FONTAGRO

IICA

I Taller de Seguimiento Técnico de Proyectos FONTAGRO

MEMORIA REGIÓN CONO SUR
ASUNCIÓN, PARAGUAY 2006

DOCUMENTO DE TRABAJO NO. 8

MEMORIA

I TALLER DE SEGUIMIENTO TÉCNICO DE PROYECTOS FONTAGRO

REGIÓN CONO SUR

ASUNCIÓN, PARAGUAY 2006

Documento de Trabajo No. 8
Washington D.C., Septiembre 2007

Pág.

Pág.

Pág.

Pág.

ACRÓNIMOS

AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
ALC, LAC	América Latina y el Caribe
ANACAFE	Asociación Nacional de Café
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
BPR	Bienes Públicos Regionales
CD	Consejo Directivo de FONTAGRO
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CGIAR	Consejo Consultivo Internacional para la Investigación Agrícola
CIRAD	Centro Internacional para la Investigación Agrícola, Francia.
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
DIA	Dirección de Investigación Agrícola, Paraguay
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, Brasil
FONTAGRO	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
FORAGRO	Foro de las Américas para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico Agropecuario.
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
IFPRI	Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias.
INFOTEC	Sistema de Información Científica y Tecnológica del Sector Agropecuario en las Américas
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Venezuela.
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.
IPGRI	Instituto Internacional de Recursos Genéticos Agrícolas
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Paraguay
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay
MOP	Manual de Operaciones
POA	Plan Operativo Anual
PMP	Plan de Mediano Plazo
PROCI	Programa Cooperativo de Investigación Agrícola.
PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Innovación Tecnológica Agropecuaria para la Región Andina
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur
PROCITROPICOS	Programa Cooperativo de Investigación, Desarrollo de Innovación

ACRÓNIMOS

AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
ALC, LAC	América Latina y el Caribe
ANACAFE	Asociación Nacional de Café
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
BPR	Bienes Públicos Regionales
CD	Consejo Directivo de FONTAGRO
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CGIAR	Consejo Consultivo Internacional para la Investigación Agrícola
CIRAD	Centro Internacional para la Investigación Agrícola, Francia.
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
DIA	Dirección de Investigación Agrícola, Paraguay
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, Brasil
FONTAGRO	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
FORAGRO	Foro de las Américas para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico Agropecuario.
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
IFPRI	Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias.
INFOTEC	Sistema de Información Científica y Tecnológica del Sector Agropecuario en las Américas
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Venezuela.
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.
IPGRI	Instituto Internacional de Recursos Genéticos Agrícolas
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Paraguay
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay
MOP	Manual de Operaciones
POA	Plan Operativo Anual
PMP	Plan de Mediano Plazo
PROCI	Programa Cooperativo de Investigación Agrícola.
PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Innovación Tecnológica Agropecuaria para la Región Andina
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur
PROCITROPICOS	Programa Cooperativo de Investigación, Desarrollo de Innovación

	Agrícola para los Trópicos Suramericanos
SIMERPA	Sistema de Información y Monitoreo para la Evaluación de Riesgos de la Producción Agrícola en Paraguay y Uruguay
SNIA	Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria
STA	Secretaría Técnica Administrativa de FONTAGRO
TLC	Tratado de Libre Comercio
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se describe la programación, el resumen de las presentaciones y las conclusiones del "I Taller de Seguimiento Técnico de Proyectos FONTAGRO" para la región del Cono Sur, realizado en las instalaciones de la Representación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en la ciudad de Asunción, Paraguay, los días 22 y 23 de Noviembre de 2006, el cual fue organizado por la Secretaría Técnica Administrativa (STA) de FONTAGRO, con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el BID, el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay (MAG) y el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR), en un esfuerzo por compartir con la comunidad científica los principales desarrollos y resultados de los proyectos financiados por FONTAGRO en la región.

El día anterior a la iniciación del taller se realizó una reunión informal entre algunos miembros del CD de FONTAGRO y funcionarios de la STA, con el objeto de aclarar el contenido y la forma de la reunión y también para repasar los aspectos más significativos en la evolución de FONTAGRO.

En el taller se expusieron tres (3) proyectos terminados, cinco (5) en curso y uno por iniciar. En el mismo, participaron profesionales líderes de los proyectos de investigación, directores de investigación de INIAS, representantes del Consejo Directivo de FONTAGRO, representante del BID, consultores, profesionales de investigación, directivos del IICA y de la STA, especialistas del IICA y funcionarios del sector agrícola paraguayo.

El formato seguido para el desarrollo del taller fue el de una exposición de cada uno de los 9 proyectos, seguida de un periodo de discusiones sobre el mismo; al final, el relator especial analizó y sintetizó cada una de las presentaciones.

Previo a estas presentaciones tuvieron lugar intervenciones introductorias y una conferencia sobre el Sector Agrícola del Paraguay, a cargo del Sr. Ricardo Garay, Ministro de Agricultura del Paraguay. Después de las exposiciones de los proyectos del primer día, el *International Food Policy Research Institute* (IFPRI) presentó una teleconferencia sobre la nueva biblioteca virtual del CGIAR, posteriormente se realizó una exposición sobre la nueva página de Internet del Fondo y finalmente se realizó un panel sobre gestión del conocimiento.

La **memoria total** del evento está compuesta por la presente memoria escrita y por las presentaciones en *Power Point* utilizadas en las diferentes sesiones, disponibles en los resúmenes ejecutivos de cada proyecto y en la página de Internet de FONTAGRO, las cuales fueron entregadas a los participantes al finalizar el taller. Así mismo, están disponibles en la página de Internet del Fondo y en la STA los Informes de Seguimiento Técnico Anual (ISTA) y los Planes Operativos Anuales (POA) de los proyectos activos. Finalmente, para futuros contactos, se anexan las direcciones de los asistentes al taller en la lista de participantes.

AGRADECIMIENTOS

La STA del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), desea agradecer a todas las instituciones y personas que contribuyeron a la organización y realización del taller, en especial a las que se mencionan a continuación:

A los representantes del Consejo Directivo de FONTAGRO: el Ing. Juan Daniel Vago, Presidente de FONTAGRO y Director de la Junta Directiva del INIA de Uruguay; el Sr. Víctor Santander, del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay; el Sr. Jorge de la Fuente, del INIA de Chile y Sr. Carlos Senigagliesi, del INTA de Argentina por sus valiosos aportes conceptuales en el desarrollo del taller y sus apoyos para la realización del mismo; al Sr. Ministro de Agricultura, Ing. Ricardo Garay y al Ing. Marcos Villalba, del MAG y a todos los funcionarios del MAG y de la DIA por su gran colaboración en los aspectos administrativos, logísticos y técnicos del evento.

Al Dr. Alex Barril, Representante del IICA en Paraguay, al Sr. Pedro Martel, Especialista Regional del BID, a su personal de apoyo por su colaboración administrativa y logística, al Dr. Enrique Alarcón, Director del área de Ciencia y Tecnología del IICA, Sede Central, por su constante apoyo técnico y conceptual .

Al Ing. Hugo Pirela, delegado del representante del BID en Paraguay, por su apoyo logístico, administrativo y técnico. A los expositores y líderes de los proyectos: Mónica Rebuffo (INIA), Renato Ripa (INIA), Elizabeth Núñez (SENASA), Agustín Jiménez (INTA), Roberto Racca (INTA), Eduardo Botto (INTA), Roberto García (INTA), Raúl Castro Díaz (BIODINÁMICA), Silvia Germán (INIA) y Alberto Blas Livore (INTA), y a sus respectivas instituciones, el tiempo y la dedicación para exponer sus trabajos. A la participación activa de la Sra. Gladys Fernández, de PROCISUR y del Sr. Luis Felipe Ruiz y la Sra. Luz Marina Alvaré del IFPRI. Así mismo, a los señores moderadores de las diferentes secciones.

Al Dr. Luis Romano O., consultor del IICA, por su actividad de síntesis y análisis durante todas las exposiciones del taller y por la elaboración de la presente memoria.

A todos los demás participantes en el evento.

INFORMACIÓN Y ANTECEDENTES

TALLER DE ASUNCIÓN - FONTAGRO

1

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Desde la creación del Fondo, la STA, conjuntamente con los patrocinadores, el IICA y el BID, han dado énfasis a la gestión administrativa y financiera de los proyectos financiados. Recientemente, el Consejo Directivo (CD) del Fondo ha instado a la STA a desarrollar y poner en práctica mecanismos que permitan realizar un seguimiento técnico a dichos proyectos, como una manera de rendir cuentas y promocionar la utilidad social de las actividades del Fondo, a través del conocimiento de los avances, productos y resultados obtenidos.

Uno de los mecanismos diseñados para está labor tiene que ver con la realización de talleres subregionales de seguimiento técnico, los cuales buscan capturar la información y el conocimiento técnico generado por los proyectos financiados por el Fondo que ya han terminado, e iniciar el proceso de seguimiento y sistematización de los proyectos activos. Con lo primero, se pretende potenciar la fase de difusión del conocimiento generado por dichos proyectos; con lo segundo se pretende acompañar la ejecución de los proyectos por parte de los consorcios para mejorar su desempeño y utilización de los recursos hacia los fines previstos.

Como metodología, se examinaron los cinco (5) proyectos activos, los tres (3) proyectos terminados y el proyecto que está por iniciar en la región del Cono Sur. En el año 2007 los talleres subregionales sólo se realizarán para los proyectos activos y por iniciar.

2

PROGRAMACIÓN DEL TALLER

El programa para la subregión del Cono Sur se desarrolló de la siguiente manera: una sesión introductoria, a cargo del Ing. Hugo Pirela, delegado del representante del BID, seguido por el Dr. Alex Barril, representante del IICA en Paraguay, del Sr. Juan Daniel Vago, Presidente del CD del Fondo y del Ing. Ricardo Garay Ministro de Agricultura del Paraguay.

Posteriormente, se llevó a cabo la conferencia sobre la "Visión del Sector Agrícola del Paraguay", a cargo del Señor Ministro Ricardo Garay; seguido por la intervención del Dr. Nicolás Mateo, Secretario Ejecutivo del Fondo, quien hizo una presentación sobre la naturaleza y logros del mismo.

Al finalizar la conferencia, se presentaron durante los dos días del taller, los informes técnicos sobre nueve (9) proyectos financiados por FONTAGRO, tres (3) terminados, cinco (5) en curso y uno (1) por iniciar. Finalizando el primer día se presentó por parte del IFPRI una teleconferencia sobre la nueva biblioteca virtual del CGIAR, el Fondo brindó una ilustración sobre su nueva página web y se realizó el panel sobre la Gestión del Conocimiento.

Al termino de las exposiciones del segundo día, se llevo a cabo la sesión de cierre con valiosos comentarios de los representantes del IICA, del MAG, del CD de FONTAGRO y del BID.

Los detalles del programa se pueden observar en esta sección.

A continuación se describe tanto la parte introductoria, como las conferencias magistrales, los resúmenes ejecutivos de los proyectos y los conceptos emitidos en la reunión de cierre. A su vez, los resúmenes ejecutivos de los proyectos contienen información sobre justificación y objetivos, actividades, avances, resultados y conclusiones.

2.1 INAUGURACIÓN Y ANTECEDENTES

En primer término el Ing. Hugo Pirela, en nombre del representante del BID en Paraguay, Dr. Alvaro Cubillos, dio la bienvenida a los participantes, señalando que el BID siempre está dispuesto a acompañar los países para asumir grandes retos, en este caso el de investigación e innovación tecnológica necesarias para la modernización de los procesos productivos. Consideró muy importante llevar a cabo actividades de seguimiento y evaluación de los proyectos, lo mismo que examinar sus resultados, para así darse cuenta que el esfuerzo vale la pena , agradece la presencia de todos y desea éxito en las deliberaciones.

Luego, el Dr. Alex Barril, representante del IICA en Paraguay, manifestó que para el IICA es muy grato estar en la presente reunión técnica, dada lo oportuno de la misma, ya que en la actualidad se están examinando cambios institucionales en Paraguay, como la creación de un INIA, razón por la cual es importante resaltar la importancia de las actividades de Investigación y Desarrollo; de igual forma, es importante fortalecer la investigación para poder actuar en una situación de mercados abiertos. Está convencido que FONTAGRO en un camino para avanzar en estos temas. Considera que muchas instituciones, entre ellas el IICA, deben apoyar a Paraguay en este esfuerzo. Por último, desea éxitos en la reunión.

Por su parte, el Sr, Juan Daniel Vago, Presidente del CD de FONTAGRO, agradeció a los dignatarios, líderes y asistentes en general su presencia en el evento, seguido de lo cual expuso algunas consideraciones relativas al futuro de FONTAGRO, en el sentido de que se están haciendo esfuerzos para aumentar los recursos financieros, se está tratando de involucrar más al sector privado en la realización de proyectos, manejando el concepto de innovación y de cadena de valor; se pretenden, además, convocatorias más ambiciosas, con la participación del CGIAR y AECI, entre otras agencias.

Adicionalmente, informó que se está tratando de incorporar a España, Brasil y México al Fondo. En cuanto a la gestión del conocimiento comentó que se están llevando a cabo talleres subregionales como el presente con la idea de examinar y debatir los proyectos en diferentes estados de ejecución. Resaltó que todo lo anterior se lleva a cabo con una estructura administrativa y técnica del FONDO ,la cual es posible dado el apoyo significativo del IICA y del BID.

Por último, el Sr. Ministro de Agricultura, Ing. Ricardo Garay, dio un saludo de

bienvenida a los miembros del CD del fondo y otros dignatarios presentes, a los miembros de la STA de FONTAGRO, a los lideres de los proyectos y a los demás asistentes, expresando además, su complacencia por la realización del taller en su país, especialmente por lo cambios institucionales que se están dando en materia de investigación. A continuación el señor Ministro dio la siguiente conferencia.

2.2 CONFERENCIA: "VISIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA DEL PARAGUAY"

En primer lugar, el señor Ministro ilustró a los asistentes sobre la situación actual de la agricultura en Paraguay tanto en sus aspectos institucionales como productivos, así: en cuanto a lo productivo, se da una coexistencia entre la agricultura empresarial, capital intensiva, con producción récord en soya y carne, por una parte, y el sector campesino, por la otra, viviéndose una dualidad en la agricultura y ganadería. En cuanto a lo institucional, reconoció una gran inestabilidad en el MAG, dada por frecuentes cambios en comparación, por ejemplo, con el Ministerio del Interior. También adolece el MAG de una estructura grande, con una serie de autarquías. Informó que ahora cuenta con una hoja de ruta, definiendo el rol de las instituciones frente a los mercados, la articulación del sector privado y la audiencia del MAG (sector social, campesinado, sector empresarial).

Informó que se están creando dos instituciones descentralizadas: el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y otro para el sector forestal, para cuya estructuración se están llevando a cabo talleres internos.

Por otra parte, consideró de mucha importancia para Paraguay la ayuda que puedn prestar el IICA, el BID y FONTAGRO para vincular al país con los temas avanzados, tales como biotecnología, transgénicos y demás. Consideró que ahora el gran desafío es poner en la agenda nacional el valor de la investigación y desarrollo.

2.3 CONFERENCIA: "EL FONDO REGIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA"

El Dr. Nicolás Mateo, Secretario Ejecutivo del FONDO, ilustró a los asistentes sobre la naturaleza y funcionamiento de FONTAGRO, en términos de porqué un Fondo Regional, qué es y cómo funciona, explicó sus agendas, su funcionamiento, organización, membresía y convocatorias; por último agradeció al IICA, BID, MAG del Paraguay, PROCISUR, CD del FONDO, funcionarios de la STA, líderes de proyectos y organizaciones del sector

agropecuario por el apoyo proporcionado para organizar y llevar a cabo el presente taller.

3

PROYECTOS FINANCIADOS POR FONTAGRO REGIÓN CONO SUR

No.	AÑO DE CONVOC.	No. PROYECTO	TÍTULO COMPLETO PROYECTO	EJECUTORES	INSTITUCIONES Y PAÍSES MIEMBROS DEL CONSORCIO	INVESTIGADOR LÍDER
1	1999	FTG-54/99	Identificación y utilización de resistencia genética durable a royas en trigo pan	INIA - Uruguay	INIA - Chile; DIA - Paraguay; INTA - Argentina; CIMMYT - México	Dr. Silvia Germán
2	1999	FTG-24/99	Desarrollo de una estrategia para la obtención de resistencia durable a *Pyricularia grisea* en arroz en el Cono Sur	INTA Argentina	INIA - Uruguay; IRGA - Brasil; CIAT - Colombia; PURDUE University - EEUU	Dr. Alberto Blas Livore
3	2001	FTG-4//01	Mejoramiento de la calidad sanitaria de especies qie sustentan la acuicultura en América Latina a través de terapias de inducción de inmunidad natural	Biodinámica S.A. - Chile	HEFESA LTDA.-Chile; Instituto de Acuicultura de la Univ. de los Llanos-Colombia; Univ. Autóctona de Nuevo León-México; Univ. Lisandro Alvarado (UCLA)- Venezuela	Claudia López Laport
4	2001	FTG-13/01	Contribución a una producción sostenible de alfalfa mediante el manejo de microorganismos rizosféricos en Argentina, Chile y Uruguay	IFFIVE/INTA - Argentina	IMIZA-INTA - Argentina; EEA- Argentina; UNLP - Argentina; MGAP - Uruguay; Pontificia Universidad Católica de Chile	Roberto W. Racca

No.	AÑO DE CONVOC.	No. PROYECTO	TÍTULO COMPLETO PROYECTO	EJECUTORES	INSTITUCIONES Y PAÍSES MIEMBROS DEL CONSORCIO	INVESTIGADOR LÍDER
5	2001	FTG-18/01	Desarrollo de estrategias de control biológico para el manejo integrado de plagas de frutales (manzanos)	INTA Argentina	INIA-Chile; INIA-Uruguay; Univ. de la República -Uruguay; Washington State University, Department of Entomology-USA; Institute National des Sciences Appliquées de Lyon-Francia	Dr. Eduardo N. Botto
6	2001	FTG-1/01	Caracterización y desarrollo de germoplasma de trigo adaptada a siembra directa	CIMMYT-Uruguay	INTA-Argentina; INIA-Uruguay; DIA-Paraguay; INIA-Chile; AAPRESID	Ing. Roberto García
7	2003	FTG-21/03	Desarrollo de un sistema de información y monitoreo para la evaluación de riesgos en la producción agrícola (SIMERPA) en Paraguay y Uruguay	INIA - Uruguay	Univ. Católica Nuestra Señora de la Asunción - Paraguay	Agustín Giménez; Victoria Genta (contable)
8	2003	FTG-32/03	Desarrollo de un manejo integrado de plagas en cítricos de Perú y Chile para el cumplimiento de la normativa internacional de buenas prácticas agrícolas	INIA - Chile	Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA - Perú; Laboratorios Tecnológicos Uruguayos LATU	Renato Ripa
9	2005	FTG-787/05	Ampliación de la base genética de leguminosas forrajeras naturalizadas para sistemas pastoriles sustentables	INIA - Uruguay	INIA, Univ. Austral, Biosemillas Ltda. - Chile; Cooperativas Agrarias Federadas, Univ. de la República, Calister S.A., Enzur S.A. - Uruguay; PROCISUR	Mónica Rebuffo

4

AGENDA DEL TALLER DE ASUNCIÓN

MIÉRCOLES 22 DE NOVIEMBRE, 2006

8:00 – 8:30	Registro de participantes
8:30 – 9:00	Bienvenida e Inauguración: *Sr. Hugo Pirela (BID), Sr. Alex Barril (IICA), Sr. Juan Daniel Vago (FONTAGRO), Sr. Ricardo Garay (Ministro Agricultura)*
9:00 – 9:30	Conferencia: "La visión del Sector Agrícola de Paraguay" *Ricardo Garay*
9:30 – 10:00	Conferencia: El Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria *Nicolás Mateo*
10:00 – 10:30	*Café*
10:30 – 11:30	Presentación y discusión del Proyecto FTG-787/05 *"Ampliación de la base genética de leguminosas forrajeras naturalizadas para sistemas pastoriles sustentables"* Países miembros del Consorcio: Uy, Ch, Bo Investigador Líder: Mónica Rebuffo Moderador: Víctor Santander
11:30 – 12:30	Presentación y discusión del Proyecto FTG-32/03 *"Desarrollo de un manejo integrado de plagas en cítricos de Perú y Chile para el cumplimiento de la formativa internacional de buenas prácticas agrícolas"* Países miembros del Consorcio: Ch, Pe, Uy Investigador Líder: Renato Ripa y Elizabeth Núñez Moderador: Víctor Santander
12:30 – 14:00	*Almuerzo* Restaurante Quebracho Torreani Viera 343 esquina Eulogio Estigarribia, Barrio Villa Morra Tel: 660-381
14:00 – 15:00	Presentación y discusión del Proyecto FTG-21/03 *"Desarrollo de un sistema de información y monitoreo para la evaluación de riesgos en la producción agrícola (SIMERPA) en Paraguay y Uruguay"* Países miembros del Consorcio: Uy, Ch, Py, Ar, Mx Investigador Líder: Agustín Jiménez Moderador: Jorge de la Fuente
15:00 – 16:00	Presentación y discusión del Proyecto FTG-13/01 *"Contribución a una producción sostenible de alfalfa mediante el manejo de microorganismos rizosféricos en Argentina, Chile y Uruguay"* Países miembros del Consorcio: Ar, Ch, Uy Investigador Líder: Roberto W. Racca Moderador: Guillermo Grajales
16:00 – 16:30	*Café*
16:30 – 17:00	Teleconferencia: La nueva Biblioteca Virtual del CGIAR *Luis Felipe Ruiz-Espíndola - IFPRI*
17:00-17:30	La nueva Página de Internet del FONTAGRO *Jovana Garzón Lasso - STA*
17:30-18:00	Panel sobre Gestión del Conocimiento. Moderador: Guillermo Grajales *Miembros del CD y STA*

JUEVES 23 DE NOVIEMBRE, 2006

8:30 – 09:30	Presentación y discusión del Proyecto FTG-18/01 *"Desarrollo de estrategias de control biológico para el manejo integrado de plagas de frutales (manzanos)"* Países miembros del Consorcio: Ar, Ch, Uy, Fr, EE.UU. Investigador Líder: Eduardo N. Botto Moderador: Juan Daniel Vago
09:30-10:30	Presentación y discusión del Proyecto FTG-01/01 *"Caracterización y Desarrollo de germoplasma de trigo adaptada a siembra directa"* Países miembros del Consorcio: Uy, Ar, Py Investigador Líder: Roberto García Moderador: Juan Daniel Vago
10:30 – 11:00	*Café*
11:00 – 12:00	Presentación y discusión del Proyecto FTG-04/01 *"Mejoramiento de la calidad sanitaria de especies que sustentan la acuicultura en América Latina a través de terapias de inducción de inmunidad natural"* Países miembros del Consorcio: Ch, Co, Mx, Ve Investigador Líder: Claudia López Laport Moderador: Guillermo Grajales
12:00 – 14:00	*Almuerzo* Restaurante Quebracho Torreani Viera 343 esquina Eulogio Estigarribia, Barrio Villa Morra Tel: 660-381
14:00 – 15:00	Presentación y discusión del Proyecto FTG-54/99 *"Identificación y utilización de resistencia genética durable a royas en trigo pan"* Países miembros del Consorcio: Uy, Ch, Py, Ar, Mx Investigador Líder: Silvia Germán Moderador: Carlos Senigagliesi
15:00-16:00	Presentación y discusión del Proyecto FTG-24/99 *"Desarrollo de una estrategia para la obtención de resistencia durable a Pyricularia grisea en arroz en el Cono Sur"* Países miembros del Consorcio: Ar, Uy, Co, Br, EE.UU. Investigador Líder: Alberto Blas Livore Moderador: Carlos Senigagliesi
16:00 – 17:00	Clausura *Autoridades de Paraguay, Presidente de FONTAGRO y Patrocinadores*

5

LISTA DE PARTICIPANTES

1. **Ricardo Garay**
   Ministro, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) - Paraguay
   ministromag@telesurf.com.py

2. **Hugo Pirela**
   Sub-representante, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – Paraguay
   hugop@iadb.org

3. **Alex Barril**
   Representante, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) – Paraguay
   alex.barril@iica.int

4. **Juan Daniel Vago**
   Director Junta Directiva, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y Presidente de FONTAGRO – Uruguay
   jdvago@inia.org.uy

5. **Jorge de la Fuente**
   Director Nacional, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) – Chile
   jdelafue@inia.cl

6. **Víctor Santander**
   Jefe de Dpto de Coordinación Técnica de la Dirección de Investigación, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
   vmsantander@yahoo.com.ar

7. **Carlos Senigagliesi**
   Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Argentina
   csenigagliesi@correo.inta.gov.ar

8. **Eduardo Botto**
   Investigador Líder, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Argentina
   enbotto@cnia.inta.gov.ar

9. **Raúl Castro Díaz**
   Investigador, BIODINÁMICA – Chile
   rcastro@biodinamica.cl

10. **Roberto García**
    Investigador Líder, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Argentina
    rgarcia@pergamino.gov.ar

11. **Silvia Germán**
Investigador Líder, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) – Uruguay
sgerman@inia.org.uy

12. **Agustín Giménez**
Investigador Líder, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) – Uruguay
agimenez@inia.org.uy

13. **Alberto Livore**
Investigador Líder, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Argentina
alivore@yahoo.com.ar

14. **Elizabeth Núñez**
Investigador Líder, Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) – Perú
enunez@senasa.gov.pe

15. **Roberto W. Racca**
Investigador Líder, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Argentina
rracca@correo.inta.gov.ar

16. **Mónica Rebuffo**
Investigador Líder, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) – Uruguay
mrebuffo@inia.org.uy

17. **Renato Ripa**
Investigador Líder, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Argentina
rripa@inia.cl

18. **Gladys Fernández**
Asistente de Gestión – PROCISUR – Uruguay
gladys@procisur.org.uy

19. **Pedro Martel**
Especialista en Agricultura, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – Paraguay
pedroma@iadb.org

20. **Luis Romano**
Consulto, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) – Colombia
lromano@andinet.com

21. **Edgar Alvarez**
DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
dia@telesurf.com.py

22. **Nelly Alvorenga**
SSEG – Paraguay
paulina@telesurf.com.py; sseg@telesurf.com.py

23. **Pablo Ayala Franco**
SENAVE – Paraguay
vigilancia@senave.gov.py

24. **Miguel A. Benitez**
Universidad Católica

25. **Miguel Blanco**
IAN, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
ian_mag@telesurf.com.py

26. **Dalva Bolfoni**
DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
dia@telesurf.com.py

27. **Pedro Caballero**
IAN, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
ian_mag@telesurf.com.py

28. **Graciela Cabrera**
Calidad – IAN, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
gcabrera@cu.com.py

29. **Antero Cabrera**
DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
dia@telesurf.com.py

30. **Rosa Cardozo**
IAN, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay

31. **Hugo Chaparro**
DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
dia@telesurf.com.py

32. **Luis Cubilla**
CAPECO – Paraguay

33. **María Cristina Colina**
DEAG, Min isterio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
deag@telesurf.com.py

34. **Ramón Dávalos**
DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
ramon@telesurf.compy

35. **Raúl Gómez**
Coordinador Programa de Arroz/DIA - Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
dia@telesurf.com.py

36. **Hugo L. González M.**
SSEG, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
hugonlez@yahoo.es; sseg@telesurf.com.py

37. **Jorge Daniel González Villalba**
Especialista, FCA-UNA – Paraguay
jorgedaniel.gonzalez@gmail.com

38. **María de López**
DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
dia@telesurf.com.py

39. **Jorge Maiseche**
CAPECO

40. **José Martín**
CIRAD – Paraguay

41. **Edgar Mayeregger**
UGR, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
dia@telesurf.com.py

42. **Federico Perholtz**
Universidas Católica/ Cnel. Oviedo – Paraguay

43. **José Schuartzman**
CONACYT – Paraguay
ciencia@conacyt.org.py

44. **Luis Vásquez**
SENAVE – Paraguay
luisvasquezpy@yahoo.com

45. **Lidia de Viedma**
Trigo- CRIA/DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
pit@cria.org.py

46. **Marcos Villalba**
DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
dia@telesurf.com.py

47. **Daniel Ydoyaga**
DIA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) – Paraguay
danielydoyaga@hotmail.com

48. **Jorge Zayda**
FCIA
socioeconomico@agr.una.py

49. **Guillermo Grajales**
Especialista Regional en Proyectos – IICA/FONTAGRO
ggrajales@iicawash.org

50. **Nicolás Mateo**
Secretario Ejecutivo – FONTAGRO
nicolasm@iadb.org

51. **Jovana Garzón**
Asociada de Programa -FONTAGRO
jovanag@iadb.org

RESUMEN EJECUTIVO
PRESENTACIONES DE PROYECTOS
REGIÓN CONO SUR

ASUNCIÓN – PARAGUAY

1

PROYECTO FTG-787/05 "AMPLIACIÓN DE LA BASE GENÉTICA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS NATURALIZADAS PARA SISTEMAS PASTORILES SUSTENTABLES"

Estado: Por iniciar
Periodo de Ejecución: 2006-2009
Expositor: Mónica Rebuffo (INIA)

1.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La estructura productiva en el Cono Sur se caracteriza porque la producción bovina y ovina constituyen una alta proporción del producto bruto regional y también porque la expansión de la agricultura ha implicado un desplazamiento de las actividades agrícolas y de las pasturas hacia suelos de menor fertilidad, todo lo cual ha generado un serio problema de erosión genética; en total, el área productiva cubre alrededor de 45 millones de hectáreas. El Objetivo General del proyecto es el de ampliar y valorizar los recursos genéticos de las leguminosas forrajeras de los géneros *Lotus y Trifolium* y sus rizobios asociados para el mejoramiento y utilización agronómica en ambientes con limitaciones.

Como Objetivos Específicos se plantean los siguientes:

- Conservar y desarrollar los recursos genéticos de especies naturalizadas de los géneros *Lotus y Trifolium* (perennes y anuales), de valor agronómico, y sus simbiontes asociados mediante una colecta participativa.
- Caracterizar la diversidad genética de poblaciones naturalizadas de leguminosas en relación con la adaptación natural al pastoreo y estrés biótico, así como las respuestas bioquímicas y fisiológicas frente a estrés abiótico. A largo plazo se pretende obtener variedades leguminosas para suelos pobres.
- Colectar y caracterizar la diversidad genética de poblaciones nativas o naturalizadas de *Rhizobium*.
- Evaluar el valor agronómico de los aislamientos de *Rhizobium* en las especies priorizadas.A largo plazo se pretende obtener capas de *Rhizobium* para suelos pobres.

- Evaluar en forma participativa la calidad de insumos y procesos utilizados por los productores en la implantación de leguminosas y su impacto en la eficiencia de la cadena productiva.

1.2 ACTIVIDADES

Las actividades planteadas para el logro de los objetivos del proyecto, son los siguientes:

- Colecta participativa de semillas y su conservación en cámaras
- Desarrollo de base de datos, con pasaporte histórico-cultural y caracterización.
- Recopilación de datos sobre parámetros morfo-fenológicos.
- Recopilación de información sobre enfermedades prevalentes
- Colecta participativa de cepas de *Rhizobium* en suelos marginales.
- Desarrollo de base de datos geocultural y caracterización.
- Reuniones y publicaciones para técnicos extensionistas y productores.
- Talleres de Programación del consorcio.

1.3 AVANCES Y RESULTADOS

Al finalizar el proyecto, en el año 2009, se espera obtener los siguientes resultados:

- Colecta de leguminosas con productores.
- Caracterización parcelaria y en laboratorio de las poblaciones colectadas
- Colecta participativa de rizobio
- Caracterización de la colección de rizobio
- Evaluación participativa de calidad de material genético y procesos prediales, para lograr mejoras en la calidad física y genética de los mismos utilizados en su implantación.

