

CONVOCATORIA PROGRAMA DE AREAS ESTRATEGICAS 2006

Programa de Modernización Tecnológica III

I-P - PAE 2006

Formulario para la presentación de Ideas – Proyecto (IP)

Consideraciones Generales: Este es un formulario electrónico de Word compatible sólo con Windows. Contiene algunos campos con un límite de caracteres (que se indican en cada caso e incluyen espacios) y otros que se completan seleccionando de una lista desplegable la opción correspondiente. Se recomienda pasar de un campo otro con la tecla TAB.

Recomendaciones:

Lea las bases de la convocatoria www.agencia.secyt.gov.ar/convocatorias.php

Lea las características generales de los instrumentos de promoción del FONCYT y del FONTAR www.agencia.secyt.gov.ar

Lea la clasificación de áreas temáticas del FONCYT

www.agencia.secyt.gov.ar/foncyt_areas_tematicas.php

Revise el modelo para la carga del Currículum Vitae

www.sigecyt.secyt.gov.ar/sigecyt/docs/documentos/modelo_CV.doc

Lea “Bases para un Plan Estratégico de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2015” http://www.secyt.gov.ar/noti_plan_bicentenario.htm

Imprima la Carátula de Presentación de la IP-PAE 2006, la misma deberá entregarse al FONCYT con la información y firmas correspondientes antes de la fecha de cierre de la convocatoria.

A. Identificación de la Idea – proyecto (IP)			
A.1 Denominación de la IP (máximo 450 caracteres)	Herramientas de biotecnología aplicadas a sumar competitividad y sustentabilidad a la cadena de trigo		
A.2 Duración Estimada del PAE (en años)	4		
A.3 Identificación del Área Estratégica	Competitividad y diversificación sustentable de la producción agropecuaria, Agroindustrias y agroalimentos y Biotecnología		
A.4 Identificación del ámbito de acción (REGION) del problema a abordar por el IP-PAE	Nacional		
B. Datos del Responsable Administrativo del Proyecto (RAP) y del Investigador Responsable (IR)			
Responsable Administrativo (RAP)			
Apellido	Echenique	CUIT/CUIL (sin guiones)	2712474073
Nombres	Carmen Viviana		
Correo Electrónico	echeniq@criba.edu.ar	Teléfono	0291-4861666
Dirección particular (calle y número)	Garay 713		
Localidad	Bahia Blanca	C.P.	8000
Provincia	Buenos Aires		
Institución / Entidad a la que pertenece	Univ. Nac. del Sur-CERZOS CONICET		
Investigador Responsable (IR)			
Apellido	Helguera	CUIT/CUIL (sin guiones)	20184881595
Nombres	Marcelo		
Correo Electrónico	mhelguera@mjuarez.inta.gov.ar	Teléfono	03472-425001
Dirección particular (calle y número)	Lardizabal 50		
Localidad	Marcos Juárez	C.P.	2580
Provincia	Córdoba		
Institución / Entidad a la que pertenece	INTA EEA Marcos Juárez		

C. Identificación de la/s entidad/es que presentan la IP o de la Asociación Ad Hoc (complete según el caso el punto C.1 ó C.2)					
C.1 Datos de las entidades que presenten la IP (utilice una línea para cada una de ellas)					
Nombre completo de la entidad	Representante Legal (nombre y apellido)	Provincia	Localidad	E-mail	Teléfono
Universidad Nacional del Sur, Dpto. Agronomía	Luis María Fernandez	Buenos Aires	Bahia Blanca	rektorado@uns.edu.ar	0291 459 5015 int 1023
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	Roberto Bocchetto	Nacional	Buenos Aires	dirnac@correo.inta.gov.ar	011 4338 4600
Instituto de Investigaciones Bioquímicas Y Fisiológicas (IBYF-CONICET)	Ing. Augusto García	Buenos Aires	Buenos Aires	garcia@agro.uba.ar	011 4514 8737
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires	Ing. Lorenzo Basso	Buenos Aires	Buenos Aires	decano@agro.uba.ar	011 4524 8042

Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS)	Dr. Néstor Curvetto	Buenos Aires	Bahía Blanca	cerzos@criba.edu.ar	0291 4861666 int 156
Universidad Nacional de Río Cuarto	Ing. Oscar Federico Spada	Córdoba	Río Cuarto	ospada@rec.unrc.edu.ar	0358 4676302
Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA Coop Ltd)	Ing. Ruben Miranda	Buenos Aires	Cabildo	rmiranda@criba.edu.ar	0291 4918295
AAPROTRIGO	S. Cameron	Nacional	Buenos Aires	secretaria@aaprotrigo.org	011 4382-1253
Buck Semillas S.A	Hilda Buck	Buenos Aires	La Dulce	hbuck@bucksemillas.com.ar	02262 434061
Nidera S.A.	Carlos Sala	Santa Fe	Venado Tuerto	csala@nidera.com.ar	03462 423196
Bioceres S.A	Gustavo Grobocopatel	Santa fe	Rosario	gustavo.grobocopatel@losgrobo.com	0341 4472520

C.2 Datos de la Asociación de entidades que presenten la IP

Nombre completo de la entidad	Representante Legal (nombre y apellido)	Provincia	Localidad	E-mail	Teléfono
-------------------------------	---	-----------	-----------	--------	----------

Universidad Nacional del Sur	Luis Maria Fernández	Buenos Aires	Bahía Blanca	rectorado@uns.edu.ar	0291 459 5015 int 1023
INTA	Roberto Bochetto	Nacional	Marcos Juárez Tres Arroyos Córdoba Castelar		011 4338 4600
Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida	Curvetto Néstor Raul	Buenos Aires	Bahía Blanca	cerzos@criba.edu.ar	0291 4861666, int 156
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires	Ing. Lorenzo Basso	Buenos Aires	Ciudad de Buenos Aires	decano@agro.uba.ar	011 45248042
Universidad Nacional de Río Cuarto	Oscar Federico Spada	Córdoba	Río Cuarto	ospada@rec.unrc.edu.ar	0358 4676302
Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA Coop Ltd)	Ing. Ruben Miranda	Buenos Aires	Cabildo	rmiranda@criba.edu.ar	0291 4918295

C.3 ANTECEDENTES DE LAS ENTIDADES POSTULANTE

S. Describa brevemente la trayectoria de la/s entidad/es, sus vinculaciones con otras instituciones y las actividades relacionadas con la IP. Explícite la inserción regional de cada una de ellas. (máximo 5300 caracteres)

UNS-CERZOS: La Universidad Nacional del Sur (UNS) (Bahía Blanca), cuenta con 16 Departamentos Académicos, incluido el Departamento de Agronomía que participa de esta convocatoria. Por convenio UNS-CONICET se crea el Centro Regional de Investigaciones Básicas y Aplicadas (CRIBABB) con cinco unidades de investigación, y una de ellas relacionada con el Departamento de Agronomía: el Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS). El CERZOS aborda entre otros temas la sustentabilidad y productividad de sistemas ecológicos dentro de la región cultivable y no-cultivable semiárida de Argentina. En 1999 el grupo UNS-CERZOS se vincula con la Universidad de California (UCDavis) (convenio NSF-CONICET), siendo el foco de esta vinculación estudios moleculares sobre trigo hexaploide y candeal. A nivel nacional, el grupo UNS-CERZOS se halla vinculado con INTA (EEA Marcos Juárez e IRB Castelar), Chacra Experimental de Barrow y ACA- Cabildo en temas relacionados con trigo y marcadores.

INTA: En el año 1962 se organizó el Programa de Trigo del INTA, constituido actualmente por siete experimentales. Desde entonces el programa ha producido más de 76 variedades de trigo, muchas de ellas de amplia difusión en el país. La difusión y comercialización de los logros del programa fue hecha inicialmente por INTA y a partir de 1987 se tercerizó mediante convenios de vinculación tecnológica a Producers SA y Bioceres SA (en curso). Entre las vinculaciones internacionales del programa se destaca la del CIMMYT, con quien trabajó en forma conjunta desde su creación como programa de INTA.

Por otro lado, desde fines de la década del 90 hasta la actualidad se han iniciado en INTA proyectos de desarrollo e implementación de marcadores moleculares (IRB e IG de INTA Castelar y en EEA Marcos Juárez), transformación y mutagénesis (IB e IG INTA Castelar) en trigo. En este aspecto es importante destacar las vinculaciones con la Universidad de California (UCDavis), la Università degli Studi della Tuscia (Viterbo, Italia) y el John Innes Centre (Inglaterra) entre otras. El INTA es pionero en la implementación de estas tecnologías en el Programa de Mejoramiento de trigo de INTA. En este marco, a través de un PID coordinado por el IRB-Castelar, participan los principales criaderos del país. Por

otro lado, es importante destacar otras capacidades de INTA con líneas de investigación y desarrollo en temas y tecnologías similares a las propuestas en este proyecto. Ejemplo de ello es el proyecto de genómica en girasol, transformación en alfalfa, etc. Este factor es una fortaleza en la circunstancia de requerirse masa crítica adicional para resolver problemáticas de este proyecto. Finalmente, es importante destacar que las problemáticas abordadas en este proyecto son priorizadas dentro del marco del PEI 2005-2015 del INTA y desarrolladas en proyectos específicos de ese documento.

FAUBA-IBYF: en 1999, el Programa Centro de Investigaciones Bioquímicas y Fisiológicas del CONICET, fue elevado a la categoría de Unidad Ejecutora del CONICET con la denominación de IBYF (Instituto de Investigaciones Bioquímicas y Fisiológicas). El objetivo de este Instituto, además de la docencia y la formación de recursos humanos, es el desarrollo de la microbiología, bioquímica y biología molecular aplicadas a la agricultura y la agroindustria. Dentro de los proyectos desarrollados en el instituto se ha trabajado desde hace años en los mecanismos fisiológicos, bioquímicos y moleculares de la acumulación de proteínas en el grano de trigo. Dentro de esta línea se trabaja en colaboración con IRB INTA Castelar, UCDavis, y otras cátedras de la FAUBA.

