición nutricional	
Descripción	
Evaluar el efecto del genotipo en la composición nutricional Evaluar el efecto del ambiente en la composición nutricional Evaluar la influencia relativa genotipo, ambiente e interacción genotipo x ambiente en la composición nutricional	
Duración	
Fecha Inicio: 15/06/2014	Fecha Fin: 15/08/2015
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Mónica Cadenazzi
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Evaluación de estadística de proteínas, hidratos de carbono, lípidos, cenizas de genotipos y ambientes
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	24/05/2013
Detalle de las Actividades	

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

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

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

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

[iniadn@dn.inia.org.uy](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniale@e.inia.org.uy](mailto:iniale@e.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sq@sq.inia.org.uy](mailto:inia_sq@sq.inia.org.uy)  
[iniatbo@t.inia.org.uy](mailto:iniatbo@t.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

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

150A

**Componente: 2- Composición de sustancias bioactivas: esteroides; compuestos fenólicos totales, ácidos fenólicos**

**Actividad:** Evaluar estadísticamente los datos fibra dietética, sustancias bioactivas y actividad antioxidante.

**Descripción**

Evaluar el efecto del genotipo en la composición de compuestos bioactivos y actividad antioxidante.

Evaluar el efecto del ambiente en la composición de compuestos bioactivos y actividad antioxidante.

Evaluar la influencia relativa genotipo , ambiente e interacción genotipo x ambiente en la composición de compuestos bioactivos y la actividad antioxidante.

**Duración**

**Fecha Inicio:** 15/06/2014      **Fecha Fin:** 15/08/2015

**Equipo Técnico Participante**

Rol	Nombre
Responsable	Mónica Cadenazzi

**Instituciones Participantes**

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

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

<b>Descripción:</b>	Informe de resultados del análisis estadístico.
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.14-Generación de conocimiento
<b>Indicador:</b>	3.14.1-Evaluaciones
<b>Fecha de Planificación:</b>	23/05/2013

**Detalle de las Actividades**

**Componente: 4- Gestión del conocimiento.**

**Actividad:** Eventos de difusión organizados y financiados por la Mesa del Trigo.

**Descripción**

Realizar 3 jornadas técnicas de difusión con diferentes actores de la cadena productiva: productores de trigo, molinos, panaderos.

**Duración**

**Fecha Inicio:** 01/06/2016      **Fecha Fin:** 01/12/2016

**Equipo Técnico Participante**

Rol	Nombre
Participante	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt
Responsable	Marcela Godiño

**Instituciones Participantes**

Mesa Nacional de Trigo

Escuela de Nutrición. UdelaR

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

<b>Descripción:</b>	Jornadas para productores y técnicos a nivel nacional
<b>Tipo:</b>	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
<b>Categoría:</b>	3.14-Generación de conocimiento
<b>Indicador:</b>	3.14.8-Otros
<b>Fecha de Planificación:</b>	24/05/2013

**Detalle de las Actividades**

**Componente: 1- Composición nutricional de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono, lípidos), humedad y**

**Actividad:** Identificar la composición nutricional de grano de trigo

**Descripción**

Determinar analíticamente los compuestos nutricionales.

**Duración**

**Fecha Inicio:** 15/02/2014      **Fecha Fin:** 15/04/2015

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Andrea Pavlisko
Participante	Claudia Medrano
Participante	Luis Panizzolo
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Descripción de proteínas, hidratos de carbono, lípidos, humedad, cenizas
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.2-Characterización estimada/verificada
Fecha de Planificación:	24/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 4- Gestión del conocimiento	
Actividad: Publicación Técnica	
Descripción	
Informe publicable de la investigación en revista técnica y científica	
Duración	
Fecha Inicio: 01/06/2016	Fecha Fin: 01/12/2016
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt
Participante	Andrea Pavlisko
Participante	Leonel Malacrida
Participante	Claudia Medrano
Participante	Carlos Batthyány
Participante	Luis Panizzolo
Participante	Mónica Cadenazzi
Participante	Marcela Godiño
Instituciones Participantes	
Escuela de Nutrición. UdelaR	
IPM (Instituto Pasteur de Montevideo)	
Mesa Nacional de Trigo	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Medicina-Instituto de Higiene	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Paper publicable en revista arbitrada
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.8-Otros
Fecha de Planificación:	24/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 4- Gestión del conocimiento	
Actividad: Realizar la publicación de INIA.	
Descripción	
Realizar un informe técnico de la investigación para ser publicada en revista de INIA.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/06/2016	Fecha Fin: 01/12/2016