1.4 CONCLUSIONES

En general, el proyecto LESIS apunta a sentar bases sólidas para el mejoramiento de leguminosas a largo plazo y obtener un producto de gran valor para el productor, siendo sus elementos claves la participación de los productores y extensionistas para la colecta de leguminosas forrajeras templadas, así como la caracterización de la calidad de la semilla; otro elemento importante lo constituye la alianza o consorcio diseñado para el efecto, el cual constituye una gran red de vinculaciones de instituciones nacionales, regionales e internacionales de varios tipos, tales como universidades, institutos públicos (INIAS), empresas, cooperativas y productores integrando varios campos disciplinarios (genética, fisiología, bioquímica, biología molecular, rizobiología, manejo agronómico y economía).

Si se obtienen los objetivos planteados al final del proyecto, se podría obtener un Bien Público regional importante dado la magnitud de la actividad productiva a ser afectada por el proyecto .

Obtener variedades de especies forrajeras para suelos pobres se consideró como un

resultado bastante importante, tanto desde el punto de vista productivo como desde la sostenibilidad. Otros aspectos del proyecto considerados relevantes se refieren a su enfoque participativo en cuanto a las colectas, auto conservación y evaluación de los materiales trabajados; así mismo la actividad planeada de evaluación económica del impacto de algunos resultados se considera muy importante; adicionalmente, las actividades de difusión y capacitación, a través de talleres, foros, publicaciones, posters y tesis también se consideran relevantes,para alcanzar los objetivos acordados.

En cuanto a las colectas de variedades y de *Rhizobium* en los diferentes países, se señaló que en general esta actividad es más difícil de llevar a cabo en el caso de las semillas que del *Rhizobium*, dada la posibilidad de introducir enfermedades.

Una observación-recomendación al respecto de este problema apunta a tener en cuenta desde el principio de las alianzas las diferentes normativas al respecto en cada país y seguir los protocolos existentes, lo cual facilita mucho el desarrollo de estas actividades; en especial, es de importancia tener en cuenta las regulaciones sanitarias y de medio ambiente, pero esto puede implicar demoras. Se sugiere que sea un tema a ser examinado por FONTAGRO. Ante la pregunta de cómo alcanzar la alta calidad de las semillas, se respondió que lo adecuado es diseñar un sistema cooperativo entre los agricultores y las plantas procesadoras.

Por último, se consideró factible ampliar la alianza o consorcio, con nuevos países como Bolivia y Argentina y nuevas instituciones.

1.5 PERSONA DE CONTACTO

Dra. Mónica Rebuffo, Investigador Líder
INIA – Uruguay
E-mail: mrebuffo@inia.org.uy

resultado bastante importante, tanto desde el punto de vista productivo como desde la sostenibilidad. Otros aspectos del proyecto considerados relevantes se refieren a su enfoque participativo en cuanto a las colectas, auto conservación y evaluación de los materiales trabajados; así mismo la actividad planeada de evaluación económica del impacto de algunos resultados se considera muy importante; adicionalmente, las actividades de difusión y capacitación, a través de talleres, foros, publicaciones, posters y tesis también se consideran relevantes,para alcanzar los objetivos acordados.

En cuanto a las colectas de variedades y de *Rhizobium* en los diferentes países, se señaló que en general esta actividad es más difícil de llevar a cabo en el caso de las semillas que del *Rhizobium*, dada la posibilidad de introducir enfermedades.

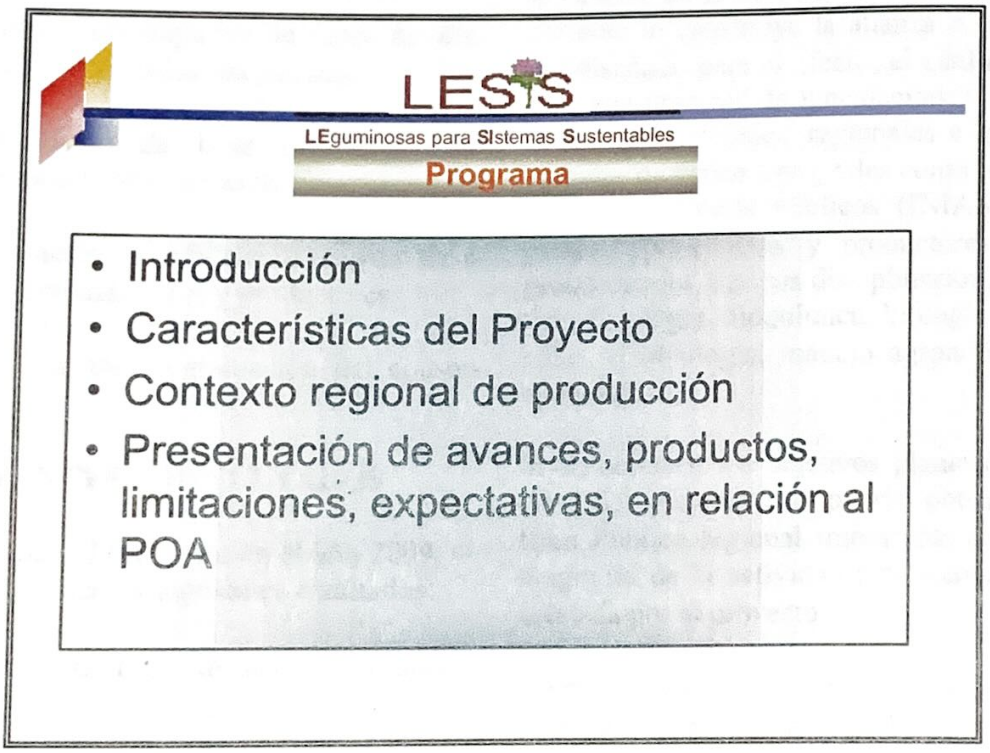
Una observación-recomendación al respecto de este problema apunta a tener en cuenta desde el principio de las alianzas las diferentes normativas al respecto en cada país y seguir los protocolos existentes, lo cual facilita mucho el desarrollo de estas actividades; en especial, es de importancia tener en cuenta las regulaciones sanitarias y de medio ambiente, pero esto puede implicar demoras. Se sugiere que sea un tema a ser examinado por FONTAGRO. Ante la pregunta de cómo alcanzar la alta calidad de las semillas, se respondió que lo adecuado es diseñar un sistema cooperativo entre los agricultores y las plantas procesadoras.

Por último, se consideró factible ampliar la alianza o consorcio, con nuevos países como Bolivia y Argentina y nuevas instituciones.

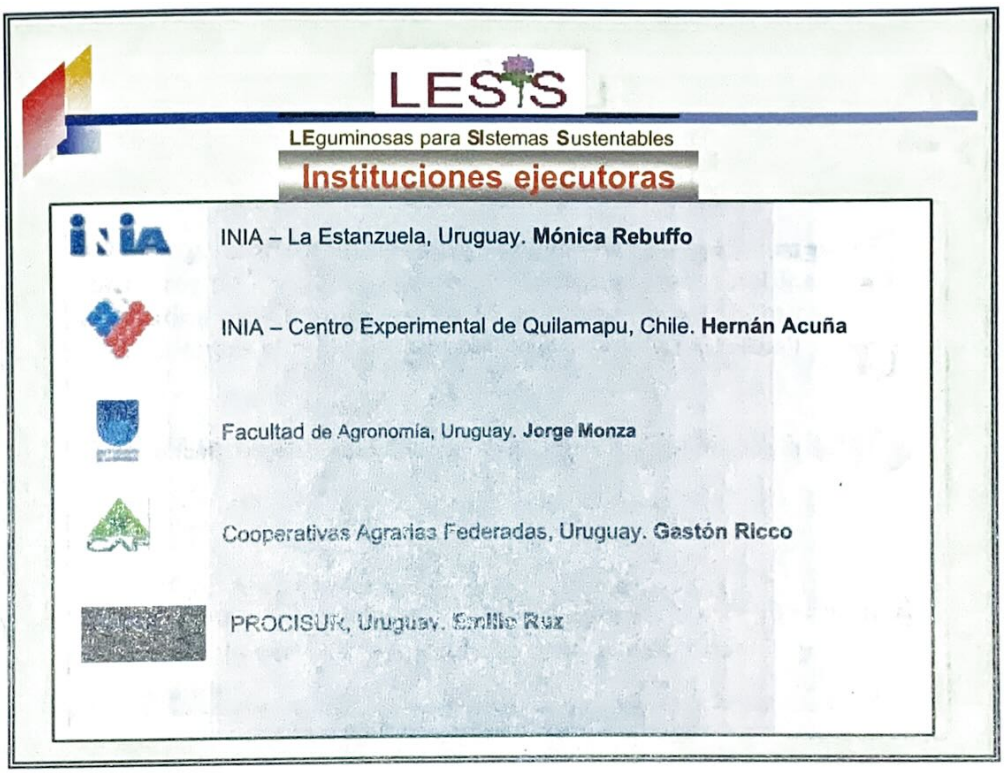
1.5 PERSONA DE CONTACTO

Dra. Mónica Rebuffo, Investigador Líder
INIA – Uruguay
E-mail: mrebuffo@inia.org.uy


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Ampliación de la base genética de leguminosas forrajeras naturalizadas para sistemas sustentables.
FONTAGRO
FTG-787/2005


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Programa
• Introducción
• Características del Proyecto
• Contexto regional de producción
• Presentación de avances, productos, limitaciones, expectativas, en relación al POA


LESTS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Instituciones ejecutoras
INIA, Uruguay
Univ. La República, Uruguay
Coop.Agrarias Federadas, Uruguay
Calister, Uruguay
Enzur, Uruguay
Lage y Cia, Uruguay
CSIC, Spain
INIA, Chile
Univ. Austral, Chile
Cent.Invest.Forrajes, Bolivia
Biosemillas, Chile
Univ. Sevilla, España
NARC Hokkaido, Japón
PROCISUR, Uruguay


LESTS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Instituciones ejecutoras
INIA – La Estanzuela, Uruguay. Mónica Rebuffo
INIA – Centro Experimental de Quilamapu, Chile. Hernán Acuña
Facultad de Agronomía, Uruguay. Jorge Monza
Cooperativas Agrarias Federadas, Uruguay. Gastón Ricco
PROCISUR, Uruguay. Emilio Ruz

LESTS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Instituciones ejecutoras

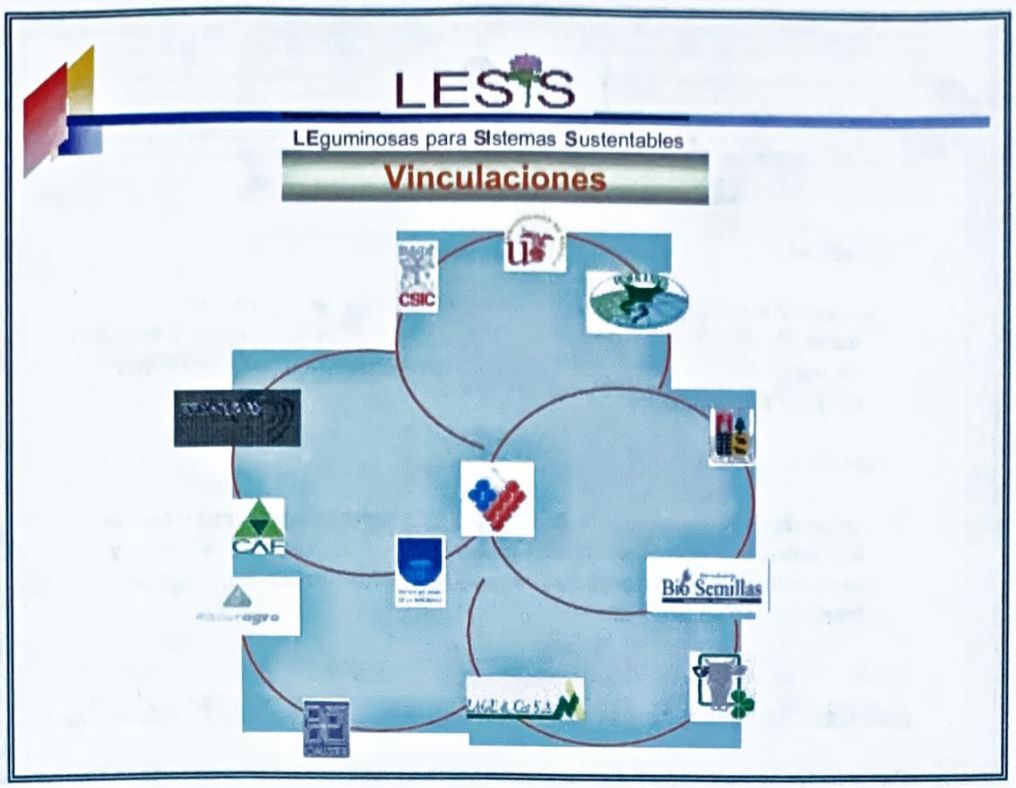
- Facultad de Ciencias Agrarias. **Oscar Balocchi**
- Centro de Investigaciones en Forrajes "La Violeta", Bolivia. **Jorge Delgadillo**
- Biosemillas Ltda. **Mario Grez**
- Calister S.A. **Guillermo Arrospide.**
- Enzur S.A. **Miguel Castiglioni**
- Lage y Cia S.A. **Pedro Lage**

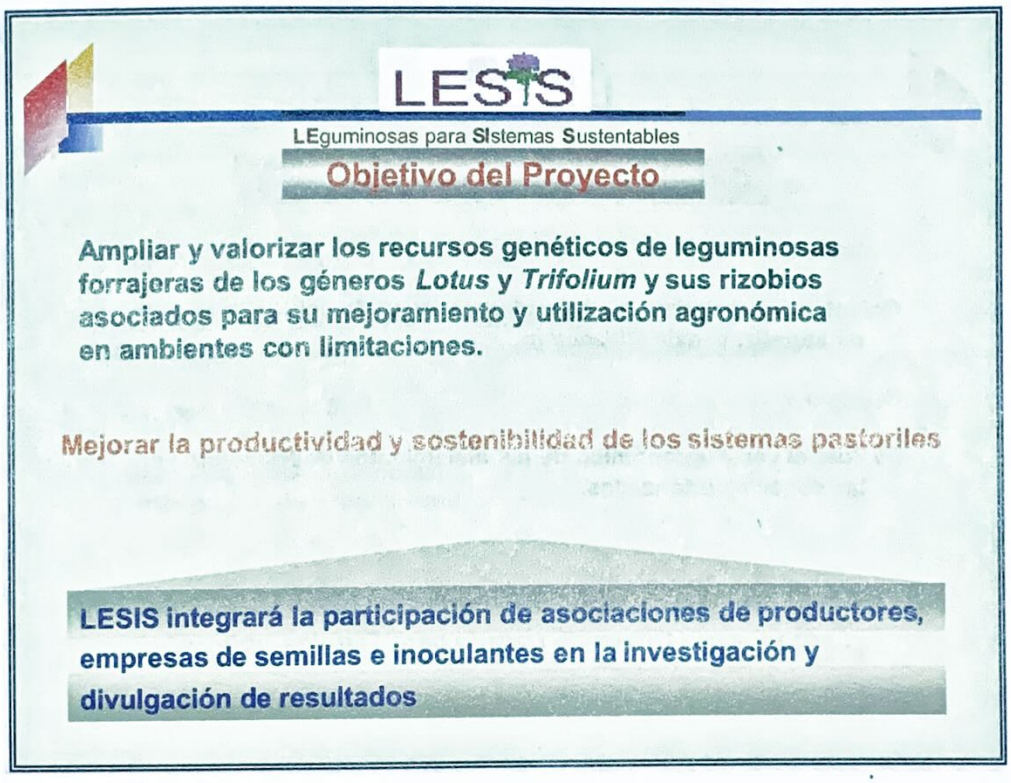
LESTS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Instituciones ejecutoras

- Estación Experimental del Zaidín. **Juan Sanjuán**
- Facultad de Química. **Antonio Márquez**
- National Agricultural Research Center for Hokkaido Region. **Sachiko Isobe**


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Vinculaciones
CSIC
CAF
Bio Semillas


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Objetivo del Proyecto
Ampliar y valorizar los recursos genéticos de leguminosas forrajeras de los géneros *Lotus* y *Trifolium* y sus rizobios asociados para su mejoramiento y utilización agronómica en ambientes con limitaciones.
Mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas pastoriles
LESIS integrará la participación de asociaciones de productores, empresas de semillas e inoculantes en la investigación y divulgación de resultados

LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Objetivos Específicos - Planta

Objectivo 1

Conservar y desarrollar los recursos genéticos de especies naturalizadas de los géneros *Lotus* y *Trifolium* (perennes y anuales) de valor agronómico y sus simbiontes asociados mediante una colecta participativa.

Objectivo 2

Caracterizar la diversidad genética de poblaciones naturalizadas de leguminosas en relación con la adaptación natural al pastoreo y estrés biótico, así como las respuestas bioquímico-fisiológicas frente a estrés abiótico.

Largo Plazo - Variedades de leguminosas para "suelos pobres"

LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Objetivos Específicos - Bacteria

Objetivo 3

Colectar y caracterizar la diversidad genética de poblaciones nativas o naturalizadas de *Rhizobium*.

Objetivo 4

Evaluar el valor agronómico de los aislamientos de *Rhizobium* en las especies priorizadas.

Largo Plazo - Cepas de rizobio para "suelos pobres"

LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Objetivos Específicos – Calidad

Objetivo 5

Evaluar de forma participativa la calidad de insumos y procesos (planta-rizobio) utilizados por los productores en la implantación de leguminosas y su impacto en la eficiencia de la cadena productiva.

Mejora en la calidad física y genética de los insumos utilizados en la implantación

LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Recursos genéticos

Conservación IN SITU

Motivación personal de los productores
Permanencia de los métodos de producción tradicional

Conservación EX SITU

Riesgo de Erosión Genética
Participación de Productores

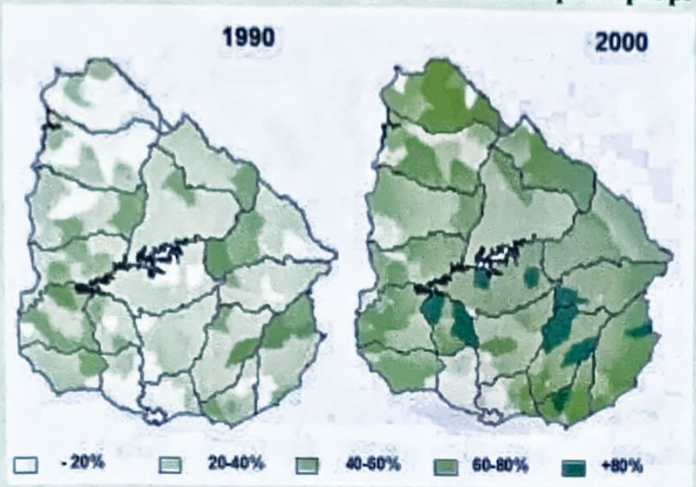
Colecta participativa – difusión

LESTS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Erosión Genética – Cambios en el Agro

Proporción de establecimientos con ganadería como principal producción



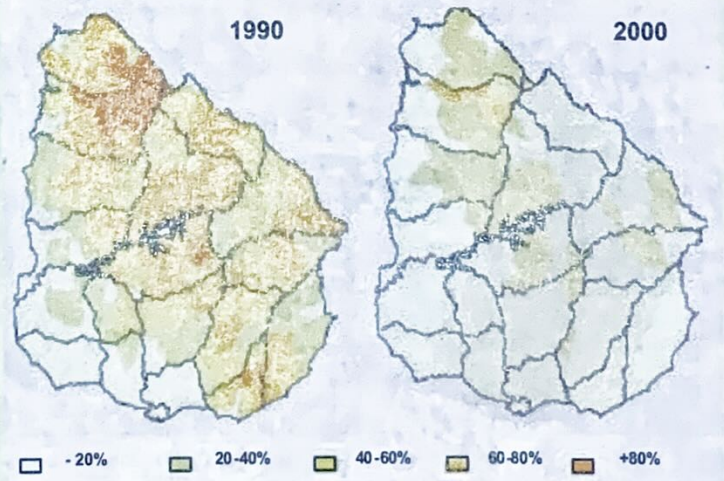
Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1990, 2000. MGAP-DIEA

LESTS

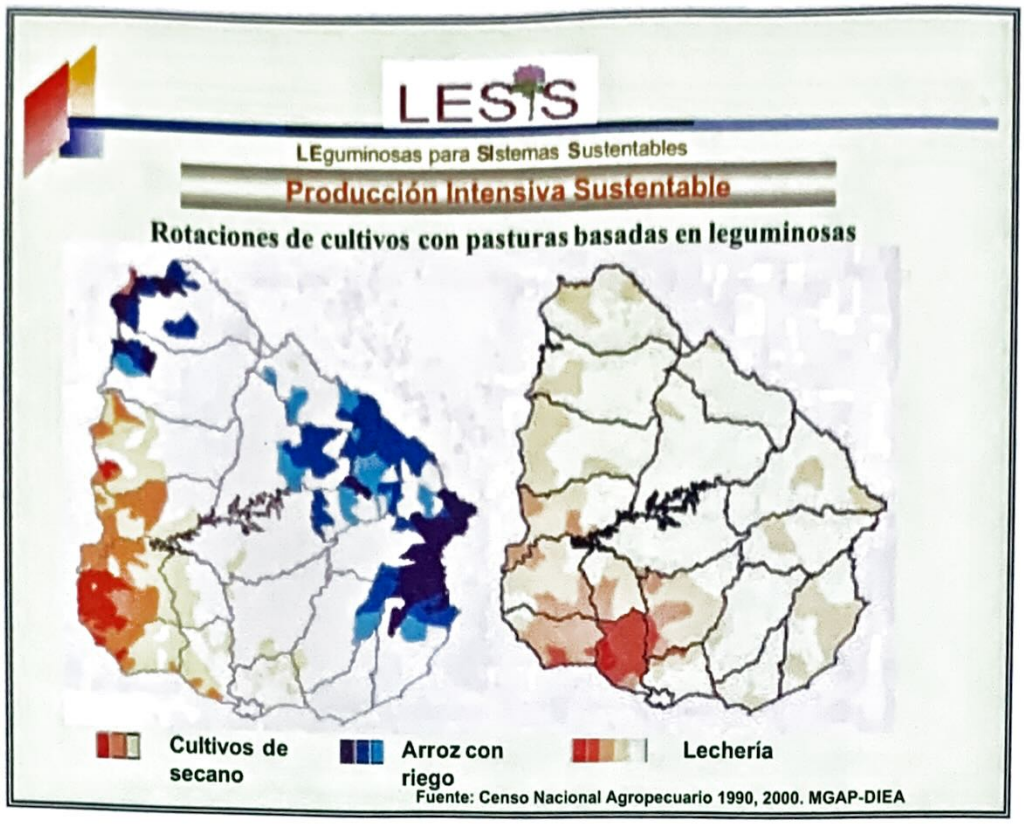
LEguminosas para SIstemas Sustentables

Erosión Genética – Cambios en el Agro

Proporción de establecimientos con ovinos como principal producción



Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1990, 2000. MGAP-DIEA


LESTS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Producción Intensiva Sustentable
Rotaciones de cultivos con pasturas basadas en leguminosas
Cultivos de secano
Arroz con riego
Lechería
Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1990, 2000. MGAP-DIEA

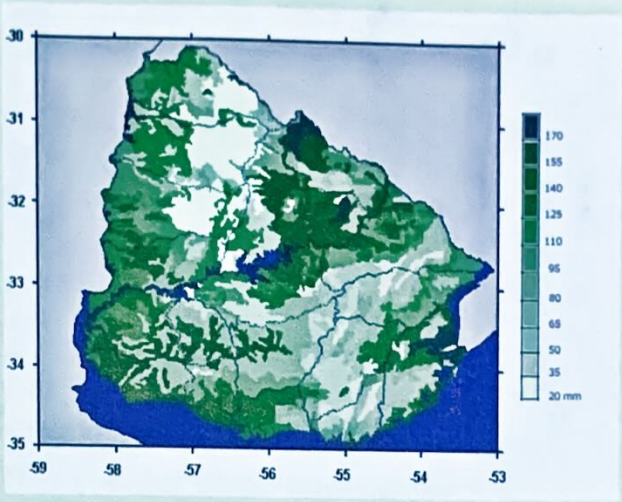

LESTS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
UBICACIÓN DE LAS PASTURAS MEJORADAS BASADAS EN LEGUMINOSAS
Asociaciones de Productores vinculadas a semilla fina
-5%
5-10%
10-25%
25-40%
40-75%

LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Variabilidad genética entre lotes de semilla de Productores

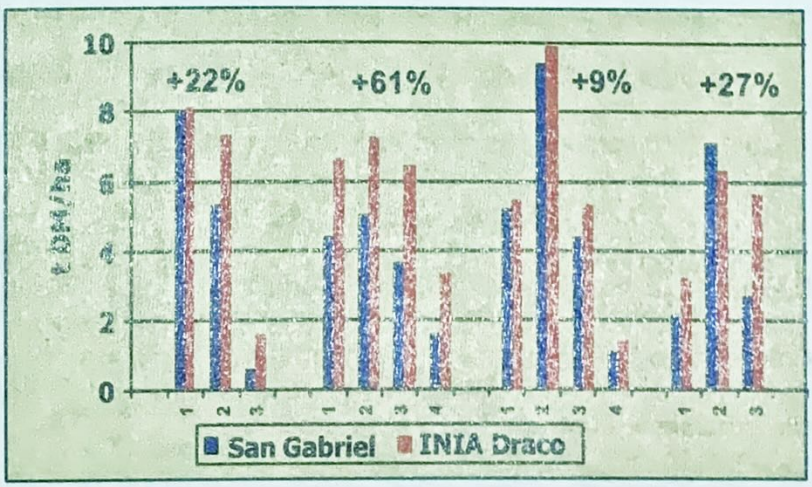
Capacidad de Retensión de Agua de los Suelos



LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

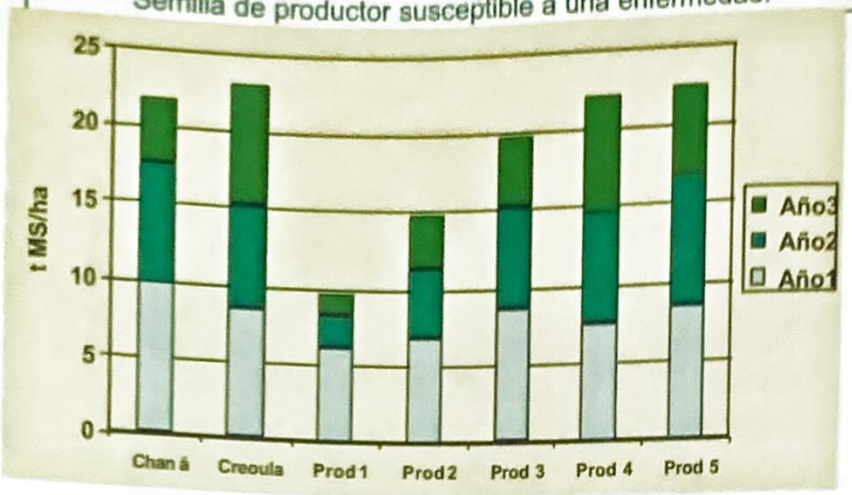
ANTECEDENTES: Ejemplo de persistencia en Lotus corniculatus



LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Calidad genética de la semilla.
Semilla de productor susceptible a una enfermedad.



Lotes de semilla Fundación y Productores

Fuente: Rebuffo 1992

LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Presupuesto de LESIS

Costo directo – Contribución del FONTAGRO: 424.035 dólares

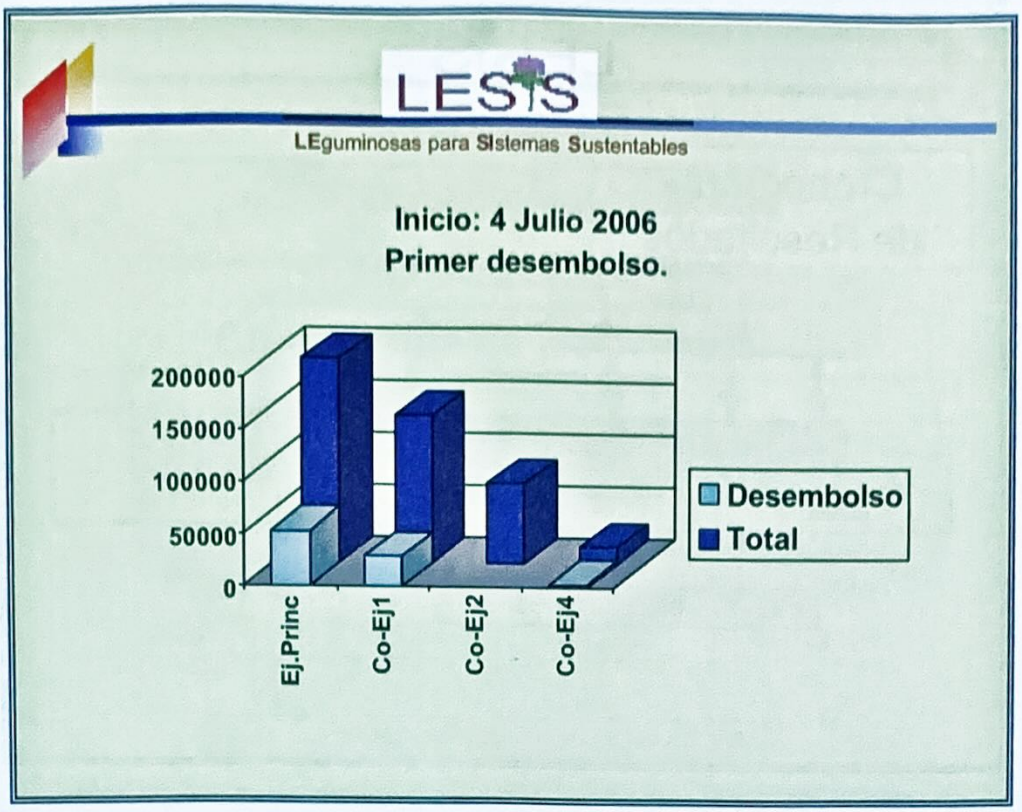
Costo indirecto – Contrapartida Institucional: 1:022.851 dólares