FAUBA: La Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires cuenta con seis departamentos académicos, dos de los cuales Producción Vegetal y Biología Aplicada y Alimentos integran la convocatoria presente a través de las Cátedras de Cerealicultura; Genética y Mejoramiento Vegetal y Microbiología Agrícola. Las actividades de investigación de las áreas participantes han estado siempre vinculadas al cultivo de trigo, su caracterización genética y fisiológica, fundamental para identificar factores relacionados con adaptabilidad, productividad y calidad harinera. Asimismo existen vinculaciones con el IRB INTA Castelar en lo referente uso de marcadores para resistencia a enfermedades y calidad, principalmente. El objetivo de las cátedras que integran el Departamento de Producción Vegetal y en particular de la Cátedra de Cerealicultura es la investigación básica y aplicada, la formación de recursos humanos de grado y post grado y la transferencia de los conocimientos al medio productivo. Una gran cantidad de trabajos de los distintos grupos de la cátedra de cerealicultura han tenido impacto relevante en el ámbito científico local e internacional, y en el medio productivo local. Ejemplo de ello han sido la invitación de distintos miembros de la cátedra a workshops internacionales como referentes temáticos de la especialidad así como la aplicación de modelos sencillos para la toma de decisión de las variables de manejo en los distintos cultivos de grano.

C.4 MODELO ORGANIZACIONAL DE LA ASOCIACION AD HOC (AAH) Describa la forma de participación, asociación y organización prevista o ya existente (órganos de administración, estructura de gestión y modo de resolución de conflictos, etc.) Máximo 5300 caracteres.

La Asociación Ad Hoc presentada se constituirá para la instancia de elaboración del proyecto final y su ejecución. Aquellas entidades que tengan participación, a través de sus investigadores, en el GR, estarán representadas por los mismos, en tanto que el resto de las entidades estarán representadas por 1 ó 2 personas que cada una designe para tal fin. La AHH tendrá la flexibilidad suficiente como para admitir la incorporación de nuevos integrantes que se comprometan, durante el período de elaboración del proyecto final, con la ejecución del mismo.

La AHH funcionará bajo un sistema colegiado, donde el IR y el RAP actuarán como referentes principales de la misma, y tendrá como sede Administrativa la Universidad Nacional de Sur (que operará a través de FUNS).

La función de la AAH será promover los canales de comunicación entre los actores que conforman este proyecto, así como con otros sectores que conforman la cadena de valor trigo (stakeholders), a fin de identificar nuevas demandas y problemáticas a resolver en un contexto global y establecer las capacidades de los grupos investigadores de atenderlas, dentro del marco de los subproyectos definidos. Para tal fin se prevé la realización de dos reuniones anuales entre los participantes de este proyecto, y una general (Workshop) abierta a los distintos actores de la cadena trigo.

En la elaboración del proyecto final se establecerán las responsabilidades de cada entidad participante, así como los alcances de los beneficios a obtener por las mismas, en función de los aportes que realicen para la ejecución del proyecto. En dicha instancia se analizarán cuidadosamente y debatirán entre todas las entidades participantes, todos aquellos aspectos que puedan ser motivo de conflicto entre las mismas, a fin de establecer pautas y acuerdos internos previos, que otorguen confiabilidad para la ejecución del proyecto y contribuyan al funcionamiento armónico de los grupos y entidades participantes. Esto minimizará las posibilidades de conflictos internos durante la ejecución del proyecto, pero de suscitarse alguno, el mismo se debatirá dentro del cuerpo de la Asociación Ad Hoc, la que tendrá la facultad de convocar a reuniones extraordinarias en casos que sean necesarios para el buen desarrollo del proyecto.

D. Datos del Grupo Responsable de la IP (además de completar estos datos deberá presentar un CV para cada integrante según el modelo que figura en <http://www.sigeoyt.secyt.gov.ar/sigeoyt/docs/documentos/modelo CV.doc>)

Apellido y Nombre	Institución a la que pertenece (nombre y/o sigla)	CUIT
Tranquilli, Gabriela	IRB - INTA Castelar	27-17323072-4
Carrera, Alicia	UNS - Dpto de Agronomía	27-14453765-9
Nisi, Jorge	INTA EEA Marcos Juárez	23-04371556-9
Barneix, Atilio	IBYF-FAUBA	2716730392-2
Sacco, Francisco	IG-INTA Castelar	20-12885185-3
del Vas, Mariana	IB - INTA Castelar	27-16730392-2
Díaz-Paleo, Antonio	IG - INTA Castelar	20-12588030-5
Miralles, Daniel	FAUBA	23-14596730-9
Poverene, Mónica	CERZOS (CONICET)	27-06689724-4
Benech Arnold, Roberto	FAUBA	20-13071429-4
Appendino, Laura	FAUBA	27-10692835-0

E. Antecedentes, Justificación y Objetivos de la IP

E.1 Justifique la selección del área estratégica del punto A.3. (le recomendamos seguir los lineamientos fijados en las Bases del Plan de C y T

(http://www.secyt.gov.ar/bases_plan_estrategico_05_15/intro_bases_plan_estrategico.htm). Máximo 3500

En función de la problemática que se aborda en este proyecto (limitada competitividad de la cadena de trigo) y de la propuesta para resolver esta problemática (generar una red interdisciplinaria de capacidades en genómica, marcadores moleculares, transformación, tilling, fisiología vegetal, etc. para apoyar a los programas de mejoramiento del país y demás actores de la cadena, en la solución de esta problemática), el área estratégica que mejor encuadra la propuesta de este proyecto es "Competitividad y diversificación sustentable de la producción argentina".

Dentro de esta Área Estratégica se describen una serie de líneas prioritarias de investigación, desarrollo e innovación que son pertinentes a las actividades propuestas en este proyecto, ellas son: (1) "Diversificación de exportaciones de productos tradicionales y nuevos productos", "Calidad de materia prima y procesos industriales en la producción de alimentos, (2) "Nuevos usos o usos alternativos de la producción agropecuaria". En consonancia con estas dos líneas, este proyecto propone organizar una red de capacidades para generar herramientas moleculares y fisiológicas que faciliten el desarrollo de trigos adaptables a nuevas zonas productivas (nuevos núcleos productores y exportadores) con calidades industriales diferenciadas que sean demandadas por los distintos actores de la cadena de trigo. (3) "Desarrollo de resistencias genéticas a factores adversos (bióticos y abióticos)". En relación con esta línea de investigación priorizada, este proyecto propone desarrollar herramientas moleculares para incrementar la base genética de resistencia a las principales enfermedades del cultivo (roya de la hoja y fusariosis de la espiga, entre otras)..

E.2 Resumen General del PAE. Mencione los objetivos generales y específicos en relación a la resolución de lo/s problema/s. (Máximo 5000 caracteres)

El objetivo general de este proyecto es conformar una red nacional multidisciplinaria de capacidades en el uso de tecnologías emergentes de los nuevos desarrollos moleculares (genómica, marcadores moleculares, transformación, tilling) combinadas con aspectos ecofisiológicos del cultivo, que contribuya a incrementar la competitividad y sustentabilidad de la cadena de valor del trigo. La transferencia tecnológica se consolidará en la medida en que los desarrollos logrados en este proyecto atiendan las demandas de los distintos actores que componen la cadena de valor del trigo, como productores, mejoradores, molineros, industria (panadera, galletitera, fideera), y exportadores. Por consiguiente, otro de los objetivos de este proyecto es generar los ámbitos que contribuyan al fortalecimiento de las interacciones entre el sector científico y el resto de los sectores participantes, como canal de retroalimentación entre las partes.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

- 1.- Caracterizar, evaluar y desarrollar germoplasma, a fin de identificar bases genéticas con potencialidad para diversificar la calidad e incrementar la sanidad, productividad, adaptabilidad y sustentabilidad del cultivo.
- 2.- Desarrollar marcadores moleculares asociados a las bases genéticas identificadas, que permitan agilizar su transferencia a germoplasma adaptado localmente, mediante selección asistida.
- 3.- Contribuir a la adopción del uso rutinario de marcadores moleculares en programas de mejoramiento mediante: a) utilización y adaptación de marcadores moleculares disponibles en el

dominio público y aquellos desarrollados en el marco de este proyecto, b) desarrollar recursos genéticos públicos que pongan en condiciones de uso bases genéticas disponibles en germoplasma no adaptado localmente (especies afines, germoplasma exótico, germoplasma obsoleto).

4.- Desarrollar protocolos de transformación, tilling etc., como herramientas útiles para determinar la función de genes de interés agronómico mediante genética reversa o disección génica, ampliar la variabilidad genética presente en el germoplasma de trigo, desarrollar estudios de interacción hésped-patógeno utilizando como modelo trigo, etc.

5.- Evaluar el comportamiento de los materiales obtenidos en distintos ambientes a los efectos de establecer la expresión del carácter bajo distintas condiciones de manejo.

6.- Conformar una red de laboratorios que presten servicios de selección asistida por marcadores moleculares.

7.- Elaborar un sitio en Internet como principal vía de divulgación de las actividades y productos obtenidos a partir de este proyecto, incluyendo descripción de las poblaciones de mapeo, los marcadores, los protocolos, germoplasma público generado, informes de reuniones anuales, etc.

8.- Formar recursos humanos en el área a distintos niveles: maestrías, doctorados y especialización.

9.- Divulgar los resultados obtenidos por medio de publicaciones en revistas del ámbito nacional e internacional y en congresos del área.

10.- Estimular el trabajo en red entre los distintos actores de la cadena del trigo (productores, mejoradores, molineros, industria, exportadores, académico-institucional, etc.) a través de la organización de talleres, seminarios, etc.