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

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

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

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

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

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

1607

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt
Participante	Leonel Malacrida
Participante	Carlos Batthyány
Participante	Andrea Pavlisko
Participante	Claudia Medrano
Participante	Luis Panizzolo
Participante	Mónica Cadenazzi
Participante	Marcela Godiño

Instituciones Participantes
Escuela de Nutrición. UdelaR
IPM (Instituto Pasteur de Montevideo)
Mesa Nacional de Trigo
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Medicina-Instituto de Higiene

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Publicación de INIA-FPTA
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.8-Otros
Fecha de Planificación:	24/05/2013

Detalle de las Actividades	
<b>Componente:</b> 3- Biodisponibilidad in vivo de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante.	
<b>Actividad:</b> Realizar ensayos in vivo con dietas de prueba	
Descripción	
Determinar la actividad antioxidante y concentración de compuestos fenólicos totales en plasma de animales de experimentación, post consumo de granos de trigo con diferentes niveles de compuestos antioxidantes y capacidad antioxidante	
Duración	
Fecha Inicio: 01/11/2015	Fecha Fin: 01/03/2016

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt
Participante	Leonel Malacrida
Participante	Carlos Batthyány

Instituciones Participantes
Escuela de Nutrición. UdelaR
IPM (Instituto Pasteur de Montevideo)
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Medicina-Instituto de Higiene

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Resultados de los compuestos bioactivos en plasma
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	24/05/2013

Detalle de las Actividades	
<b>Componente:</b> 4- Gestión del conocimiento.	
<b>Actividad:</b> Tesinas, Investigación y Cursos de grado y postgrado	
Descripción	

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Integración de ejes de la investigación en trabajos finales y cursos de grado y postgrado

Duración	
Fecha Inicio: 01/06/2016	Fecha Fin: 01/12/2016
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Mónica Russo
Participante	Marta Elichalt
Participante	Leonel Malacrida
Participante	Carlos Batthyány
Instituciones Participantes	
Escuela de Nutrición. UdelaR	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Medicina-Instituto de Higiene	
IPM (Instituto Pasteur de Montevideo)	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Incorporación de ejes de la investigación en trabajos finales y cursos de grado y postgrado en carreras del área de ciencia y la tecnología y de nutrición humana
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.8-Otros
Fecha de Planificación:	24/05/2013

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

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

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

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

[iniadn@dn.inia.org.uy](mailto:iniadn@dn.inia.org.uy)  
[iniiale@le.inia.org.uy](mailto:iniiale@le.inia.org.uy)  
[inia\\_lb@lb.inia.org.uy](mailto:inia_lb@lb.inia.org.uy)  
[inia\\_sq@sq.inia.org.uy](mailto:inia_sq@sq.inia.org.uy)  
[iniatbo@tb.inia.org.uy](mailto:iniatbo@tb.inia.org.uy)  
[iniatt@tyt.inia.org.uy](mailto:iniatt@tyt.inia.org.uy)

[www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy)

