



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

PROGRAMA DE CAPTURA Y DIFUSIÓN TECNOLÓGICA

AÑO 2006

INSTRUCTIVO ELABORACIÓN INFORME TÉCNICO Y DIFUSIÓN

Gira Tecnológica

**DESARROLLO DE TRIGO CANDEAL DE ALTA CALIDAD COMO UNA OPCIÓN
PRODUCTIVA Y EXPORTADORA PARA CHILE.**

14 al 29 de abril de 2006

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS, UNIVERSIDAD DE CHILE

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

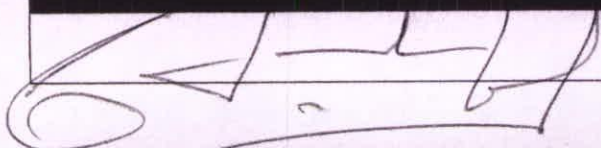
Fecha de entrega del Informe

14 de Agosto de 2006.

Nombre del coordinador de la ejecución

Edmundo Acevedo Hinojosa

Firma del Coordinador de la Ejecución



1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

Nombre de la propuesta

Desarrollo de Trigo Candeal de Alta Calidad como una Opción Productiva y Exportadora para Chile.

Código

FIA-CD-V-2006-1-A-002

Entidad responsable

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

Coordinador(a)

Edmundo Acevedo Hinojosa

Tipo de Iniciativa(s)

☒

Gira

☐

Beca

☐

Evento

☐

Consultores

☐

Documentos

Fecha de realización (inicio y término)

14 al 29 de Abril de 2006

2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

Resumir en no más de una página la justificación, actividades globales, resultados e impactos alcanzados con la propuesta completa. Cuando exista más de una iniciativa, cada una de ellas debe ser resumida en forma específica. Estos resúmenes deben sintetizar los aspectos principales de la propuesta y cada una de sus iniciativas en forma general.

GLOBAL (Completar sólo cuando existe más de una iniciativa)

La propuesta **“Desarrollo de Trigo Candeal de Alta Calidad como una Opción Productiva y Exportadora para Chile”** contempla las siguientes cuatro actividades:

- Gira Tecnológica.
- Visita de Consultor.
- Realización de un Evento Técnico sobre “Cultivo, Calidad, Mercado e Industria del Trigo Candeal”
- Elaboración de un documento técnico dentro de la Serie “Ciencias Agronómicas” de la Universidad de Chile que analice el estado actual del trigo candeal nacional e internacionalmente.

Este Informe Técnico corresponde a la Gira Tecnológica que se realizó entre el 14 y 29 de Abril de 2006. Esta gira incluyó una visita al Centro Internacional de Investigación Agrícola para Zonas Áridas, ICARDA, Siria; a Agropolis en Montpellier, Francia, incluyendo la Escuela Nacional Superior de Agronomía, ENSA, INRA, AGROM y AGROPOLIS y una visita al IRTA en Lérida, España.

GIRA TECNOLÓGICA

BECAS

CONSULTORES

Se estableció contacto con el Dr. Meloudi Nachit de ICARDA, quien visitará Chile como consultor de esta propuesta por 15 días en el mes de Noviembre del presente.

EVENTOS



3. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA GLOBAL

Problema a resolver, justificación y objetivos planteado inicialmente en la propuesta

LUCCHETTI CHILE S.A., junto a Los Centros Regionales de Quilamapu y Carillanca del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y el Laboratorio de Relación Suelo-Agua-Planta de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile presentaron una propuesta que, en su conjunto, aspira al Desarrollo del Trigo Candeal de Alta Calidad como una Opción Productiva y Exportadora para Chile. Vincula a Chile con programas nacionales de países que tienen ambiente mediterráneo, con productores de trigo candeal y de pasta de la Unión Europea y con el Centro Internacional ICARDA (Internacional Center for Agricultural Research in the Dry Areas), del Consultive Group for International Agricultural Research (CGIAR). Los programas de Francia y España visitados, e ICARDA destacan en el conjunto internacional por su dedicación a la investigación y desarrollo de *Triticum turgidum* var. durum o trigo candeal, en sus aspectos de rendimiento, calidad y procesamiento industrial. Estos, junto a otros países del Mediterráneo, han constituido la "Red de Investigación y Desarrollo de Trigo Candeal del Mediterráneo", que es muy activa en cuanto a generación y aplicación de conocimiento en esta área. Con la materialización de esta propuesta se dan pasos efectivos para que Chile pase a ser el primer miembro del hemisferio sur de esta red, con las consecuentes ventajas para el desarrollo del fitomejoramiento y agronomía, agricultura e industria vinculadas a esta especie.

La propuesta comienza con la visita de un grupo de chilenos que incluye a investigadores en fitomejoramiento y agronomía, fitopatología, agrónomos de producción e industriales a los Programas Nacionales de Mejoramiento de Trigo Candeal de España y Francia y al Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas (ICARDA) en Aleppo, Siria, con el objeto de conocer las actividades de este Centro en el fitomejoramiento del trigo candeal, incluyendo rendimiento, calidad, enfermedades, resistencia a sequía y otros caracteres, al mismo tiempo que establecer los contactos para definir un intercambio de material genético. Esta parte de la propuesta es la que se está presentando en este informe Técnico.

Luego, la propuesta considera invitar al Dr. Miloudi Nachit, "Senior durum wheat breeder" de ICARDA a una visita por un mes a Chile, durante Agosto de 2006 con el fin de que conozca las actividades que se realizan en Chile (Santiago, Chillán y Temuco) con trigo candeal, incluyendo productores, programa de fitomejoramiento nacional de trigo, desarrollo de conocimiento en el área de agronomía para medioambiente mediterráneo y fisiología del estrés de trigo candeal. Inicialmente se puso ese mes por cuanto el Dr. Nachit había manifestado que no podía visitar Chile en Noviembre, que es el mejor mes para ver trigo en Chile. Durante la visita a ICARDA, sin embargo, se re-discutió el tema con él y el Dr. Sanjaya Rajaram, Director del Megaproyecto 2 de ICARDA (ver más abajo) y se llegó a la conclusión que la visita del Dr. Nachit tendría mucho más valor para ICARDA y Chile si se realizaba en Noviembre, por lo que, por indicación de éste se cambió a Noviembre. En esa visita se expondrá al Dr. Nachit a los medioambientes chilenos que pasarán a formar parte de la Red de Mejoramiento de Trigo Candeal del Mediterráneo. Al mismo tiempo, en la última semana de Noviembre, se propone que se concluya la visita del Dr. Nachit con un curso sobre "Cultivo, Calidad, Mercado e Industria del Trigo Candeal". El curso tendrá 2,5 días de duración, se realizará en INIA, Quilamapu, y se invitará a participar a productores, profesionales e industriales de pasta con el fin de analizar la industria y tomar conocimiento de los últimos avances en material genético, fitomejoramiento, agronomía, procesos industriales y mercado internacional asociados al trigo candeal, concluyendo con una visión de la situación actual del rubro. Se compartirán