E.3 Contexto general del PAE. Describa el problema, situación o necesidad; los aspectos económicos, sociales o productivos a cuya resolución pretende contribuir con este proyecto. Identifique escenarios futuros asociados a la problemática objeto del PAE. (Máximo 5500)

En Argentina el incremento en la producción agrícola de los últimos años se ha basado en la sustitución de cultivos de cereales por cultivos oleaginosos (soja). Dicho proceso de sustitución ha incrementado la rentabilidad por unidad de área a expensas de una dramática reducción en el balance de carbono del suelo. La continuidad de este proceso implica riesgos en el sistema productivo (pérdida de fertilidad de suelos, erosión eólica e hídrica, etc) y la imposibilidad de sostener dicha estrategia en el mediano y largo plazo. En este escenario la introducción del cultivo de trigo como cultivo aportante de carbono en la rotación se hace imprescindible. Para ello el cultivo debe (i) ser rentable para el productor por rendimiento y por atributos de calidad comercial y (ii) presentar adaptabilidad específica (eg. resistencia genética a factores bióticos y abióticos) para ser introducido en nuevas áreas productivas (eg. NOA, NEA). En la actualidad, el 37-40% de la producción anual de trigo se destina a consumo interno exportándose el resto principalmente como clase única. Sólo un porcentaje muy bajo se comercializa en el mercado externo con algún grado de industrialización o clasificación. La problemática de la cadena tiene que ver con la atención de demandas internas de producción sustentable y de consumo, así como la necesidad de aumentar la competitividad en el mercado internacional. Los puntos a considerar en este proyecto son:

(1) Calidad, demandas de calidades diferenciadas: Este aspecto es relevante para el sector industrial (molineros, industrias panadera, galletitera, fideera, etc.) y el sector exportador, ya que demandan productos con especificidades crecientes. En un contexto global, es estratégico para nuestro país diversificar y mejorar la calidad de su producción en el corto plazo, a fin de no perder competitividad en el mercado internacional frente a competidores. Como se mencionara previamente, en Argentina, la mayor parte del saldo exportable se comercializa como clase única, a un precio sensiblemente inferior a los trigos pan diferenciados de países competidores. La falta de segregación de la oferta de trigo afecta las exportaciones de granos y limita las posibilidades de exportar manufacturas o harinas con valor agregado por parte de la industria. Esta situación ha sido reconocida por autoridades nacionales, y con el objetivo de aumentar la competitividad del trigo en términos de su calidad, la SAGPyA (Res. N° 334/2003), creó el Programa Nacional de Calidad de Trigo, aportando un marco legal para el ordenamiento de la cadena. Este programa constituye el paso inicial, que necesita ir acompañado por otros esfuerzos para ser exitoso.

(2) Enfermedades, fuentes de resistencia genética: La producción nacional de trigo debe mantener un nivel que asegure las necesidades de consumo interno y no comprometa la responsabilidad del país frente a acuerdos comerciales establecidos con otros países. Las enfermedades que afectan al cultivo constituyen una de las amenazas importantes de la producción. Actualmente muchas de las variedades que se siembran en el país son susceptibles a las principales enfermedades del cultivo, y si bien puede lograrse protección del cultivo mediante fungicidas, ésta será efectiva y económicamente viable, dentro de un rango de ataque de la enfermedad, con lo cual se establece un sistema productivo vulnerable frente a eventuales epifitias. Uno de los motivos causales de esta situación es el limitado uso de fuentes efectivas de resistencia genética a patógenos por los programas de mejoramiento.

(3) Adaptabilidad genotípica para nuevas áreas de producción: La expansión de la frontera del cultivo de trigo hacia el NOA y NEA es una realidad de los últimos 3 años. Sin embargo, no hay información científica (gran parte es empírica) que permita identificar atributos asociados a la duración de las etapas fenológicas del cultivo y optimizar las mismas para obtener rendimientos rentables y una correcta calidad industrial del cultivo. En este marco, la identificación de

combinaciones génicas favorables para el control del fotoperíodo (genes Ppd), vernalización (Vrn) precocidad intrínseca (eps), etc., permitirá generar materiales mejor adaptados a nuevas áreas productivas y promover con éxito la incorporación de este cultivo en los esquemas de rotación. (4) Mejoramiento genético, incorporación de nuevas tecnologías basadas en manipulación del ADN. Problemáticas como las anteriores son resueltas por mejoramiento genético y el desarrollo de variedades con "calidad integral", entendiéndose por ello la calidad industrial, sanitaria y de adaptabilidad del cultivo a las diferentes regiones. A diferencia de lo que ocurre en otros países, Argentina muestra una proporción mayor de programas de mejoramiento en el ámbito privado, con limitadas posibilidades de adopción de nuevas tecnologías debido a la baja rentabilidad del trigo. Por otro lado se observa una integración parcial (o sectorizada) entre el sector público, donde se concentran las actividades de investigación, y el privado, demandante de nuevas tecnologías. Este proyecto propone conformar una red de capacidades en el uso de tecnologías emergentes del ADN que contribuya a producir herramientas para resolver problemáticas del mejoramiento de trigo. Programas como el propuesto ya se han implementado exitosamente en EUA, Canadá y Australia, por lo cual sería estratégico desarrollar esta propuesta en Argentina.

E.4 Relevancia social, económica, ambiental y/o productiva del problema (Máximo 5500)

Si se trata de una I-P referida a áreas o aspectos productivos, indicar magnitud de la producción y de las empresas afectadas por el problema, extensión geográfica, impactos indirectos a otras actividades y sectores través de cadenas productivas, mercados abastecidos, exportaciones e importaciones.

Si se trata de una I-P de índole social, indicar magnitud de población afectada, nivel de riesgo social, económico y tecnológico de la población afectada, extensión geográfica del problema, cantidad y tipo de organizaciones sociales comprometidas o vinculadas al problema, políticas sociales existentes con referencia al problema.

Si se trata de una I-P referida a aspectos ambientales, indicar efectos en la sustentabilidad medio-ambiental, en la utilización de recursos, en las condiciones de vida, como así también evolución y pronóstico de los efectos del problema.

Justificar la relevancia del problema en indicadores cuantitativos, si corresponde. Referir a diagnósticos y estudios realizados sobre el mismo.

El trigo representa el 17% del área mundial cultivada, lo cual corresponde a unas 220 M (millones) de ha. Su importancia social es enorme ya que el 55% de los carbohidratos consumidos por el hombre provienen de este cereal.

En Argentina la superficie promedio de siembra es de 6.1 M de ha. con una producción total de 14,8 M de Tn de un valor estimado en 1300 M de USD. El Rendimiento Promedio a nivel país es de ca. 2.5 Tn/ha, muy por debajo de países europeos como Francia (6.5 Tn/ha) e Inglaterra (7.2 Tn/ha) debido a diferencias en los fondos génicos de los materiales y a limitantes de índole ambiental. Sin embargo, la brecha entre el rendimiento actual y el potencial en muchas zonas productoras puede llegar al 70%, lo que indica que aún hay potencial para incrementar el rendimiento promedio. El mercado interno consume en promedio 4.8 M de Tn y el resto se exporta mayormente como CLASE UNICA, a un precio inferior a los trigos pan diferenciados de países competidores (en promedio FOB 141 USD/Tn frente a USD 150-170 según el tipo y origen de trigo pan a que se haga referencia, lo que a valores del 2003 representa pérdidas entre USD 100 y 300 M considerando un saldo exportable de 10 M de Tn). Estas diferencias se incrementan en momentos de cosecha y fuera del Mercosur, cuando la Argentina compite con trigos blandos baratos, restituciones a las exportaciones de la U.E. y con las ofertas del Mar Negro. En ese momento, durante el 2003, el trigo argentino llegó a competir con trigos de FOB USD 117/Tn (Otamendi, 2004).

Un segundo factor a considerar en la escasa valoración del trigo argentino es la difusión en los últimos años de variedades de CALIDAD PANADERA DEFICIENTE y la usanza de mezclar esta producción con la de variedades de buena calidad panadera, perdiéndose el atributo de buena calidad. Según World Grain (1997), la consistencia de la calidad es una de las exigencias más coincidentes entre los importadores. De acuerdo a esta fuente las preferencias de los importadores colocaron a Canadá en el primer lugar entre los exportadores. Argentina se distinguió por el bajo precio de la mercadería y se indicó que debería mejorar la calidad de su grano, la logística y los servicios de exportación.

El mercado mundial ha cambiado con respecto a la calidad, creándose nuevas demandas más específicas en función del consumidor. Esto ha generado condiciones ventajosas para el comercio de partidas de trigo de alta calidad, lo que se refleja en las cotizaciones. Para dar una respuesta adecuada se requerirá el desarrollo de variedades y sistemas de producción orientados a producir calidades particulares.

Un tercer factor que afecta negativamente la productividad y en ciertos casos la calidad e inocuidad del trigo (como por ejemplo, la fusariosis de la espiga), es la ocurrencia de ENFERMEDADES EN EL CULTIVO. Un importante número de ensayos conducidos en el país ofrecen una idea del potencial de

las enfermedades para limitar la expresión de rendimientos destacándose la roya de la hoja con pérdidas entre el 13 y 44% y la fusariosis de la espiga con pérdidas entre el 10 y el 30% (Annone, 2006). En la actualidad es posible limitar el desarrollo de las principales enfermedades con control cultural y químico y la resistencia genética. El control químico incrementa los costos de la producción y reduce la rentabilidad del cultivo. Otros efectos de la incorporación de fungicidas al cultivo son la contaminación del suelo y el agua subterránea, la pérdida de biodiversidad, etc. El control genético se basa en la incorporación de fuentes de resistencia genética a los patógenos. En este sentido es importante destacar un limitado uso de fuentes efectivas de resistencia genética a los principales patógenos por parte de los programas de mejoramiento.

En relación con la contribución a la SUSTENTABILIDAD de los sistemas productivos, la posibilidad de generar trigos adaptados a las nuevas regiones productivas del norte de Argentina y la mejora en el rendimiento potencial (sin resignar calidad comercial e industrial) hará al cultivo de trigo una alternativa más atractiva para su incorporación en los esquemas de rotaciones, especialmente en el secuencia trigo-soja. Datos de Andriulo (2006) demuestran que la incorporación de trigo en la rotación, bajo el esquema trigo-soja) permite pasar 2.5 Tn/ha año (para la rotación soja-soja) a 5.2 Tn/ha año (para la rotación trigo-soja) obteniendo balances de carbono positivos. Dentro del marco de la producción sustentable, aspectos bióticos (resistencia durable a enfermedades de hoja y de espiga) y abióticos (resistencia de restricciones nutricionales e hídricas) contribuyen a la promoción del cultivo de trigo dentro de los esquemas rotacionales permitiendo mayores aportes de carbono en el sistema que impactarán en la fertilidad y rendimiento de los cultivos sucesivos (otros cereales como oleaginosos) dentro de la rotación. En el doble cultivo trigo/soja en rotación con maíz y soja de primera, el cultivo de soja de segunda debe ser implantado lo antes posible. Aquí es donde adquiere importancia la presencia de cultivares de trigo de ciclo corto con rápida maduración y siembras tempranas. En cualquier caso la exposición a peligro de heladas tempranas y tardías atenta contra la productividad del cultivo. Si bien estos daños son variables una estimación de 1.600 has sembradas en la última campaña que incluye algunas localidades de Córdoba, dan cuenta de una disminución del rendimiento estimada en 42%.