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

170

**Presupuesto**

Fuente de Financiamiento: FPTA

Rubro	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo/unidad	Monto Año 1	Monto Año 2	Monto Año 3	Monto Año 4
Servicios de laboratorio	proteínas en trigo	132,00	unidad	13,50	1.188,00	594,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	fibra total, soluble insoluble	132,00	unidad	75,00	6.600,00	3.300,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	humedad	132,00	unidad	5,00	440,00	220,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	cenizas	132,00	unidad	7,00	616,00	308,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	lipidos	132,00	unidad	30,00	2.640,00	1.320,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	carbohidratos	132,00	unidad	3,00	264,00	132,00	0,00	0,00
Serie técnica FPTA	Publicación INIA	1,00	unidad	3.500,00	0,00	0,00	3.500,00	0,00
Insumos y suministros	material de escritorio- papeleria	10,00	unidad	20,00	50,00	50,00	100,00	0,00
Insumos y suministros	cartuchos para impresora	10,00	unidad	75,00	200,00	200,00	350,00	0,00
Gastos de difusión	folleto técnico	1.000,00	unidad	2,00	0,00	0,00	2.000,00	0,00
Pasantes y Becarios	estudiantes de grado de la licenciatura en Nutrición para realizar estudio de biodisponibilidad en ensayos in vivo como trabajo final de grado	1,00	unidad	1.725,00	0,00	1.725,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	compuestos fenólicos totales	132,00	unidad	15,00	1.320,00	660,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	ácidos fenólicos	132,00	unidad	15,00	1.320,00	660,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	carotenoides	132,00	unidad	15,00	1.320,00	660,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	tocoferoles	132,00	unidad	15,00	1.320,00	660,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	compuestos fenólicos totales plasmático- ensayos in vivo	35,00	unidad	15,00	0,00	525,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	actividad antioxidante plasmática- ensayos in vivo	35,00	unidad	15,00	0,00	525,00	0,00	0,00
Servicios de laboratorio	actividad antioxidante en trigo	132,00	unidad	15,00	1.320,00	660,00	0,00	0,00
Equipos de Laboratorio	jaula para mantenimiento de animales	3,00	unidad	350,00	0,00	1.050,00	0,00	0,00
Equipos de Laboratorio	jaula para estudio metabólico en animales	3,00	unidad	1.200,00	0,00	3.600,00	0,00	0,00
Mensuales	ayudante de laboratorio facultad de química	2,00	unidad	15.000,00	15.000,00	15.000,00	0,00	0,00
Mensuales	ayudante de laboratorio facultad de medicina	1,00	unidad	12.600,00	8.400,00	4.200,00	0,00	0,00
Equipos de Laboratorio	Detector esteroides	1,00	unidad	8.000,00	8.000,00	0,00	0,00	0,00
Giras y reuniones al exterior	participación en evento científico-nacional/internacional en el area de ciencia y tecnología de alimentos	2,00	unidad	3.000,00	0,00	0,00	6.000,00	0,00
Giras y reuniones al exterior	participación en evento científico nacional/internacional en el area de nutrición humana	2,00	unidad	3.000,00	0,00	6.000,00	0,00	0,00
Otros Egresos	Gestión financiera	1,00	unidad	7.000,00	2.300,00	2.300,00	2.400,00	0,00