experiencias y se identificarán aspectos deficitarios necesarios de mejorar para lograr una producción de materia prima y pasta de una calidad superior. Por último, la propuesta incluye la publicación de un libro tipo extensión, dentro de la Serie "Ciencias Agronómicas" de la Universidad de Chile que analice el estado actual del trigo candeal nacional e internacionalmente, que sintetice los antecedentes obtenidos en la gira, presentaciones, conclusiones del curso y de una proyección de lo que se necesita realizar a futuro para posicionar a Chile en el mercado internacional de pasta.

El **objetivo general de la propuesta** es dar los pasos necesarios para facilitar el posicionamiento de Chile, en un plano global, en relación a la producción de trigo candeal de alta calidad, en términos de investigación y desarrollo en agronomía, fitomejoramiento, y procesamiento de la materia prima. Facilitar el intercambio de germoplasma con programas afines de países productores de este tipo de trigo y fortalecer y producir el nexo entre especialistas con el fin de poder estructurar equipos de trabajo multidisciplinarios.

Objetivos específicos de la gira tecnológica:

- 1.- Tomar contacto con la principal zona productora y consumidora de trigo candeal y pastas del mundo, ubicada en los países del mediterráneo.
- 2.- Conocer el principal programa de fitomejoramiento de trigo candeal del Consultive Group for International Agricultural Research (CGIAR), ubicado en el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).
- 3.- Establecer los vínculos para la obtención de material genético de alta calidad e intercambio de conocimientos.
- 4.- Conocer los Programas Nacionales de Trigo Candeal de dos principales países productores de trigo candeal y/o pastas (España y Francia).
- 5.- Facilitar el intercambio de germoplasma

Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

El grupo que realizó la gira tecnológica estuvo integrado por seis investigadores del área del fitomejoramiento, biotecnología, fisiología, fitopatología y de agronomía del trigo, que trabajan en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y en la Universidad de Chile. De los participantes que FIA aprobó (9 de los 10 presentados), no pudieron asistir, Gonzalo Jordán Fresno (por cambio de jefatura en Fundación Chile), Claudia Carbonell (por cambio de jefatura en ODEPA) y Alejandro Marchant (por problemas en la Industria LUCHETTI que requirieron su presencia en Chile).

Los Objetivos Específicos planteados al inicio de la gira, que correspondían a establecer contacto con la principal zona productora y consumidora de trigo candeal, conocer los programas de mejoramiento y establecer vínculos para la obtención de material genético e intercambio de conocimientos, se cumplieron a cabalidad.

Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

Los principales resultados e impactos esperados del conjunto de la propuesta, incluyendo

gira, consultor, curso y publicación de un libro fueron los siguientes:

- 1.- Inclusión de Chile como miembro activo a la Red de Investigación y Desarrollo de Trigo Candeal del Mediterráneo, que incluye un grupo de países mediterráneos de la UE y un Centro Internacional del CGIAR (ICARDA). Esto se expresará como intercambio de conocimiento, material genético, profesionales y otros, y un posible mejor acceso a fondos de investigación y desarrollo que disponga la UE para estas materias.
- 2.- Vinculación de la investigación e industria chilena al área del globo de mayor producción y consumo de trigo candeal y pasta.
- 3.- Significativo mayor conocimiento a nivel nacional del "Negocio Mundial del Trigo Candeal y Pasta" (World Pasta Business). Esto significará mejor orientación de los programas de fitomejoramiento, agronomía y tecnología del trigo candeal, así como de la industria en su conjunto.
- 4.- Contribución al desarrollo en Chile de variedades y agronomía para cultivos anuales en el secano de las regiones VI, VII y VIII, potenciando al trigo candeal como alternativa de rotación, técnica y económicamente rentable y sustentable.
- 5.- Vinculación con grupos de trabajo activos en trigo candeal a nivel nacional. Mejores posibilidades de desarrollo de la cadena productiva de trigo candeal, conectando y conociendo las expectativas, planes de trabajo, requerimientos y proyecciones de los agricultores, investigadores, profesionales y técnicos.
- 6.- Fortalecer en Chile programas de mejoramiento de trigo candeal para ambientes de secano, identificando genotipos tolerantes a sequía con alta eficiencia en el uso del agua, resistencia a enfermedades como las royas y buena calidad para la industria chilena de pastas.

Resultados obtenidos

Descripción detallada de los conocimientos y/o tecnologías adquiridos y/o entregados. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos. Para consultorias es necesario anexar el informe final del consultor.

1. Aleppo (Siria)

Las actividades se centraron en los "Headquarters de ICARDA", Estación Experimental de Tel Hadya, ubicada a 32 km al Sur de Aleppo en la autopista que une Aleppo con Damasco.

1.1 Programa de Mejoramiento de trigos duros. El programa de fitomejoramiento de trigo candeal de ICARDA abarca la zona comprendida desde el centro al norte de Asia, el norte de África y sur oeste de Asia, área denominada **CWANA**, que en una gran área, tiene la característica común de tener medioambiente mediterráneo. Esta zona posee clima mediterráneo, es decir, inviernos relativamente templados (-5 ocasional a 10 °C) con un rango de lluvia que fluctúa entre 25 y 800 mm, primaveras templadas con lluvia y luego un verano y otoño muy secos que llega a tener condiciones de absoluta sequía y

temperaturas muy altas (45 °C). En estas condiciones confluyen situaciones extremas, caracterizadas por suelos inundados en el invierno con bajas temperaturas y veranos secos (ausencia de lluvia, ausencia de disponibilidad de riego) y en extremo calurosos (estreses hídricos por exceso y defecto y estreses térmicos). El trigo candeal para sobrevivir y producir necesita ser capaz de soportar sequía principalmente terminal, suelos inundados del invierno y calor estival durante el llenado de grano. A las condiciones medioambientales adversas se agregan las limitaciones fitosanitarias, entre las cuales figuran enfermedades (roya estriada; roya de la caña; roya del tallo; septoriosis; BYDV) plagas (áfidos, Sunn pest) y problemas de malezas especialmente de plantas parásitas como Orobanche.