E.5 Identificar los actores relacionados con el problema definido en el punto E.3				
Denominación de los actores (máximo 120 caracteres)	Tipo de actor	Provincia	Tipo de participación (máximo 250 caracteres)	Contacto/referencia (Apellido y Nombre)
AAPROTRIGO	Productores	Nacional	demandantes desde el sector de productores	Fogante, Rogelio Ghio, Hugo
Molineros, industria panadera, galletitera, fideera	Empresas	Nacional	demandantes desde la industria	Inouye, Alberto (Molinos Semino SA) Zecca, Gustavo (Manera), Molino Cañuelas, Alfred C. Toepfer International Argentina
Exportadores	Empresas	Nacional	demandantes desde el sector	Molino Cañuelas Alfred C. Toepfer International Argentina Cargill SACI Bunge Argentina Oleaginosa Moreno Hermanos SA (OMHSA)
Criaderos (mejoradores)	Empresas	Nacional	Demandantes desde el sector. Sector beneficiario directo de conocimientos y tecnologías generadas en el proyecto	Buck, Hilda (Buck Semillas SA) Giacobbe Mariana (Bioceres) Sala, Carlos (Nidera) Miranda, Rubén (ACA)
Red de capacidades en el uso de tecnologías emergentes del ADN (sector académico/gubernamental)	Organismos de gobierno	Nacional	generadores de conocimientos científicos y tecnológicos	Grupo de investigadores responsables y participantes del proyecto.
	(elija una opción)	(elija una		
E.6 Identificar las demandas y/o aportes de los actores definidos en el punto E.5 (Máximo 5500)				
<p>(1) productores Demandas: - mayor rentabilidad del cultivo de trigo - variedades con mayor rendimiento - variedades con mayor tolerancia a estreses bióticos y abióticos (mayor estabilidad o mejor adaptación) Aportes: - información sobre nuevas problemáticas observadas en el cultivo.</p> <p>(2) Industria Demandas: - calidades diferenciadas de trigo - consistencia y homogeneidad de las distintas calidades de trigo Aportes: - información técnica sobre nuevos requerimientos de calidades industriales específicas vacantes.</p> <p>(3) Exportadores Demandas: - consistencia y homogeneidad de las distintas calidades de trigo - calidades diferenciadas de trigo Aportes: - información técnica sobre nuevos requerimientos de calidades industriales específicas vacantes.</p>				

(4) Mejoradores (criaderos)

Demandas:

- marcadores moleculares para caracteres agronómicos de interés en el mejoramiento
- variabilidad genética útil para el mejoramiento

Aportes:

- información sobre nuevas problemáticas en el cultivo de trigo de difícil solución por mejoramiento convencional

(5) Académico/gubernamental

Demandas:

- Recursos financieros y humanos para consolidar una red de capacidades en tecnologías emergentes del ADN que contribuya a producir herramientas para resolver problemáticas del mejoramiento de trigo.
- Bioinformática

Aportes:

- Masa crítica multidisciplinaria dispuesta a conformar una red de capacidades en tecnologías emergentes del ADN que contribuya a producir herramientas para resolver problemáticas de los distintos actores de la cadena de trigo.
- Ambito para reunir a todos los participantes de la cadena de trigo para fijar un orden de prioridad respecto a las problemáticas a solucionar por esta red de capacidades.
- Instrumentos para responder a la demanda de empresas dispuestas a adoptar las tecnologías e incorporarlas en sus programas de mejora trabajando coordinadamente con esta red.

E.7 Justificar en qué medida la generación de conocimientos científicos y tecnológicos en torno al problema es crítico para la resolución del mismo frente a otras posibles alternativas basadas en tecnologías y estrategias de intervención ya conocidas y desarrolladas (Máximo 5500)

Las variedades de trigo que se siembran en Argentina son generadas mediante programas de mejoramiento genético que se basan en continuos procesos de cruzamientos, autofecundación y selección, y retrocruzas, lo cual consume gran cantidad de tiempo y recursos. En estos programas es crítico que los mejoradores vegetales cuenten con métodos de evaluación precisos para realizar la selección de progenies con características agronómicas superiores.

Los métodos tradicionales no siempre resultan eficientes para la selección de algunas características, como por ejemplo aquellas determinadas por múltiples genes con efecto aditivo y alta interacción ambiental (caracteres cuantitativos), o por la acumulación de genes que determinan un mismo carácter (por ejemplo diferentes genes de resistencia para un mismo patógeno). En el caso de caracteres recesivos la selección se ve demorada debido al tiempo requerido para llegar a homocigosis. Asimismo se requiere de un gran número de individuos y varias repeticiones para obtener una validación estadística, y en las introducciones de caracteres y recuperación del padre recurrente por retrocruza la selección se ve demorada por la evaluación fenotípica de cada población segregante.

Otro factor crítico en el mejoramiento convencional es la disponibilidad de variabilidad genética para características agronómicas de interés. Sin esta premisa cumplida, es imposible llevar adelante el mejoramiento genético.

La propuesta presentada permitirá capitalizar los recientes avances en el área de biología molecular y genómica de trigo y de modelos emparentados filogenéticamente como maíz, arroz, sorgo, etc. que condujeron al desarrollo de nuevas herramientas biotecnológicas, con numerosas aplicaciones potenciales en el mejoramiento. El uso de estas tecnologías (por ejemplo marcadores moleculares) permitirá incrementar drásticamente la eficiencia de la selección, especialmente para caracteres de difícil evaluación a campo, caracteres de manifestación tardía en el ciclo de la planta o sujetos a condiciones de estrés abiótico o biótico. La selección asistida por marcadores moleculares, al no estar influida por el ambiente, permite independizarse de este y del estado de desarrollo de la planta.

Este proyecto contempla la utilización de distinto tipo de marcadores y estrategias de acuerdo al carácter en estudio, disponibilidad de poblaciones de mapeo y herramientas moleculares y fisiológicas para cada caso.

La caracterización, evaluación y desarrollo de germoplasma asistidos por el uso de marcadores moleculares contribuye, de esta manera, acelerando el proceso de obtención de nuevas variedades por lo que es considerada una herramienta de enorme valor en el mejoramiento vegetal.

Como estrategias se contemplan la utilización de marcadores previamente desarrollados para la caracterización de germoplasma, el desarrollo y validación de nuevos marcadores moleculares asociados a caracteres de interés, la obtención de poblaciones genéticas avanzadas (RILS, Retrocruzas) para la caracterización y evaluación de los marcadores y estudios de asociación con caracteres de interés.

Otras herramientas moleculares que propone abordar este proyecto son la transformación genética y

knock out funcional de genes mediante el uso de VIGS, el tilling, etc., como estrategias para incorporar o desarrollar variabilidad genética de interés agronómico en el germoplasma de trigo, determinar la función de nuevos genes descubiertos a través de proyectos de secuenciación, y genómica de trigo y otras especies modelos, etc.

El objetivo final es que los mejoradores vegetales cuenten con métodos de evaluación confiables y precisos para: (1) incorporar variabilidad genética de interés, (2) clasificar y seleccionar eficientemente el germoplasma para asistir a los programas de mejoramiento y la posterior selección de las progenies obtenidas y (3) conocer con mayor exactitud como varía la expresión génica en distintos ambientes.

E.8 Productos y / o Resultados esperables del proyecto al término de su ejecución. Explicar la aplicación y/o utilidad de productos y/o resultados a la resolución de los problemas planteados, los mecanismos de difusión de los mismos, el fortalecimiento de las capacidades institucionales y el aporte al conocimiento científico-tecnológico (Máximo 5500)

1- Red consolidada de capacidades en el uso de tecnologías basadas en el ADN (genómica, marcadores moleculares, transformación, mutagénesis) al servicio de la solución de las problemáticas de la cadena de trigo.

El modelo de trabajo en red multidisciplinaria en la investigación y desarrollo posibilita acomodar las capacidades y competencias del proyecto a la naturaleza temporal y cambiante de problemas a resolver (en este caso serían las problemáticas definidas por los distintos actores de la cadena de trigo).

2- plataforma tecnológica de marcadores moleculares desarrollados/validados disponibles para su uso en programas de mejoramiento genético de trigo que apunten a resolver problemáticas estratégicas como por ejemplo: (1) desarrollo de calidades diferenciadas, (2) tolerancia a estres biótico y abiótico (3) adaptabilidad genotípica específica para el aumento del rendimiento potencial. Se buscará el diseño de herramientas moleculares "a medida" para solucionar problemáticas priorizadas por los distintos actores de la cadena de trigo a través de los programas de mejoramiento de trigo, que son quienes tienen la función de desarrollar las variedades que se siembran en el país.

3- Implementación rutinaria de métodos de evaluación y selección molecular de germoplasma en los programas de mejoramiento de trigo públicos y privados.

Se buscará generar un marco de creciente equidad en el acceso a los recursos tecnológicos por parte de los potenciales actores demandantes de los productos generados en este proyecto, de forma de aumentar la competitividad de todos los actores de la cadena de trigo y disminuir posibles brechas tecnológicas.

4- Nuevas tecnologías/conocimientos basadas/os en la manipulación del ADN adaptadas/os al cultivo de trigo (transformación, tilling, estudios de interacción huesped-patógeno).

Se propone desarrollar actividades de investigación y desarrollo en ámbitos temáticos donde el desarrollo tecnológico actual es insuficiente. Esto posibilitará la expansión de las capacidades de esta red en el desarrollo de conocimientos de frontera, potencialmente útiles para alcanzar nuevas soluciones a problemáticas de la cadena de trigo.

5- Formación de recursos humanos

Se buscará implementar talleres y seminarios de carácter científico, académico y técnico donde participen la totalidad de los actores de la cadena de trigo procurando generar un ámbito de discusión y debate sobre los alcances y limitaciones de las nuevas tecnologías basadas en la manipulación del ADN aplicadas a resolver problemáticas del cultivo de trigo. Se formarán estudiantes de grado y posgrado preparados para trabajar en equipos multidisciplinarios y encarar los nuevos desafíos del mejoramiento vegetal en Argentina.

E.9 Transferencia. Explicar el modo a través del cual se espera transferir los resultados del PAE. Especificar la experiencia de los participantes de la IP en actividades de vinculación y transferencia de conocimientos al medio social, económico y/o productivo (Máximo 5500)

Se prevé transferir los resultados del PAE según las siguientes estrategias:

1- Organización de talleres donde participen todos los actores involucrados en este proyecto procurando generar un ámbito de discusión y debate sobre los alcances y limitaciones de las nuevas tecnologías propuestas. En este aspecto, el INTA presenta una vasta experiencia en la organización de este tipo de actividades, las cuales son actualmente priorizadas por el plan estratégico institucional.