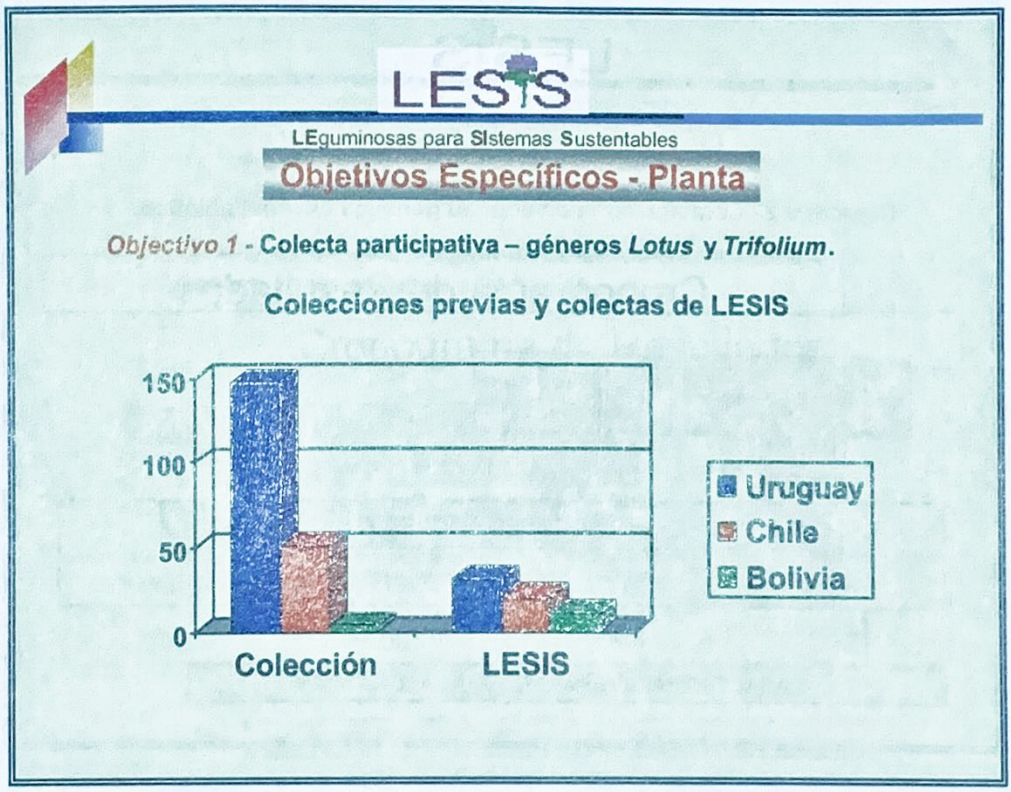
Presupuesto Global de 1:446.886 dólares

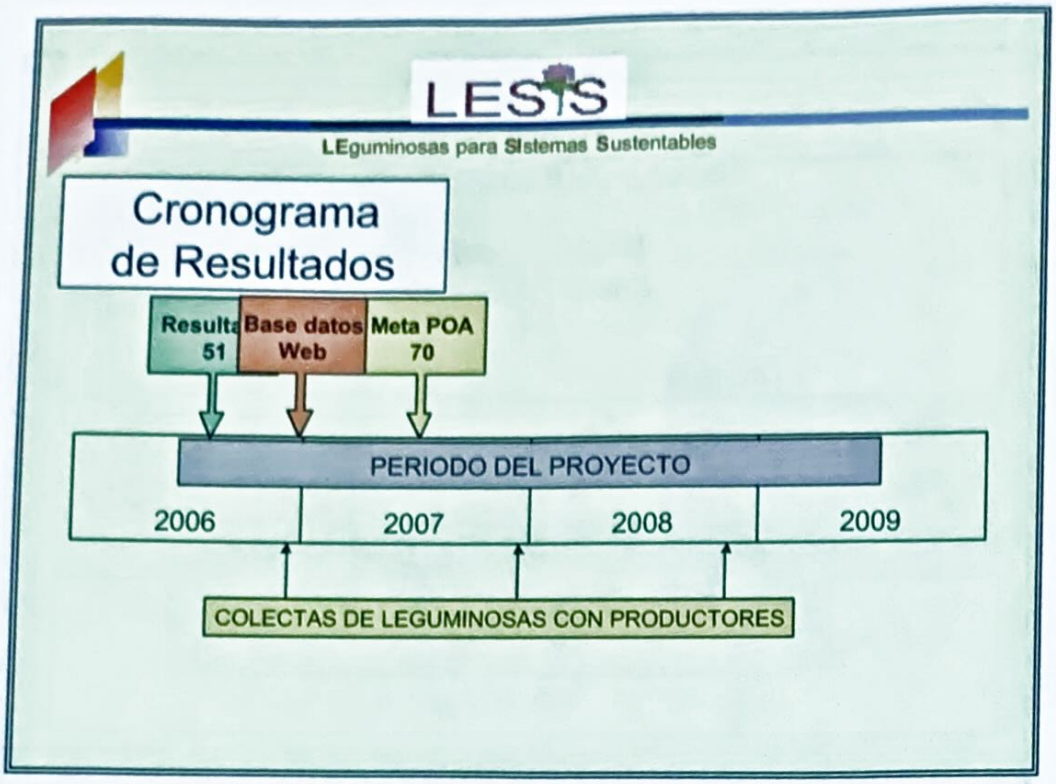
Uruguay – Directo 283.635 dólares - Contrapartida 551.337 dólares

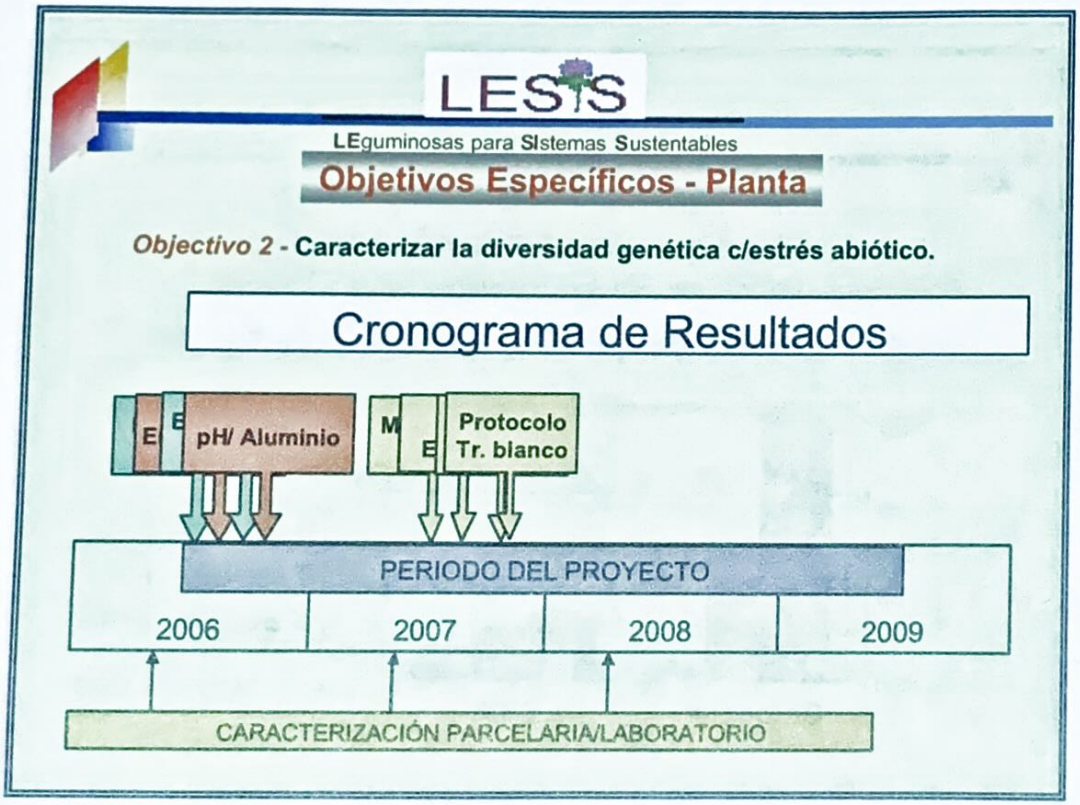
Chile – Directo 140.400 dólares – Contrapartida 418.714 dólares

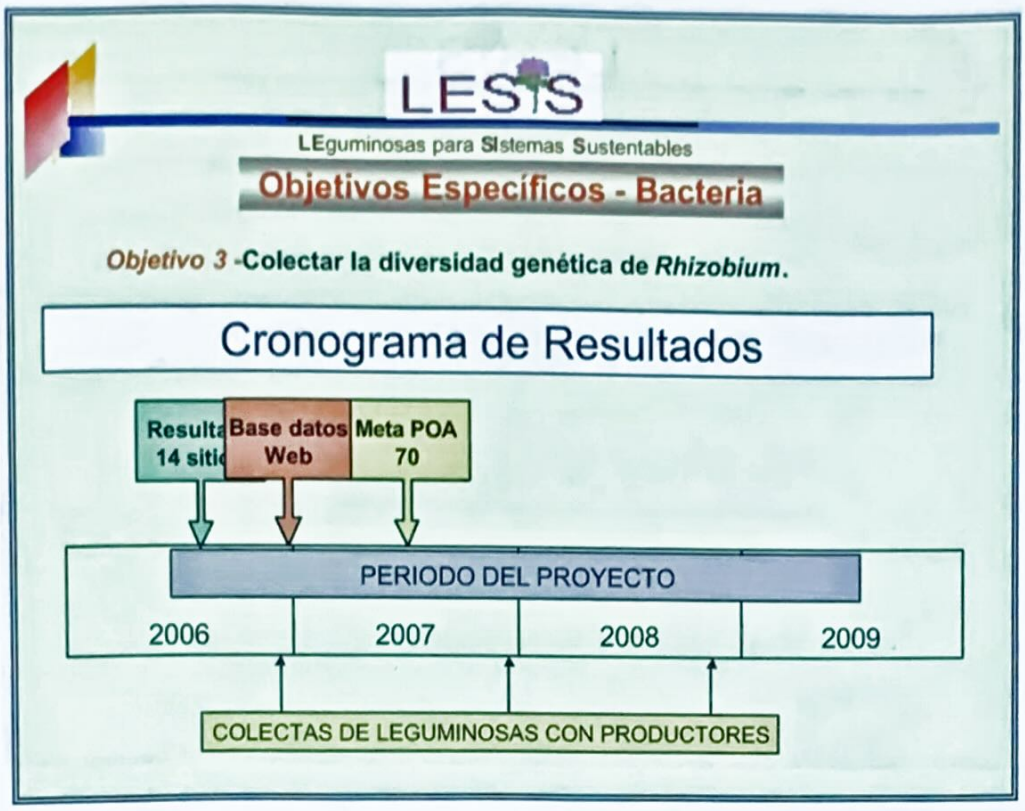
Otros países – Contrapartida 52.800 dólares


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Inicio: 4 Julio 2006
Primer desembolso.
200000
150000
100000
50000
0
Ej.Princ
Co-Ej1
Co-Ej2
Co-Ej4
Desembolso
Total


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Objetivos Específicos - Planta
Objectivo 1 - Colecta participativa – géneros Lotus y Trifolium.
Colecciones previas y colectas de LESIS
150
100
50
0
Colección
LESIS
Uruguay
Chile
Bolivia


LESTS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Cronograma de Resultados
Resulta 51
Base datos Web
Meta POA 70
PERIODO DEL PROYECTO
2006
2007
2008
2009
COLECTAS DE LEGUMINOSAS CON PRODUCTORES


LESTS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Objetivos Específicos - Planta
Objectivo 2 - Caracterizar la diversidad genética c/estrés abiótico.
Cronograma de Resultados
pH/ Aluminio
Protocolo Tr. blanco
PERIODO DEL PROYECTO
2006
2007
2008
2009
CARACTERIZACIÓN PARCELARIA/LABORATORIO


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Objetivos Específicos - Bacteria
Objetivo 3 -Colectar la diversidad genética de Rhizobium.
Cronograma de Resultados
Resulta 14 sitio
Base datos Web
Meta POA 70
PERIODO DEL PROYECTO
2006
2007
2008
2009
COLECTAS DE LEGUMINOSAS CON PRODUCTORES


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Objetivos Específicos - Bacteria
Objetivo 4 - Evaluar el valor agronómico de los aislamientos de Rhizobium en las especies priorizadas.
Cronograma de Resultados
Selección Aislam.
PERIODO DEL PROYECTO
2006
2007
2008
2009
CARACTERIZACIÓN LABORATORIO/PARCELARIA

LESIS

LEguminosas para SIstemas Sustentables

Objetivos Específicos – Calidad

Objetivo 5

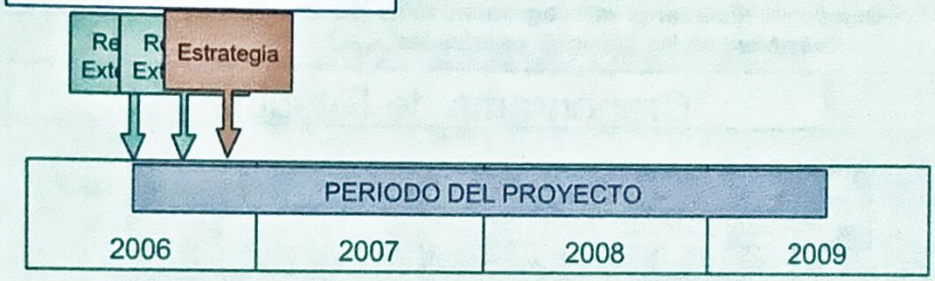
Evaluar de forma participativa la calidad de insumos y procesos (planta-rizobio) utilizados por los productores en la implantación de leguminosas y su impacto en la eficiencia de la cadena productiva.

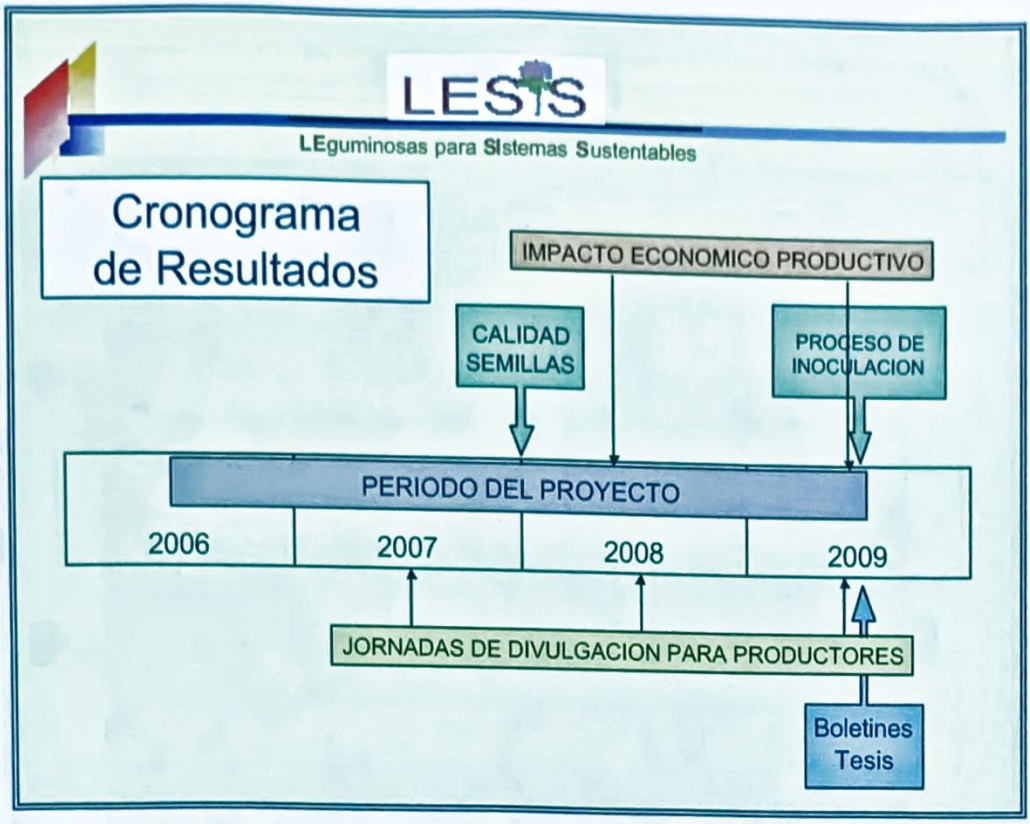
Mejora en la calidad física y genética de los insumos utilizados en la implantación

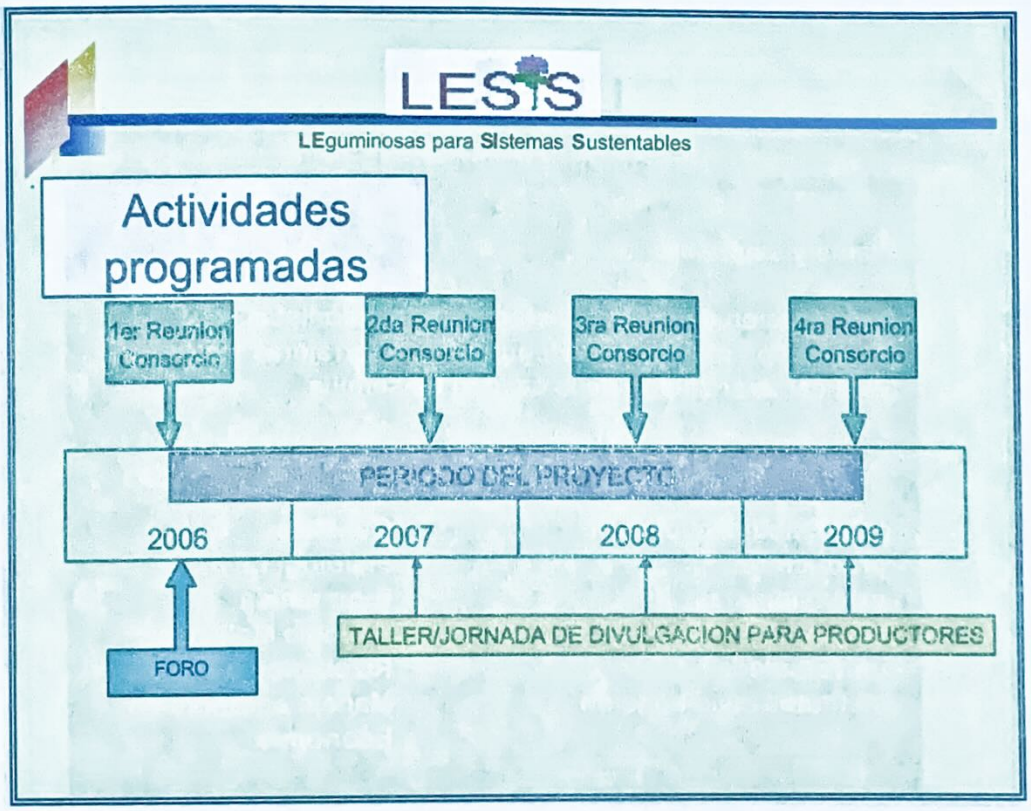
LESIS

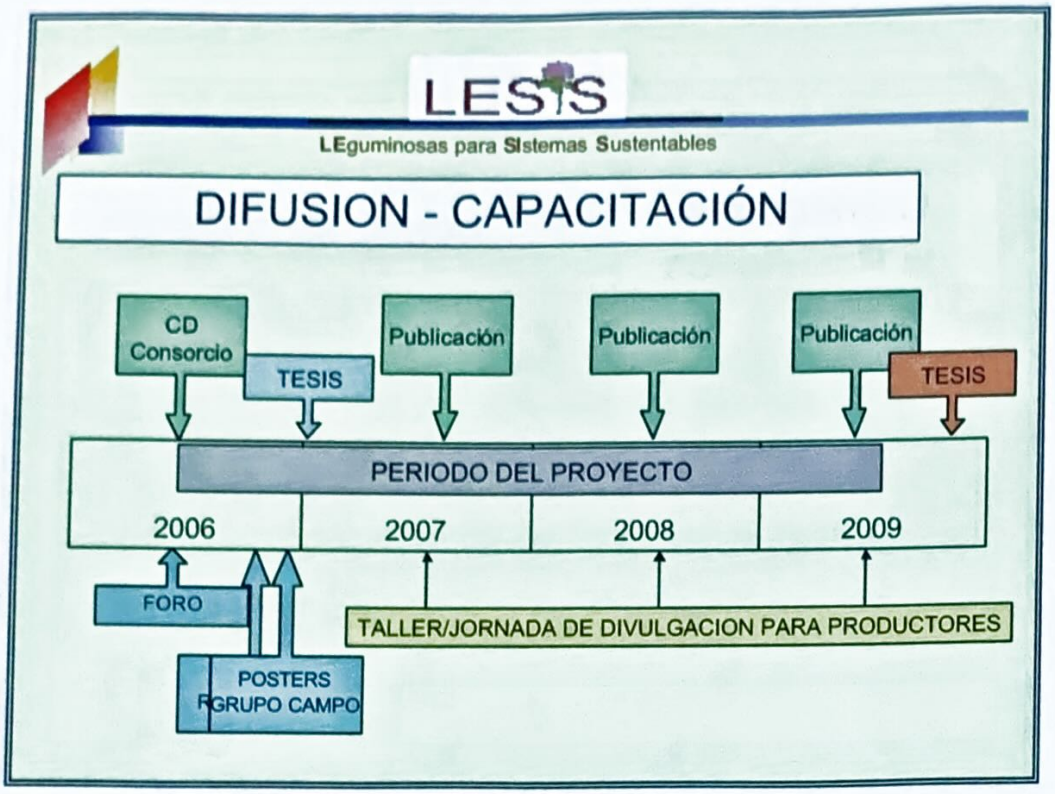
LEguminosas para SIstemas Sustentables

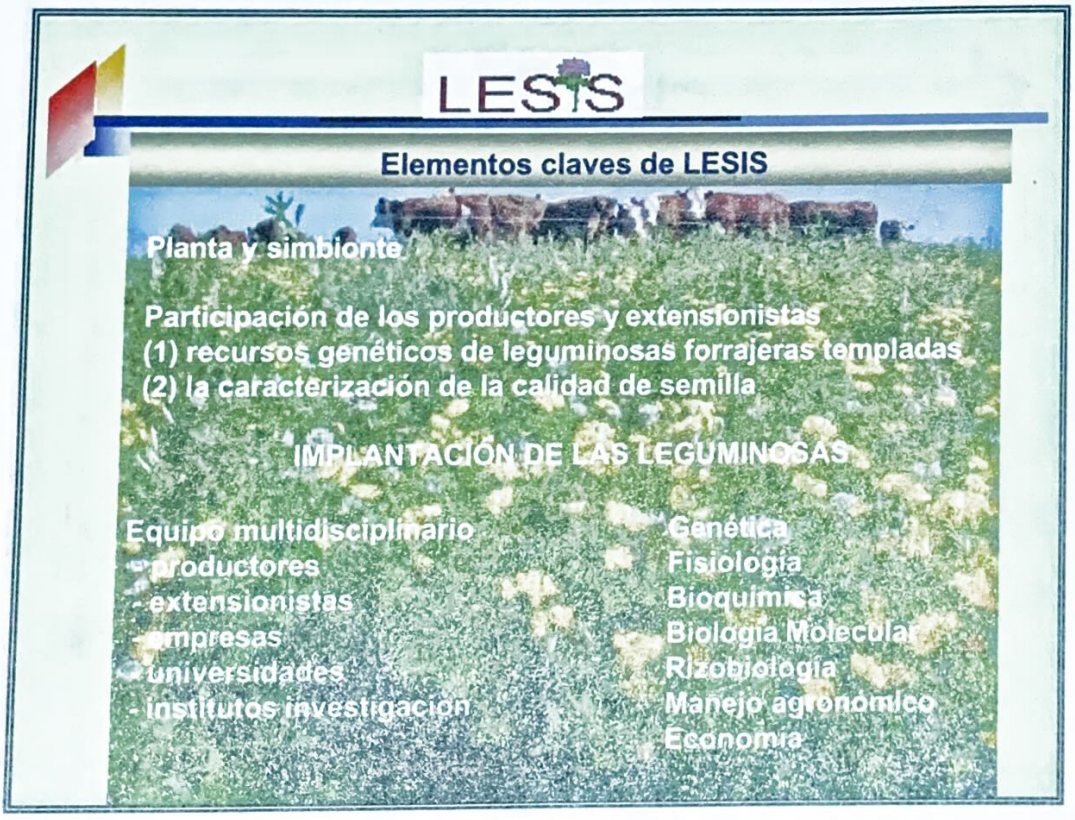
Cronograma de Resultados




LESTS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Cronograma de Resultados
IMPACTO ECONOMICO PRODUCTIVO
CALIDAD SEMILLAS
PROCESO DE INOCULACION
PERIODO DEL PROYECTO
2006
2007
2008
2009
JORNADAS DE DIVULGACION PARA PRODUCTORES
Boletines Tesis


LESTS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
Actividades programadas
1er Reunion Consorcio
2da Reunion Consorcio
3ra Reunion Consorcio
4ra Reunion Consorcio
PERIODO DEL PROYECTO
2006
2007
2008
2009
TALLER/JORNADA DE DIVULGACION PARA PRODUCTORES
FORO


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
DIFUSION - CAPACITACIÓN
CD Consorcio
TESIS
Publicación
Publicación
Publicación
TESIS
PERIODO DEL PROYECTO
2006
2007
2008
2009
FORO
POSTERS
GRUPO CAMPO
TALLER/JORNADA DE DIVULGACION PARA PRODUCTORES


LESIS
Elementos claves de LESIS
Planta y simbionte
Participación de los productores y extensionistas
(1) recursos genéticos de leguminosas forrajeras templadas
(2) la caracterización de la calidad de semilla
IMPLANTACIÓN DE LAS LEGUMINOSAS
Equipo multidisciplinario
- productores
- extensionistas
- empresas
- universidades
- institutos investigación
Genética
Fisiología
Bioquímica
Biología Molecular
Rizobiología
Manejo agronómico
Economía


LESIS
LEguminosas para SIstemas Sustentables
BENEFICIARIOS FINALES

2

PROYECTO FTG-32/03 "DESARROLLO DE UN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN CÍTRICOS DE PERÚ Y CHILE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA FORMATIVA INTERNACIONAL DE BUENAS PRÁCTICAS"

Estado: Activo
Periodo de Ejecución: 2004-2007
Expositor: Renato Ripa (INIA)
Elizabeth Núñez (SENASA)

2.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El Objetivo General del proyecto es el de desarrollar una metodología de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en cítricos, que se ajuste a la normativa de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

En cuanto a los Objetivos Específicos, se plantearon los siguientes:

- Evaluar productos alternativos, dentro de un contexto de MIP.
- Evaluar modificaciones de manejo de postcosecha, con el fin de eliminar insectos y ácaros.
- Desarrollar técnicas de control cultural de plagas y metodologías de control de hormigas.
- Incrementar la disponibilidad y uso de controladores Biológicos de las principales plagas de cítricos.
- Difundir el conocimiento generado al sector productivo y/o exportador.

2.2 ACTIVIDADES

- Ensayos de campo para control de *Pseudococcidae* y ácaros.
- Bioensayos de laboratorio de selectividad y efectividad de productos fitosanitarios.
- Introducción de parasitoides para el control de especies de *Pseudococcidae*.
- En la línea de control de plagas de postcosecha, se está evaluando el efecto de modificaciones con el fin de reducir la abundancia de insectos y/o

- ácaros que se encuentran en la fruta de exportación.
- Cursos de formación de monitores de plagas en cítricos.
- Realización de charlas MIP en seminarios de cítricos.
- Intercambio de experiencias y resultados y realización de actividades conjuntas de los países participantes.

2.3 AVANCES Y RESULTADOS

- Con las evaluaciones de productos alternativos a los insecticidas tradicionales se podría llegar a un eventual reemplazo de estos últimos.
- Se está evaluando el producto de origen natural Metil Jasmonato (Meja), cuya actividad reduce el efecto de las plagas. (El Meja es un producto natural presente en muchas plantas). El Meja se perfila como un producto promisorio para el control de ácaros a nivel comercial.
- La evaluación en laboratorio mostró que los insecticidas del tipo reguladores de crecimiento de insectos presentan una alta selectividad sobre algunos depredadores.
- Monitoreo de las poblaciones de chanchitos blancos para conocer el incremento poblacional de la plaga y de sus enemigos naturales para decidir el momento adecuado de un acción de control.
- Con las modificaciones evaluadas en las líneas de lavado de la fruta (postcosecha), se han logrado porcentajes de remoción de escamas y fumagina tres veces superior al testigo.
- Disminución del tráfico de hormigas con los tratamientos aplicados.
- Gestiones con investigación del Volcani Center de Israel para introducir parasitoides.
- Desarrollo de metodologías de crianza de plagas en condiciones de laboratorio.
- Reuniones, cursos, visitas, charlas sobre MIP, tendientes a reducir el uso de plaguicidas, a tono con las tendencias en materia de trazabilidad e inocuidad alimentaria.
- Vinculación con Universidades de Florida, California y Texas. Desarrollo de tesis de Maestría.

2.4 CONCLUSIONES

Es clara la relevancia del tema (BPA) para los países que pretenden tener alguna presencia en el mercado internacional de frutas, dada la importancia que los aspectos de trazabilidad e inocuidad tienen en los mismos; los resultados del proyecto serían fácilmente replicables para otros frutos y en otros países (Bien Público Regional - BPR).

El proyecto presenta varias contribuciones metodológicas para enfrentar este tipo de problemas, tales como el uso de productos naturales nóveles, como el Meja, el sistema de remoción de plagas remanentes, la introducción de enemigos naturales de las plagas y el desarrollo de una metodología de crianza en laboratorio.

Existe una buena concepción de las actividades de difusión y transferencia de tecnología, así como de nuevas alianzas que van a posibilitar la consecución de nuevos recursos y formular nuevos proyectos, en especial con universidades norteamericanas.

Dada la obtención de productos como el Meja y la presencia en el proyecto de empresas privadas, se debatió el tema de la propiedad intelectual, sobre lo cual se informó de las experiencias y dificultades particulares en cada país, después de lo cual se precisó que existen regulaciones de FONTAGRO al respecto que son necesarias tener en cuenta; también se recomendó contactar especialistas y estudiar si vale la pena iniciar el proceso de posibles patentes dado su alto costo (ej: en Chile es alrededor de US $ 3500) y el lapso de tiempo para concretar una patente.

2.5 PERSONAS DE CONTACTO

Dr. Renato Ripa, Investigador Líder
INIA- Chile
E-mail: rripa@inia.cl

Dra. Elizabeth Núñez, Investigadora
SENASA – Perú
E-mail: enunez@senasa.gov.pe

Antecedentes Generales del proyecto

Instituciones Participantes:

Ejecutor principal:

INIA, Centro Regional de Investigación (CRI) La Cruz, Chile

Ejecutores Asociados:

Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), Perú.

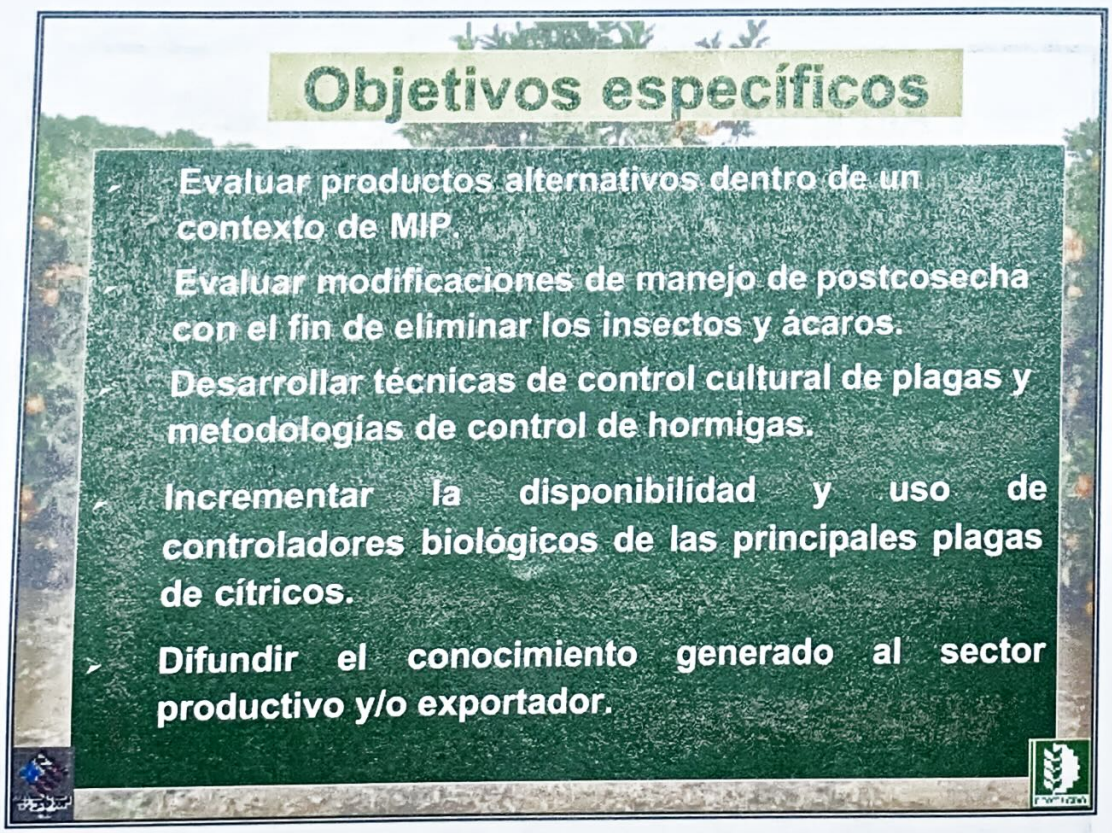
Laboratorios Tecnológicos Uruguayos (LATU Sistemas), Uruguay - Chile

Duración 36 meses	Fecha Inicio: Febrero 2005

Recursos del Proyecto (USD $ miles)

Institución	Aportes por institución
FONTAGRO	222,045.0
INIA	112,678.6
SENASA	40,217.6
LATU Sistemas	15,652.2
TOTAL PROYECTO	390,592.9


Objetivo General
Desarrollar una metodología de MIP en cítricos que se ajuste a la normativa de Buenas Prácticas Agrícolas


Objetivos específicos
Evaluar productos alternativos dentro de un contexto de MIP.
Evaluar modificaciones de manejo de postcosecha con el fin de eliminar los insectos y ácaros.
Desarrollar técnicas de control cultural de plagas y metodologías de control de hormigas.
Incrementar la disponibilidad y uso de controladores biológicos de las principales plagas de cítricos.
Difundir el conocimiento generado al sector productivo y/o exportador.