El trabajo de mejoramiento está enfocado en generar variabilidad con el fin de desarrollar líneas con tolerancia a stress hídrico pero que al mismo tiempo sean capaces de alcanzar altos rendimientos con una calidad adecuada para su industrialización. En este sentido es destacable el avance logrado por el Dr. Nachit y su equipo en unir resistencia a condiciones extremas de sequía con altas producciones de calidad, otrora considerado un imposible. Otro trabajo que concentra el interés es el desarrollo de líneas sintéticas que portan segmentos cromosómicos y/o porciones de ADN derivados de especies nativas, silvestres y distantes (parientes ancestrales). El objetivo ha sido introducir estos segmentos al trigo cultivado con el fin de incrementar su adaptabilidad a condiciones más extremas, como también la incorporación de genes que permitan tener mayor calidad, como aquellos genes que aportan nuevas fuentes de resistencia al ataque de enfermedades y razas de hongos que atacan al trigo. Una parte importante del trabajo del programa de mejoramiento se realiza a través de selección asistida por marcadores moleculares (MAS) lo que le ha permitido avanzar notablemente en la eficiencia de selección para ambientes desfavorables utilizando material genético de landraces y sintéticos. Entre los caracteres que se usan para seleccionar para tolerancia a stress se incluyen la precocidad, fertilidad de macollas, fertilidad de la espiga, largo del pedúnculo, vigor inicial, tolerancia a frío, temperatura de la canopia, discriminación isotópica del carbono ($\Delta^{13}\text{C}$), contenido de clorofila y desarrollo radicular. En este Programa hay que destacar el desarrollo y uso de metodologías de avanzada en fitomejoramiento, los avances tanto en rendimiento, calidad y adaptación (tolerancia a sequía, frío, salinidad y otros), como así mismo la estructura de trabajo que el equipo ha desarrollado, incorporando especialistas de los más diversos ámbitos, incluyendo fisiólogos, biotecnólogos, fitopatólogos, entomólogos, virólogos y agrónomos.

Los contactos realizados permitieron incluir a Chile como miembro activo a la Red de Investigación y Desarrollo de Trigo Candeal del Mediterráneo, que incluye países del mediterráneo como Francia, Italia, España y el Centro Internacional ICARDA. Esto ha permitido tener acceso a material genético de trigo seleccionado por su calidad y resistencia a sequía y otros estreses abióticos que no era tradicionalmente recibido desde CIMMYT (ya se han recibido viveros de ICARDA que se cultivan en Santiago y Chillán), por otro lado se colabora con germoplasma Chileno de alto rendimiento potencial a los países de la red y de CWANA.

El mandato principal de ICARDA es la investigación para zonas áridas. Esta orientación ya está potenciando al programa de mejoramiento de trigo candeal en Chile. Se desarrollarán variedades y agronomía para los cultivos anuales en el secano de las regiones VI, VII y VIII, desarrollando al trigo candeal como alternativa de rotación, técnica y económicamente rentable y sustentable.

1.2 Megaproyecto 2. El Dr. Sanjaya Rajaram, director de este proyecto fue una de nuestras principales contrapartes en ICARDA. El Megaproyecto 2 incluye recursos genéticos, fitomejoramiento en cebada, trigo y legumbres, manejo integrado, biotecnología y entrenamiento. El contacto con el Dr Rajaram (uno de los fitomejoradores de trigo más conocidos del mundo), permitió actualizar nuestra información respecto a cómo se ha ido estructurando el accionar de los programas de investigación en ICARDA, destacando el hecho que actualmente existen seis megaproyectos (uno de ellos relacionado con el agua) que involucran 27 países. Otros megaproyectos se ocupan de biodiversidad, de suelo, de cultivos diversos, otro de aspectos de formas de vida, y finalmente del uso del conocimiento.

1.3 Virología, entomología y patología. Se visitó el trabajo que se realiza en virología que incluye identificación de plantas patógenas de virus, kits de diagnóstico, monitoreo e identificación de fuentes de resistencia. Junto al patólogo, Dr. Amor Yahyaoui, jefe de esta unidad, se visitó invernaderos y ensayos de campo donde se realizan investigaciones en roya y septoria identificando sus respectivas fuentes de resistencia. En el laboratorio de fitopatología destacan los avances en la defensa contra la raza UG99 de roya de la caña, los trabajos realizados con las Isolineas Avocet y el trabajo realizado con *Mycosphaerella graminicola* (septoria).

1.4 Centro de Recursos Genéticos. Este Centro es dirigido por el Dr. C. Valcoun. En él se preserva material genético de cebada, trigo, vicia, lenteja, haba, garbanzo, lathyrus, medicago, trifolium. El 65% de las especies del Centro corresponden a material colectado en la zona de CWANA. El material está caracterizado agrónomico y morfológicamente. El Centro dispone de cámaras de preservación, pero cuenta además con un área de preservación in situ de las especies endémicas de la zona. Este material está libremente disponible para programa de pre-mejoramiento genético.

1.5 Unidad de Sistemas de Información Geográfica. Esta unidad está a cargo del Dr. E. de Paw. Allí se realizan zonificaciones para el área de CWANA, ya sea por cultivo, calidad, adaptación, clima, suelos u otra. Se destaca la libre disponibilidad de una completa base de datos geográficos, incluyendo información tanto climática como de suelos para realizar estos trabajos.