2- Difusión de los logros del proyecto en congresos, workshops, publicaciones científicas, y de

interés general, páginas de internet, etc. Esta vía ha sido el modo de transferencia de resultados implementado por los proyectos PICTO 12948 y 12912 relacionados con el desarrollo de marcadores moleculares para resolver distintas problemáticas de trigo en los cuales participan investigadores de este proyecto.

3- Formación de recursos humanos a nivel de grado y posgrado en la temática de esta propuesta.

4- Incorporación en germoplasma adaptado de los logros/productos generados en este proyecto (genes/caracteres de alto valor agronómico por tecnología de MAS, transformación, etc.) mediante servicios brindados por una red consolidada de laboratorios con capacidad de satisfacer esta demanda por parte de los actores de la cadena de trigo (fundamentalmente criaderos públicos y privados). Este tipo de transferencia (por ejemplo programa de MAS para caracteres de interés agronómico, caracterización molecular de germoplasma) se realiza en el CVT INTA-Bioceres desde el 2003 y en el PID 234 coordinado por IRB INTA Castelar con la participación de los criaderos ACA Coop Ltd, Buck Semillas S.A. y Criadero Klein.

F. FUNDAMENTACION TEORICA y METODOLOGICA DE LA IP

F. 1 Señalar los fundamentos teóricos y metodológicos del proyecto, el estado del arte sobre los temas que interesan al proyecto, los enigmas de conocimiento que debería enfrentarse y las estrategias para abordarlos, a través de los componentes de la I-P.

(Máximo 6800 caracteres)

En los programas de mejora de trigo se toman decisiones en función de la expresión de los caracteres agronómicos a campo. Este proceso es costoso en tiempo y recursos, la obtención de una variedad puede llevar 10-12 años y es frecuente que líneas con alto rendimiento sean eliminadas por susceptibilidad a patógenos, calidad deficiente, etc. La forma propuesta de resolver estas problemáticas es integrar al mejoramiento nuevas herramientas de la biotecnología (genómica, marcadores moleculares, transformación, tilling, etc.) y la fisiología a nivel de cultivo a fin de seleccionar e incorporar rápidamente nuevos genes/caracteres deseables en los programas de mejoramiento, y conocer los mecanismos fisiológicos involucrados y las respuestas diferenciales a distintos ambientes asociadas a dichos caracteres.

GENÓMICA Y MARCADORES MOLECULARES: actualmente existen varios genomas secuenciados y el modelo más cercano al genoma de trigo es arroz. Desafortunadamente, el genoma de trigo es grande y complejo (42 veces más grande que el de arroz). Sin embargo, mucha de la información referida a la estructura y función de genes de arroz puede ser transferida a trigo (y viceversa) a través de la bioinformática. Con esta herramienta se desarrollan mapas moleculares de trigo cada vez más saturados a través de la incorporación de nuevas generaciones de marcadores (SNPs, ESTs). En este momento hay 580155 ESTs de trigo y 413887 ESTs de arroz disponibles en bancos de datos de acceso público (<http://www.tigr.org>). En trigo, los ESTs han sido utilizados exitosamente en el desarrollo de marcadores para los genes de resistencia a enfermedades, calidad, etc. Todos estos marcadores son públicos y una vez validados, pueden ser utilizados por programas de mejoramiento locales. Uno de los módulos de este proyecto propone validar y desarrollar marcadores utilizando herramientas como los ESTs, Usats, etc.

La integración de metodologías de mejoramiento molecular y convencional es una estrategia empleada por los grandes países productores de trigo. Australia cuenta desde 1996 con un Programa de Marcadores Moleculares en cual se han invertido aprox. USD 15 millones. Proyectos similares existen en Canada y EUA (<http://maswheat.ucdavis.edu/>). Mucha de la información generada en estos proyectos es pública, en el proyecto maswheat existen marcadores para resistencia a hongos (17), virosis (3), insectos (4), calidad (6) y estrés abiótico (3). En Argentina, INTA IRB Castelar y EEA Marcos Juárez, están trabajando con marcadores integrados a programas de mejoramiento de INTA y criaderos privados a una escala menor. Este proyecto propone aumentar la escala del trabajo en curso y sumar otras tecnologías como tilling, transformación y VIGS al mejoramiento del trigo.

TRANSFORMACIÓN GENÉTICA: la introducción de secuencias génicas heterólogas al genoma de las plantas aparece como una estrategia posible y relativamente rápida de alcanzar los ideotipos/fenotipos deseados. Existen numerosas secuencias génicas conocidas potencialmente disponibles y su número va rápidamente en aumento. La transformación genética permite la sobreexpresión o el silenciamiento (total o parcial) de genes específicos y de este modo, validar genes relacionados a caracteres de interés. En Argentina hay poco desarrollo de las tecnologías de transformación de gramíneas, y en esos casos se utiliza el método biolístico. La transformación mediada por Agrobacterium tiene la ventaja de insertar pocas copias de secuencias en el T-DNA. Este proyecto propone en uno de sus módulos, la puesta a punto de la transformación mediada por Agrobacterium en trigo para incorporar fuentes de resistencia a estrés biótico y abiótico y para validar genes de interés para otros proyectos del presente PAE. También propone desarrollar en trigo la inducción de silenciamiento mediante VIGS (virus induced gene silencing). Se utilizará al barley stripe mosaic virus modificado como vector viral y a la enzima fitoene desaturasa como reportera. La transformación y el VIGS se utilizarán también para desarrollar nuevas estrategias de resistencia a

virosis en trigo.

MUTAGÉNESIS: para incrementar variabilidad genética e identificar mutantes con tolerancia a factores de estrés, se propone aplicar técnicas de mutagénesis tradicionales y el tilling (target induced local lesions in genomes). El tilling es una técnica que permite descubrir mutaciones del tipo SNPs en genes de interés a partir de poblaciones de individuos mutagenizados. Esta técnica ha sido utilizada para identificar nuevos alelos del gen Waxy de trigo (Slade et al. 2005). En Argentina al momento no existen reportes de grupos trabajando con esta tecnología. En este proyecto se desarrollará tilling para caracterizar nuevos alelos de genes de interés (Lox, Gli, Vrn, etc).

GENES ASOCIADOS CON CARACTERES FAVORABLES PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO

POTENCIAL: como es sabido no han sido identificados genes que en forma directa puedan alterar el rendimiento potencial per se ya que este se constituye mediante un gran número de genes que regulan diferentes funciones dentro del cultivo. Posiblemente el ejemplo más directo de incrementos en el rendimiento asociado a un gen mayor haya sido la introgresión de los genes de enanismo Rht (Miralles et al., 1998). Si bien más de 95% de los trigos argentinos presentan en sus fondo génicos genes de enanismo insensibles a las giberelinas (Rht1, Rht2, Rht3) estos han mostrado tener efectos negativos en el establecimiento inicial del cultivo. Por ello, sería deseable encontrar fuentes alternativas sensibles a las giberelinas para evitar dichos efectos indeseables. Los genes Rht-8, al no conferir insensibilidad a GA, no son fácilmente identificados en poblaciones segregantes. El análisis de marcadores moleculares de diversos alelos de los genes de enanismo sería útil para relacionar la inestabilidad fenotípica con la pérdida de genes Rht y seleccionar combinaciones estables.

Recientemente ha sido propuesta la manipulación del desarrollo como estrategia para incrementar el número de granos (rendimiento). Dicha especulación propone elongar la etapa de crecimiento de espiga a expensas de una reducción en las etapas previas sin alterar el momento de floración (Slafer, 2005). La identificación de genes que regulan en forma diferencial las distintas etapas ontogénicas podría constituir un camino promisorio para prolongar de la etapa reproductiva a expensas de la vegetativa. En este sentido Gonzalez et al (2005) mostró que los genes Ppd (fotoperiodo) podrían modificar la duración relativa de las etapas previas a la floración promoviendo una mayor duración de la etapa de crecimiento de espigas lo cual fue asociado con mayor número de granos por espiga.

F.2 Indicar otros proyectos de investigación y desarrollo en ejecución, recientemente finalizados o propuestos, vinculados al objeto de la presente I-P. Señalar el estado actual, la fuente de financiamiento y resaltar aquellos aspectos relacionados con el PAE (Máximo 3500 caracteres)

NSF/CONICET Res. 0060

Estado actual del proyecto: en ejecución

fFuente de financiamiento: Nacional Science Foundation (EEUU) y el CONICET

Aspectos relacionados al PAE: propone el análisis molecular de actividad lipoxigenasa en trigo candeal.

PID 234

Estado actual del proyecto: último año de ejecución

fFuente de financiamiento: Foncyt, INTA y adoptantes (Buck Semillas S.A., Criadero Klein y ACA Coop Ltd):

Aspectos relacionados al PAE: propone el desarrollo de germoplasma de trigo utilizando marcadores moleculares de bajo costo. Este proyecto contempla su continuidad a través del PID 36195 convocatoria 2005 en etapa de evaluación, y cuenta con las mismas fuentes de financiamiento, montos y participantes.

PIP 02432/01

Estado Actual del proyecto: finalizado en 2005

Fuente de financiamiento: CONICET

Aspectos relacionados al PAE: propone el mapeo molecular de genes relacionados con calidad de trigos candeales.

PGI 24/A098

Estado Actual del proyecto: finalizado en 2005

Fuente de financiamiento: SECyT UNS

Aspectos relacionados al PAE: propone el mapeo molecular de genes de color en trigo candeal.

PICTO 12948

Estado actual del proyecto: en ejecución, último año del proyecto.

Fuente de financiamiento: ANPCyT-INTA.

Aspectos relacionados al PAE: propone el desarrollo y validación de marcadores moleculares para generar germoplasma de trigo con calidades diferenciadas.

PICTO 12912

Estado actual del proyecto: en ejecución, último año del proyecto.

Fuente de financiamiento: ANPCyT-INTA

Aspectos relacionados al PAE: contempla identificar, caracterizar y desarrollar germoplasma de trigo con resistencia a la FET mediante marcadores moleculares.

PICT N 11196

Estado actual del proyecto: en ejecución, tercer año de tres.

Fuente de financiamiento: ANPCyT.

Aspectos relacionados al PAE: Incluye la caracterización funcional de proteínas virales con actividad supresora del silenciamiento génico.