RESULTADOS
2005 - 2006


Evaluación de productos
químicos para control de plagas
ENSAYO
INIA

Chanchitos blancos Pseudococcidae

Ensayos:

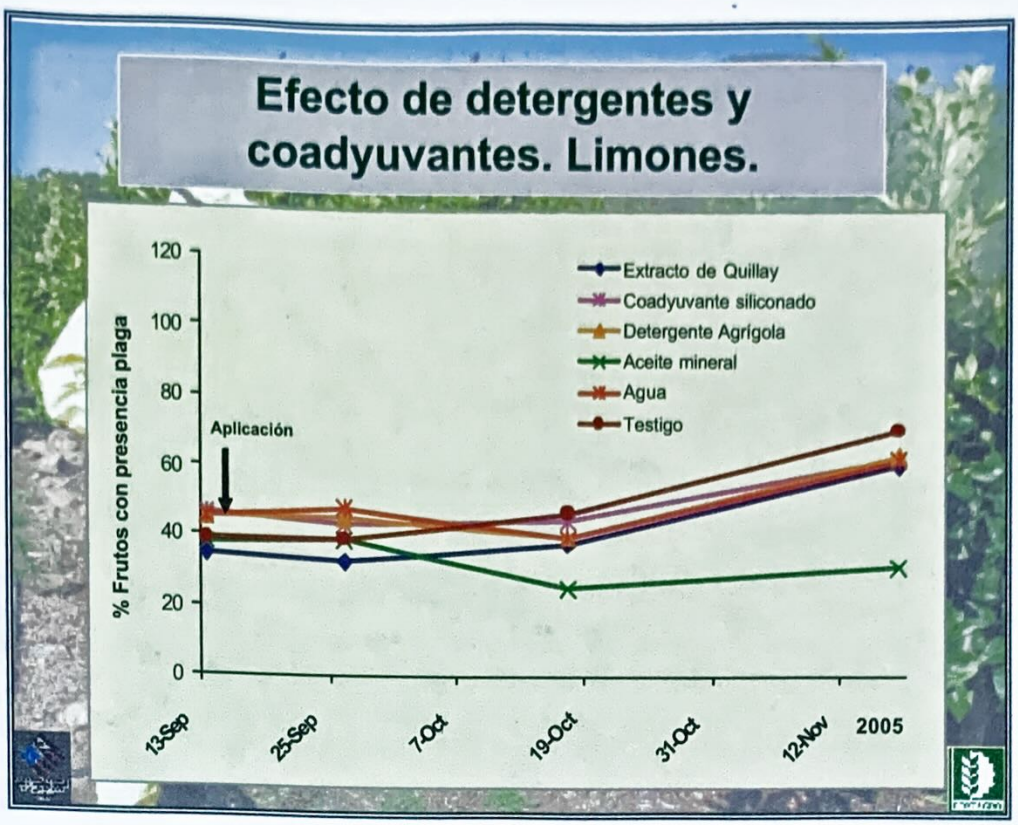
1. Detergentes y coadyuvantes.
2. Insecticidas tradicionales.

Metodología

- Evaluaciones: previo,10, 30, 60 y 120 dda.
  - Trampas agregación
  - Frutos
  - Brotes

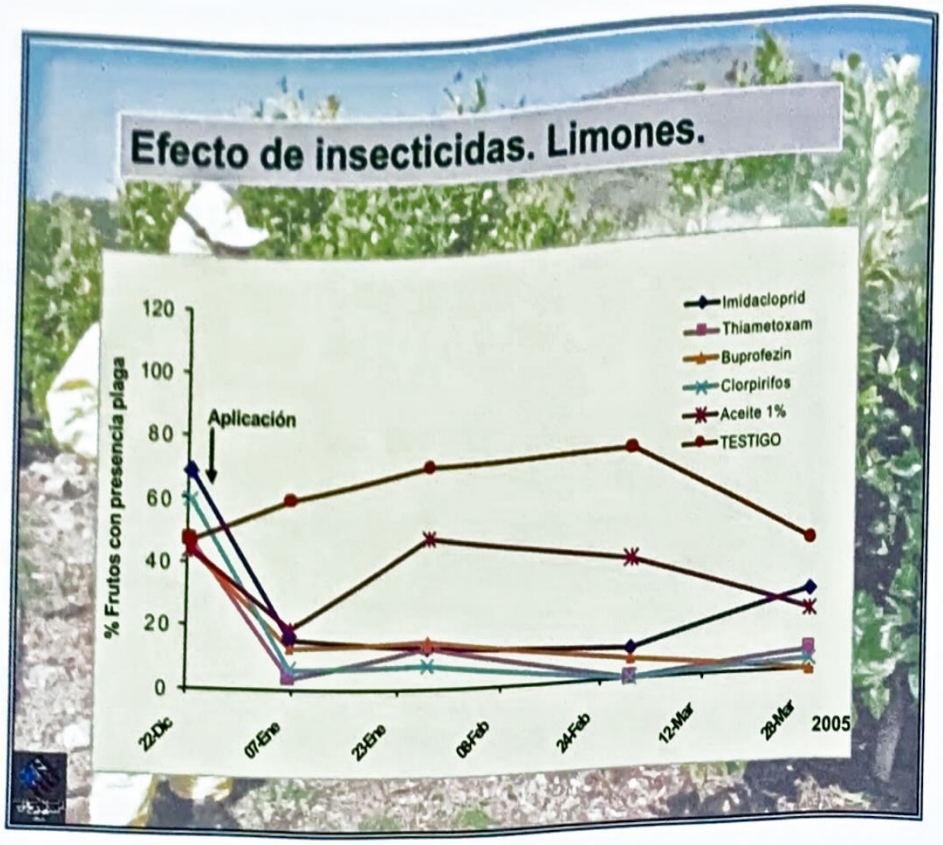
Ensayo 1: Detergentes y coadyuvantes. Limoneros, var Eureka. Nogales 2005.

Nº tratamiento	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis en 100 L
T1	QL Agri 35	Extracto de Quillay	100 cc
T2	Silwet L77	Copolímero de poliester y silicona	20 cc
T3	TS 2035	Agentes tensoactivos aniónicos y no iónicos	200 cc
T4	Citroliv miscible	Aceite mineral	1000 cc
T5	Agua	Agua	-
T6	Testigo	-	-



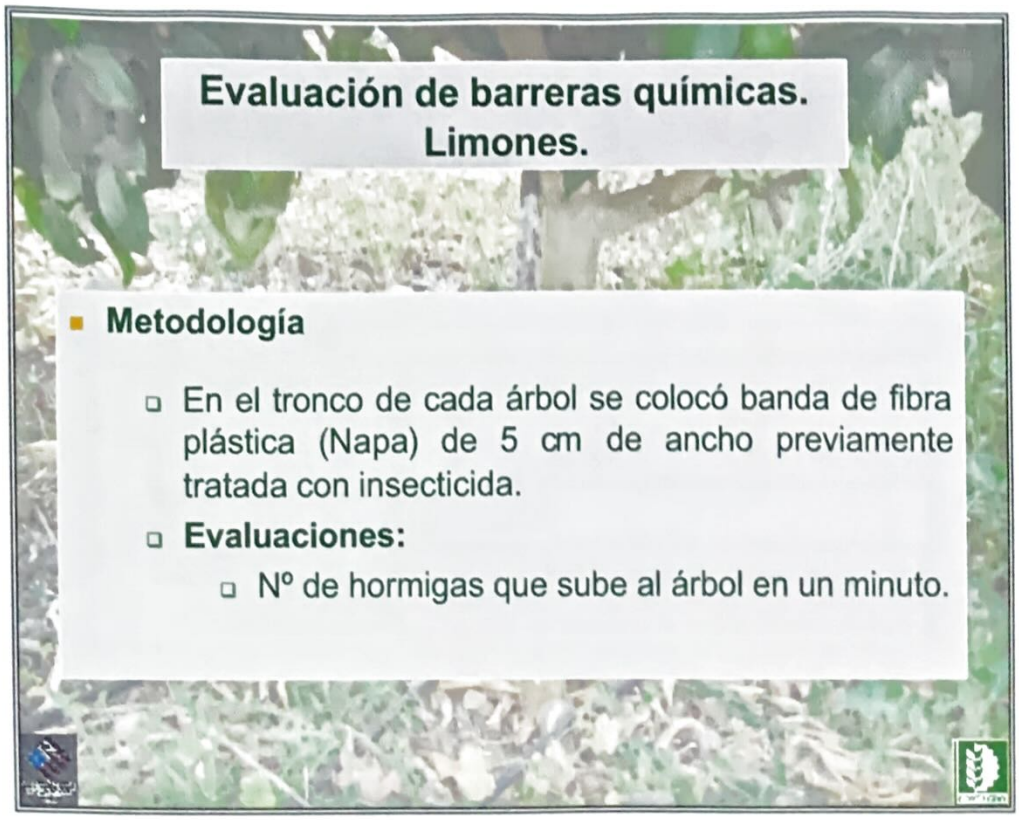
Ensayo 2: Evaluación de Insecticidas. Limoneros, var Eureka. Nogales 2005.

N° tratamiento	Insecticida comercial	Ingrediente activo	Grupo químico	Dosis por 100 L
T1	Confidor Forte 200 SL	Imidacloprid	Neonicotinoide	40 cc
T2	Applaud 25 WP	Buprofezin	Regulador de crecimiento	60 g
T3	Actara 25 WP	Tiametoxam	Neonicotinoide	40 g
T4	Citroliv miscible	Aceite mineral	Aceite mineral	1000 cc
T5	Lorsban 4E	Clorpirifos	Fosforado	100 cc
T6	Testigo	-		-


Efecto de insecticidas. Limones.
% Frutos con presencia plaga
120
100
80
60
40
20
0
Aplicación
Imidacloprid
Thiametoxam
Buprofezin
Clorpirifos
Aceite 1%
TESTIGO
22-Dic
07-Ene
23-Ene
09-Feb
24-Feb
12-Mar
28-Mar
2005


Control de Hormiga Linepithema
Interfiere con el control biológico

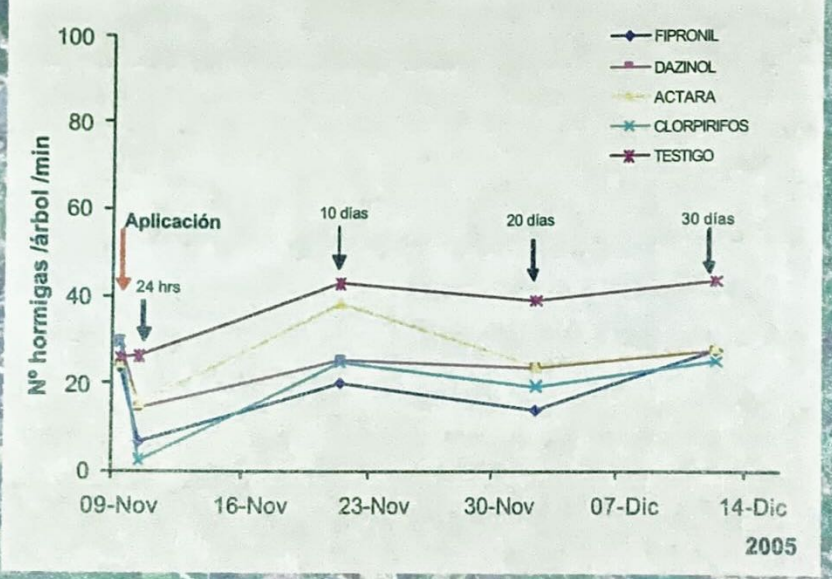

HORMIGA ARGENTINA EN TRONCO
HORMIGA ARGENTINA EN COLONIA DE CHANCHITO

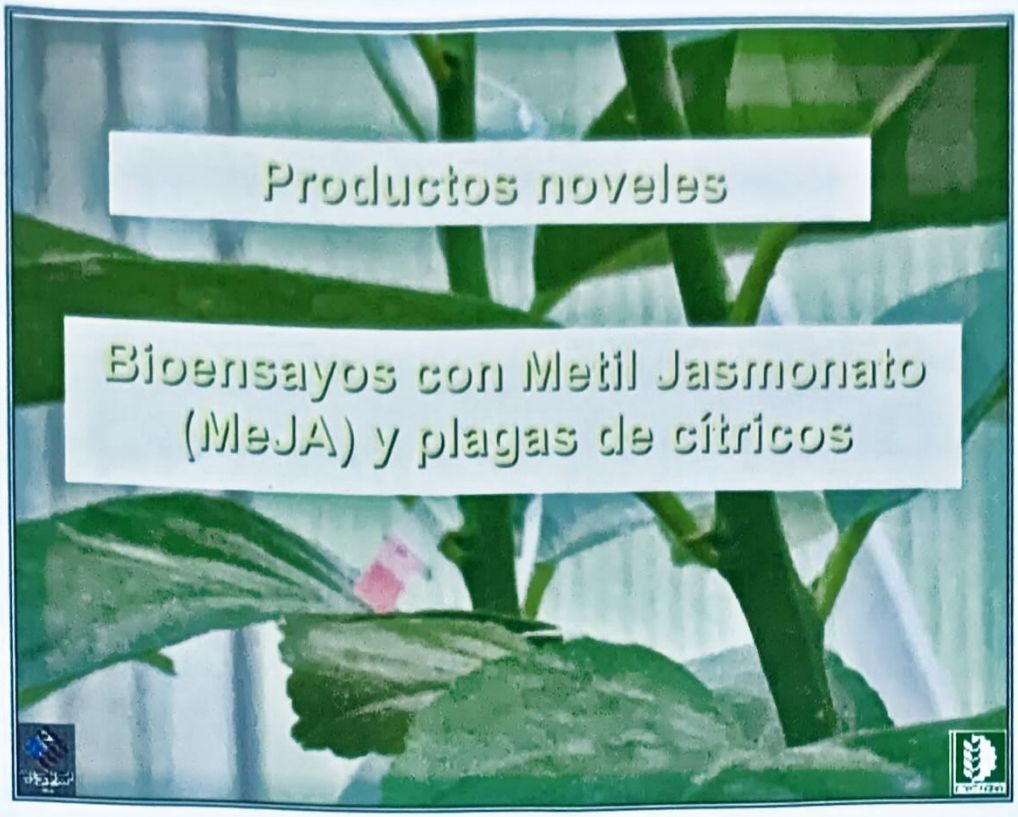

Evaluación de barreras químicas. Limones.
Metodología
En el tronco de cada árbol se colocó banda de fibra plástica (Napa) de 5 cm de ancho previamente tratada con insecticida.
Evaluaciones:
Nº de hormigas que sube al árbol en un minuto.

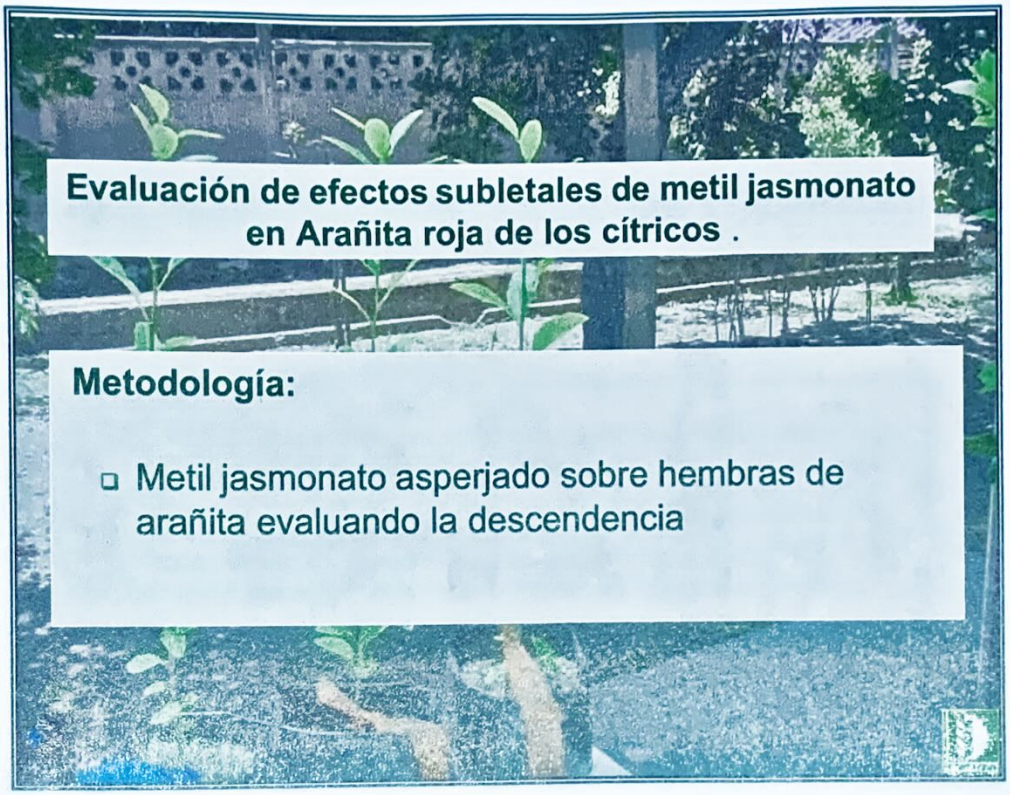
Insecticidas evaluados para el control de hormigas.

Nº tratamiento	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis por Litro
T1	Dazinol	Extracto de *Capsicum*	10 cc
T2	Actara 25 WP	Thiametoxam	0.3 g
T3	Termidor	Fipronil	25 cc
T4	Lorsban 4E	Clorpirifos	1.2 cc
T5	Testigo	Agua	

Efecto de los tratamientos sobre hormigas.



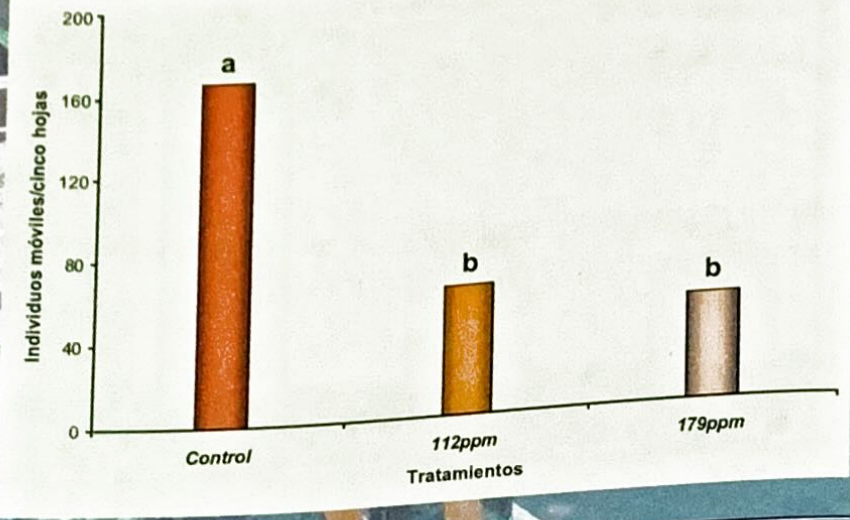

Productos noveles
Bioensayos con Metil Jasmonato (MeJA) y plagas de cítricos

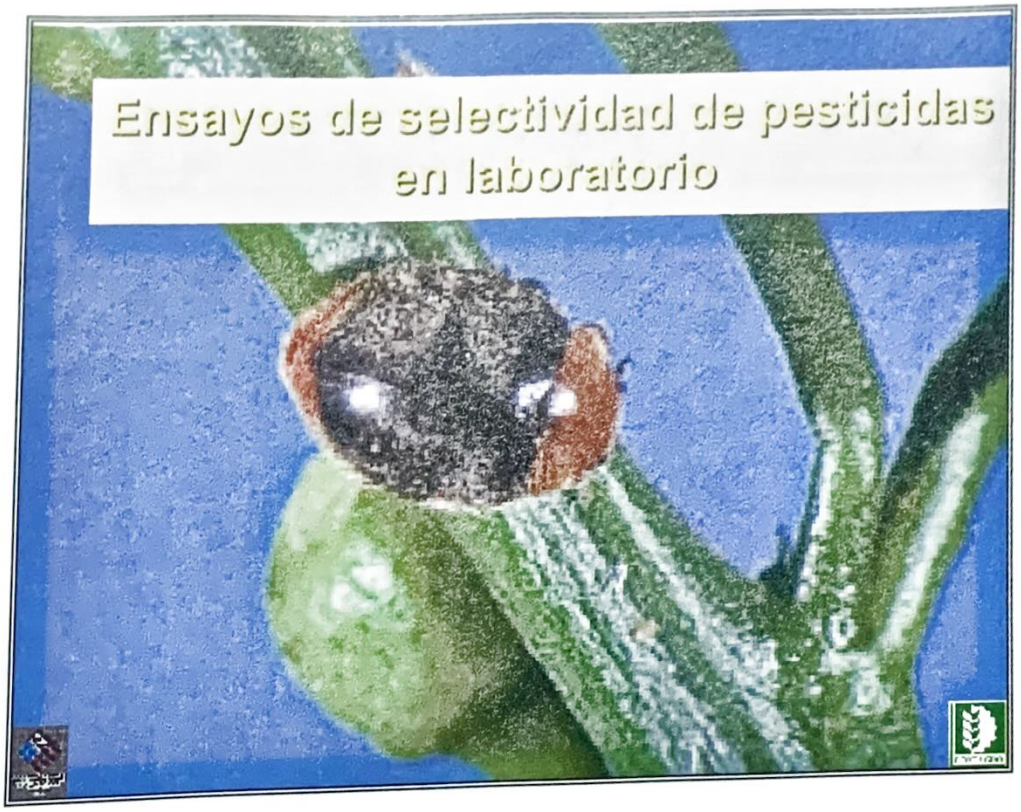

Evaluación de efectos subletales de metil jasmonato en Arañita roja de los cítricos .
Metodología:
Metil jasmonato asperjado sobre hembras de arañita evaluando la descendencia

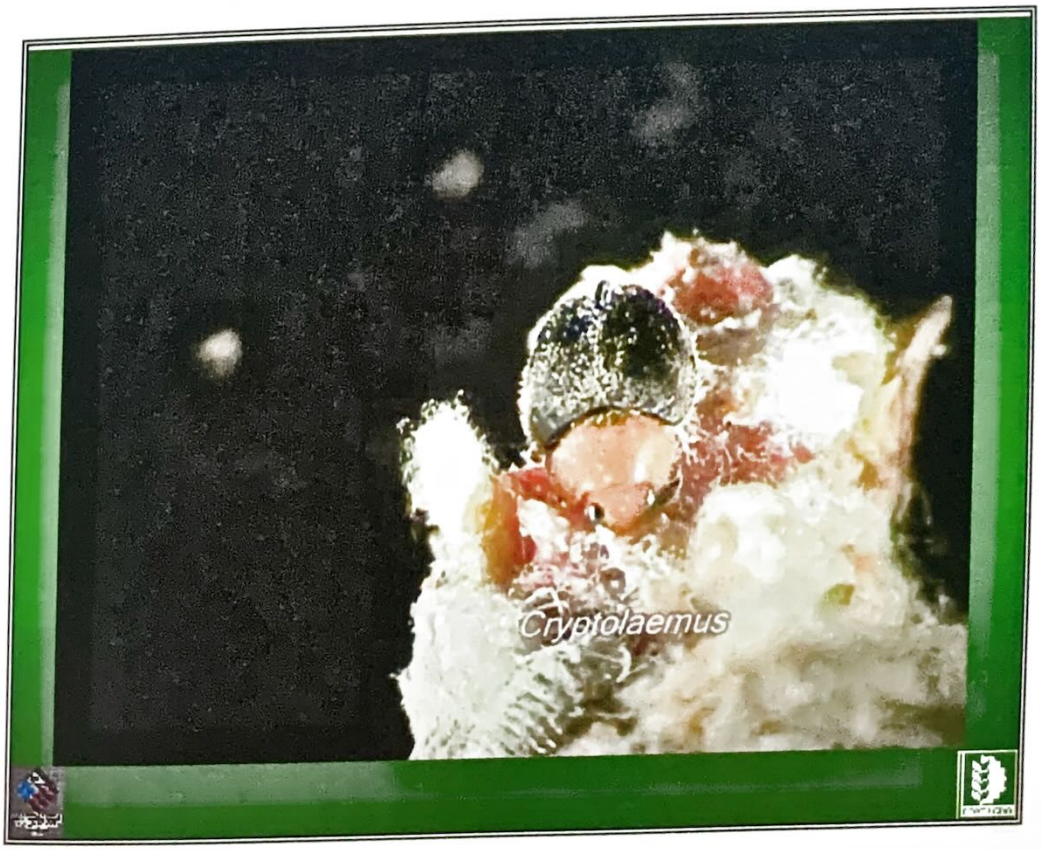
Tratamientos Metil Jasmonato. Portainjerto limonero.

Nº tratamiento	Concentración MeJA (ppm)	Unidad Experimental
T1	Control (agua + metanol)	Hoja extendida
T2	112	Hoja extendida
T3	179	Hoja extendida

Efecto de metil jasmonato sobre Arañita roja de los cítricos




Ensayos de selectividad de pesticidas
en laboratorio

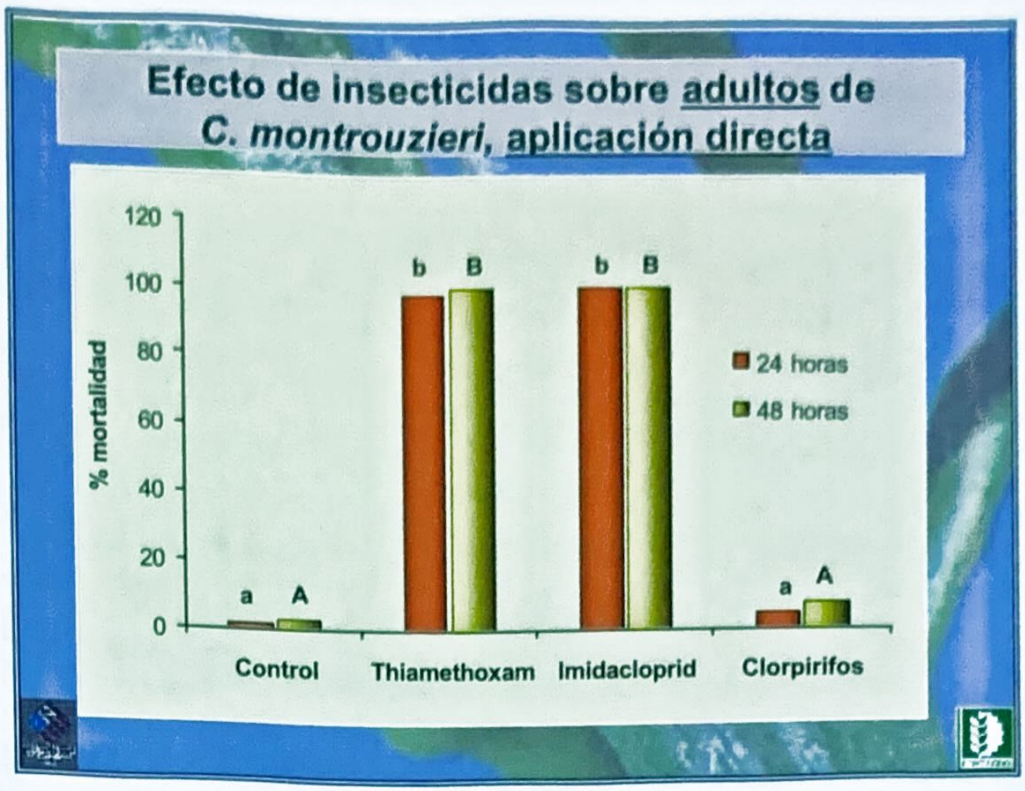

Cryptolaemus

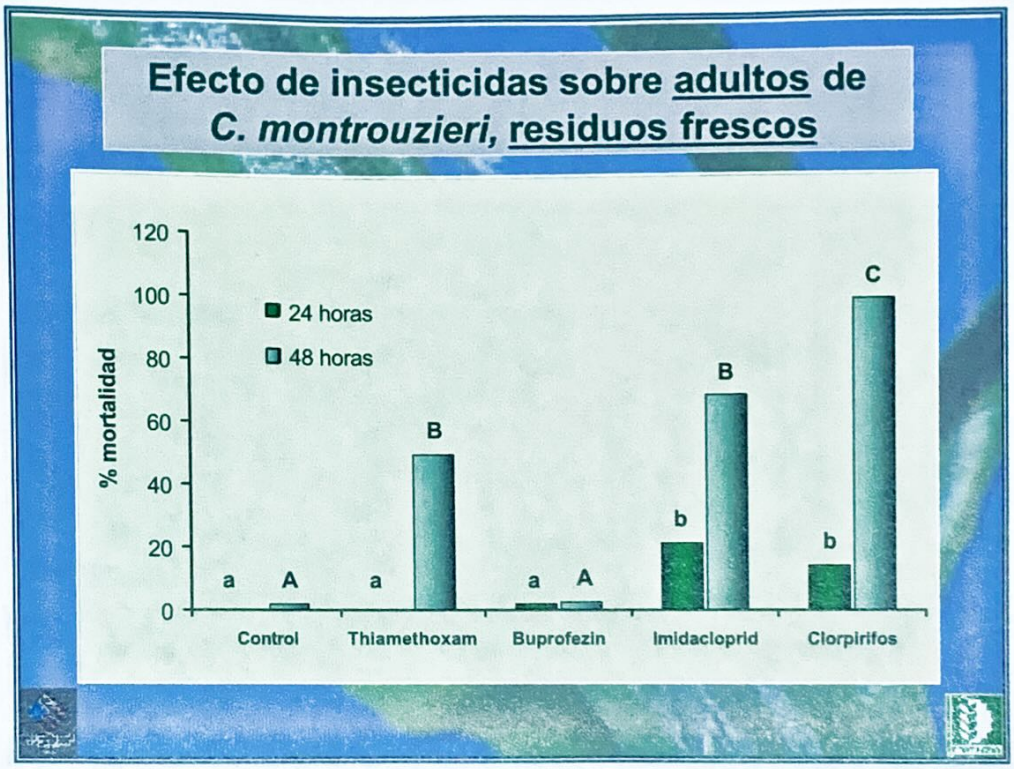
Metodología

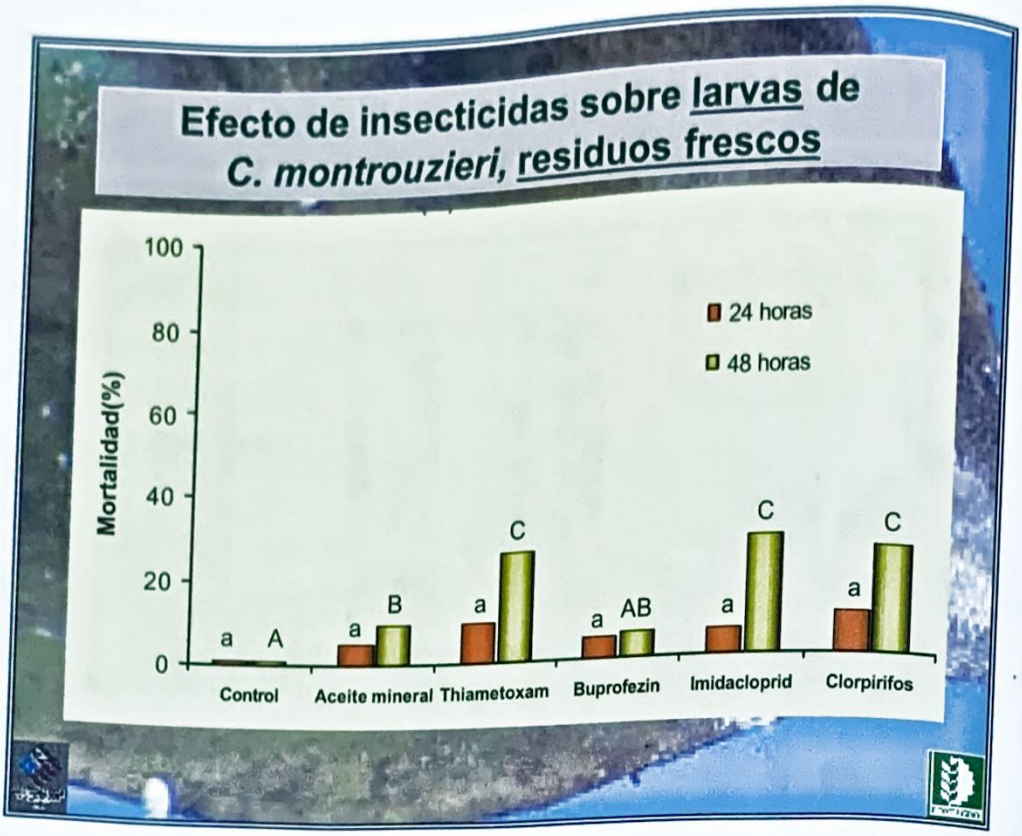
- Aplicaciones directas y montajes sobre residuos frescos con adultos y larvas de *Cryptolaemus montrouzieri*.
- Evaluaciones: mortalidad a las 24 y 48 horas.