1.6 Estación Experimental Tel Hadya. Las estaciones experimentales de ICARDA están a cargo del Dr. Jurgen Dickmann. Son un ejemplo de manejo de cultivos en condiciones de secano. Hubo consenso entre los participantes que Tel Hadya (aproximadamente 1000 ha) es la estación experimental mejor manejada que hayan conocido, lo que le da credibilidad a la información que de allí procede y la constituye en una fuente invaluable de conocimiento agronómico mediterráneo.

2. Montpellier (Francia).

Las actividades se realizaron en Agropolis, ubicado en la ciudad de Montpellier, ente virtual creado a partir de una serie de instituciones gubernamentales que incluyen ENSA, INRA, CIRAD, Universidades ubicadas en distintos lugares de Montpellier y otras. Agropolis integra las actividades de investigación agropecuaria, y es reconocido por los franceses como el principal centro del conocimiento agrícola de Francia.

1.- Presentaciones dictadas por los Drs. Gilles, Boyat y Diaz, los que explicaron el rol y

funcionamiento de cada una de las instituciones que representaron y que en estricto orden fueron:

AGROM. Corresponde la Escuela Superior de Agronomía de Montpellier. No es una universidad como tradicionalmente se entiende si no mas bien una instancia de aprender haciendo en un sistema amigable de educación. El programa de enseñanza involucra dos años de cursos básicos mas un tercero con el cual se recibe el grado de bachiller, luego dos años y se obtiene el grado de Master. Luego de una pasantía de un año en un país fuera de Francia mas dos años de programas de cursos avanzados se alcanza el grado de Doctor.

INRA. La Institución de Investigación Agrícola más importante en Francia junto a CIRAD, su presupuesto alcanza a 45 millones de euros y realiza investigación en biología integrada y adaptación al stress ambiental, en estudios de diversidad, agro ecología, ciencias en alimentación, entre otras. Posee tres campos experimentales los cuales se especializan en ecología y control de pestes, ambiente y genética de plantas.

AGROPOLIS. Es una instancia que agrupa investigaciones agrícolas del mediterráneo desde 1970. En 1986 se fundó como tal perteneciendo a un ministerio publico. Sus miembros son cinco universidades, siete escuelas superiores y varios institutos técnicos. Participan casi 2000 científicos, más de 7000 estudiantes y 1400 técnicos y staff administrativos. Es una federación de instituciones que trabajan en biodiversidad y recursos naturales, agua, medio ambiente, procesos alimenticios, genoma, etc. Incluye ocho campus, más de 200 laboratorios especializados y 50 unidades multidisciplinarias. En ella tienen representación instituciones tales como USDA, CSIRO, EMBRAPA, CIAT, ICRISAT, entre otras. Promueve y facilita la incorporación de estudiantes extranjeros y participa y financia proyectos de investigación con instancias de otros países.

2.- Diversidad y selección para calidad del trigo candeal. Presentación realizada por los Drs. Roumet y David, los cuales entregaron detalles respecto al uso de MAS para detectar QTL's relacionados a adaptabilidad a diversos ambientes lo que hacen que variedades o líneas que portan estos QTL puedan tener una respuesta estable aun cuando las condiciones ambientales varíen. Esto es especialmente importante ya que con este esquema de selección es posible detectar materiales con una adaptación más amplia. La aproximación es particularmente útil para zonas de fuerte efecto ambiental como son la octava y novena región con déficit hídrico especialmente en primavera. Los factores limitantes que consideraron estos investigadores en el desarrollo de esta aproximación fueron déficit de agua, alta temperatura y status del nitrógeno.

3.- Genómica y diversidad alelica. Presentaciones realizadas por los Dres. Lamotte y This señalan que hoy en día la genómica no es suficiente para entender los mecanismos genético molecular y bioquímicos y ya existen otros pasos como la post genómica, la proteómica y otras. Este es un tema particularmente importante y un llamado para todas las instituciones de investigación y universidades a renovar sus equipos de trabajo y fortalecer la incorporación de investigadores jóvenes, enviarlos a estudios de postdoctorado con el fin de modernizar las líneas de investigación.

4.- Laboratorio de Biopolímeros. A cargo del Dr. Guilbert, el laboratorio desarrolla prototipos de instrumentación y maquinarias relacionadas con determinaciones de calidad y trabajos tendientes a darle diversos usos a los productos derivados de trigo y otros. Este tema es de particular interés para Chile para dar mayor valor agregado y competitividad al trigo. Se entregaron diversos ejemplos de lo que se esta haciendo con el trigo mas allá de utilizarlo como alimentación animal y humana, incluyendo algunos nuevos usos como en



alimentos envasados y precocidos, productos prensados para la producción de paneles en construcción sólida, papel de envolver con aglutinantes de gluten y otros, agro polímeros biodegradables, impermeabilizantes hechos de gluten y otros. Esta actividad podría ser potenciada con la visita del Dr. Guilbert a Chile como parte de una actividad de la Embajada de Francia en nuestro país, con el fin de poder conocer en mayor detalle respecto a los posibles nuevos usos del trigo y su potencial aplicación y desarrollo en Chile.

5.- **ARVALIS.** Instituto de Investigación y Transferencia en Francia, financiado básicamente por agricultores con el fin de poner a disposición de ellos toda la información científica concerniente al manejo, calidad y adaptabilidad de variedades vegetales. Es una investigación básica / aplicada que cuenta con la colaboración de instituciones de investigación públicas y privadas, empresas comerciales y otras. Proveen de información útil, usable y moderna, siendo su presupuesto de alrededor de 46 millones de euros. Es destacable la calidad y diversidad de sus publicaciones, las que pueden ser de gran utilidad para los investigadores en Chile por su orientación al uso del conocimiento. El Ing. Agr. P. Braun presentó una charla excepcional acerca del efecto del clima y manejo sobre la calidad de trigos candeales. Se visitaron ensayos de campo de épocas de siembra en trigos candeales cuya red existe en toda la zona triguera de Francia e incluye días de campo y relación permanente con los fitomejoradores.

3. Lerida (España).

En Lérida funciona el Centro Universidad de Lérida y el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (UDL-IRTA).