PICTO 12925

Estado Actual del proyecto: en ejecución, finaliza en 2007

Fuente de financiamiento: INTA.

Aspectos relacionados al PAE: estudio de desafío de plantas transgénicas de trigo con hongos fitopatógenos.

PE INTA AEBIO 1432

Estado Actual del proyecto: en ejecución, primer año de tres.

Fuente de financiamiento: INTA

Aspectos relacionados al PAE: contempla el uso de SNPs e InDels para el desarrollo de marcadores en trigo.

PE INTA AEBIO 1434

Estado Actual del proyecto: en ejecución, primer año de tres.

Fuente de financiamiento: INTA

Aspectos relacionados al PAE: contempla la formación de recursos humanos en la implementación de MAS en programas de mejoramientos incluido trigo.

PE INTA PNCER1337

Estado Actual del proyecto: en ejecución, primer año de tres.

Fuente de financiamiento: INTA.

Aspectos relacionados al PAE: contempla la validación e implementación de marcadores en el mejoramiento de trigo.

PE INTA PNCER1331

Estado actual del proyecto: en ejecución, primer año de tres.

Fuente de financiamiento: INTA.

Aspectos relacionados al PAE: incluye la implementación de marcadores en el programa de mejoramiento de trigo del INTA a través de retruzas asistidas y caracterización molecular de germoplasma.

PE INTA-AEGR 3426.

Estado Actual del proyecto: en ejecución, primer año de tres.

Fuente de financiamiento: INTA.

PE INTA-AEGR 3425.

Estado Actual del proyecto: en ejecución, primer año de tres.

Fuente de financiamiento: INTA.

Aspectos relacionados al PAE: parte de los estudios de ingeniería genética de trigo aplicada al aumento de la tolerancia a estrés biótico (hongos y MRCV) y abiótico.

PICT 14437

Estado Actual del Proyecto: en ejecución, segundo año de tres.

Fuente de financiamiento: ANPCyT

Estudio de las bases genéticas de la resistencia durable a roya de la hoja del trigo.

F.3 Explicitar en qué medida la ejecución del PAE consolidaría un área temática de I&D, previéndose una evolución de ésta en el largo plazo (máximo 4500 caracteres)

Este proyecto permitirá consolidar y ampliar una red que viene interactuando activamente desde hace algunos años dedicada a incorporar las nuevas herramientas biotecnológicas al mejoramiento de trigo. Los participantes de la misma y aquellos que se incorporen durante la elaboración del proyecto definitivo o en otras etapas posteriores componen un equipo multidisciplinario con amplias perspectivas de continuidad dada la importancia del cultivo en cuestión, la trayectoria de las

instituciones involucradas y las empresas demandantes de la tecnología. En la medida que la red se consolide la interacción será más fluida y las perspectivas de continuidad son inmejorables.

F.4 Señalar de qué manera se prevé la sostenibilidad de las capacidades y actividades desarrolladas y adquiridas a través del PAE. Indicar por ejemplo: compromisos de continuidad entre instituciones, ampliación de sectores e instituciones que las sostengan, nuevas fuentes de financiamiento, generación de recursos propios (máximo 4500 caracteres)

Los grupos de trabajo de las instituciones solicitantes han trabajado en proyectos sobre el tema desde hace muchos años, en forma concertada o coordinada, para la formación de RRHH y el uso eficiente de los recursos y equipamiento. También tienen vinculaciones permanentes con grupos similares en el exterior, lo que ha permitido el desarrollo de becas y pasantías de jóvenes investigadores en centros de reconocido prestigio en EEUU, Francia, etc. El presente proyecto produciría un afianzamiento de esos vínculos, así como una colaboración estrecha con entidades del sector comercial e industrial, que en el pasado se ha dado solamente en forma esporádica. Mientras que en otros países existe una vinculación permanente entre las instituciones académicas y las empresas, que permite un continuo flujo de transferencia de resultados, en nuestro país no hay una tradición en el mismo sentido, por lo que la generación de información y la adopción de la misma para el mejoramiento de los sistemas y productos suele demandar mucho tiempo. El presente proyecto provee un marco adecuado para subsanar esa deficiencia debido a los acuerdos previos con el sector adoptante de la tecnología (productores, industria, exportadores, mejoradores) y los organismos de planeamiento a través de las demandas y aportes explicitados. Se espera que la transferencia de resultados aumente los beneficios económicos en el corto y mediano plazo, generando nuevas demandas de información con apoyo de financiamiento de los mismos sectores adoptantes. A su vez, uno de los productos previstos es la creación de una red de laboratorios de servicio para selección asistida e identificación genotípica con fines comerciales y legales. Una vez conformados, esos laboratorios generarían sus propios recursos mediante el arancelamiento de sus servicios.

F.5 Información sobre posibles riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto.

Tipo de riesgo/impacto	Posibles efectos (máximo 800 caracteres)	Medidas de control /mitigación (máximo 800 caracteres)	Gestión de autorizaciones correspondientes (completar sólo si es pertinente)
Salud, bioseguridad	Si bien no es inmediato se evaluará el posible impacto de los transgenes y, en su momento se solicitarán las autorizaciones pertinentes de acuerdo a las reglamentaciones vigentes.	Cultivo en jaulas de malla antiafido y en invernaculo de acuerdo a las disposiciones de CONABIA y reglamentaciones de la Oficina de Biotecnología, SAGPyA.	Elija una opción
Impacto sobre ecos	Si bien no es inmediato se evaluará el posible impacto de los transgenes y, en su momento se solicitarán las autorizaciones pertinentes de acuerdo a las reglamentaciones vigentes. En cuanto a los estudios con patógenos fúngicos se tomarán los recaudos necesarios en cada caso	Cultivo en jaulas de malla antiafido y en invernaculo de acuerdo a las disposiciones de CONABIA y reglamentaciones de la Oficina de Biotecnología, SAGPyA. Ensayos en condiciones controladas.	Elija una opción
Elija una opción			Elija una opción
Elija una opción			Elija una opción
Elija una opción			Elija una opción

F.6 Señalar las dificultades, obstáculos y/o riesgos que podría presentarse durante la ejecución del PAE (máximo 3500 caracteres).

Las dificultades posibles pueden resultar de las demoras propias cuando se trabaja con materiales vegetales y en aquellos subproyectos que trabajen en condiciones de campo donde a veces las condiciones climáticas son difíciles de predecir. Otro posible obstáculo puede provenir de demoras en los aportes de dinero para las compras de equipos y ejecución del proyecto como ha sucedido en otras ocasiones. En cuanto al desarrollo de marcadores asociados a caracteres complejos puede suceder que la interacción genotipo – ambiente obligue a la realización de ensayos en un número mayor de localidades y años.

F.7 En caso que el PAE considere la creación de un Centro de Excelencia vinculado al área estratégica completar los siguientes ítems.

F.7.1 Indique sobre cuáles recursos institucionales y grupos de investigación actuales se constituiría (máximo 3500)

No está contemplado.

F.7.2 Justificar la pertinencia de su creación frente a otras alternativas de organización de la investigación y la innovación, especialmente redes flexibles y temporarias de unidades ejecutoras existentes. (máximo 3500 caracteres).

G. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES, ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO ESTIMATIVO DEL PAE

G.1 Sub-proyectos que componen el PAE

Título del sub-proyecto (máximo 100 caracteres)	Breve Descripción (máximo 1200 caracteres)	Duración (en años)	Unidades Ejecutoras intervinientes (máximo 160 caracteres)
CALIDADES DIFERENCIADAS (Sub-proy 1)	<p>Los caracteres más importantes en relación con calidad en trigo son:</p> <p>a) fuerza y extensibilidad del gluten, determinadas por proteínas de reserva, b) contenido de proteína en el grano, c) propiedades visco-elásticas de la masa, dependientes de la composición del almidón, d) textura del grano, determinada por puroindolinas y e) color, resultante de la síntesis de pigmentos y actividad degradativa de enzimas. Este subproyecto propone el estudio de genes cuya manipulación permita obtener trigos con calidades diferenciadas: trigos duros para panificación industrial, trigos blandos para galletitas crackers y dulces, trigos candeales para pasta, trigos <i>waxys</i> parciales para noodles y trigos <i>waxys</i> completos para extracción de almidón constituido solo por amilopectina. Para ello se propone: 1) Encontrar/validar marcadores asociados a diferentes composiciones de proteínas del endosperma (gluteninas, gliadinas y puroindolinas) y carbohidratos (almidón), 2) Encontrar/validar marcadores asociados a enzimas relacionadas con el contenido de pigmentos en harinas y sémolas, 3) Estudiar procesos de acumulación de proteínas en grano y establecer la localización de los genes responsables.</p>	4 años	<p>INTA: - Instituto de Recursos Biológicos Castelar, - EEA Marcos Juárez, - Chacra Experimental Barrow.</p> <p>Universidades: - Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. - Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires</p> <p>CONICET: Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS)</p> <p>Instituto de Biología y Fisiología (IBYF)</p>
ESTRÉS BIOTICO (Sub-proy 2)	<p>Este subproyecto propone caracterizar y ampliar la base genética de resistencia a las principales enfermedades fúngicas y virósicas del cultivo de trigo valiéndose de marcadores moleculares y transformación genética. Para ello se proyectan las siguientes actividades: (1) desarrollar/validar marcadores para fuentes de resistencia durable a roya de la hoja e implementar programas de selección asistida para incorporarlos a líneas</p>	4 años	<p>INTA: Instituto de Recursos Biológicos, Instituto de Genética, EEA Marcos Juárez IFFIVE</p> <p>Universidades: Dpto. de Agronomía (UNS) Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba</p>