Productos evaluados

Nº tratamiento	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis Comercial/HL
T1	Confidor Forte 200 SL	Imidacloprid	40 cc
T2	Applaud 25 WP	Buprofezin	80 g
T3	Actara 25 WP	Thiametoxam	40 g
T4	Citroliv miscible	Aceite mineral	1000 cc
T5	Lorsban 4E	Clorpirifos	100 cc
T6	Control	Agua	-


Efecto de insecticidas sobre adultos de
C. montrouzieri, aplicación directa
% mortalidad
120
100
80
60
40
20
0
a A
b B
b B
a A
24 horas
48 horas
Control
Thiamethoxam
Imidacloprid
Clorpirifos


Efecto de insecticidas sobre adultos de
C. montrouzieri, residuos frescos
% mortalidad
120
100
80
60
40
20
0
24 horas
48 horas
a A
a B
a A
b B
b C
Control
Thiamethoxam
Buprofezin
Imidacloprid
Clorpirifos

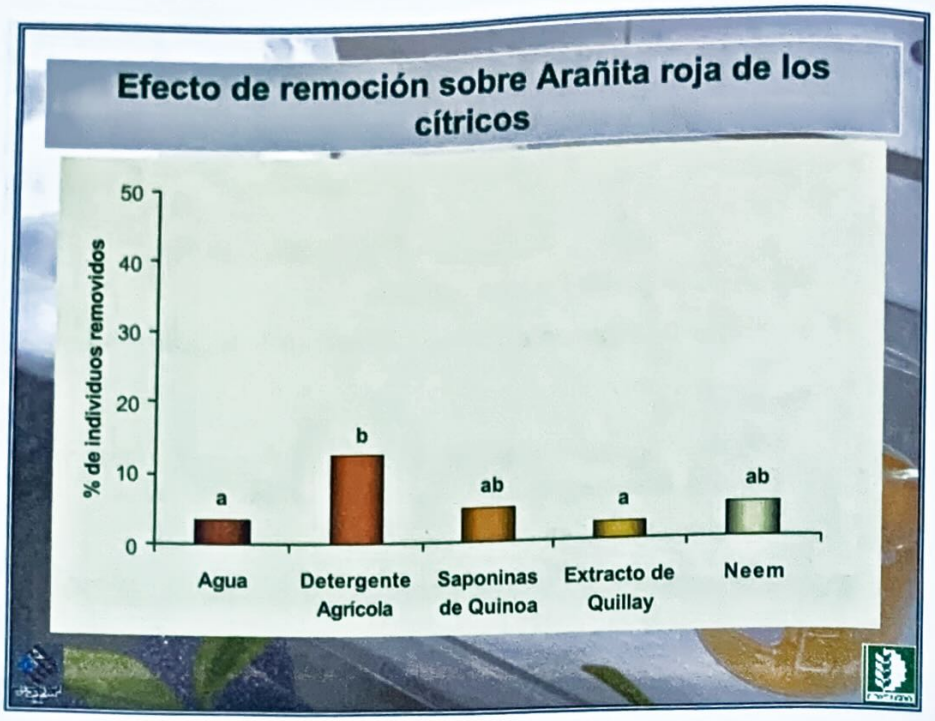

Efecto de insecticidas sobre larvas de
C. montrouzieri, residuos frescos
Mortalidad(%)
100
80
60
40
20
0
24 horas
48 horas
a A
a B
a C
a AB
a C
a C
Control
Aceite mineral
Thiametoxam
Buprofezin
Imidacloprid
Clorpirifos

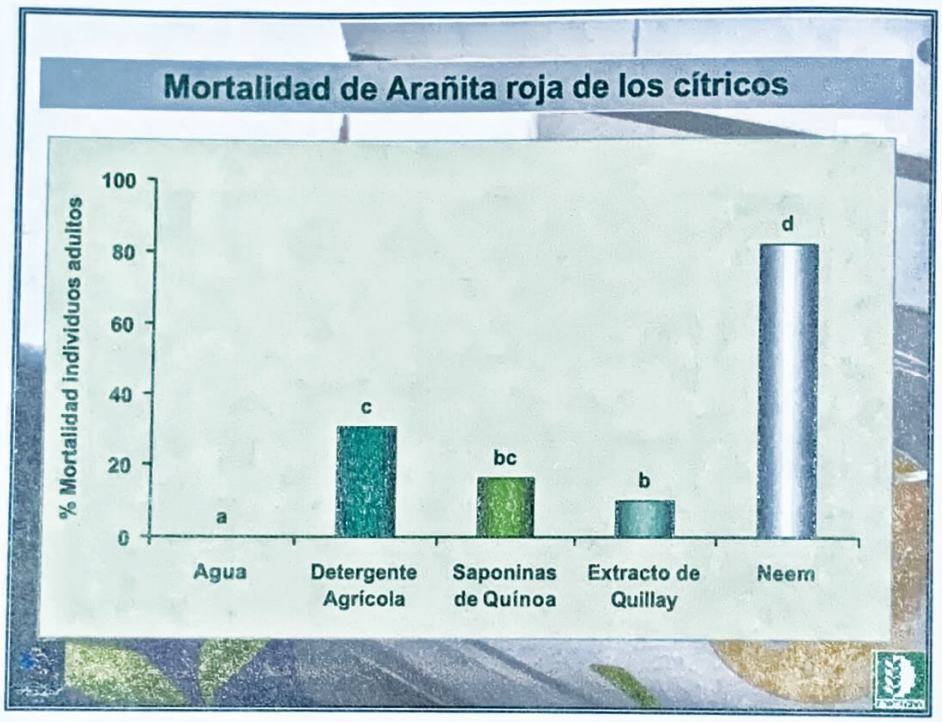
Ensayos poder de arrastre de pesticidas en laboratorio sobre arañita roja de los cítricos

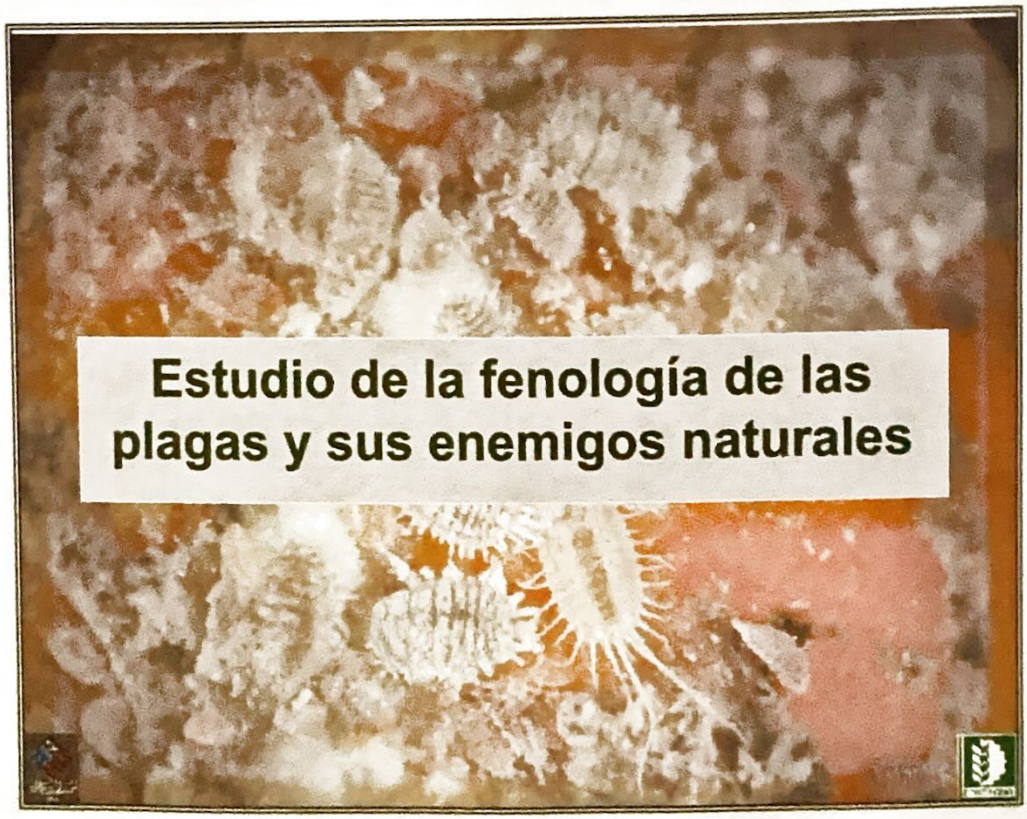
- **Material vegetal: Brotes cítricos**
- **Brotes sumergidos en la solución por 5 segundos.**
- **Evaluación:**
  - **Número de ácaros en la solución por un sistema de tamices (colado) = poder de arrastre de los productos**
  - **Mortalidad a las 48 horas**

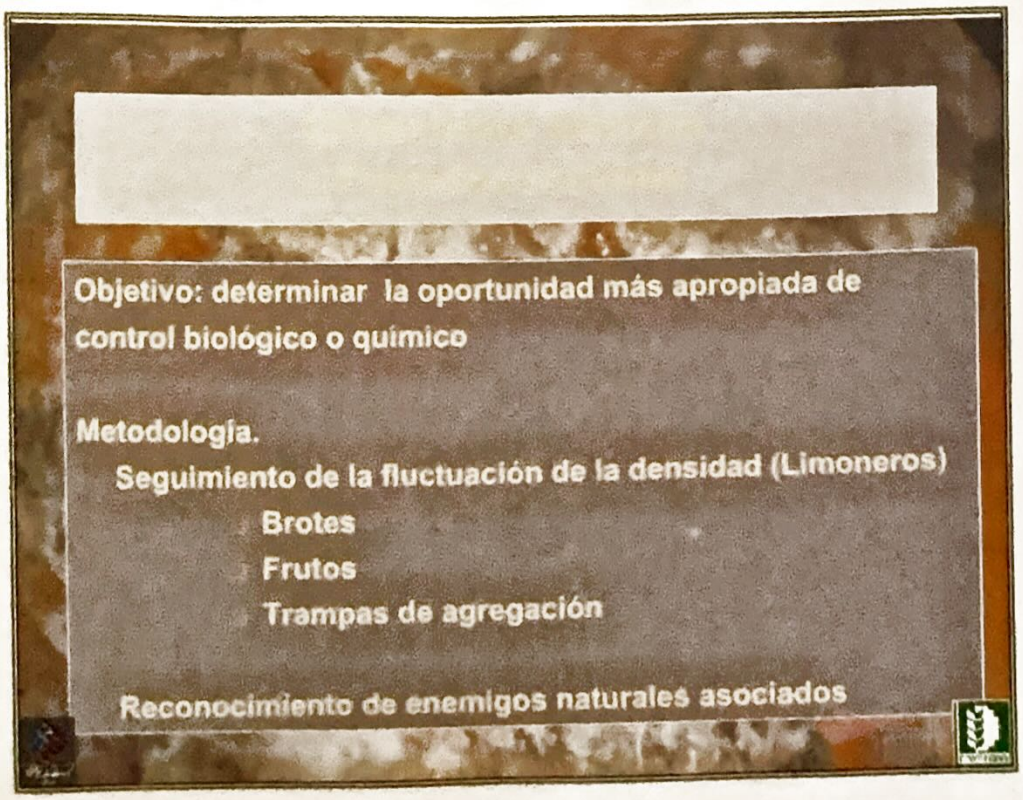
Productos evaluados

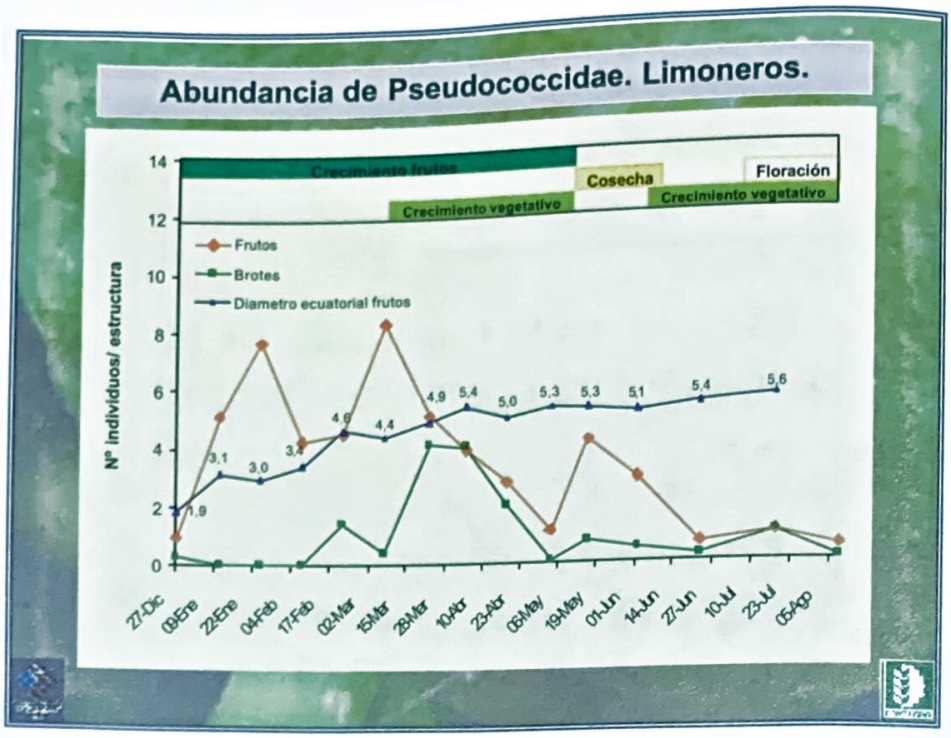
Nº tratamiento	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis por litro
T1	TS 2035	Detergente Agrícola	[illegible] cc
T2	Repelin	Saponina de quillaja	[illegible] cc
T3	[illegible]	[illegible]	[illegible]
T4	[illegible]	[illegible]	[illegible]
T5	Control	Agua	-

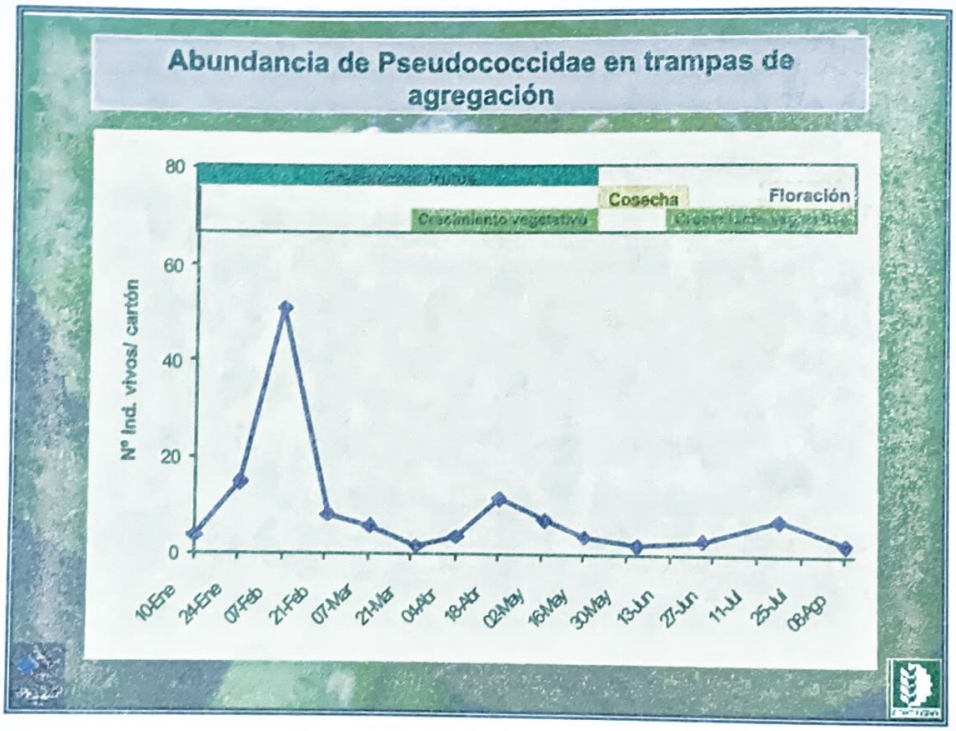

Efecto de remoción sobre Arañita roja de los cítricos
% de individuos removidos
50
40
30
20
10
0
a
b
ab
a
ab
Agua
Detergente Agrícola
Saponinas de Quinoa
Extracto de Quillay
Neem


Mortalidad de Arañita roja de los cítricos
% Mortalidad individuos adultos
100
80
60
40
20
0
a
c
bc
b
d
Agua
Detergente Agrícola
Saponinas de Quinoa
Extracto de Quillay
Neem


Estudio de la fenología de las plagas y sus enemigos naturales

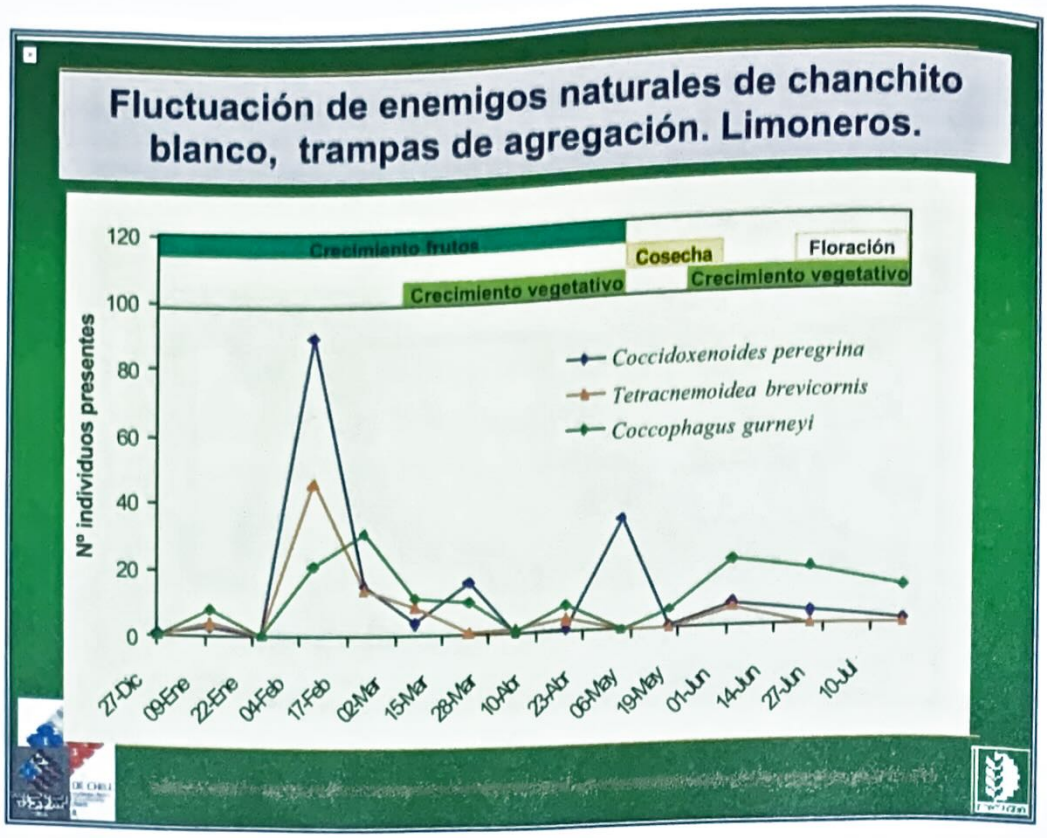

Objetivo: determinar la oportunidad más apropiada de control biológico o químico
Metodología.
Seguimiento de la fluctuación de la densidad (Limoneros)
Brotes
Frutos
Trampas de agregación
Reconocimiento de enemigos naturales asociados


Abundancia de Pseudococcidae. Limoneros.
Crecimiento frutos
Cosecha
Floración
Crecimiento vegetativo
Crecimiento vegetativo
Frutos
Brotes
Diametro ecuatorial frutos
Nº individuos/ estructura
14
12
10
8
6
4
2
0
1,9
3,1
3,0
3,4
4,0
4,4
4,9
5,4
5,0
5,3
5,3
5,1
5,4
5,6
27-Dic
08-Ene
22-Ene
04-Feb
17-Feb
02-Mar
15-Mar
29-Mar
10-Abr
23-Abr
06-May
19-May
01-Jun
14-Jun
27-Jun
10-Jul
23-Jul
05-Ago

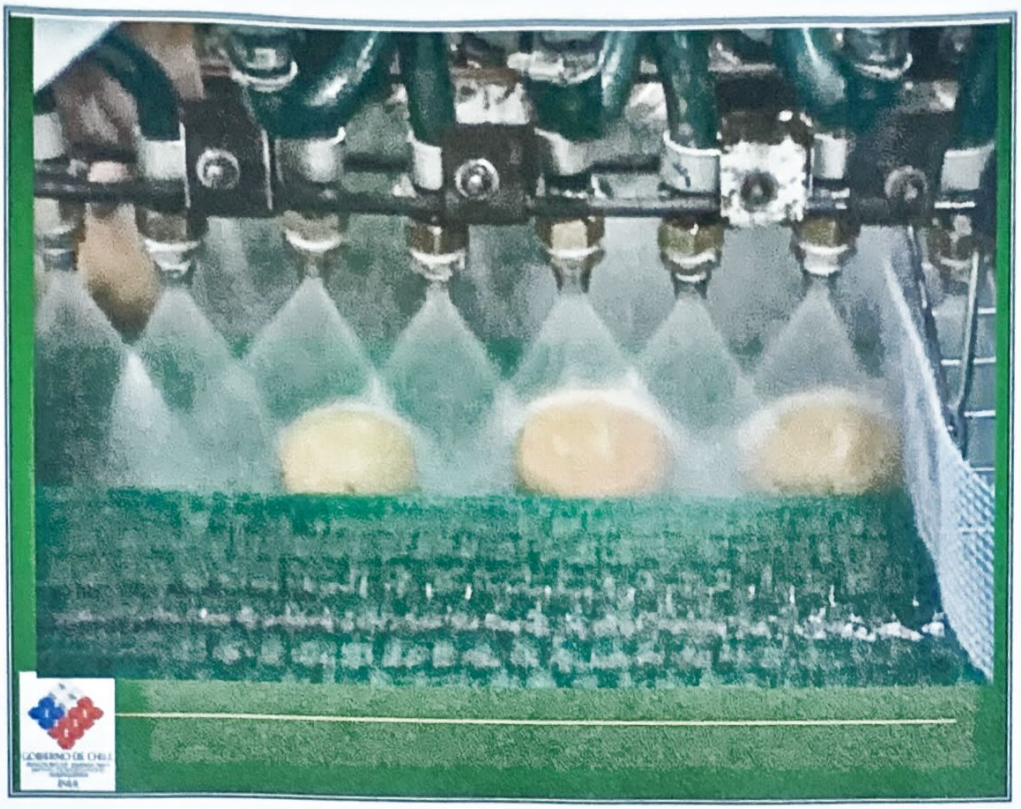

Abundancia de Pseudococcidae en trampas de agregación
Cosecha
Floración
Crecimiento vegetativo
Nº Ind. vivos/ cartón
80
60
40
20
0
10-Ene
24-Ene
07-Feb
21-Feb
07-Mar
21-Mar
04-Abr
18-Abr
02-May
16-May
30-May
13-Jun
27-Jun
11-Jul
25-Jul
08-Ago

Enemigos naturales de Pseudococcidae

Parasitoide

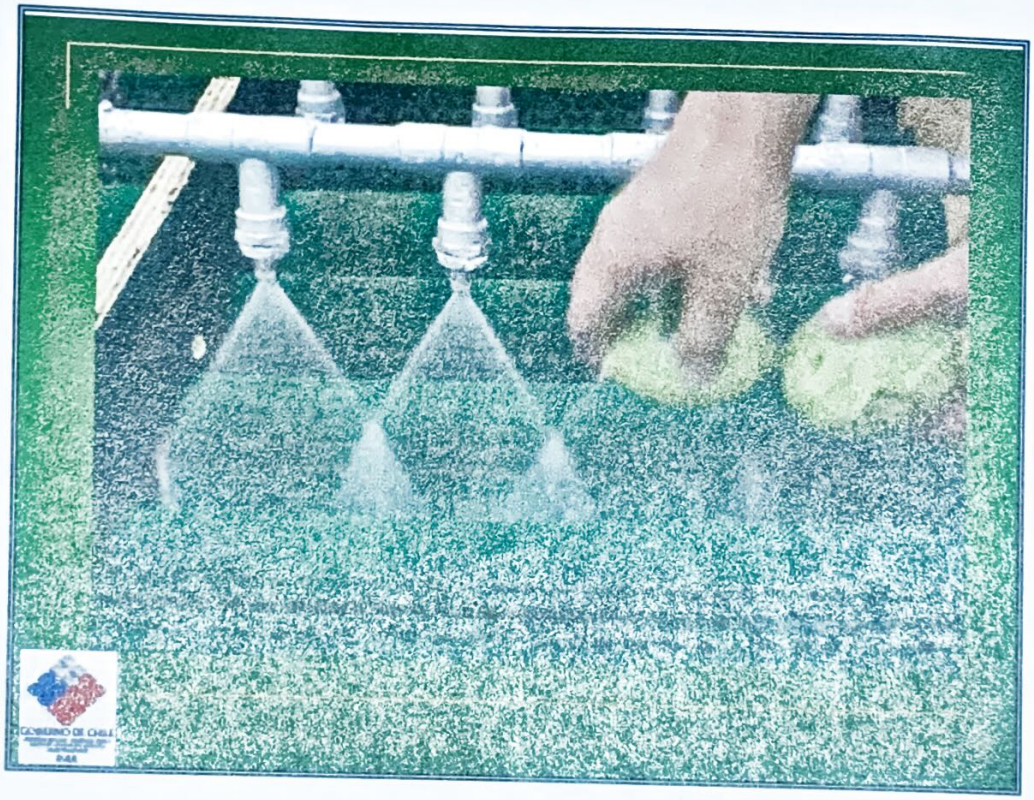

Fluctuación de enemigos naturales de chanchito blanco, trampas de agregación. Limoneros.
Crecimiento frutos
Cosecha
Floración
Crecimiento vegetativo
Crecimiento vegetativo
Nº individuos presentes
120
100
80
60
40
20
0
Coccidoxenoides peregrina
Tetracnemoidea brevicornis
Coccophagus gurneyi
27-Dic
09-Ene
22-Ene
04-Feb
17-Feb
02-Mar
15-Mar
28-Mar
10-Abr
23-Abr
06-May
19-May
01-Jun
14-Jun
27-Jun
10-Jul