La Dra. Conxita Royo explicó el funcionamiento del Centro UDL-IRT, en el que se inserta el programa de Mejora de trigo duro y los proyectos de investigación en esta especie. El programa de mejoramiento en UDL-IRTA tiene por objetivo obtener material adaptado, productivo y de calidad. Para ello se realiza mejora genética de trigo y cebada, desarrollo de herramientas para selección, fisiología y resistencia a sequía y fisiología de la calidad cervecera. Dentro de los criterios de selección indirecta en que están trabajando destacan los mismo que se usan en ICARDA, espectro radiómetro (mide radiación emitida por el cultivo), reflectancia en planta asilada, discriminación isotópica del C13, temperatura de canopia y el contenido de clorofila (han encontrado correlación entre clorofila y proteína del grano). Se visitó los invernaderos, laboratorios, y bodegas para manejo de semillas del programa en UDL-IRTA como también la Estación Experimental.

Dentro de las conversaciones sostenidas con el equipo de UDL-IRTA, llamó la atención la subvención que hace la UE a las siembras de trigo. España tiene 900.000 Ha con trigo candeal, con un rendimiento promedio de 2.0 ton/ha. La subvención ha ido de 400 a 300 euros/ha, reduciéndose en el tiempo. El costo de producción de una hectárea de trigo candeal en España es de 400-500 euros. Los agricultores tienen un ingreso de 150 euros/ton más el subsidio. La UE tiene como requisito para acceder a la subvención que la siembra se realice con semilla certificada por lo que todo el trigo duro que se siembra en España es sembrado con semilla certificada.

Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente como por ejemplo: formación de una organización, incorporación de alguna tecnología, desarrollo de



un proyecto, firma de un convenio, entre otros posibles.

Dado que la mejor época para observar los trigos en Chile es el mes de noviembre, se logro cambiar para el 15 noviembre la venida del experto Dr. Miloudi Nachit, quien participará en esa fecha en el seminario de trigo duro y realizará un recorrido por la zona productora de trigos candeales lo que permitirá obtener una visión externa de les fortalezas y debilidades del programa en Chile.

Se logro reunir a los dos principales grupos de investigación de trigo en Chile (INIA y Universidad de Chile) con el objeto a aunar esfuerzos en el desarrollo de una mayor competitividad en este cultivo. Ya se han realizado acciones conjuntas, como un seminario y un trabajo de zonificación de trigo en Antumapu. Además en Antumapu se esta cultivando esta temporada material genético de trigo candeal recibido de INIA e ICARDA.

Aplicabilidad

Explicar la situación actual del sector y/o temática en Chile (región), compararla con las tendencias y perspectivas presentadas en las actividades de la propuesta y explicar la posible incorporación de los conocimientos y/o tecnologías, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

El mensaje de mayor relevancia captado en esta gira es que los programas de fitomejoramiento siguen actuando, ahora con mayor fuerza, como la columna vertebral donde se integra el conocimiento de múltiples disciplinas en relación al desarrollo de un cultivo. El fitomejoramiento moderno se ha transformado en una actividad multidisciplinaria de gran complejidad. En la medida que Chile comprenda esto y fortalezca los programas de fitomejoramiento con los especialistas necesarios, además de fitomejoradores, biotecnólogos, agrónomos, fitopatólogos, virólogos, fisiólogos, biólogos moleculares, podrá replicar y obtener los resultados fantásticos que hemos tenido la suerte de ver y que van más allá de cualquiera de las especialidades. Todo lo visto es perfectamente aplicable a Chile.

Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Señalar aquellas iniciativas que surgen como vías para realizar un aporte futuro para el rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas actividades.

Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática.

Ver comentario en párrafo anterior.

4. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa Actividades Realizadas

Nº	Fecha	Actividad	Iniciativa
	1/04/2006 13/04/2006	Organización de la gira	Gira
	14/04/06 15/04/06	Santiago-Madrid-Barcelona- Damasco-Aleppo	Gira
	16/04/06	ICARDA-Tel-Hadya, Programa de Mejoramiento de Trigo Candeal . Laboratorio de Calidad de Trigo candeal (Dr. M. Nachit)	Gira
	17/04/06	ICARDA- Tel-Hayda. Reunión con Dr. S. Rajaram, Director Megaproyecto 2 Visita a ensayos de campo del Programa de Mejoramiento (Dr. M. Nachit)	Gira
	18/04/06	ICARDA- Tel-Hayda. Dr. William Erskine Director General de Investigación de ICARDA Visita a experimentos agronómicos (Dr. Jurgen Diekmann) Patología/Entomología/virología (Dr. Yahyaoui) Cena Oficial	Gira
	19/04/06	ICARDA- Tel-Hayda. Laboratorios de Biotecnología con (Dr. Michael Baum) Programa de Mejoramiento de Trigo harinero (Dr. O. Abadala)	Gira
	20/04/06	Centro de Recursos Genéticos (Dr. C. Valcoun) Unidad de Sistemas de Información Geográfica (Dr. E. de Paw)	Gira
	21/ 04/06 22/04/06	Aleppo- Barcelona-Montpellier	Gira
	23/04/06	FESTIVO	Gira
	24/04/06	Posibilidades de intercambio (G. Lechapt) AgroM Reunión con A. Boyat. Vice Director Centro INRA de Montpellier Presentación de Agropolis (P. Días) Charla de Diversidad y selección (J. David y P. Roumet) Presentación y Visita en terreno en Arvalis (P. Braum)	Gira
	25/04/06	Presentación de Diversidad Alelica ,D. This (AgroM) Presentación de Post genómica , F. de Lamotte (INRA) Reunión y visita al laboratorio de agropolímeros (S. Guilbert) AgroM Fusariotoxinas en trigo candeal (Tesis doctorado G. Ríos)	Gira
	26/04/06	Montpellier - Barcelona – Lerida Cena Oficial	Gira



	27/04/06	Visita Centro Universidad de Lérida-IRTA Presentación Estructura del centro, actividades del área, programa de Mejoramiento de trigo duro, proyecto de investigación en trigo duro (Dr. Conxita Royo) Presentación manejo de la información (Andrea López) Visita a las instalaciones y maquinaria de la Estación Experimental de Lleida (Dr. Conxita Royo- Dr. Guillermo Briceño)	Gira
	28/04/06	Lérida- Barcelona-Santiago	Gira
	29/04/06	Santiago	Gira

Detallar las actividades realizadas en cada una de las Iniciativas, señalar y discutir las diferencias con la propuesta original, y rescatar lo más importante de cada una de ellas. Por ejemplo, en el caso de Giras discutir las actividades de cada visita; Becas, analizar las exposiciones más interesantes; Consultores, detallar el itinerario y comentarios del consultor; Eventos, resumir y analizar cada una de las exposiciones; y Documentos, analizar brevemente los contenidos de cada sección.