	<p>avanzadas/variedades comerciales; (2) desarrollar/validar métodos biológicos y moleculares para evaluar, identificar e incorporar a líneas avanzadas/variedades comerciales nuevas fuentes de resistencia genética a fusariosis de la espiga de trigo; (3) desarrollar métodos biológicos y moleculares para evaluar, identificar e incorporar a líneas avanzadas/variedades comerciales fuentes de resistencia para las principales virosis de trigo en el país; (4) Obtener por biobalística plantas de trigo transgénicas expresando secuencias heterólogas antifúngicas y desafío de sus progenies con patógenos fúngicos.</p>		
ESTRÉS ABIOTICO (Sub-proy 3)	<p>Se propone ampliar la base genética disponible en trigo para aumentar la tolerancia a factores de stress abiótico. Las acciones involucran: (a) Caracterización a nivel genético de la variabilidad existente en trigo pan, y especies afines con énfasis en candeal y <i>T. monococcum</i>. Se focalizará en el mapeo con marcadores moleculares asociados a determinantes génicos de la tolerancia a estrés salino y heladas. Con posterioridad a la validación de los marcadores asociados, la información será utilizada para aplicar selección asistida por marcadores (MAS) en programas de trigos candeal y pan. (b) Generar variabilidad genética en trigo pan a partir de mutagénesis inducida por medio de mutágenos químicos y físicos en caracteres de tolerancia a sequía y salinidad. (c) Incorporar a trigo por ingeniería genética secuencias heterólogas que han probado ser efectivas en especies modelo para incrementar la tolerancia a sequía y salinidad.</p>	4 años	<p>INTA: Instituto de Genética EEA Marcos Juárez Instituto de Recursos Biológicos</p> <p>Universidades: Dpto. de Agronomía (UNS) Depto Biología Aplicada y Alimentos-Facultad de Agronomía (UBA)</p>
CRECIMIENTO Y DESARROLLO - INESTABILIDAD FENOTIPICA (Sub-proy 4)	<p>El aumento en el rendimiento potencial, así como la estabilidad genotípica del material desarrollado, y la correcta identidad de los mismos son objetivos propios de programas de mejoramiento que no siempre logran resolverse. Atendiendo a esta necesidad, en este subproyecto se propone: (i) identificar el impacto sobre rendimiento potencial de los genes que regulan el desarrollo para todas las etapas pre-antesis, (ii) evaluar la interacción de dichos genes con aquellos que confieren reducción genética de altura y (iii) buscar QTL's con correlaciones</p>	3-4 años	<p>INTA: EEA Marcos Juárez Instituto de Recursos Biológicos (Castelar)</p> <p>Universidades: Facultad de Agronomía (UBA)</p> <p>CONICET Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida</p>

	<p>significativas entre duración de crecimiento de espigas y rendimiento potencial usando líneas recombinantes (RIL's) que presenten variabilidad en la duración de las etapas pre-floración y en altura de planta, iv) analizar marcadores moleculares diagnósticos de diversos alelos de los genes de enanismo para el estudio de inestabilidad fenotípica en trigo, v) construir un Documento de Identidad único para trigos candeales y trigos pan, basado en marcadores moleculares incluyendo los relacionados con adaptabilidad agronómica para facilitar la identificación de materiales elite de trigo local.</p>		
<p>DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGIAS (Sub-proy 5)</p>	<p>El objetivo de este subproyecto es desarrollar tecnologías en trigo que permitan: a) aprovechar el caudal de información generada por proyectos genómicos y bioinformáticos de especies modelo (arroz, Arabidopsis, Medicago) y por proyectos de secuenciación de gramíneas (maíz, sorgo, cebada, trigo); b) crear nueva variabilidad en genes de interés para los programas de mejoramiento de trigo; c) obtener plantas transgénicas con resistencia a virus. Para ello se propone desarrollar las siguientes tecnologías: (1) transformación mediada por Agrobacterium: permite la inserción de secuencias definidas (genes) y en bajo número en el genoma de trigo para su posterior evaluación fenotípica; (2) silenciamiento génico inducido por virus (VIGS o "virus induced gene silencing"): es una técnica de genética reversa que permite silenciar específicamente un gen o familia multigénica de manera altamente procesiva; (3) Tilling ("target induced local lesions in genomes"): es una técnica que permite generar y descubrir mutaciones del tipo SNPs (variabilidad alélica) en genes de interés a partir de poblaciones mutagenizadas; (4) nuevas estrategias de ingeniería genética para conferir resistencia a virus.</p>	<p>4 años</p>	<p>INTA: Instituto de Biotecnología, CICVyA (Castelar) Instituto de Genética (Castelar) Marcos Juárez</p>

G.2 Principales metas previstas para cada subproyecto		
Título del sub-proyecto (según tabla anterior)	Metas (máximo 550 caracteres)	Indicadores (máximo 550 caracteres)
Sub-proyecto 1 CALIDADES DIFERENCIADAS	1)Caracterizar, evaluar y desarrollar germoplasma de trigo candeal con calidad industrial mejorada, mediante la incorporación de alelos deseables con asistencia de marcadores moleculares. Particularmente en los caracteres fuerza de gluten, color de sémola y contenido de proteína en grano.	1) Numero de líneas caracterizadas par proteínas de reserva, color desémola y contenido de proteína en grano..
	2)Desarrollar poblaciones F2 y RILs en trigo harinero que permitan ponderar los efectos particulares de genes que afectan fuerza de gluten, y sus interacciones.	2) Número de poblaciones desarrolladas y evaluadas para aspectos de calidad industrial.
	3)Introgresar alelos deseables en variedades de alto rendimiento.	3) Numero de líneas premejoradas.
Sub-proyecto 2 ESTRÉS BIOTICO	1) Incorporar en germoplasma de trigo d al menos dos genes de resistencia de expresión en planta adulta utilizando marcadores.	1) Disponibilidad de germoplasma adaptado con buen comportamiento a roya de la hoja.
	2) Desarrollo/validación de marcadores para 2 o más fuentes de resistencia a fusariosis de la espiga. Incorporar estas fuentes de resistencia en germoplasma d trigo usando marcadores.	2) Disponibilidad de marcadores desarrollados/validados para tres o más fuentes de resistencia a fusariosis de la espiga. Programas de selección asistida por marcadores para incorporar fuentes de resistencia a fusariosis de la espiga
	3) Identificar fuentes efectivas de resistencia a virosis con marcadores ligados	3) Disponibilidad de fuentes efectivas de resistencia a virosis con marcadores ligados
	4) .Conocer el efecto de la expresión de transgenes antifúngicos en la tolerancia a hongos fitopatógenos.	4) Cantidad de progenies expresando secuencias heterólogas antifúngicas desafiadas con hongos fitopatógenos
Sub-proyecto 3 ESTRÉS ABIÓTICO	1) Generar marcadores moleculares verdaderos (basado en las variantes alélicas involucradas) o ligados a factores que confieran resistencia a heladas y estrés salino.	1) Número de accesiones locales y foráneas analizadas.
	2) Población de al menos 10 000 plantas M2 portadora de alta variabilidad genética induciday al menos 50 progenies en M3 y 10 en M4, selectas para cambios en la respuesta a factores de estres abiótico	2) Cantidad de plantas M2 portadoras de alta variabilidad y cantidad de progenies selectas en M3 y M4.
	3) Conocer el efecto de la expresión de transgenes en la tolerancia a estrés abiótico.	3) Cantidad de progenies expresando secuencias heterólogas de tolerancia a estrés abiótico y ensayadas en condiciones de estrés.
Sub-proyecto 4 CRECIMIENTO Y DESARROLLO	Implementar el análisis de marcadores moleculares diagnósticos de diversos alelos de los genes de enanismo para el estudio de inestabilidad fenotípica.	materiales de diversos orígenes genotipeados y seguimiento de pedigrees.
	Desarrollar el estudio fenocariotípico de plantas fuera de tipo en diversos materiales, líneas avanzadas y variedades comerciales.	Estimación del rendimiento, fertilidad y transmisión de aneuploidías en plantas fuera de tipo.
	Identificar asociación de caracteres fenocariotípicos y moleculares para	Implementación de un protocolo para la detección molecular de

	establecer un protocolo de diagnóstico temprana de la inestabilidad.	aneuploidies y depuración de materiales.
	Integración con especialistas de otras disciplinas, organismos e instituciones.	Número de trabajos en conjunto, talleres y reuniones interdisciplinarias
	Ampliación de la Red del Área con nuevos nodos integrados por profesionales formados en la disciplina en el marco del proyecto	Número de nodos de la red y de nuevos investigadores formados
	Identificación de combinaciones génicas favorables para incrementar el rendimiento.	Cultivares de trigo que incrementen el rendimiento respecto de sus parentales.
	Utilización de herramientas biotecnológicas que permitan una rápida identificación de las combinaciones génicas indicadas en el punto anterior.	Reducción de la brecha productiva entre rendimientos reales y potenciales en tiempo sustancialmente menor que el requerido por el mejoramiento tradicional.
	Desarrollar una matriz de identificación varietal	Base de datos con descriptores moleculares y agronómicos.
Sub-proyecto 5: DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS	1) Desarrollo de herramientas para la identificación de genes con potencial agronómico para su posterior uso en programas de mejoramiento en trigo	1) Obtención de plantas transgénicas de trigo utilizando la técnica de transformación mediada por Agrobacterium. Obtención de plantas de trigo silenciadas en un gen endógeno mediante VIGS.
	2) Desarrollo de herramientas para generar variabilidad en genes candidatos de reconocida importancia para su uso en programas de mejoramiento en trigo	2) Obtención de variantes alélicas (mutantes) para genes de interés agronómico por tilling.
	3) Diseño de estrategias basadas en ingeniería genética para el estudio y el control de enfermedades virales en trigo.	3) Diseño de una estrategia de ingeniería genética para control combinado de más de un virus simultáneo en gramíneas. Obtención de plantas transgénicas de trigo que expresen secuencias derivadas de virus de importancia agronómica para desencadenar silenciamiento génico. Conocimiento del mecanismo molecular del silenciamiento génico y del fenómeno del sinergismo en monocotiledóneas. Trabajos publicados en revistas científicas y congresos del área

G.3 Justifique la coherencia y conexión existente entre los distintos sub-proyectos dentro del PAE (máximo 4500 caracteres).

Los cuatro primeros subproyectos proponen desarrollar/implementar herramientas de características similares (básicamente marcadores moleculares, transformación y mutagénesis) para resolver problemáticas consideradas estratégicas para incrementar la competitividad y sustentabilidad de la cadena de valor del trigo. Los programas de mejoramiento son los primeros beneficiarios de los resultados/productos que se generen en este proyecto. El quinto subproyecto propone generar capacidades en el uso de tecnologías aún no desarrolladas en trigo en la Argentina y que potencialmente pueden tener un alto impacto en el cultivo mediante la rápida incorporación de nuevos conocimientos generados a partir de la genómica de plantas en los programas de mejoramiento del país. Es importante destacar como una fortaleza de este proyecto el aprovechamiento de las capacidades interdisciplinarias de los grupos de investigación que la integran: investigación básica en desarrollo de herramientas moleculares en trigo (marcadores moleculares, transformación, mutagénesis, etc.) (INTA IRB, IG, IB Castelar, UNS-CERZOS Bahía Blanca), ecofisiología del cultivo y genómica (FAUBA cátedra de cerealicultura,), mejoramiento convencional y calidad industrial (EEA Marcos Juárez), fitopatología vegetal (IFFIVE INTA, UNRC), etc. También es importante destacar el interés de los criaderos privados, como adoptantes de los logros de este proyecto, reflejado en el acuerdo de ACA, Bioceres SA, Buck SA, Nidera SA y AAPROTRIGO como instituciones representantes de la I-P.