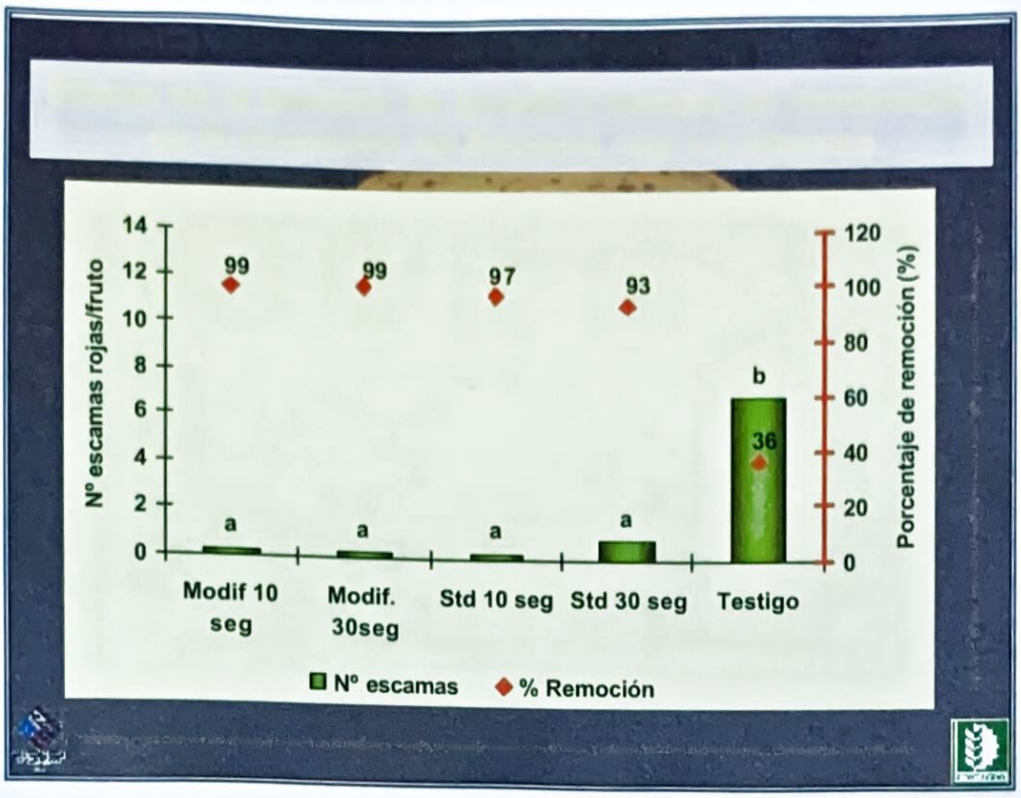

Remoción de plagas Post cosecha



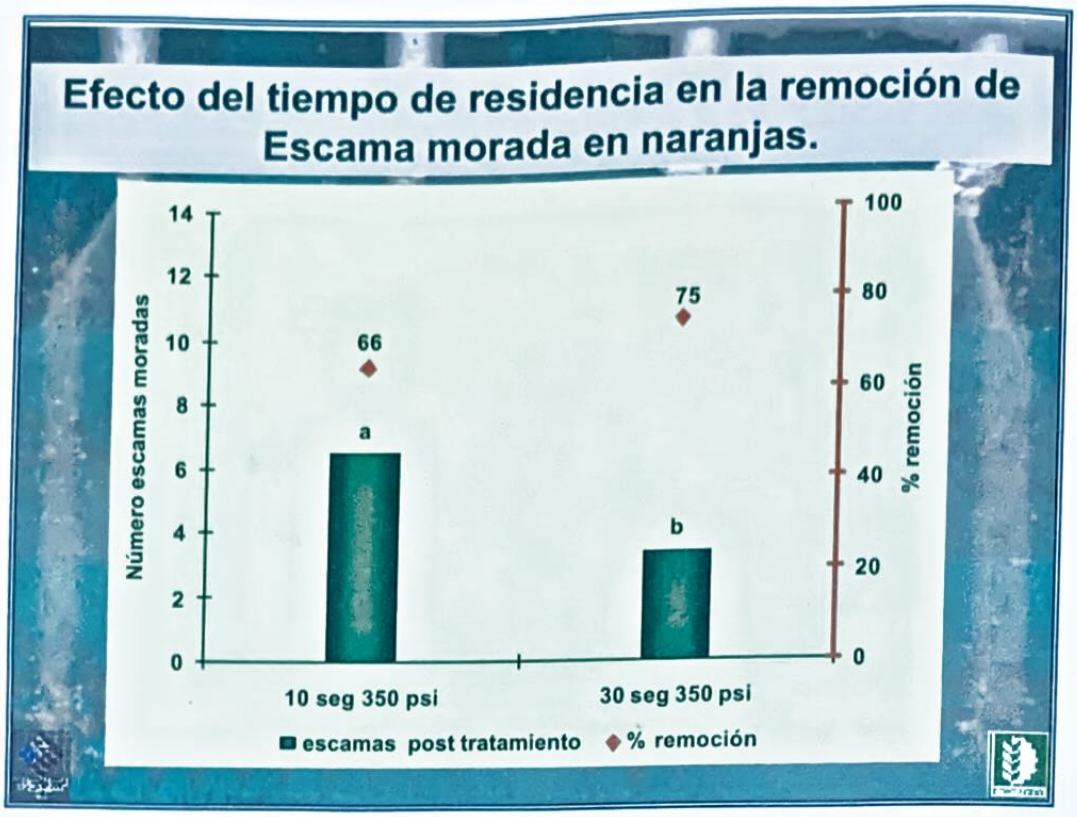
Ensayos remoción de plagas Post cosecha

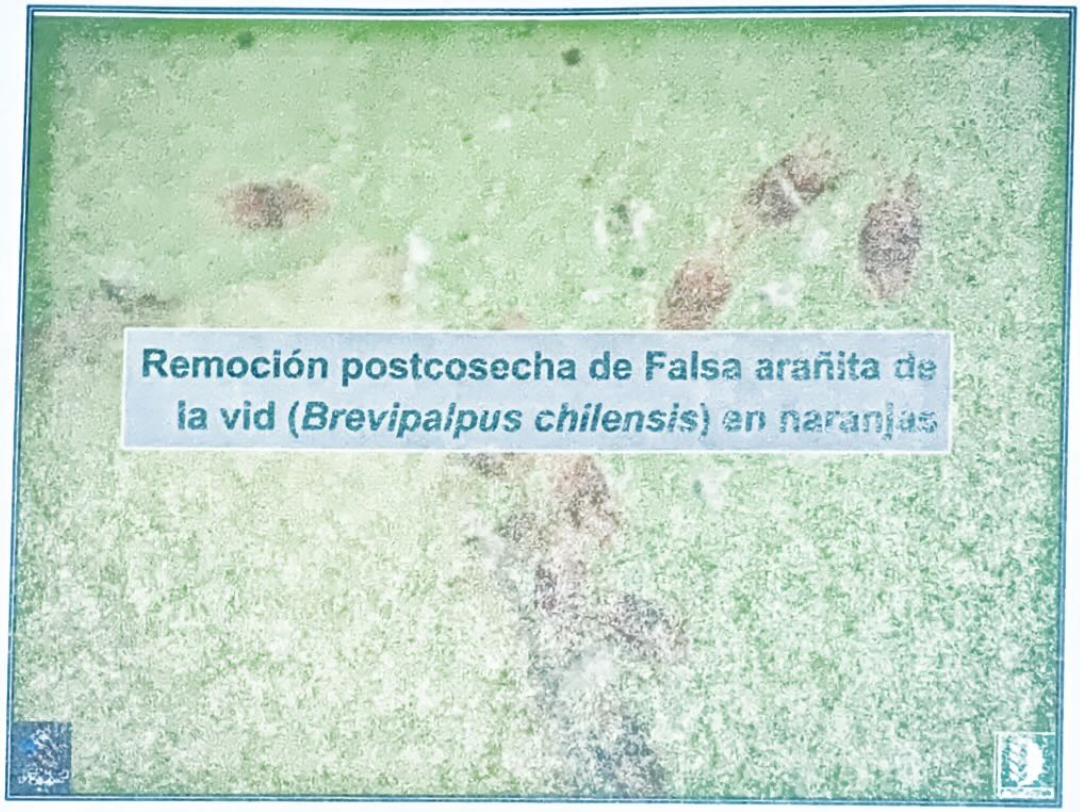
- **Remoción de Plagas**
  - Escama roja (*Aonidiella aurantii*) en limones
  - Escama morada (*Lepidosaphes beckii*) en naranjas
  - Falsa arañita de la vid (*Brevipalpus chilensis*) en naranjas y mandarinas.
  - Chanchitos blancos (Pseudococcidae) en naranjas con ombligo
- **Remoción de fumagina**
  - En naranjas y mandarinas

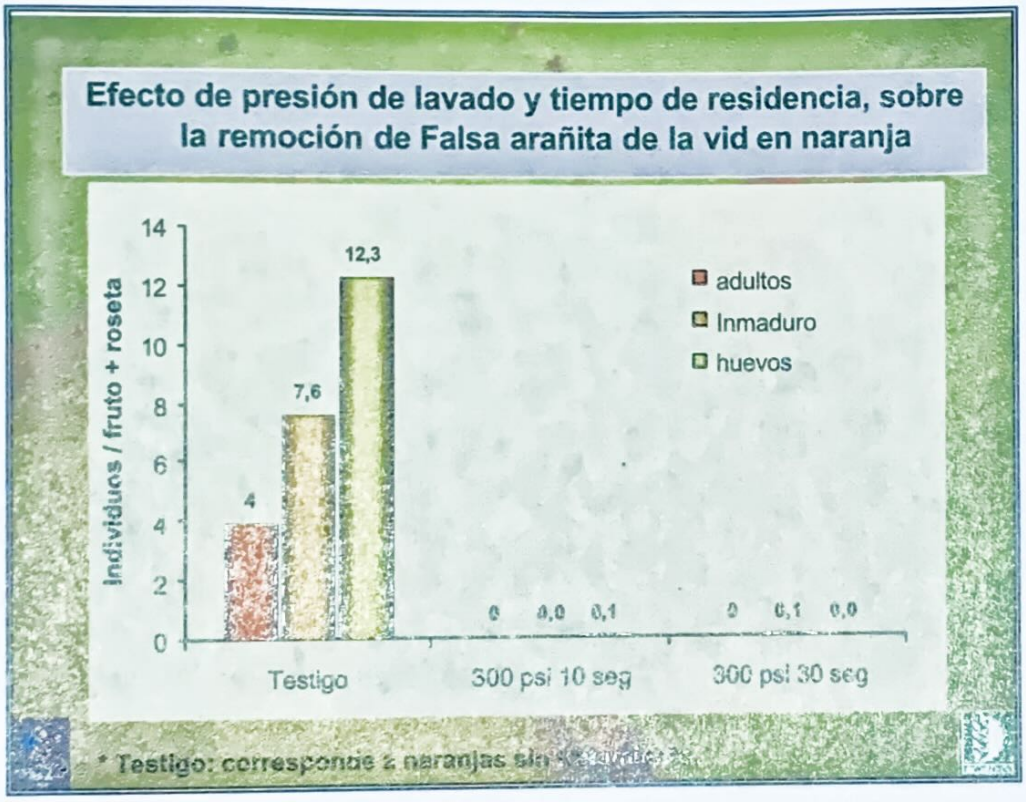


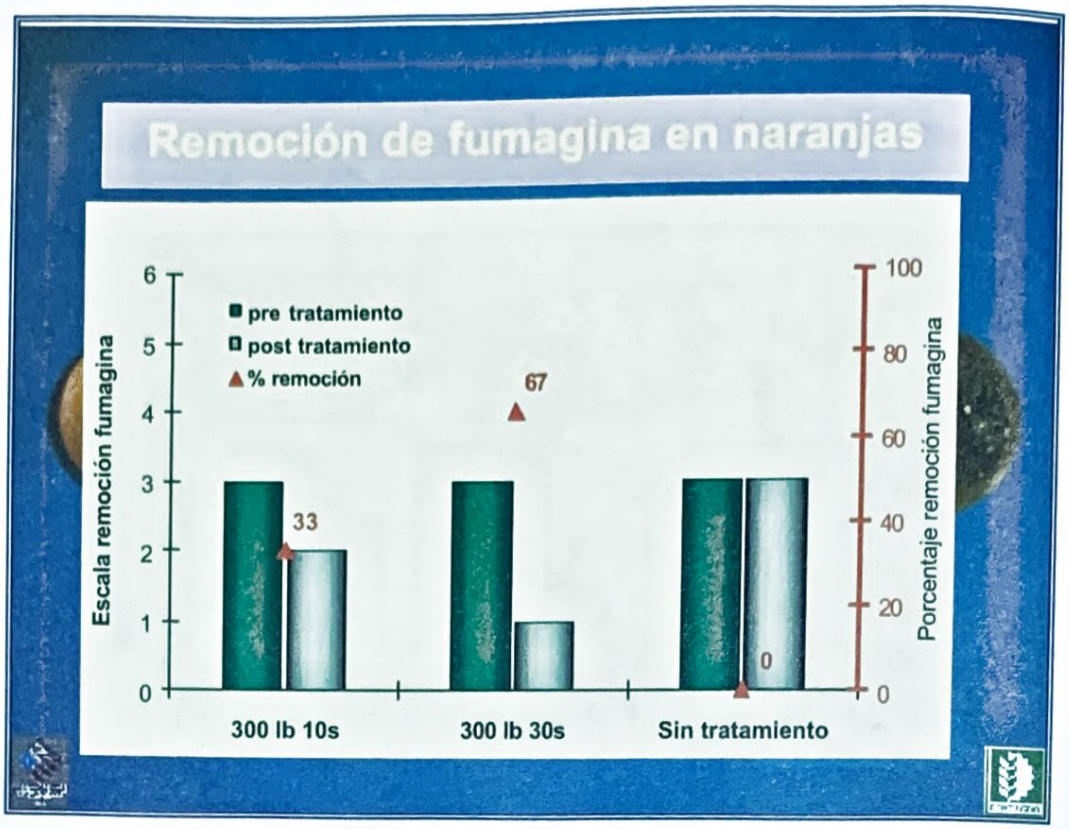

Nº escamas rojas/fruto
Porcentaje de remoción (%)
14
12
10
8
6
4
2
0
120
100
80
60
40
20
0
99
99
97
93
36
a
a
a
a
b
Modif 10 seg
Modif. 30seg
Std 10 seg
Std 30 seg
Testigo
Nº escamas
% Remoción


Remoción de Escama morada de los cítricos en naranjas


Efecto del tiempo de residencia en la remoción de Escama morada en naranjas.
Número escamas moradas
% remoción
14
12
10
8
6
4
2
0
100
80
60
40
20
0
66
75
a
b
10 seg 350 psi
30 seg 350 psi
escamas post tratamiento
% remoción

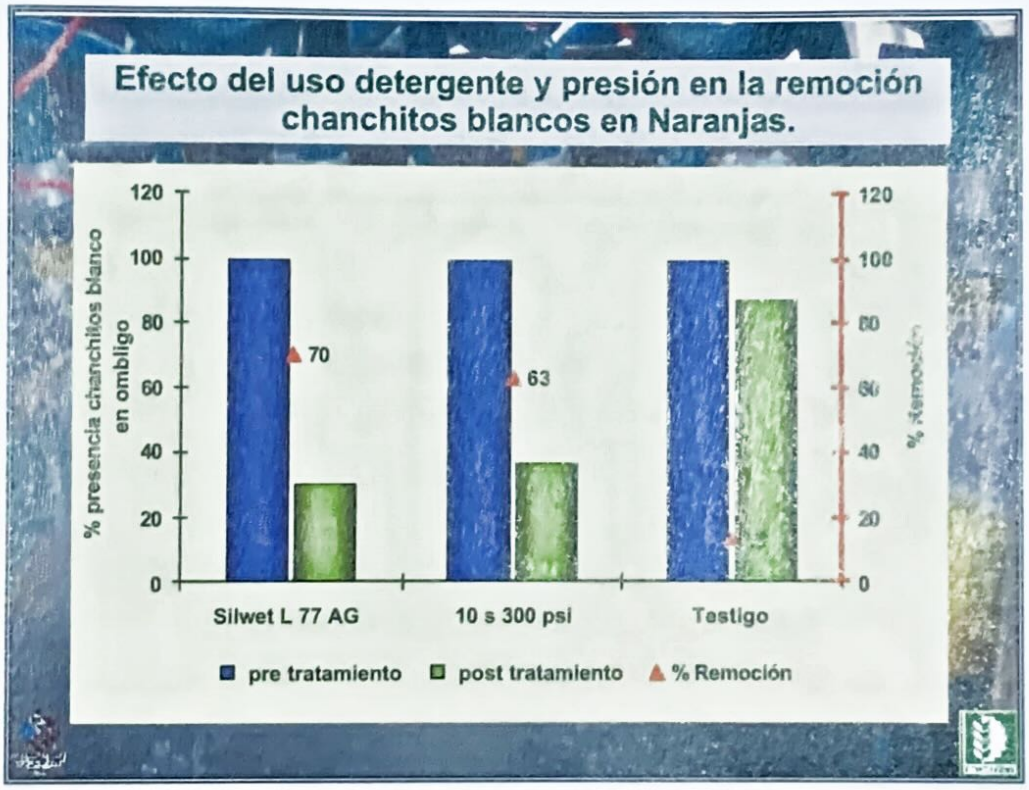

Remoción postcosecha de Falsa arañita de la vid (*Brevipalpus chilensis*) en naranjas


Efecto de presión de lavado y tiempo de residencia, sobre la remoción de Falsa arañita de la vid en naranja
Individuos / fruto + roseta
14
12
10
8
6
4
2
0
12,3
7,6
4
0
0,0
0,1
0
0,1
0,0
adultos
Inmaduro
huevos
Testigo
300 psi 10 seg
300 psi 30 seg
* Testigo: corresponde a naranjas sin


Remoción de fumagina en naranjas
pre tratamiento
post tratamiento
% remoción
Escala remoción fumagina
Porcentaje remoción fumagina
0
1
2
3
4
5
6
0
20
40
60
80
100
33
67
0
300 lb 10s
300 lb 30s
Sin tratamiento


5
5
Pre tratamiento
Post tratamiento
43
43


Remoción chanchitos blancos en naranjas


Efecto del uso detergente y presión en la remoción chanchitos blancos en Naranjas.
% presencia chanchitos blanco en ombligo
% Remoción
120
100
80
60
40
20
0
70
63
Silwet L 77 AG
10 s 300 psi
Testigo
pre tratamiento
post tratamiento
% Remoción

Objetivo:

Incrementar la disponibilidad y uso de controladores biológicos de Pseudococcidae

- Procedimiento
  - ✓ Contacto con especialistas de israel
    - Dr. Manes Wisoki y Dr. Zvi Mendel (Volcani Center)
  - ✓ Crianza plaga (Chanchitos blancos)
  - ✓ Solicitud de internación del Enemigo Natural (EN) al SAG
  - ☐ Recepción y cuarentena EN, INIA V Región
  - ☐ Multiplicación Enemigo Natural (EN)
  - ☐ Liberación EN y evaluación de la efectividad

Especies de enemigos naturales a introducir

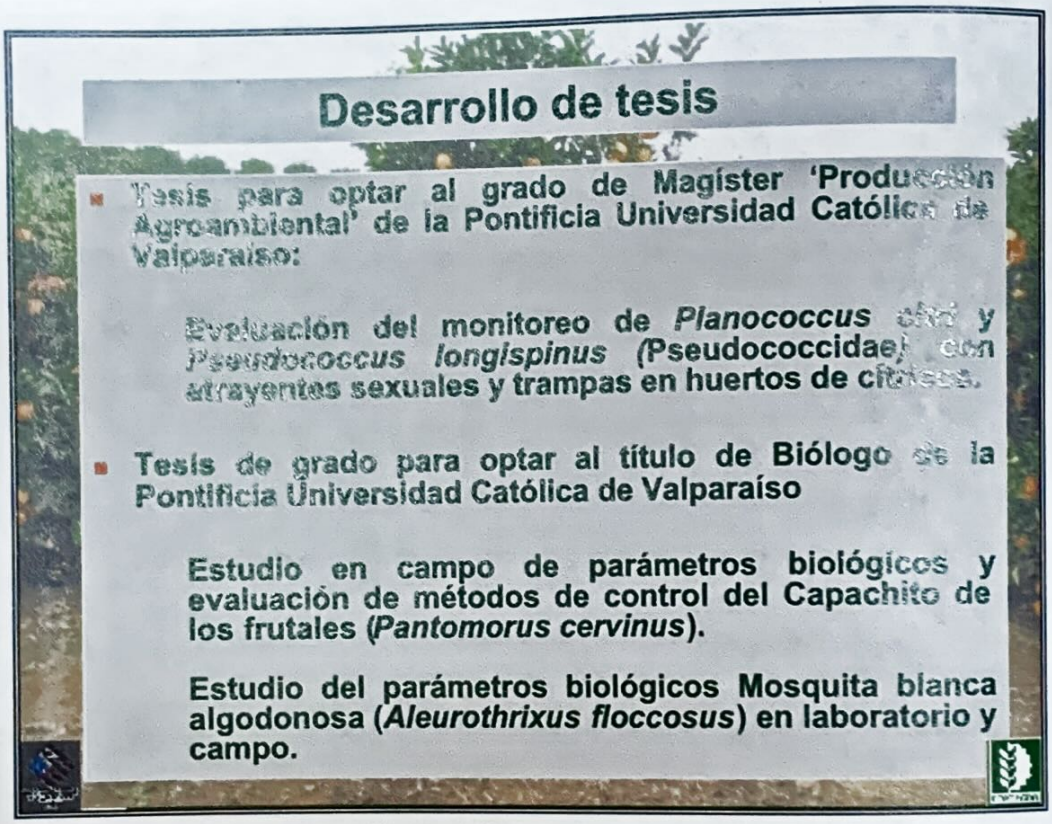
- **Especie Plaga:**
  - *Planococcus citri*
  - *Pseudococcus longispinus*
- **Parasitoide:**
  - *Anagyrus pseudococci*
  - *Anagyrus fusciventris*
- **Estos parasitoides prefieren el 3er estadio de la plaga (chanchito blanco), pero parasitan también el 2º estadio y hembras jóvenes.**

Desarrollo de metodología de crianza de plagas en condiciones de laboratorio.

Plagas: *Planococcus citri, Pseudococcus longispinus* y *P. calceolariae*

- **Selección y evaluación de sustrato vegetal para la producción de la plaga.**
- **Establecimiento de condiciones ambientales de crianza.**
- **Infestación del hospedero con primeros estadios de la plaga.**
- **Estudio de parámetros biológicos.**


Sustrato vegetal : papas
Sustrato vegetal : zapallos
Condiciones ambientales: Tº y % HR
Estudio de parámetros biológicos


Desarrollo de tesis
Tesis para optar al grado de Magíster 'Producción Agroambiental' de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso:
Evaluación del monitoreo de *Planococcus citri* y *Pseudococcus longispinus* (Pseudococcidae) con atrayentes sexuales y trampas en huertos de cítricos.
Tesis de grado para optar al título de Biólogo de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Estudio en campo de parámetros biológicos y evaluación de métodos de control del Capachito de los frutales (*Pantomorus cervinus*).
Estudio del parámetros biológicos Mosquita blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus*) en laboratorio y campo.

ACTIVIDADES EN PERÚ

1. Fluctuación Poblacional de ***Cornuaspis beckii*** y
2. Fluctuación Poblacional de ***Phyllocnistis citrella***
3. Incidencia de los pulgones y sus parasitoides en mandarina.
4. Manejo Biológico-Etológico de ***Planococcus citri.***
5. Manejo Biológico-Etológico de ***Argyrotaenia sphaleropa***.
6. Efecto de Sales de Potasio sobre Queresas, Fumagina y hongos entomopatógenos
8. Búsqueda de parasitoides de ***Frankiniella*** en el Perú
9. Intercambio de enemigos naturales entre Chile y Perú de:
   Ceranisus
   Megaphragma
   Thrypobius
   Methaphycus para ***Protopulvinaria***

Ensayo de germinación de tres hongos entomopatógenos frente a jabones agrícolas formulados.

Objetivo:

Evaluar el efecto de tres tensoactivos formulados sobre la germinación de los hongos entomopatógenos, *Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, Verticillium lecanii y Paecilomyces fumosoroseus*

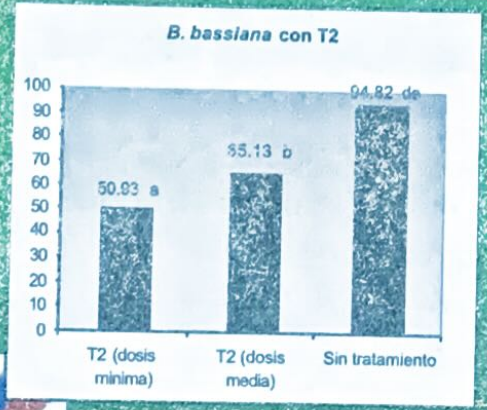
Detergentes KBL1 y KBL2

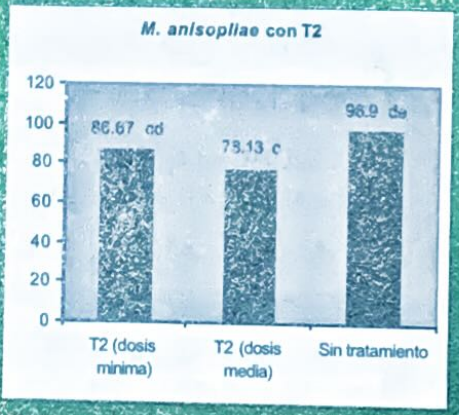
Datos de los Productos fitosanitarios utilizados en el ensayo de germinación con los hongos entomopatógenos seleccionados

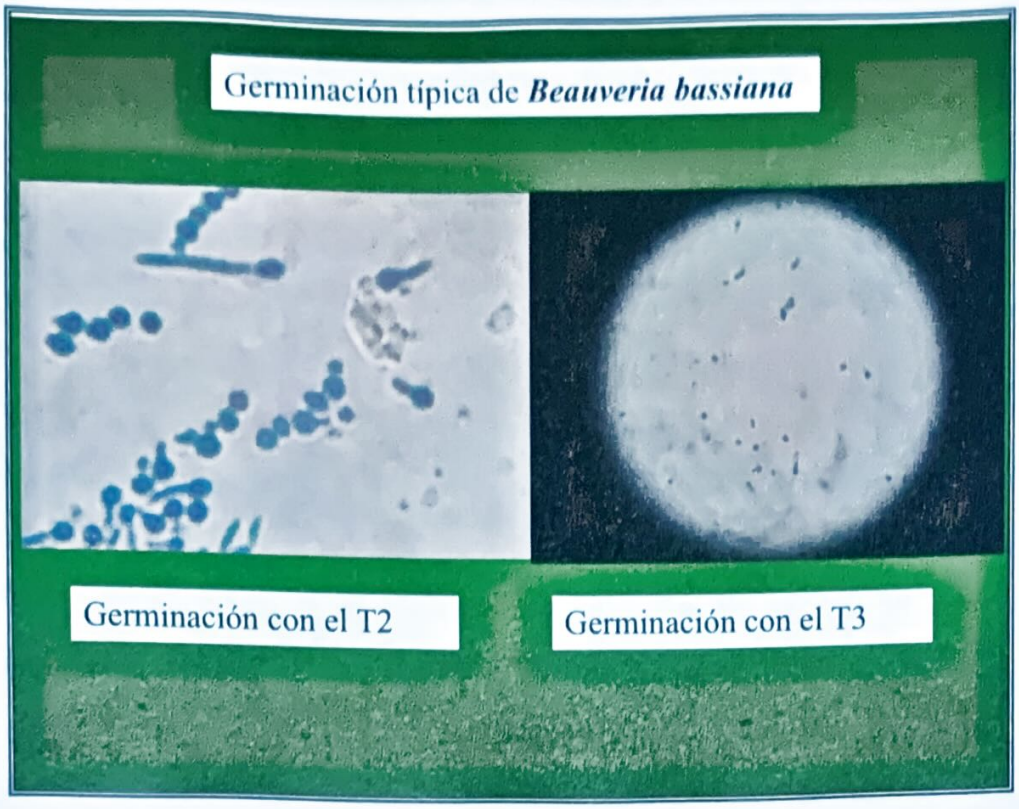
Producto Comercial	Ingredientes Activos	Concentración	Clase	pH
Neofrut KB-L	Nonil fenol etoxilado Etilen diamin tetrácetico EDTA	100-200 / 200L	Jabon agricola	4.5
Neofrut KBL2	Alquil aril sulfonato de potasio Nonil fenol etoxilado	100-200 / 200L	Jabon agricola	2.5

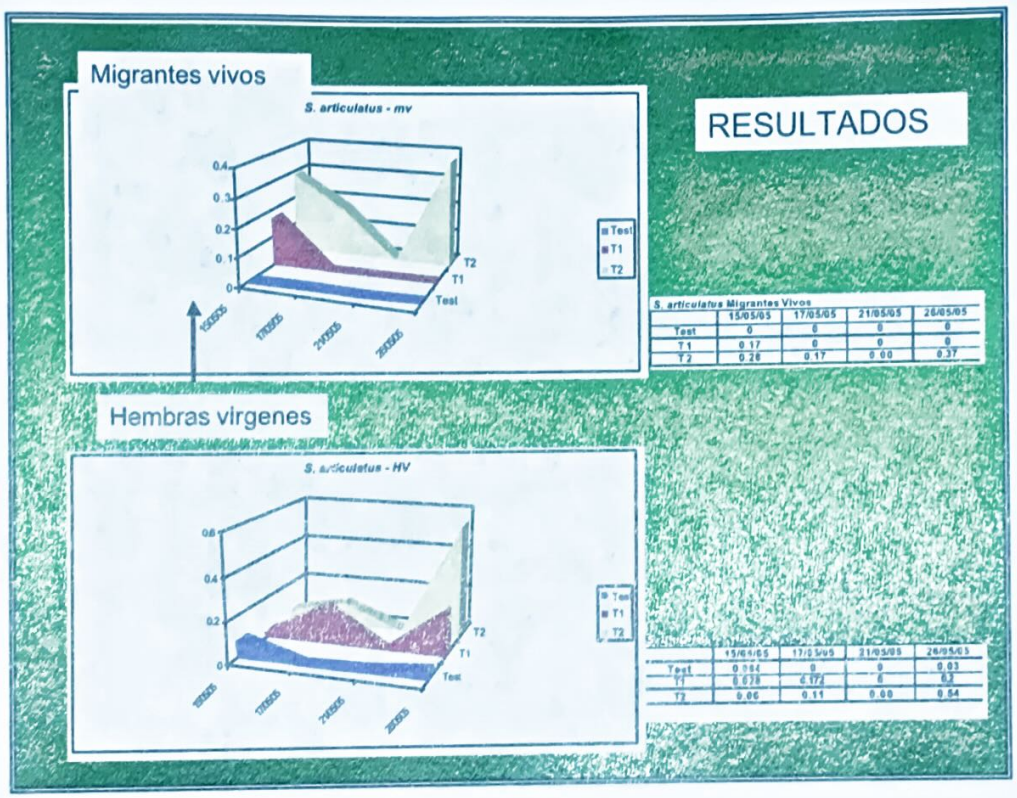
RESULTADOS

PG% de Entomopatógenos expuestos a las dosis mínimas (100cc/200L.) y dosis media (150cc/200L.) del tratamiento T2.





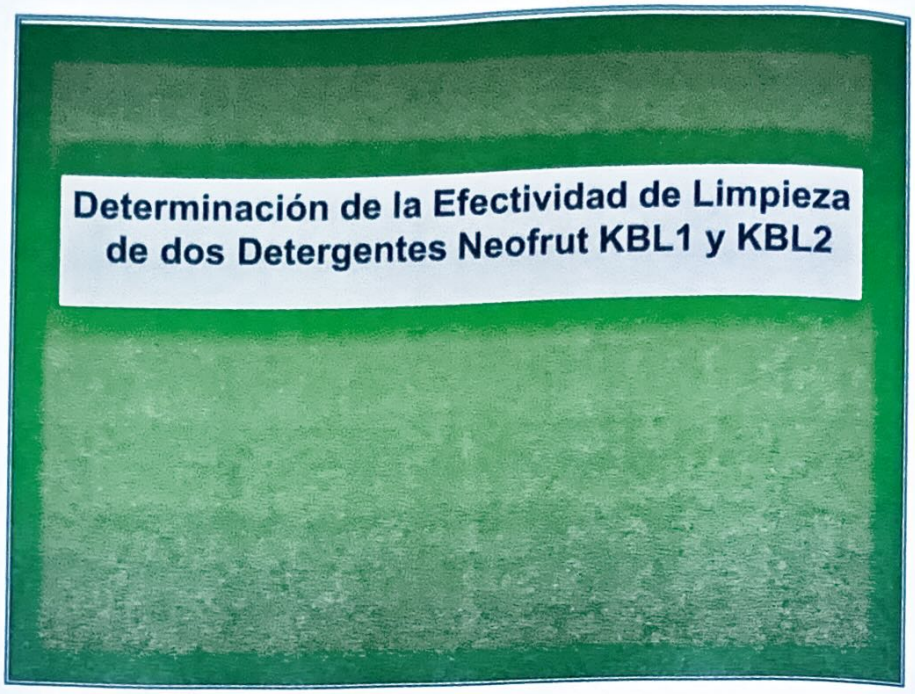




S. articulatus Migrantes Vivos

	15/05/05	17/05/05	21/05/05	26/05/05
Test	0	0	0	0
T1	0.17	0	0	0
T2	0.26	0.17	0.00	0.37

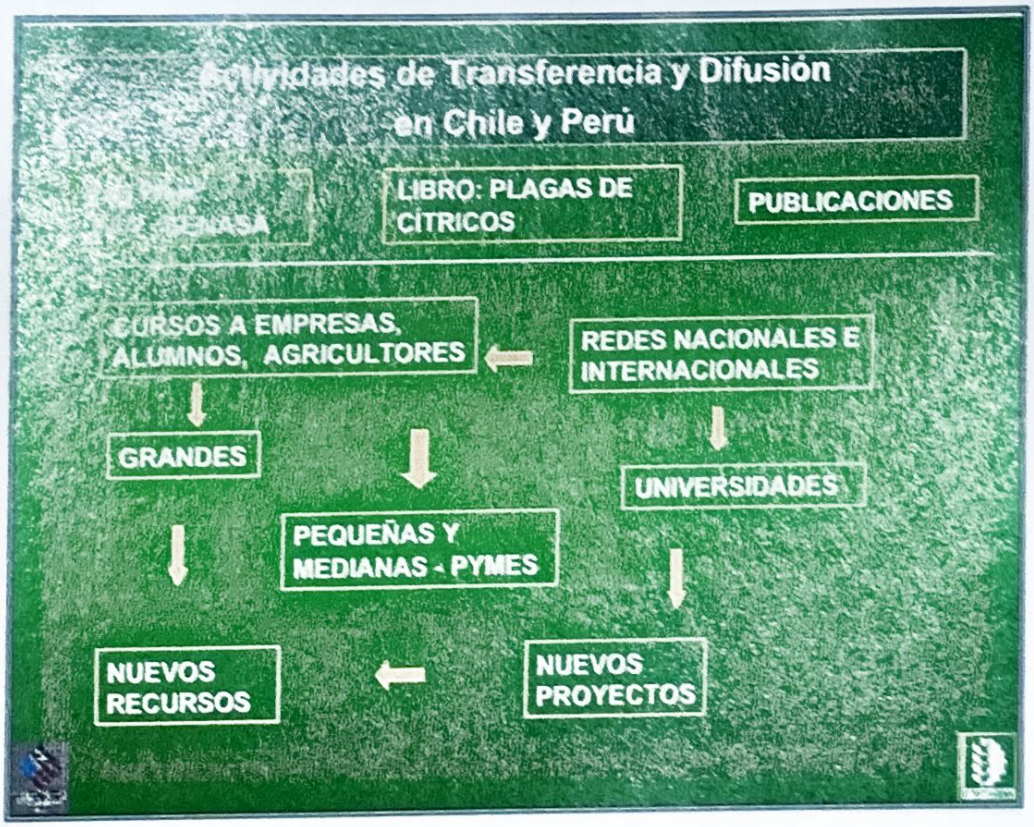
	15/05/05	17/05/05	21/05/05	26/05/05
Test	0.084	0	0	0.03
T1	0.078	0.172	0	0.2
T2	0.06	0.11	0.00	0.54


Determinación de la Efectividad de Limpieza
de dos Detergentes Neofrut KBL1 y KBL2


Metodología
Hoja 5
Hoja 4
Hoja 1
Hoja 3
Hoja 2
4 Fincas Evaluadas

Conclusiones

- El detergente perteneciente al tratamiento 2 (KBL2), Produjo un mayor porcentaje de limpieza.
- El número de datos de mayores porcentajes de limpieza están comprendidos en el tratamiento 2.
- - Existe significancia entre el tratamiento 2 con los tratamientos 1 y testigo de 0.042 y 0.018 para la prueba de Scheffe respectivamente, a un nivel de 0.05



CURSOS:
Formación de monitores de plagas de cítricos y palto

- Bases del MIP
- Identificación de plagas en el Laboratorio.