GIRAS

Ya discutido anteriormente.

BECAS

DOCUMENTOS

Contactos Establecidos

Presentar los antecedentes de los contactos establecidos durante el desarrollo de la propuesta (profesionales, investigadores, empresas, etc.), de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución Empresa Organización	Persona de Contacto	Cargo	Fono/Fax	Dirección	E-mail
ICARDA	Sanjaya Rajaram	Director ICARDA/CIMMYT Wheat Improvement Program	963-21- 2213433/ 963-21- 2213490	P.O. Box 5466, Aleppo, Syria	S.Rajaram @cgiar.org
ICARDA	Miloudi Nachit	Principal Wheat Geneticist /Breeder	963-21- 2213433/ 963-21- 2213490	P.O. Box 5466, Aleppo, Syria	M.Nachit @cgiar.org



ICARDA	Osman Abdalla	Senior Bread Wheat Breeder	963-21-2213433/ 963-21-2213490	P.O. Box 5466, Aleppo, Syria	O.Abdalla@cgiar.org
ICARDA	Michael Baum	Biotechnologist	963-21-2213433/ 963-21-2213490	P.O. Box 5466, Aleppo, Syria	M.Baum@cgiar.org
ICARDA	Dr. Amor Yahyahoui	Phitophatologist	963-21-2213433/ 963-21-2213490	P.O. Box 5466, Aleppo, Syria	A.yahyahoui@cgiar.org
ICARDA	Salvatore Cecarelli	Principal Barley Geneticist / Breeder	963-21-2213433/ 963-21-2213490	P.O. Box 5466, Aleppo, Syria	s.cecarelli@cgiar.org
ICARDA	Juergen Dickmann	Administrador del campo Experimental de Tel-Hayda	963-21-2213433/ 963-21-2213490	P.O. Box 5466, Aleppo, Syria	j.dickmann@cgiar.org
Arvalis Institut végétal du	Philippe Braun	Ingénieur Régional Gard	04 66 81 92 18	Domaine de la Bastide-Route de Générac 30900 NIMES, France.	p.braun@arvalisinstitutduvegetal.fr
INRA ESAM	Philippe Moneveux	Fisiologo / fitomjorador AGROM			moneveux@ensam.inra.fr
INRA ESAM	Gilles Lechapt	Relaciones Internacionales			lechapt@ensam.inra.fr
INRA	Armand Boyant	Vicedirector de INRA en Montpellier			boyant@ensam.inra.fr
AGROPOLIS	Paula C. Diaz	Relaciones Internacionales, AGROPOLIS			diaz@ensam.inra.fr



INRA, UMR DGPC	Jacques David	Investigador en diversidad y seleccion para calidad de trigo candeal			
INRA, UMR, DGCP	Pierre Roumet				
INRA	Frédéric De Lamotte	Investigador en Post- genómica del trigo candeal	VER ANEXO	CONTACTOS GIRA	
AGROM.	Dominique This	Investigador en diversidad alélica de genes candidatos para tolerancia a estrés hidrico			
AGROM.	Stephan Guilbert	Director Departamento de agropolimeros			
AGROM.	Quim. Gisela Rios	Tesista de Doctorado en micotoxinas de Chile			
IRTA	Guillermo Briceño	Mejorador de Trigo harinero	34- 973702634/34- 973238301	Centre UDL- IRTA. Av. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida. Spain	
IRTA	Conchita Arroyo	Mejorador de trigo duro	34- 973702634/34- 973238301	Centre UDL- IRTA. Av. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida. Spain	

Material elaborado y/o recopilado

Entregar un listado del material elaborado, recibido y/o entregado en el marco de la propuesta. Se debe entregar adjunto al informe un set de todo el material escrito y audiovisual, ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.

También se deben adjuntar fotografías correspondientes a la actividad desarrollada. El material se debe adjuntar en forma impresa y en un medio electrónico (disquet o disco compacto)

Elaborado

Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
Presentación Power Point	BD Contraintes Climat Qualité	P. Braun	1



Presentación Power Point	Adoc_Chilean Delegation	Dominique This	1
Presentación Power Point	MNachit	M. Nachit	1
Presentación Power Point	Pierre Roumet GxE	P. Roumet	1
Presentación PDF	FreddeLamotte	F. de Lamotte	1
Presentación PDF	Tecnología Trigo	S. Gilbert	1

Recopilado

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Artículo		
Foto	MULTIPLES FOTOS. VER ANEXO	
Libro		BLE DUR. ARVELIS
Diapositiva		
CD		

Programa de difusión de la actividad

En esta sección se deben describir las actividades de difusión de la actividad, adjuntando el material preparado y/o distribuido para tal efecto.

En la realización de estas actividades, se deberán seguir los lineamientos que establece el "Instructivo de Difusión y Publicaciones" de FIA, que le será entregado junto con el instructivo y formato para la elaboración del informe técnico.

5. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

GIRAS, BECAS: Ficha de Participantes

CONSULTORES: Ficha de(l) Consultor(es)

EVENTOS: Ficha de Expositores y Organizadores

DOCUMENTOS: Ficha de Autores y Editores

Nombre	Edmundo Armando
Apellido Paterno	Acevedo
Apellido Materno	Hinojosa
RUT Personal	4.341.620-0
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana. RM
Fono y Fax	9785816/9785858
E-mail	eecevedo@uchile.cl , edmundooacevedo@vtr.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	60.910.000-1
Cargo o actividad que desarrolla	Profesor Titular
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Fisiología de Cereales



Nombre	Paola del Carmen
Apellido Paterno	Silva
Apellido Materno	Candia
RUT Personal	10.932.989-4
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11315. La Pintana. RM
Fono y Fax	9785858
E-mail	psilva@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	60.910.000-1
Cargo o actividad que desarrolla	Profesor Asistente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía

Nombre	Iván
Apellido Paterno	Matus



Apellido Materno	
RUT Personal	8.325.090-9
Dirección, Comuna y Región	Av. Vicente Méndez 515. Chillán VIII Región.
Fono y Fax	42-209715
E-mail	imatus@inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	INIA, Quilamapu
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	61.312.000-9
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador. Director Programa Trigo Candeal. INIA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Fitomejorador Trigo

Nombre	Ricardo
Apellido Paterno	Madariaga
Apellido Materno	Burrows
RUT Personal	6.265.431-7
Dirección, Comuna y Región	Av. Vicente Méndez 515. Chillán VIII Región.
Fono y Fax	



E-mail	rmadaria@inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	INIA, Quilamapu
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	61.312.000-9
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador Fitopatólogo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja7.504.998-6	Fitopatólogo Trigo

Nombre	Viviana
Apellido Paterno	Becerra
Apellido Materno	
RUT Personal	7.504.998-6
Dirección, Comuna y Región	Av. Vicente Méndez 515. Chillán VIII Región.
Fono y Fax	
E-mail	vbecerra@inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser	INIA, Quilamapu



productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	61.312.000-9
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador Biotecnologa
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Fitomejoramiento Calidad trigo

Nombre	Claudio
Apellido Paterno	Jobet
Apellido Materno	Fornazzari
RUT Personal	7.321.388-6
Dirección, Comuna y Región	Km 10, camino Cajón, Vilcún. IX Región.
Fono y Fax	
E-mail	cjobet@inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	INIA, Carillanca
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	



Cargo o actividad que desarrolla	Director Programa Nacional Trigo INIA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Fitomejoramiento Calidad trigo

6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Evaluación de la actividad para cada INICIATIVA

En esta sección se debe evaluar la actividad en cuanto a los siguientes ítems:

a) Efectividad de la convocatoria (cuando corresponda)

OPTIMO

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc)

OPTIMO

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

ALTO

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

SIN PROBLEMAS



Aspectos relacionados con la postulación al programa de Captura y Difusión

a) Información recibida por parte de FIA para realizar la postulación

☒ amplia y detallada ☐ aceptable ☐ deficiente

Justificar:

b) Sistema de postulación al Programa de Formación o Promoción (según corresponda)

☐ adecuado ☐ aceptable ☒ deficiente

Justificar: Los formularios de presentación de propuestas y de informe se podrían simplificar enormemente sin dañar el resultado. Cuando uno llena estos formulario da la impresión de estar repitiendo en forma reiterada.

c) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje internacionales (pasajes, seguros, otros) (sólo cuando corresponda)

☒ bueno ☐ regular ☐ malo

Justificar:

d) Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

7. Conclusiones Finales de la Propuesta Completa

En el caso de Giras Tecnológicas, en lo posible presentar conclusiones individuales por participante.

Excelente actividad realizada. Ya ha rendido amplios frutos

CONTACTOS ESTABLECIDOS EN LA GIRA			
Nombre	Institución	Dirección	Actividad
Dr. Miloudi Nachit	ICARDA	m.nachit@cgiar.org	Fitomejorador, coordinador del programa ICARDA de candeales. Habla español, de origen Marroquí, excelente futuro consultor.
Dr. Amor Yahyahoui	ICARDA	a.yahyahoui@cgiar.org	Coordinador de todas actividades en manejo integrado de plagas de ICARDA. Profesor Universitario, Fitopatologo de formación, 12 años en ICARDA. Especialista en roya estriada y Septoriosis. Lider en la estrategia epidemiológica para el control de la nueva raza Ug99 de <i>Puccinia graminis</i> .
Dr. Sanjana Rajaram	ICARDA	s.rajaram@cgiar.org	Senior fitomejorador de trigos de Cimmyt, actualmente coordinador del megaproyecto 2 (<i>Integrated Gene Management</i>), será el primer Director General del novel "Borlaug-Hefner Center of Agricultural Research"
Dr. Williams Erskine	ICARDA	w.erskine@cgiar.org	Subdirector general de Investigación de ICARDA. De origen Ingles, fitomejorador de lentejas. Ofrece la posibilidad de financiar entrenamiento de Chilenos en Leguminosas con dineros de ICARDA.
Dr. Osman Abdala	ICARDA	o.abdalla@cgiar.org	Fitomejorador de trigo, de origen Sudanes, pertenece al antiguo grupo de N. Borlaugh, trabajó en Sudan y Méjico. Lleva el programa trigos de pan de ICARDA desde hace cuatro años. Genetista internacional en la <i>Global Rust Initiative</i> , GRI, de la estrategia cultivares para el control Ug 99.
Dr. Salvatore Cecarelli	ICARDA	s.cecarelli@cgiar.org	Fitomejorador de cebada, Fitomejoramiento participativo países de CWANA.

Dr. Michael Baum	ICARDA	m.baum@cgiar.org	Biotechnologist. Integrated Gene Management Program. Dirige el laboratorio donde se hicieron los dobles haploides a ser liberados como variedades en Sudán.
Dr. Jose Luis Araus	Universidad de Barcelona		Fisiólogo, ha publicado trabajos con E. Acevedo y Conxita Royo
Dr. Philipe Monneveu	INRA - ESAM	monneveu@ensam.inra.fr	Fisiologo, actualmente en INRA / AGROM. Contacto que elaboró epl Programa en Montpellier
Dr. Marie Monneveu	INRA - ESAM	monneveu@ensam.inra.fr	Fisiologa, esposa de P. Moneaveaux de origen Bulgaro. Tiempo parcial en INRA.
Eng. Gilles Lechapt	INRA -ESAM	lechapt@ensam.inra.fr	Engineer in Agricultural Sciences Internacional Relations. Conferencia sobre el sistema educacional en Montpellier.
Dr. Armand Boyant	INRA	boyant@ensam.inra.fr	Maize researcher, Vicedirector de INRA en Montpellier. Información sobre transgénicos.
Paula C. Diaz	Relaciones Internacionales, AGROPOLIS	diaz@ensam.inra.fr	Relaciones internacionales en AGROPOLIS. Coordina el intercambio científico inter-institucional. Describió en su conferencia las actividades Agropolis Montpellier-Chile.
Dr. Jacques David	INRA, UMR DGPC	david@ensam.inra.fr	Genetista, estudios moleculares de la diversidad en candeales, perdidas de genes por Fitomejoramiento.
Dr. Pierre Roumet	INRA, UMR, DGCP	roumet@ensam.inra.fr	Genetista, estudios moleculares de calidad, Spectrofotometría como método no destructivo de la estimación de vitreosidad, calidad de harina, micotoxinas, etc
Dr. Philipe Braun	Arvalis – Institut du Vegetal, Nîmes		Fitomejorador, Investigación y Desarrollo, nexa entre ciencia básica y agricultores. Gran conocedor del cultivo, manejo agronómico – variedades, de trigo en Francia.