G.4 Presupuesto preliminar. Estime los recursos requeridos para la gestión y coordinación del PAE. Recuerde que el monto estimado formará parte del monto total del subsidio.

Rubro	Monto estimado	Detalle del gasto (máximo 200 caracteres)
-------	----------------	---

	(máx. 12% del subsidio)	
Gastos de coordinación y gestión	410.000 pesos	<ul style="list-style-type: none"> - Contratación de personal de apoyo en la coordinación del proyecto (secretarías, construcción y mantenimiento de página web, gastos del servidor). - Dos reuniones anuales entre los miembros de los diferentes grupos. - Una reunión anual entre grupos participantes y demás actores de la red. - Gastos de administración general del proyecto - Consultorías a referentes internacionales que participan en proyecto con temáticas equivalentes al propuesto

G.5 Presupuesto estimado PAE. Estime los recursos solicitados para la ejecución del PAE para cada uno de los componentes que se solicite a la ANPCYT

Subproyectos	FONCYT		FONTAR	
	Instrumento de promoción	Monto	Instrumento de promoción	Monto
Sub-proy. 1	PICT redes	350000	Elija una opción	
	PRH	172800	Elija una opción	
	PID	100000	Elija una opción	
			Elija una opción	
Sub-proy. 2	PICTO UNS	150000	ANR	100.000
			Elija una opción	
	PICT	250000	Elija una opción	
	PRH	172800	Elija una opción	
	PID	100000	Elija una opción	
			Elija una opción	
Sub-proy. 3	PICT	250000	Elija una opción	
	PICT	270000	Elija una opción	
	Elija una opción		Elija una opción	
	Elija una opción		Elija una opción	
Sub-proy. 4	Elija una opción		Elija una opción	
	PICT Redes	300000	Elija una opción	
	Elija una opción		Elija una opción	
	Elija una opción		Elija una opción	
	Elija una opción		Elija una opción	
Sub-proy. 5	PICT	235000	Elija una opción	
	PICT	200000	Elija una opción	
	PICT	220000	Elija una opción	
	PME	600000	Elija una opción	

G.6 Justifique el subsidio a solicitar para el desarrollo del PAE (máximo 2500 caracteres).

A través de los PICT se financiará parte de cada subproyecto de investigación que contribuirá al desarrollo global del mismo. Varios de estos proyectos contemplan actividades de investigación básica y en su mayoría se utilizan herramientas moleculares, lo cual tiene un elevado costo en reactivos y materiales descartables.

Si bien las Instituciones que componen el núcleo de esta IP poseen la infraestructura necesaria para llevar a cabo este tipo de proyectos los grupos que prestarán servicios de selección asistida por marcadores moleculares (INTA: IRB y EEA Marcos Juárez y UNS) deberán adquirir equipamiento extra para que las tareas de investigación no se vean obstaculizadas. En este sentido, se comprarán cicladores térmicos, heladeras, freezers, computadoras, etc. Para aquellos grupos que trabajen en estrés biótico y abiótico se requerirá de cámaras climatizadas e instalaciones de invernáculo especiales para generar tales condiciones. En general, estos materiales deberán estar aislados de otros ensayos.

La metodología de tilling requerirá de un secuenciador Licor, que se instalará en INTA EEA Marcos Juárez y se adquirirá a través de un PME. Dentro de este proyecto también se contempla la compra de equipos de HPLC y las mencionadas cámaras climatizadas.

Las Instituciones que presentan el PAE han llamado a convocatorias PICTO y no se descarta que en el futuro vuelvan a hacerlo (UNS). En cuanto a los PRH, dado que se trata de un área donde existe mucha demanda de formación de recursos humanos, se solicita la incorporación de investigadores que se encuentren en el país o que soliciten repatriación de manera de incrementar la masa crítica de investigadores que puedan apoyar a aquellos que realizan esta presentación en la formación de recursos humanos. No se descarta solicitar una beca postdoctoral en el exterior. Algunos de los grupos participantes de esta IP han trabajado en estrecha colaboración con el grupo del Dr. Jorge Dubcovsky (UCDavis) en temas relacionados con esta propuesta y sería un gran aporte a la formación de recursos humanos realizar estudios postdoctorales bajo su dirección. También existe esa posibilidad en Inglaterra, España o Italia, especialmente en lo que se refiere a calidad. Cada PICT prevé la incorporación de becarios-tesistas. Los grupos participantes tradicionalmente han trabajado en estrecha colaboración con empresas como ACA, BIOCERES, Buck Semillas SA, Klein S.A, quienes apoyan esta propuesta. A esta red se ha sumado NIDERA, quien ha manifestado su voluntad de participar no solo como adoptante sino como colaborador en algunos proyectos conjuntos de investigación (mapeo, diversidad, tilling, etc).

G.7 Contraparte. Estime los aportes correspondientes a la contraparte según entidad y rubro.

Entidad o Institución (nombre)	Monto en efectivo	Monto en especies
INTA	\$ 500.000	\$ 1.600.000
Universidad Nacional del Sur	\$ 352.800	\$ 800.000
CERZOS	\$20.000	\$300.000
FAUBA	\$200.000	\$480.000
IBYF		\$500.000
Universidad Nacional de Río Cuarto	\$10.000	\$250.000
ACA		\$10.000
Total	\$1.082.800	\$3.940.000

G.8 Otras Fuentes. Indique qué otras fuentes y qué montos estimados de financiamiento podrían apoyar el desarrollo del PAE (máximo 1800 caracteres).

La Universidad Nacional del Sur otorga subsidios para apoyo a la investigación (PGI). Los montos que se han volcado en la planilla corresponden a los asignados para el periodo considerando 3 investigadores con un total de 10.000 pesos cada uno durante 4 años. Las otras dos Universidades participantes también otorgan subsidios a sus docentes – investigadores. De manera que, en el caso de la UBA se suma el monto por proyectos UBACyT, así como otros otorgados. En el caso de la UNS y el INTA se ha considerado la contraparte en la presentación de dos PRH. En el primer caso se consideró la incorporación de tres docentes – investigadores durante 4 años (PHR). No se descarta la posibilidad de una beca postdoctoral, ya sea en el caso de la UNS como en el caso del INTA. Durante el año 2006 el CERZOS recibió del CONICET \$70.000 para la compra de equipos. El monto de 20000 es el que corresponde al grupo que participa de esta IP.

La Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA, Criadero de Cereales de Invierno) desde hace varios años trabaja en estrecha colaboración con el grupo de la UNS-CERZOS aportando el campo experimental, personal e insumos para trabajos a campo. En dos ocasiones ha contratado personal que ha sido afectado a proyectos en colaboración. Ha manifestado su voluntad de continuar trabajando de la misma manera en esta propuesta.

Esta misma empresa, junto con Buck Semillas y Klein SA solicitan, desde hace varios años, los servicios del grupo del Instituto de Recursos Genéticos de INTA Castelar y han solicitado un PID que se encuentra en evaluación en temas relacionados con esta propuesta. Bioceres aporta al proyecto de Biotecnología del Programa de Mejoramiento de Trigo del INTA 18.000 dólares americanos por año (INTA, EEA Marcos Juárez) para financiar un programa de retrocruzas asistido por marcadores moleculares y la caracterización molecular del material avanzado del Programa de Mejoramiento de INTA.

En cuanto al monto en especies se han considerado los salarios de los investigadores y técnicos participantes así como los gastos de luz, gas, equipos y en ciertos casos reparación de equipos, correo, teléfono e infraestructura.

IH. Subsidio para la formulación definitiva del PAE

H.1 Indique si solicita subsidio parcial para la formulación del PAE en caso que la IP sea aceptada

si

H.2 Monto solicitado: 30000 pesos

CARATULA PRESENTACION

Convocatoria: I-P – PAE 2006	Fecha de Ingreso (no completar)
---	--

Area Estratégica: Competitividad y diversificación sustentable de la producción agropecuaria, agroindustrias y agroalimentos y Biotecnología	Título: Herramientas de biotecnología aplicadas a sumar competitividad y sustentabilidad a la cadena de trigo
--	--

INSTITUCIONES que presentan la I-P

Nombre completo de la institución	Representante Legal (nombre y apellido)	FIRMA
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	Roberto Bocchetto	
Dpto. de Agronomía, Universidad Nacional del Sur	Luis María Fernandez	
Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida CERZOS- CONICET	Néstor Curvetto	
Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires	Lorenzo Basso	
Universidad Nacional de Río Cuarto	Oscar Federico Spada	
Asociación de Cooperativas Argentinas ACA Coop Ltd.	Rubén Miranda	
Buck Semillas S.A.	Hilda Buck	
Nidera S.A.	Carlos Sala	
Bioceres S.A.	Gustavo Grobocopatel	
AAPROTIGO	S. Cameron	

GRUPO Postulante de la I-P

APELLIDO Y NOMBRE	Entidad y/o institución a la que pertenece	FIRMA
Tranquilli, Gabriela	IRB - INTA Castelar	
Alicia Carrera	UNS - Dpto Agronomía	
Nisi, Jorge	INTA EEA Marcos Juárez	
Barneix, Atilio	IBYF - CONICET	
del Vas, Mariana	IB - INTA Castelar	
Diaz-Paleo, Antonio	IG - INTA Castelar	
Appendino, Laura	FAUBA	
Miralles, Daniel	FAUBA-CONICET	
Poverene, Monica	CERZOS-CONICET	
Sacco, Francisco	IG-INTA Castelar	
Benech, Roberto	FAUBA	

IR de la IP

APELLIDO Y NOMBRE	Entidad y/o institución a la que pertenece	FIRMA
Helguera Marcelo	INTA EEA Marcos Juárez	

RAP de la IP

APELLIDO Y NOMBRE	Entidad y/o institución a la que pertenece	FIRMA
Echenique Viviana	UNS- CERZOS CONICET	