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Referencia bibliográfica	
Autor principal	Cita
Adam A.	Adam A., Crespy V., Levrat-Verny M., Leenhardt F., Leuillet, M., Deming C., Remesy C., 2002. The bioavailability of ferulic acid is governed primarily by the food matrix rather than its metabolism in intestine and liver in rats. <i>J Nutr.</i> 132, 1962-1968
Aldecreutz, H.	Aldecreutz, H., 2007. Lignans and human health. <i>Crit. Rev. Clin. Lab. Sci.</i> 44, 483-525.
Anderson J.	Anderson J.W., 2003. Whole grains protect against atherosclerotic cardiovascular disease. <i>Proc Nutr Soc</i> 2003; 62(1), 135-142.
Andreasen, M.	Andreasen, M.F., Kroon, P.A., Williamson G., Garcia Conesa M.T., 2001. Intestinal release and uptake of phenolic antioxidant diferulic acids. <i>Free Radical Biol. Med.</i> 31, 304-314.
AOAC (Association of Official Analytical Chemists)	AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1990. Official Methods of analysis. The Association: Arlington, V.A. 1990
Araya L.	Araya L., Mariane Lutz R., 2003. Alimentos funcionales y saludables. <i>Rev. Chil. Nutr.</i> Vol. 30, N°1
Belderok B.	Belderok B., 2000. The wheat grain. <i>Plant Foods for Human Nutr.</i> 55, 15-20.
Bonafine O.	Bonafine O., Cañizares A., Laverde D., 2006. Importancia de los fitoquímicos en la alimentación. Centro de investigación Agropecuaria del estado de Monagas. Laboratorio postcosecha Maturin. Venezuela INIA. Divulga 7
Dervilly-Pinel G.	Dervilly-Pinel G., Rimsten L., Saulnier I., Andersson R., 2001. Water extractable arabinoxylan from pearles flours wheat, barley, rye and triticale. Evidence of the presence of ferulic acid dimmers and their involvement in gel formation. <i>J.Cereal Sci.</i> 34, 207-214.
DIEA (Dirección de Estadísticas Agropecuarias).	DIEA. 2012. Dirección de Estadísticas Agropecuarias, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Montevideo. Uruguay. disponible en: <a href="http://www.mgap.gub.uy/Diea/Encuestas/EncuestaAgricola_Invierno_07.htm">www.mgap.gub.uy/Diea/Encuestas/EncuestaAgricola_Invierno_07.htm</a>
Ernest O.	Ernest O., Cadenazzi M., Bentancur O., Gestido V., Suburú G. Vázquez D., Godíño, M. 2006. Rendimiento y calidad de trigo. Resultados del relevamiento 2004-2005. VIII Jornada de Rendimiento y Calidad de Trigo. Mercedes, Uruguay.
FAO (Food and Agriculture Organization).	FAO (Food and Agriculture Organization), 2009. Hojas de balance. Disponible en: <a href="http://faostat3.fao.org">http://faostat3.fao.org</a>
Fardet A.	Fardet A., 2010. New hypotheses for the health protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? <i>Nutrition Research Reviews</i> 23, 65-134
FDA (Food and Drug Administration)	FDA (Food and Drug Administration), 2005. Docket N° 2004.P-0223: Petition to Establish Descriptive Claims for Whole Grain Content. Disponible en: <a href="http://www.fda.gov/ohrms/dockets/dockets/04p0223/04p-0223-c000013-01-vol5.pdf">http://www.fda.gov/ohrms/dockets/dockets/04p0223/04p-0223-c000013-01-vol5.pdf</a>