- Identificación de plagas en el campo.
- Utilización planillas de monitoreo

Actividades de capacitación y difusión

Coordinación Curso Introducción a ISO 9000: 2000 y BPA, dictado por LATU Sistemas. La Cruz

Lanzamiento conjunto de proyectos FONDEF Palto y FONTAGRO Cítricos, Mayo 2005. Santiago

Reunión con Agricultores de Mallaruco, presentación del proyecto FONDEF Palto y FONTAGRO Cítricos, Junio 2005, Melipilla.

Realización de 5 cursos de Formación de monitores de plagas de cítricos y palto.

Visita Dra. Nuñez de SENASA Perú, La Cruz.

Realización de charlas de Manejo Integrado de Plagas en 2 seminarios de citricos.

Vinculación y Cooperación

- Dr. Manes Wisoki y Dr. Zvi Mendel del Volcani Center, Israel. envío de Enemigos naturales
- Dr. Jorge Peña de la Universidad de Florida, USA. estudio de ácaros
- Dr. Joseph Funderburk de la Universidad de Florida. Florida. Estrategias de monitoreo
- Dr. Michael Rust de la Universidad de California, Riverside. estudio de hormigas
- Dr. Robert Luck de la Universidad de California, Riverside, estudio de escamas y conchuelas
- Dr. Joseph Morse de la Universidad de California, Riverside, manejo plagas de cítricos
- Dr. Francisco Saiz, Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Trabajos de Tesis
- Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Tesis de grado Magíster en Producción Agroambienta.
- Convenios de colaboración con las Universidades de Texas, Florida y California

Colaboración Agricultores y Empresas

- Sr. Cesar Godoy, Fundo Las Chacras, Nogales
- Sr. José Ramos, Predio El Rosquanto, Nogales
- Inversiones Quinti, Predio PUCV, La Palma.
- Agrícola Montalín, Predio Montalín, Llay Llay
- Sr. Francisco Schanzer, Parcela 12, La Ligua.
- Agrícola Vista Hermosa, Hijuelas.
- Empresa exportadora Propal, Hijuelas.


Desarrollo de un Manejo Integrado de Plagas en cítricos de Perú y Chile para el cumplimiento de la normativa internacional de Buenas Prácticas Agrícolas


FONTAGRO
Desarrollo de un Manejo Integrado de Plagas en cítricos de Perú y Chile para el cumplimiento de la normativa internacional de Buenas Prácticas Agrícolas
FTG – 32/2003

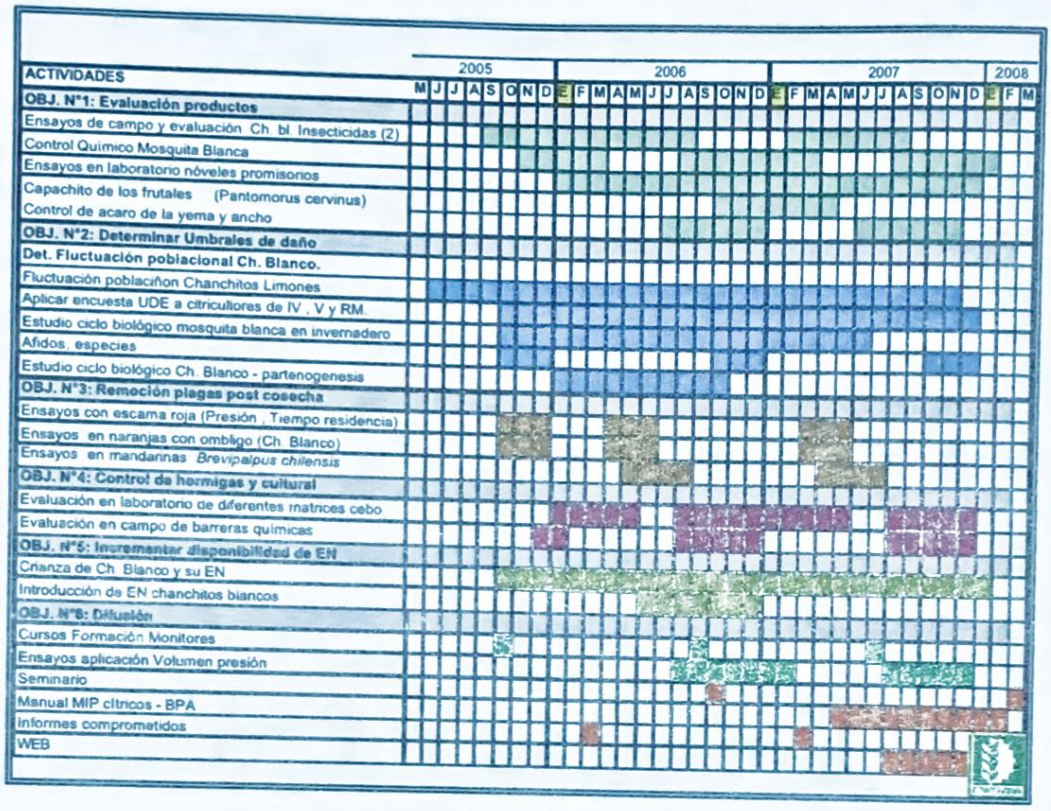
Cronograma de Actividades realizadas entorno a los convenio con SENASA y LATU Sistemas

- Viaje del Dr. Ripa a SENASA, Perú, diciembre 2004 para la establecimiento del convenio y coordinación de actividades del proyecto.
- Recepción del primer desembolso recursos BID (FONTAGRO), marzo 2005 (USD$ 80.000).
- 13 abril 2005 se recibe oficio Nº 228 desde SENASA Perú, solicitando el estado del convenio INIA-FONTAGRO y LATU – INIA.
- 4 de Mayo 2005 se envía email respuesta al oficio Nº 228.

- Visita Dra. Elizabeth Núñez de SENASA Perú (noviembre 2005). Envió informe técnico en diciembre y contactos con la Dr. E. Núñez
- 8 Marzo 2006, firma del convenio LATU – INIA
- 19 abril 2006, cambio de Director del SENASA: Dr. José Espinoza Babilón
- 8 junio 2006, envío de Informe Técnico y Financiero Anual a FONTAGRO.
- 6 julio 2006, envío al nuevo director de SENASA, resumen de las actividades y convenio (se reenvío el 24 Julio)
- Firma de convenio entre INIA y SENASA Octubre 2006.

INVESTIGACIONES A REALIZAR POR SENASA DE PERÚ (anexo convenio)

- Fluctuación poblacional de:
  - *Cornuaspis beckii* y sus controladores biológicos
  - *Phyllocnistis citrella* y sus controladores biológicos
- Incidencia de los pulgones y sus parasitoides en mandarina
- Manejo Biológico –Etológico:
  - *Planococcus citri*
  - *Argyrotaenia sphaleropa*
- Utilización de sales de potasio en el manejo de queresas y fumagina y su efecto sobre la acción entomopatogénica de dos hongos.
- Introducción de Chile de *Ceranisus*, *Megaphragma* y *Thripobius* para el control de *Frankiniella* y *Heliothrips*



3

PROYECTO FTG-21/03 "DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN Y MONITOREO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (SIMERPA) EN PARAGUAY Y URUGUAY"

Estado: Activo
Periodo de Ejecución: 2004-2006
Expositor: Agustín Giménez (INIA)

3.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Como el título del proyecto lo indica, SIMERPA pretende ser una herramienta muy útil para la planificación y el monitoreo de actividades agrícolas en Uruguay y Paraguay, razón por la cual se formó el consorcio entre el INIA de Uruguay , la Universidad Católica de Nuestra Señora de la Asunción, del Paraguay, con la participación del instituto del Clima y Agua, del INIA de Argentina y del International Research Institute for Climate and Society, IRI, de la Universidad de Columbia, Estados Unidos.

El Objetivo general del proyecto es desarrollar un sistema de información y monitoreo que permita apoyar la evaluación de riesgos en la producción agrícola asociados con la variabilidad climática y el nivel tecnológico de Paraguay y Uruguay.

Los Objetivos Específicos son:

- Realizar y definir, en el área de estudio de Uruguay, Zonas Agroecológicas Homogéneas (ZAH) para la producción de cultivos agrícolas extensivos; desarrollar metodologías para el monitoreo del estado de la vegetación y estimación de algunas variables agroclimáticas de interés.
- Transferir el sistema de información y monitoreo a Paraguay, mediante el asesoramiento institucional y la capacitación del personal técnico.

3.2 ACTIVIDADES

En el caso de las actividades del proyecto desarrolladas en Uruguay, se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- Digitalización de la cartografía de suelos y datos de clima con generación de mapas de zonas agroecológicas homogéneas.
- Recopilación de información histórica de cultivos.
- Elaboración base de datos y definición de una metodología para monitoreo de cultivos.
- Calibración de modelos de simulación de cultivos.
- Desarrollo de un modelo de balance hídrico.
- Análisis histórico del nivel de estrés con base al "Índice de Vegetación Normalizado"

Para el caso de Paraguay, se realizaron cursos, talleres, cursillos por parte del IRI, intercambio de información congresos y elaboración de mapas climáticos y de regionalización.

3.3 AVANCES Y PRODUCTOS

Se logró alcanzar los objetivos del proyecto, en términos de un Sistema de Información Geográfica, con mapas y base de datos, información y monitoreo en tiempo casi real, además de asesoramiento y capacitación al personal del Paraguay sobre las metodologías y uso de los productos desarrollados.
Más específicamente se cuenta con:

- Cartografía de suelos y definición de áreas homogéneas.
- Cartografía de caracterización climática.
- Base de datos históricos sobre cultivos.
- Metodología de procesamiento y análisis de información satelital para monitoreo de áreas agrícolas.
- Balance hídrico del suelo.
- Modelos de simulación de cultivos calibrados.

3.4 CONCLUSIONES

El proyecto se generó como respuesta a demandas muy concretas por parte de agricultores y cooperativas para la planificación de cultivos; al Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) en el tema del uso del suelo; al sector privado y al mismo MGAP en materia de seguro agrícola, todo lo cual indica la importancia futura de los resultados del proyecto en términos de la sostenibilidad, la competitividad y la rentabilidad de los cultivos. La importancia del proyecto se reafirma, no solo de su variado campo de aplicaciones (ej: monitoreo de heladas, mapas de riesgos de plagas, etc.), sino también por su relación con algunas agendas globales, tales como cambio climático y agricultura, calentamiento global, disponibilidad de agua, rendimientos agrícolas históricos, entre otros temas. La alianza generada para ejecutar el proyecto es un buen ejemplo de asistencia técnica horizontal (Sur – Sur), siendo además un gran reto el de la utilización de herramientas modernas (SIG, imágenes satelitales, modelos, etc.) en instituciones con poca experiencia en el uso de las mismas. Un asunto importante se refiere a la generación de productos que pueden ser ofrecidos como materia de capacitación, tal como es el caso de la Universidad Católica; también podría generarse un desarrollo institucional específico

para está tarea. Al final de las discusiones se manifestó, sin embargo, alguna duda de la aplicación de estas herramientas a nivel predial, como orientadora de la agricultura de precisión.

3.5 PERSONA DE CONTACTO

Dr. Agustín Giménez, Investigador Líder
INIA - Uruguay
E-mail: agimenez@inia.org.uy

Proyecto FTG-21/03

"Desarrollo de un sistema de información y monitoreo para la evaluación de riesgos en la producción agrícola (SIMERPA) en Paraguay y Uruguay"

Agustín Giménez, Reunión Técnica FONTAGRO, Asunción, Paraguay, 22-23 noviembre 2006.

INSTITUCIONES EJECUTORAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (INIA)
URUGUAY

UNIVERSIDAD CATÓLICA NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN
PARAGUAY

OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE FOR CLIMATE AND SOCIETY
IRI, UNIVERSIDAD DE COLUMBIA, USA

INSTITUTO DE CLIMA Y AGUA
INTA, ARGENTINA

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de información y monitoreo que permita apoyar la evaluación de riesgos en la producción agrícola asociados con la variabilidad climática y el nivel tecnológico de Paraguay y Uruguay.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1)

Desarrollar en el área de estudio de Uruguay

- Definir zonas agroecológicas homogéneas y específicas
- Desarrollar metodología para monitoreo del estado de la vegetación y estimación de alguna variable agro climática de interés
- Estimar indicadores de interés en base a información histórica de producción de cultivos

2)

- Asesoramiento y capacitación de personal de Paraguay sobre las metodologías y uso de los productos desarrollados.

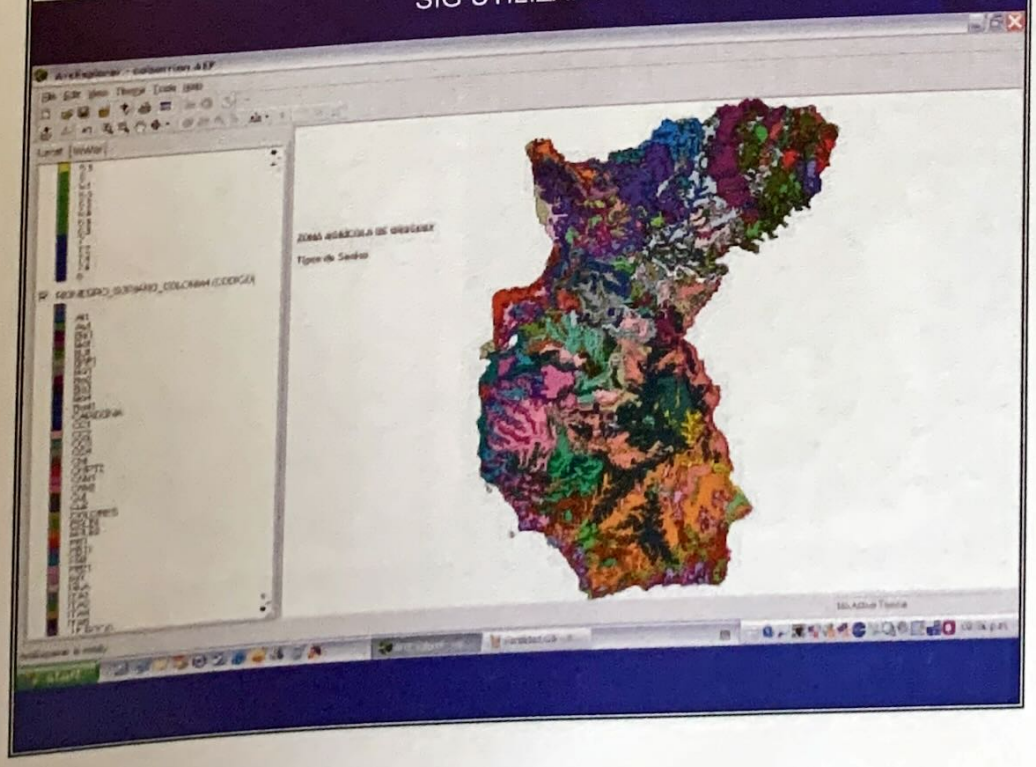
AREA DE ESTUDIO

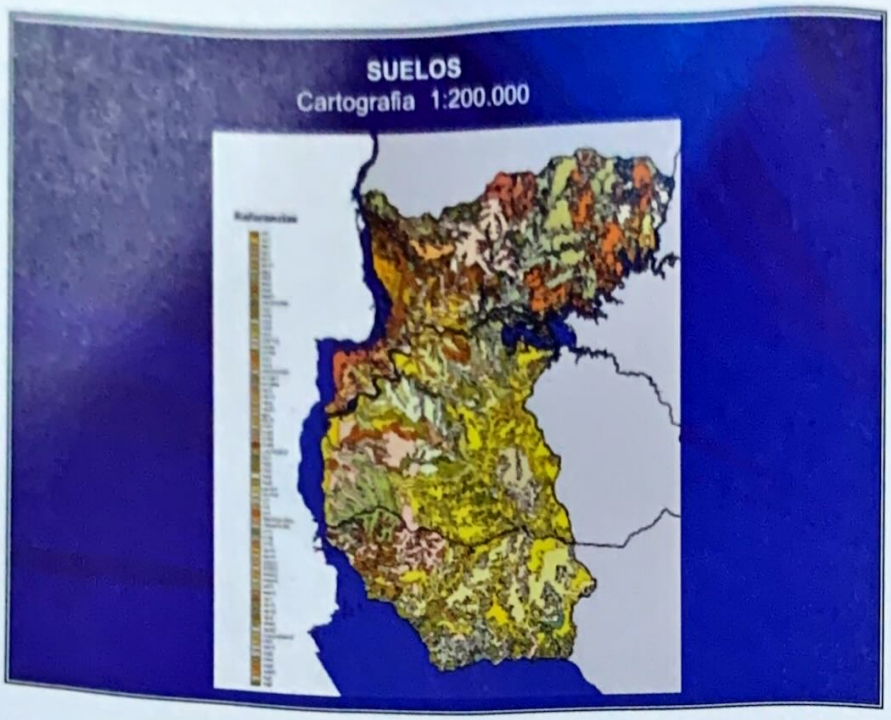
ZONAS AGROECOLÓGICAS HOMOGÉNEAS

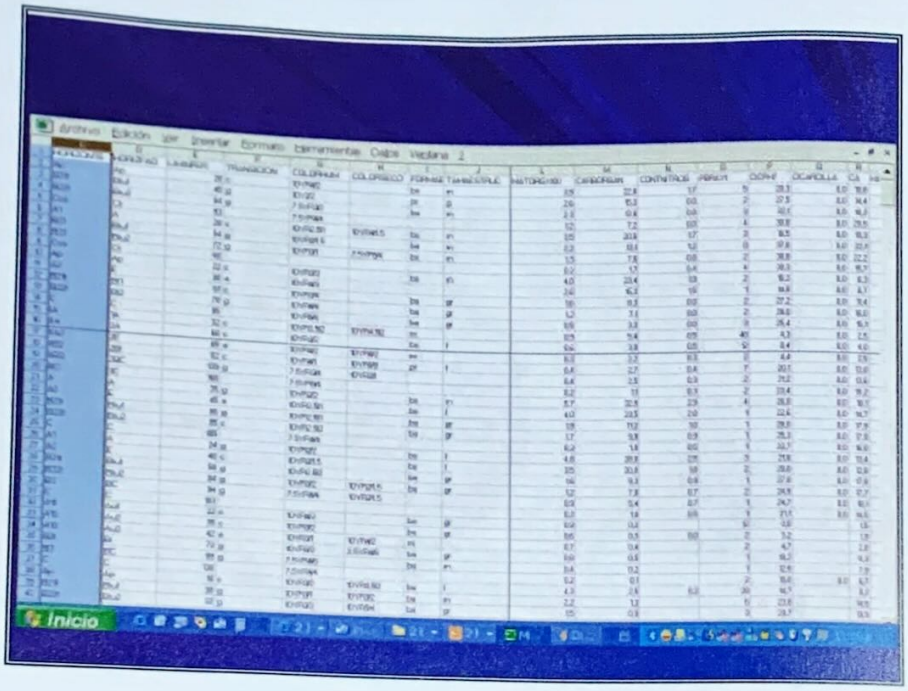
Suelos: propiedades físicas y químicas (cartografía 1:200.000)

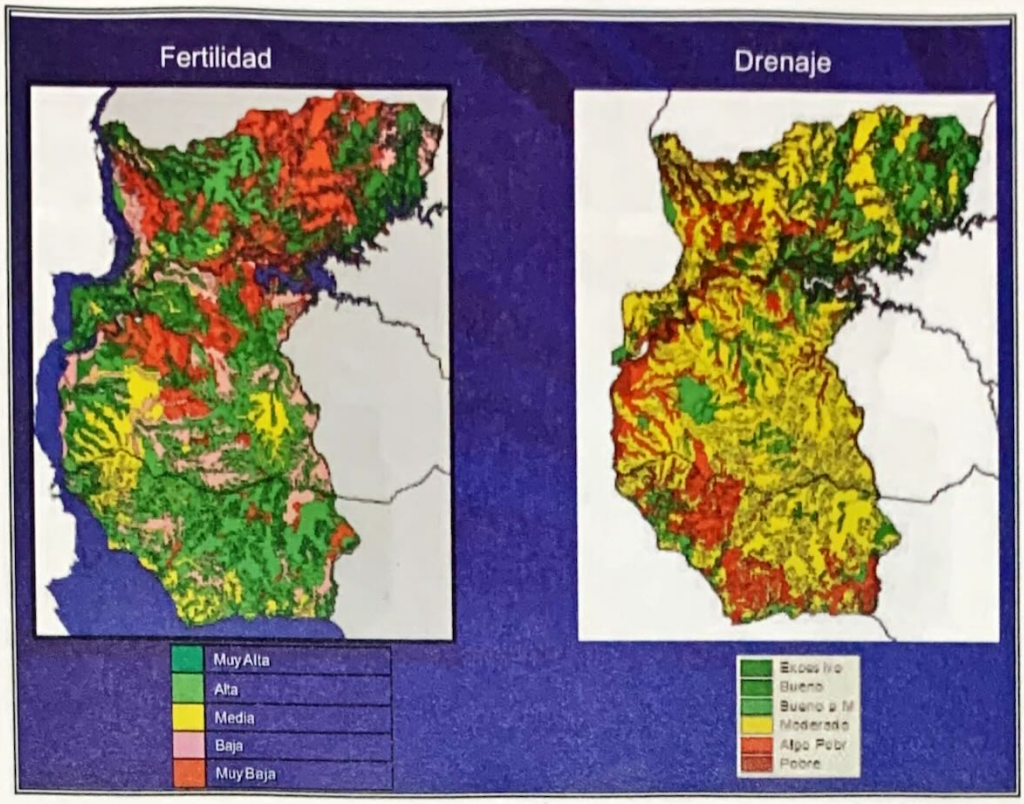
Clima: Lluvias y temperaturas (en base a registros 1971 – 2000)

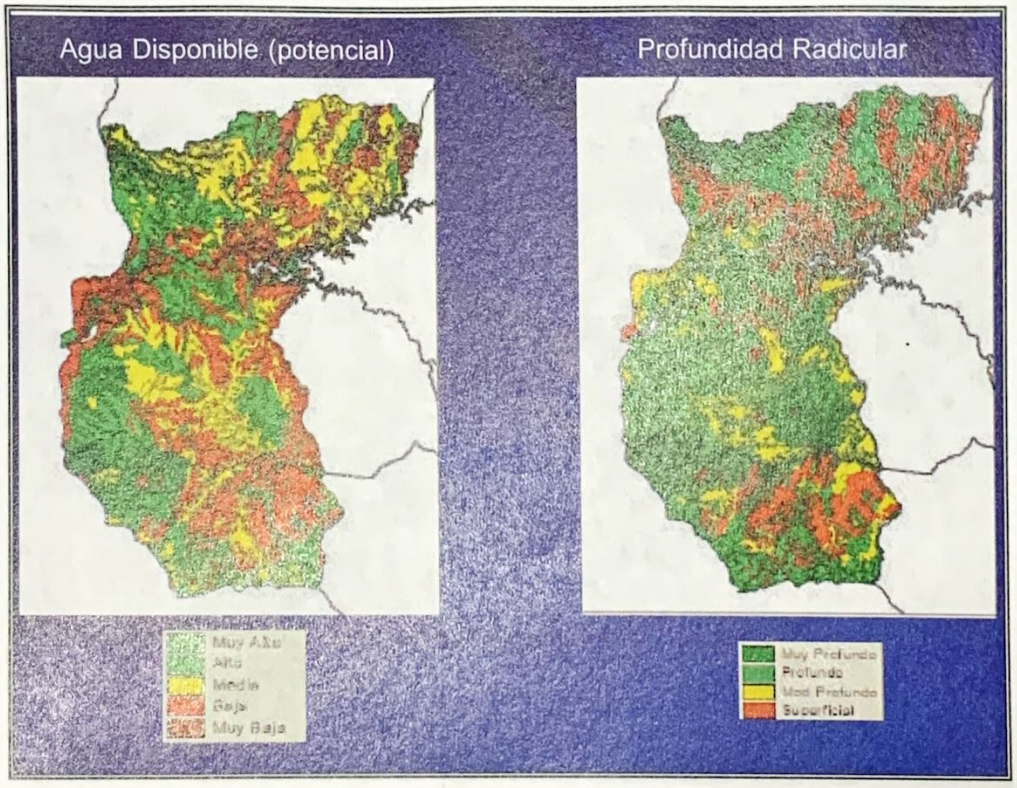
SIG UTILIZADO Arc View

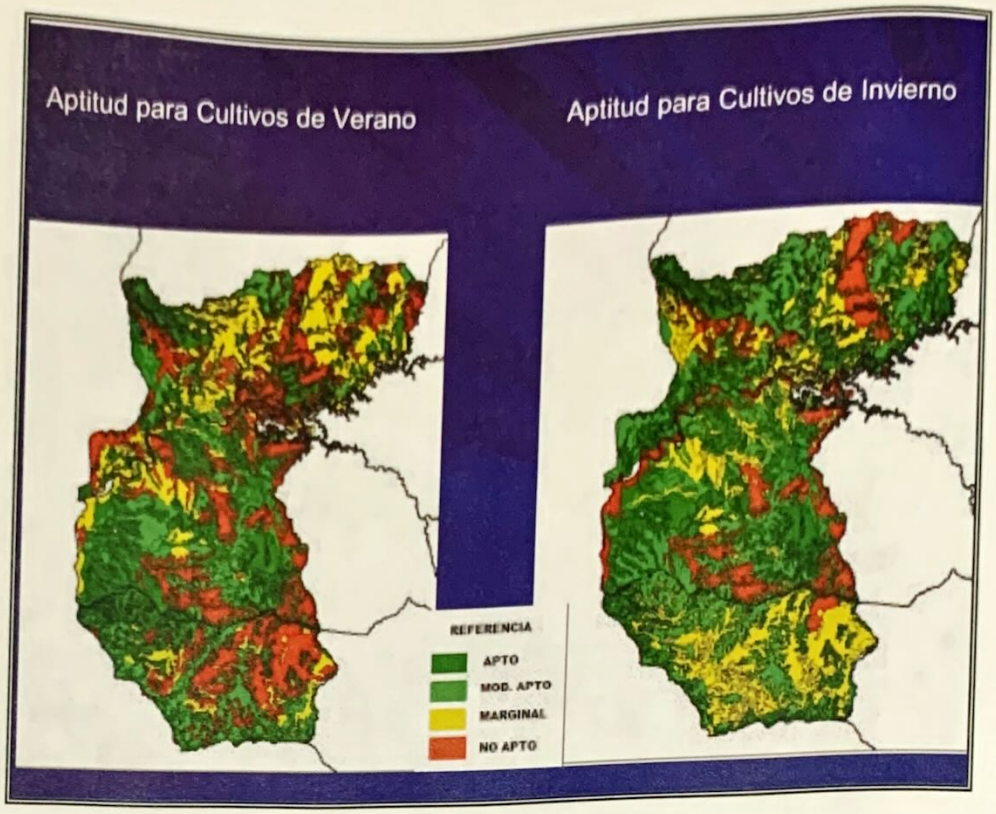


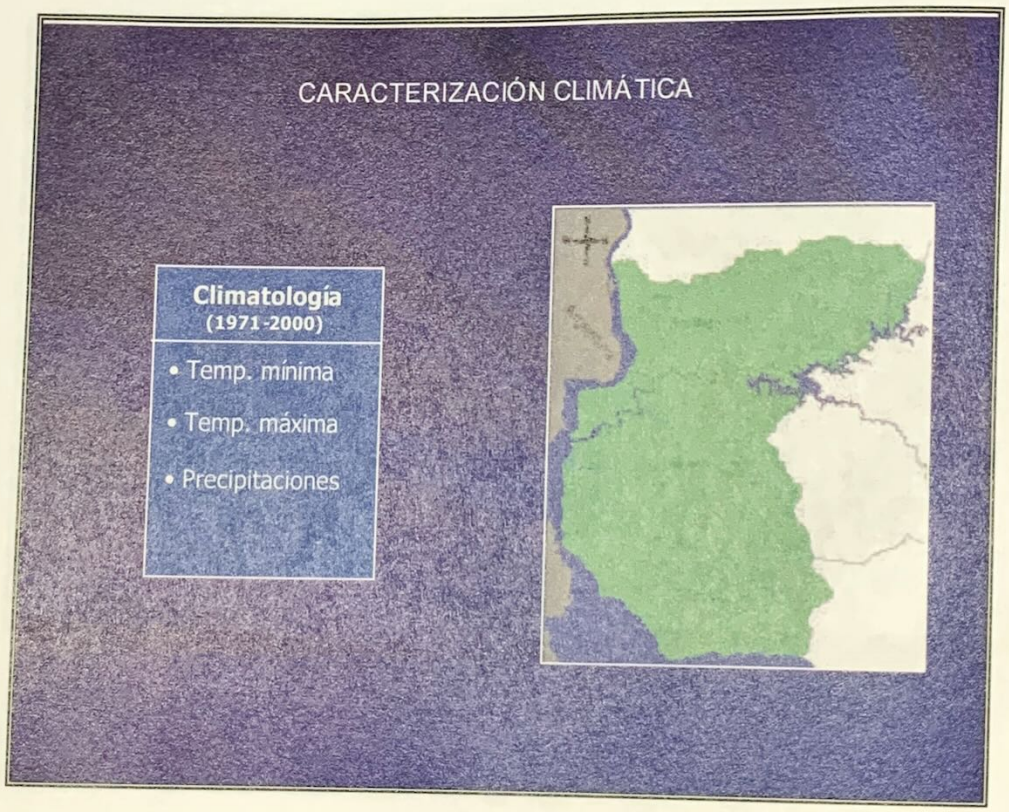

SUELOS
Cartografía 1:200.000

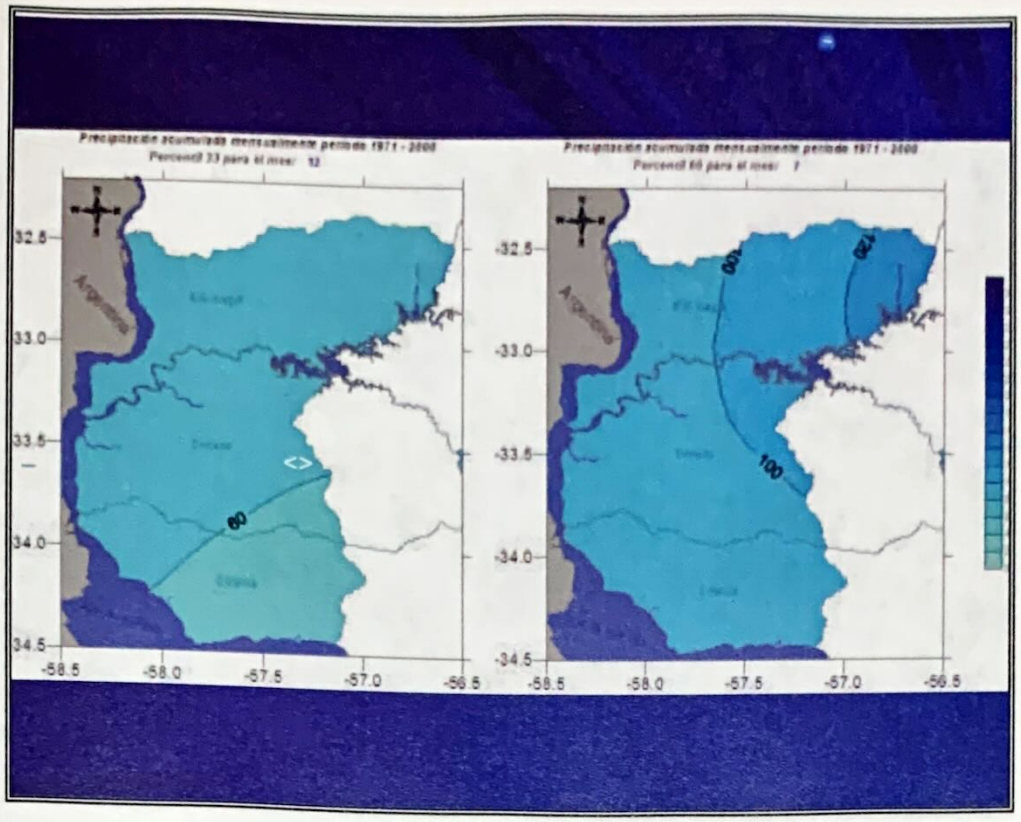

Inicio

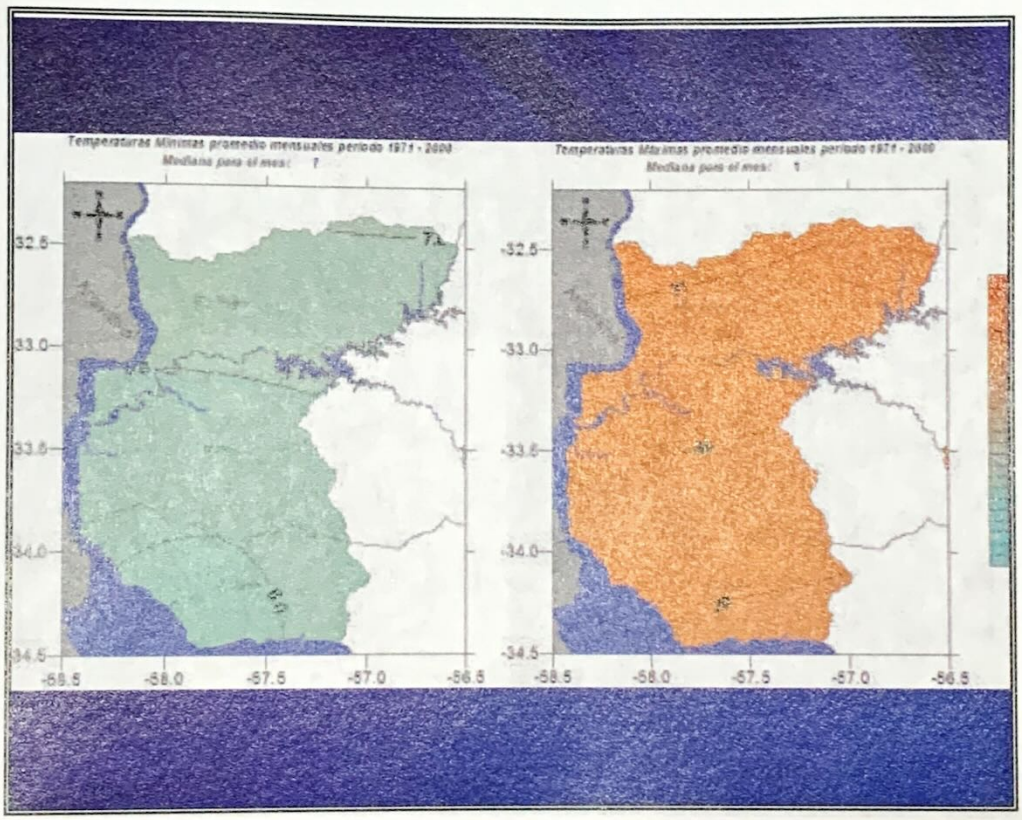

Fertilidad
Muy Alta
Alta
Media
Baja
Muy Baja
Drenaje
Excelente
Bueno
Bueno a M
Moderado
Algo Pobr
Pobre