Dr. Frédéric De Lamotte	INRA	lamotte@ensam.inra.fr	Biología molecular de candeales, estrategia gen – estructura – función.
Dr. Dominique This	Agro M.	this@ensam.inra.fr	Biología molecular de candeales, mapeo asociativo, QTL de arroz y candeales, proyecto ADOC. Los GCP <i>crops</i> .
Dr. Stephan Guilbert	Agro M.	guilbert@ensam.inra.fr	Tecnología de cereales, química de los agro - polímeros, desarrollo de patentes en usos alternativos de candeales.
Quim. Gisela Rios	Agro M.	grios@udec.cl	Chilena, Química Farmacéutica, Master U. de Concepción, estudiante de doctorado en Montpellier, tema Micotoxina de candeales, estrategias químicas y físicas para detoxificación.
Dra. Concepción (Conxita) Royo	IRTA - España	Fono 627482924	Coordinadora del Proyecto Trigo Nacional de España, ex especialista en Triticale, actualmente fitomejoradora de candeales, su foco de interés es desarrollar candeales para España de alto rendimiento y calidad.
Dr. Guillermo Briceño	IRTA - España		De origen mexicano, contratado por cinco años en IRTA, para fortalecer el Fitomejoramiento de trigos de pan. Gran amigo de Chile.

Aleppo, April 22, 2006.

Dr. Adel El-Beltagy
Director General
ICARDA

Dear Dr Beltagy,

I am writing on behalf of the group of Chilean scientists who recently visited ICARDA. Let me first thank you and your Center for the warm reception that we experienced during our stay in Aleppo. It was a rewarding experience to see the productive use of scientific knowledge that ICARDA is making on behalf of all of us, coming from countries of the developed and developing world. To the non expert eye it may be difficult to see the relevance that ICARDA's work may have for the development of the Chilean agriculture since Chile is located in the Southern Cone of Latin America, with a different culture compared to the one prevalent in the Middle East. But ICARDA research is highly relevant to our breeding, environmental and agronomical problems.

Chile is one of the few countries in the world having Mediterranean climate, what implies similar environments and crops to the ones addressed by ICARDA in the North Africa-West Asia region. Wheat, mainly bread wheat, occupies almost 40% of the cropped area (total around one million hectares) under agricultural crops. Grain yields are high, the national mean wheat yield being around 4.7 tons/ha in a high input agriculture. With an open market economy, however, we cannot compete with the more extensive, lower input wheat production systems of Argentina, the US, Canada and Australia. The country has, however, a climatic advantage for the production of high quality durum wheat and products derived thereof in the dry land environments. It is in this area, along with the necessary legume crops for a healthy crop rotation and in training, where we foresee the future of a Chile-ICARDA collaborative program.

As a former ICARDA scientist I was happy to see the high and sound scientific level and relevance of ICARDA staff work. We visited many ICARDA programs during our one week stay at Aleppo. The durum wheat, bread wheat, pathology, entomology, integrated pest management, biotechnology, GIS, GRU, farm management, barley participatory breeding, training, among others. All of them could provide training opportunities at the doctoral and post doctoral level to our people.

I saw a strong, mature International Research Center. One in which the dreams of the 80's are the updated reality of present times. A Center which, in spite of decreased financial support to the CGIAR, is making fantastic progress. Allow me to congratulate you and ICARDA staff for this achievement. The efforts of the administrations led by Dr. Mohammed A. Nour, Dr. Nasrat Fadda, and yourself have laid down the foundations of a very solid CGIAR Center.

I see a potential Chile-ICARDA collaboration in four major fronts,

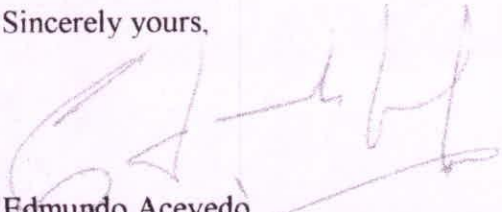
1. Training at the doctoral and postdoctoral levels.

2. Development, in Chile, of a Durum Wheat Program of excellence, mirroring ICARDAS's Program in this area.
3. Development of the Agronomy for a Conservation Agriculture for Mediterranean environments.
4. Development of the necessary infrastructure for having Chile as a southern hemisphere site for summer nursery of ICARDA breeding material.

The present project, financed by the Chilean government, "Development of High Quality Durum Wheat as a Productive Export Option for Chile", which provided financial support for this visit to ICARDA, could serve as a vehicle to establish the above mentioned collaboration. Indeed, the same project considers the invitation of Dr. Miloudi Nachit to Chile, from November 15-30, 2006, to lay down the basis for the implementation of point 2 above. It could also consider the invitation of Dr. Jurgen Dickmann to attend a Seminar on the development of durum wheat, inviting him to present a paper on "The Agronomy of Durum Wheat Production in Mediterranean Dry lands", if Dr Dickmann agrees to extend a trip to Colombia that he has at that time of the year, to Chile. At that time we could discuss actions to implement point 3 above. Points 1 and 4 would require additional elaboration. If ICARDA decides to follow up on this idea, the Center would have to nominate appropriate counterparts for this purpose.

I thank ICARDA again for the magnificent week that we spent there and wish you and staff all the best in your endeavors.

Sincerely yours,



Edmundo Acevedo
Ing. Agr. MS PhD
Profesor Titular
Universidad de Chile
Fono 56-2-9785816
FAX 56-2-9785858
Santa Rosa 11315
Casilla 1004
Santiago
Chile
www.sap.uchile.cl