Garnero S.	Garnero S., Caporali V., Carrillo E., Panero M., 2009. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional de San Francisco. Argentina.
Gerber M.	Gerber M., Boutron Ruault M.C., Hercberg S., Riboli E., Scalbert A., Siess M.H., 2002. Food and Cancer: state of the art about the protective effect of fruits and vegetables. <i>Bull Cancer</i> , 89, 293-312.
Gómez P.	Gómez P., 2011. Vegetales silvestres de uso alimentario: determinación de compuestos bioactivos y valoración de la capacidad antioxidante. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Farmacología, Dpto. de Nutrición y Bromatología.
Hamill L.	Hamill L.L., Keaveney E.M., Price R.K., Wallace J.M., Strain J.J. and Welch R.W., 2008. Absorption of ferulic acid in human subjects after consumption of wheat-bran and wheat-aleurone fractions. <i>Proceedings of the Nutrition Society</i> 67, E255 doi:10.1017/S002966510800918X.
Heiniö R.	Heiniö R., Myllymaki O., Pihlava J., Adlercreutz H., Heinonen S.M., Liukkonen K., Poutanen K., 2008. Quantities of phenolic compounds and their impacts on the perceived flavor attributes of rye grain. <i>J. Cereal Sci.</i> 47, 566-575.
Hosoney, R.	Hosoney, R. C. 1991. Estructura de los cereales. Pág. 1-30. En: Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Editado por Hosoney, R. C., Acribia, Zaragoza, España.
INE (Instituto Nacional de Estadística).	INE, Instituto Nacional de Estadística. 2005. Encuestas Nacional de Gastos e Ingresos de los hogares 2005-2006. Los alimentos y las bebidas en los hogares en Uruguay Disponible en: <a href="http://www.ine.gub.uy/biblioteca/engh2006/Los%20alimentos%20y%20las%20bebidas%20en%20los%20hogares%20(ver%20final).pdf">http://www.ine.gub.uy/biblioteca/engh2006/Los%20alimentos%20y%20las%20bebidas%20en%20los%20hogares%20(ver%20final).pdf</a>
Jacobs D.	Jacobs D.R., Pereira M.A., Stumpf K., Pins J.J., Aldercreutz H., 2002. Whole grain food intakes elevate serum enterolactone. <i>Br. J. Nutr.</i> 88, 111-116
Johnsen N.	Johnsen N.F., Hausner H., Olsen A., Tetens I., Christensen, J., Knudsen, K.E. Overvad K., Tjønneland, A., 2004. Intake of Whole grain and vegetables determines the plasma enterolactones concentration of danish women. <i>Journal of Nutrition</i> 134, 2691-2697.
Liu Z.	Liu Z.H., 2007. Whole grain and phytochemicals and a health. <i>Journal of Science</i> 46, 207-219
Liyana-Pathirana, C.	Liyana-Pathirana, C. and Shahidi, F., 2005. Optimization of extraction of phenolics compounds from wheat using response surface methodology. <i>Food Chem.</i> 93, 47-56.
Lv J.	Lv J., Lu Y., Niu Y., Whent M., Ramadan M.F., Costa J., Yu L., 2013. Effect of genotype, environment, and their interaction on phytochemical compositions and antioxidant properties of soft winter wheat flour. <i>Food Chem.</i> 138, 454-462.
Mattile P.	Mattile P., Pihlava, J.M., Hellstrom J., 2005. Contents of phenolic acids, alkyl- and alkenylresorcinols and avenanthramides in commercial grain products. <i>J. Agric. Food Chem.</i> 53, 8290-8295.
Mc Keown N.	Mc Keown N.M., 2004. Whole grain intake and insulin sensitivity: evidence from observational studies. <i>Nutr. Rev.</i> 62, 286-291.

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

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

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

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

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

## FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Mpfou A.	Mpfou A., Sapirstein H., Beta T., 2003. Genotype an environmental, variation in phenolics content, phenolic acid composition, and antioxidant activity of hard spring wheat. <i>J. of Agric. and food Chem.</i> 54, 1265-1270.
MSP (Ministerio de Salud Pública).	MSP, Ministerio de Salud Pública. 2009. Dirección General de la Salud. División Epidemiología. Primera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de ECNT (Enfermedades Crónicas No Trasmisibles). Montevideo. Disponible en: <a href="http://www.msp.gub.uy/categoriaepidemiologia_253_1_1.html">www.msp.gub.uy/categoriaepidemiologia_253_1_1.html</a>
Olagnero G.	Olagnero G., Abad A., Bendersky S., Genevois C., Granzella L., Montonati M., 2007 Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. <i>DIAETA Vol 25 N°121.</i>
OMS (Organización Mundial de las Salud).	OMS, 2003. Régimen Alimentario Nutrición, Prevención de enfermedades crónicas no trasmisibles. Informe de una consulta mixta FAO/OMS. Ginebra, Suiza.
OMS(Organización Mundial de la Salud)	OMS, 2010. Informe sobre la situación mundial de enfermedades no trasmisibles. Disponible en: <a href="http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf">http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf</a>
Palafox C.	Palafox C., Ayala-Zavala J., González-Aguilar G., 2011. The role of dietary fiber in the bioaccessibility and bioavailability of fruit and vegetable antioxidants. <i>Journal of Food Science.</i> 76(1), R6-R15
Parada J.	Parada J., Aguilera J., 2007. Food microstructure affects the bioavailability of several nutrients. <i>Journal of Food Science.</i> 72(2), 21-32.
Pérez J.	Pérez J., J. Serrano J., Taberner M., Arranz S., Díaz-Rubio M., L. García L., Goñi I., F. Saura F., 2009. Bioavailability of phenolic antioxidants associated with dietary fiber: plasma antioxidant capacity after acute and long-term intake in humans. <i>Plant Foods for Human Nutrition (Formerly Qualitas Plantarum).</i> 64(2), 102-107
Pounten K.	Pounten K., 2012. <i>Trends in Food Science &amp; technology</i> 2, 58-62
Ross A.	Ross A.B., Kamal-Eldin A., Lundin E. A., Zhang J.X., Hallmans G., Aman P., 2003. Cereal alkylresorcinols are absorbed by humans. <i>J. Nutr.</i> 133, 2222-2224.
Ross A.	Ross A.B., Kamal-Eldina A., Aman P., 2004. Dietary Alkylresorcinols: absorption, bioactivities, and possible use as biomarkers of whole grain wheat and ryce -rich food. <i>Nutr.Rev.</i> 62 ,81-95
Ruiz F.	Ruiz F., Nelina A., 2005. Efectos beneficiosos de una dieta rica en granos enteros. <i>Rev. Chil. Nutr.</i> 32(3), 191-199. Disponible en : <a href="http://www.scielo.cl/scielo.php?">http://www.scielo.cl/scielo.php?</a>
Russo M.	Russo M., Elichalt M., Suburú G. Vázquez D., Godiño, M. 2011. Composición nutricional de productos elaborados en base trigo en Uruguay. II Conferencia Latinoamericana de Cereales. Santiago, Chile.
Selma M.	Selma M., J.C. Espin J., Barbera T., 2009. Interaction between phenolics and gut microbiota: role in human health. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry.</i> 57(15), 6485-6501.
Shai I.	Shai I., Stampfer M.J., Mab J., Manson J.E., Hankinson S.E., Cannusci C., Selhub S., Curhan G., Rimm E.B., 2004. Homocysteine as a risk factor for coronary heart diseases and its association with inflammatory biomarkers, lipids and dietary factors. <i>Atherosclerosis</i> , 177, 375-381
Shewry P.	Shewry P.R., 2009. <i>Wheat. Journal of Experimental Botany</i> , Vol. 60, No. 6, pp.1537-1553
Shewry P.	Shewry P.R., Charmet G., Branlard G., Lafandra D., Gergely S., Sago A., Sauliner L., Bedó Z., Clare E.N., Ward J., 2012. Developing new types of wheat with enhanced health benefits [in press <i>Trends in foods Science &amp; Technology</i> 2012,doi:10.1016/j.tifs.2012.01.003 [in press].
Slavin J.	Slavin J., 2000. Mechanisms for the impact of whole grain on cancer risk. <i>J. Am. Coll. Nutr.</i> , 19 (3suppl), 300S-307S.
Slavin J.	Slavin J., 2003. Why Whole Grains are protective: Biological mechanisms. <i>Proceedings of the Nutrition Society</i> , 62, 129-134.
Valenzuela A.	Valenzuela A., Ronco A.M., 2004. Fitoesteroles y fitoestanoles: aliados naturales para la protección de la salud cardiovascular. <i>Rev. Chil. Nutr.</i> Vol.31 suppl.1, 161-169
Vázquez D.	Vázquez D., 2009. <i>Aptitud Industrial del trigo.</i> Instituto Nacional de investigación Agropecuaria, Uruguay. Serie técnica N° 177.
Williams P.	Williams P., 2012. Evaluation of the evidence between consumption of refined grains and health outcomes, <i>Nutrition Reviews</i> , 20(2), 80-99.

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

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

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

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

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

[www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy)

19   
M4

## ANEXO 2.

### TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL LÍDER DEL PROYECTO

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

- a) **Responsabilizarse** por la ejecución técnica de la investigación de acuerdo a lo descrito en el Documento Proyecto presentado al Llamado.
- b) **Controlar** el cumplimiento en tiempo y forma de la propuesta técnica del Proyecto. Para ello utilizará como guía el documento del proyecto presentado a INIA y el Cronograma de Actividades que este Convenio incorpora.
- c) **Realizar** informes de avance semestrales, un informe Final y un resumen ejecutivo de los resultados del Proyecto, de acuerdo a las cláusulas de este Convenio. Estos informes deben ser enviados o entregados a la Unidad Coordinadora de Ejecución de INIA.
- e) **Aportar** toda la información que le sea requerida por INIA para un correcto seguimiento y posterior evaluación del Proyecto.