Agua Disponible (potencial)
Muy Alta
Alta
Media
Baja
Muy Baja
Profundidad Radicular
Muy Profundo
Profundo
Mod Profundo
Superficial


Aptitud para Cultivos de Verano
Aptitud para Cultivos de Invierno
REFERENCIA
APTO
MOD. APTO
MARGINAL
NO APTO


CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA
Climatología
(1971-2000)
• Temp. mínima
• Temp. máxima
• Precipitaciones


Precipitación acumulada mensualmente periodo 1971 - 2000
Percentil 33 para el mes: 12
Precipitación acumulada mensualmente periodo 1971 - 2000
Percentil 66 para el mes: 7
Argentina
60
100
120
-32.5
-33.0
-33.5
-34.0
-34.5
-58.5
-58.0
-57.5
-57.0
-56.5


Temperaturas Mínimas promedio mensuales periodo 1971 - 2000
Mediana para el mes: 7
Temperaturas Máximas promedio mensuales periodo 1971 - 2000
Mediana para el mes: 1
-32.5
-33.0
-33.5
-34.0
-34.5
-58.5
-58.0
-57.5
-57.0
-56.5

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA PARA EL MONITOREO DE ÁREAS CUTIVADAS

- TELEDETECCIÓN
- BALANCE HÍDIRICO DEL SUELO

Determinación de Áreas de Cultivos de Invierno

Materiales

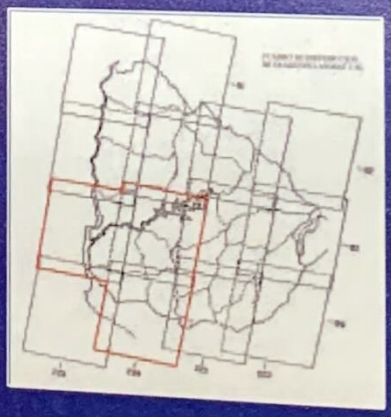
- 6 imágenes capturadas por los satélites Landsat 5 (TM) y Landsat 7 (ETM+);

Junio de 2000:

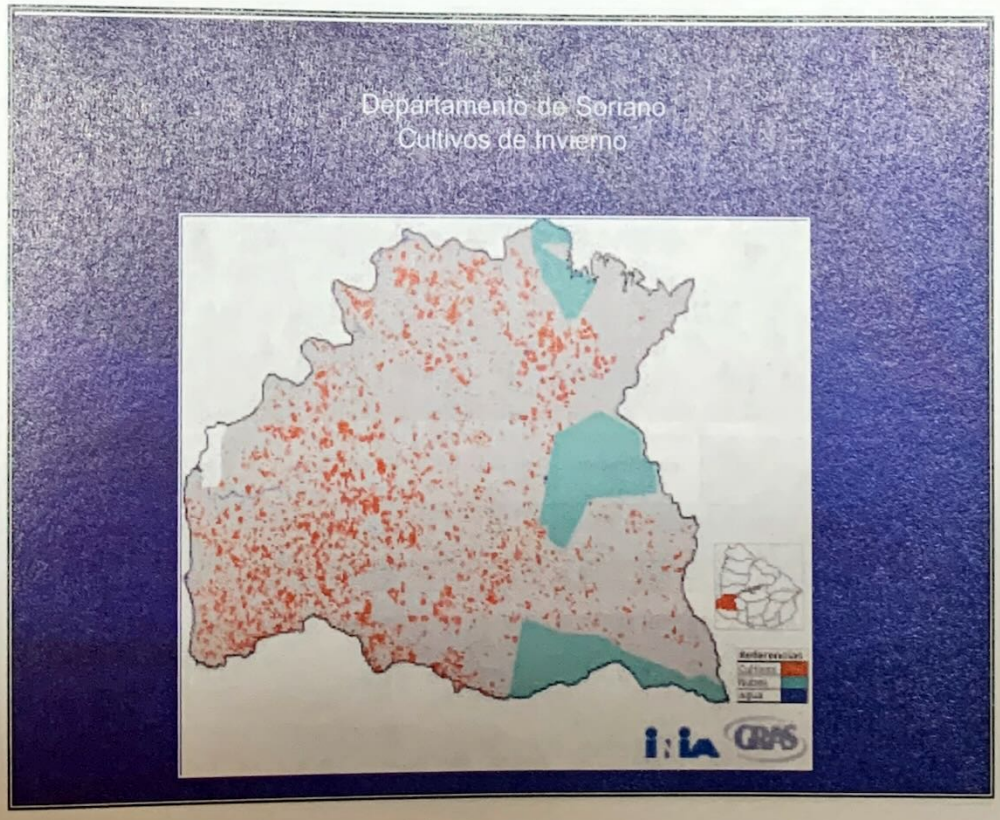
225-83: 03/06/2000 Landsat 5.
224-83: 04/06/2000 Landsat 7.
224-84: 04/06/2000 Landsat 7.

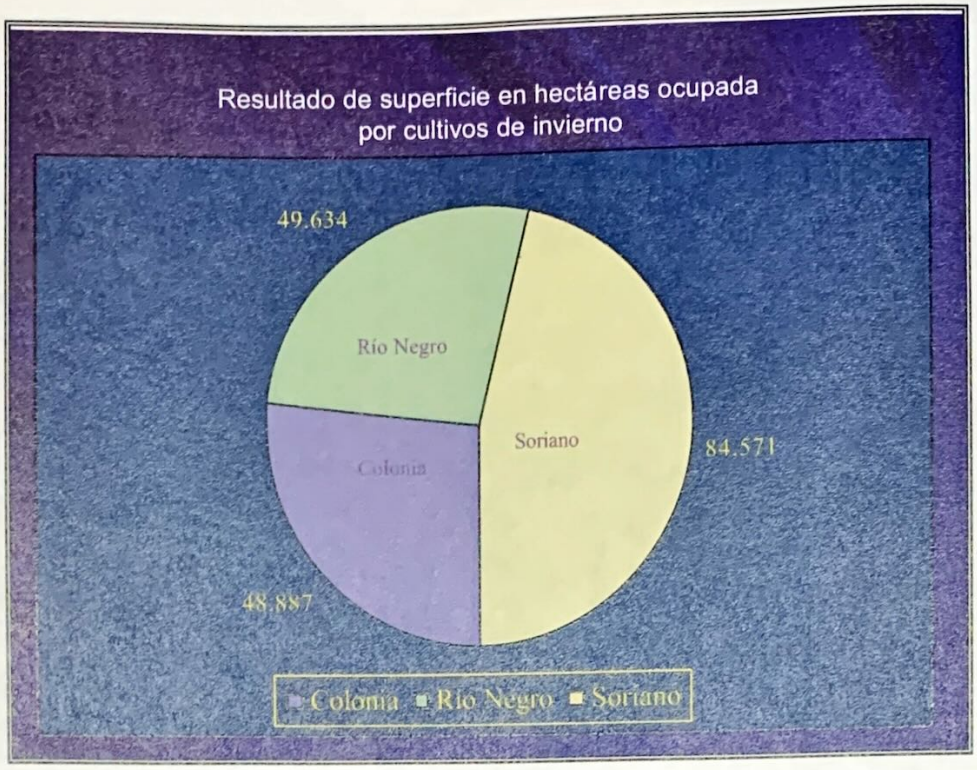
Noviembre de 2000:

225-83: 02/11/2000 Landsat 7.
224-83: 03/11/2000 Landsat 5.
224-84: 03/11/2000 Landsat 5.



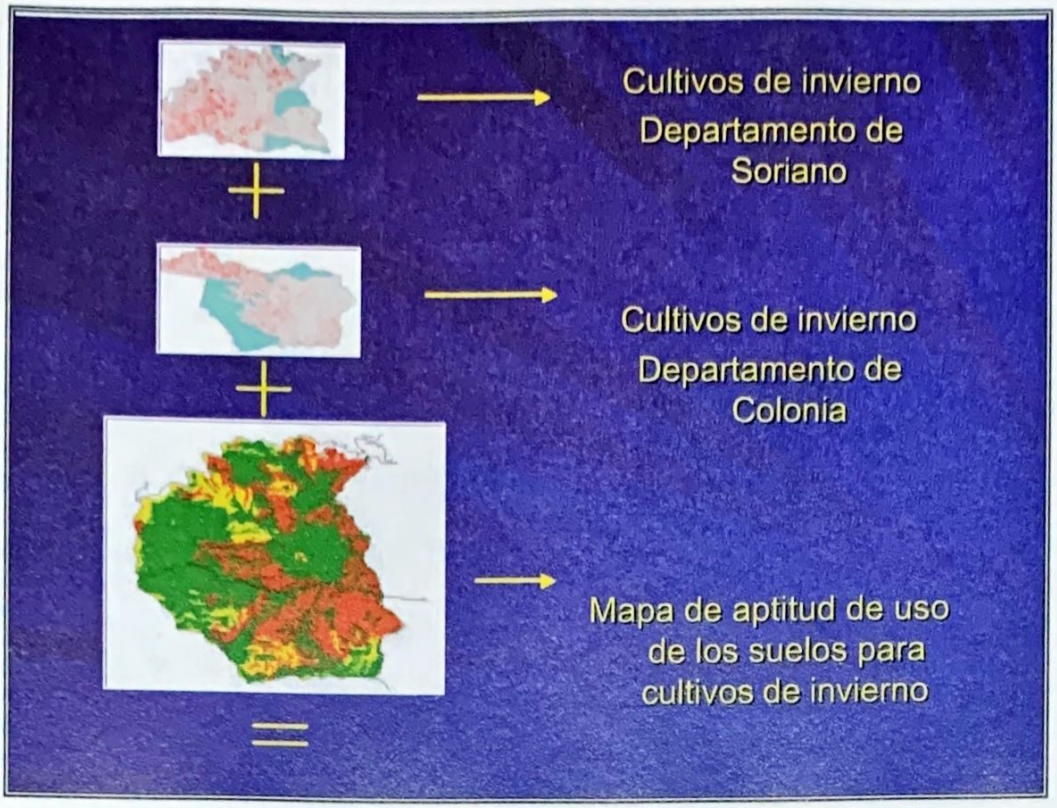

Información de Campo
+
Imágenes Landsat
225-83
224-83
224-84

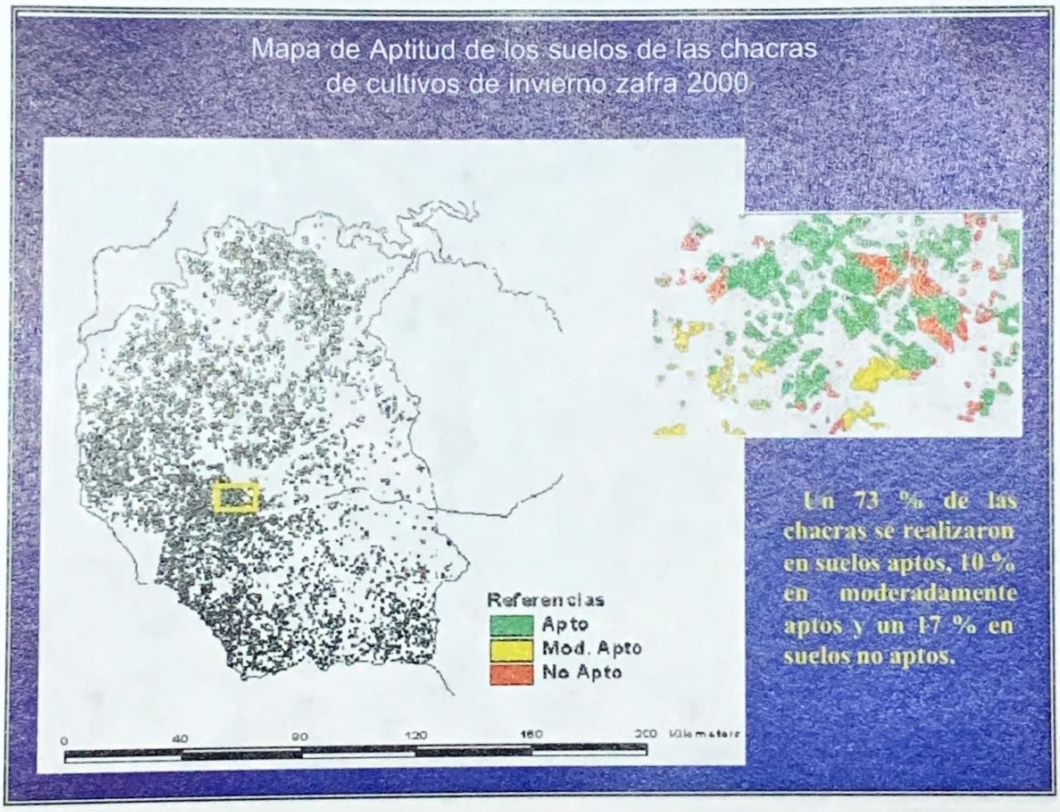

Departamento de Soriano
Cultivos de Invierno

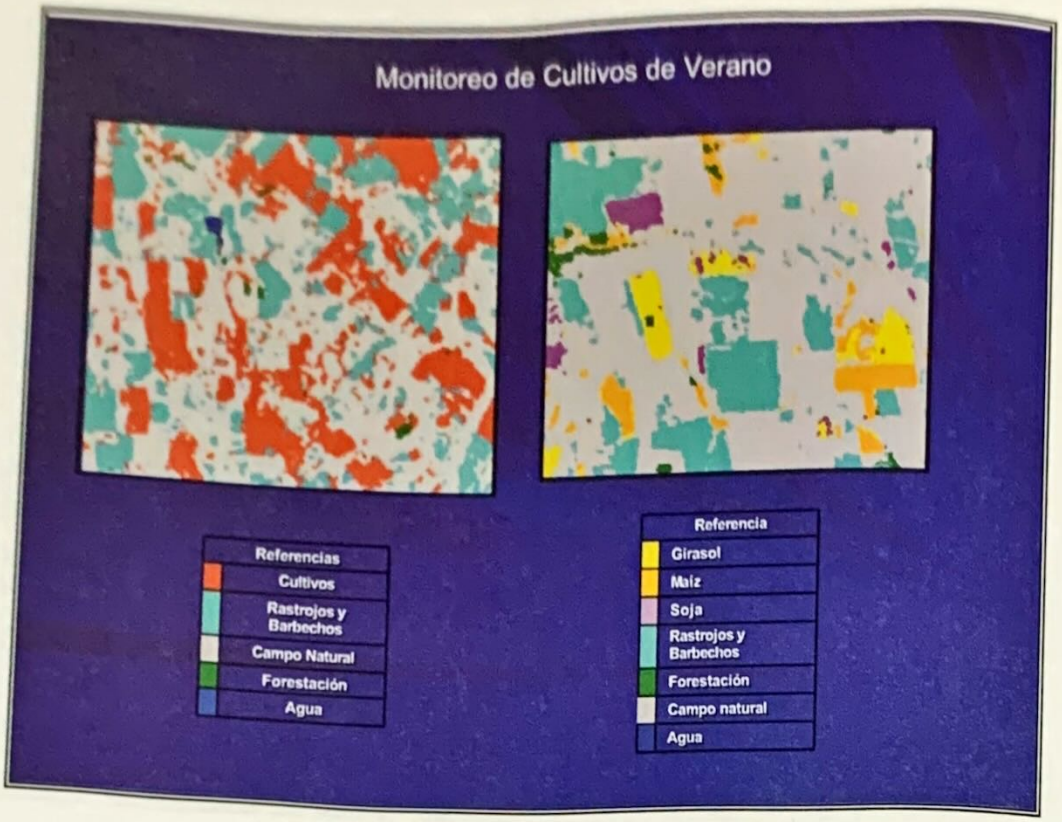


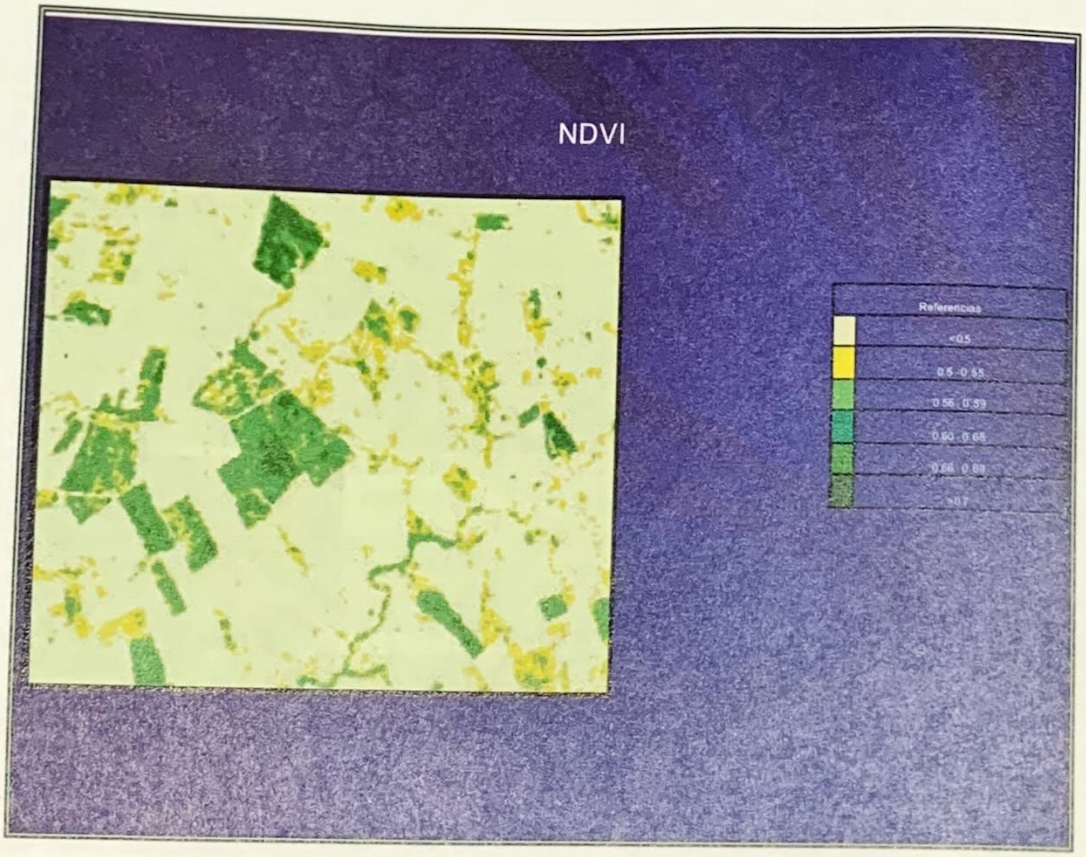
Comparación de la estimación del área de cultivos de invierno utilizando imágenes satelitales Landsat y datos de la encuesta de la DIEA.

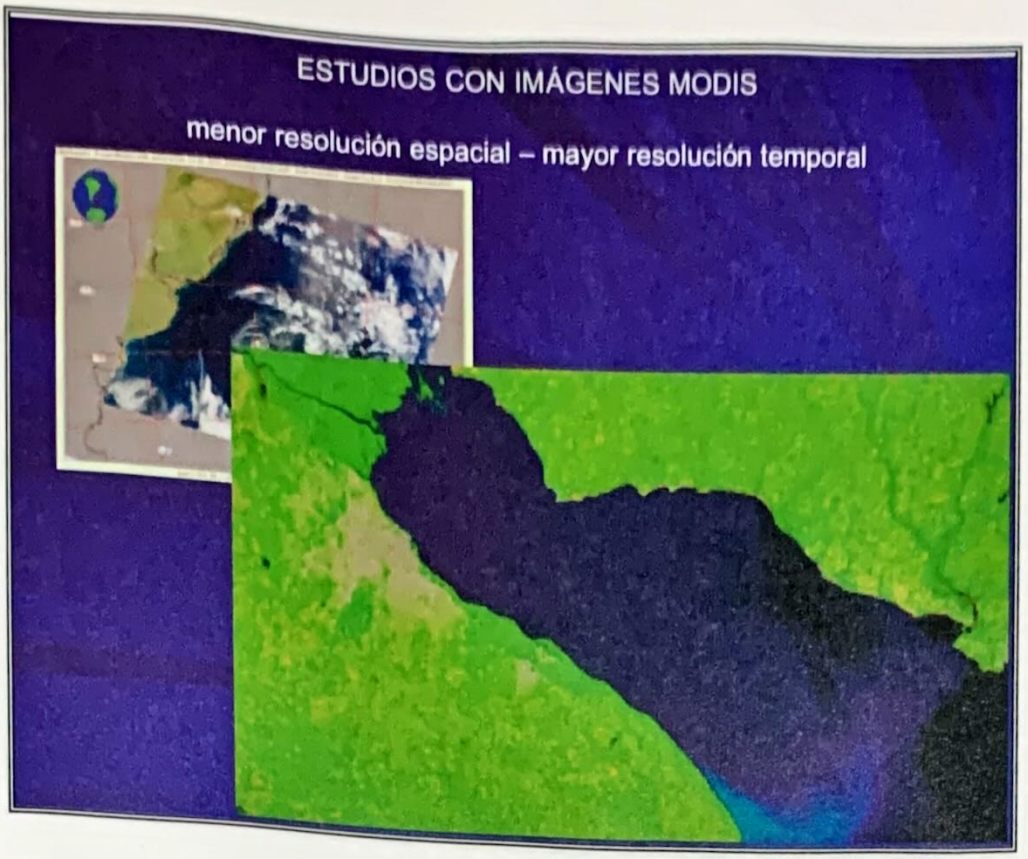
Departamento	Area estimada clasificación (ha)	Area encues. de la DIEA (ha)	Diferencia de sup. (ha) (encues-est)	Diferencia de sup. (%) (encues-est)
Colonia	48.887	43.378	5.509	13%
Río Negro	49.634	44.416	4.219	10%
Soriano	84.571	84.640	-69	0%

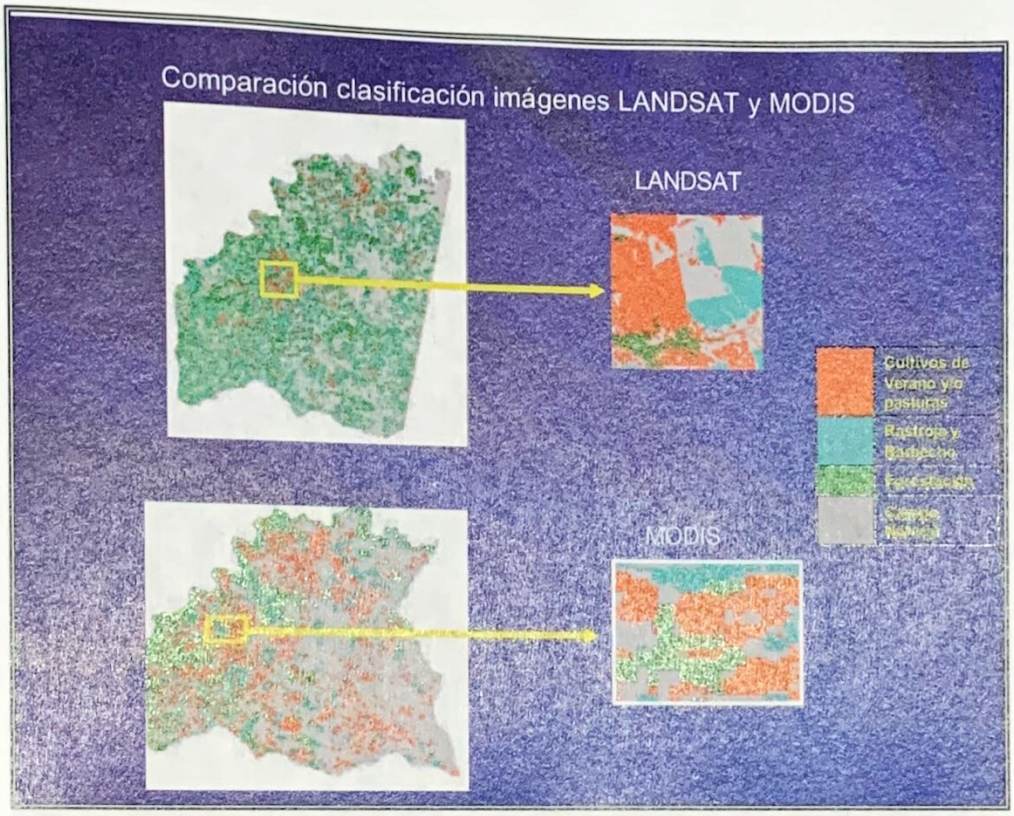

Cultivos de invierno
Departamento de Soriano
Cultivos de invierno
Departamento de Colonia
Mapa de aptitud de uso de los suelos para cultivos de invierno

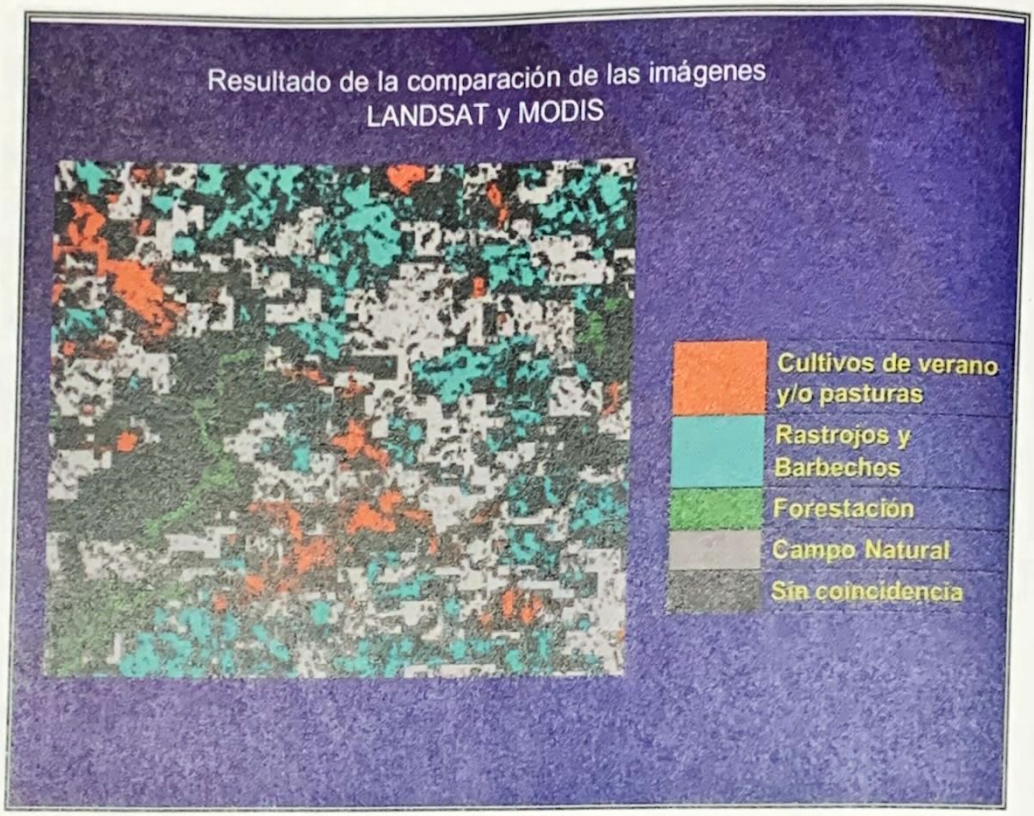

Mapa de Aptitud de los suelos de las chacras de cultivos de invierno zafra 2000
Referencias
Apto
Mod. Apto
No Apto
0
40
80
120
160
200
Un 73 % de las chacras se realizaron en suelos aptos, 10 % en moderadamente aptos y un 17 % en suelos no aptos.

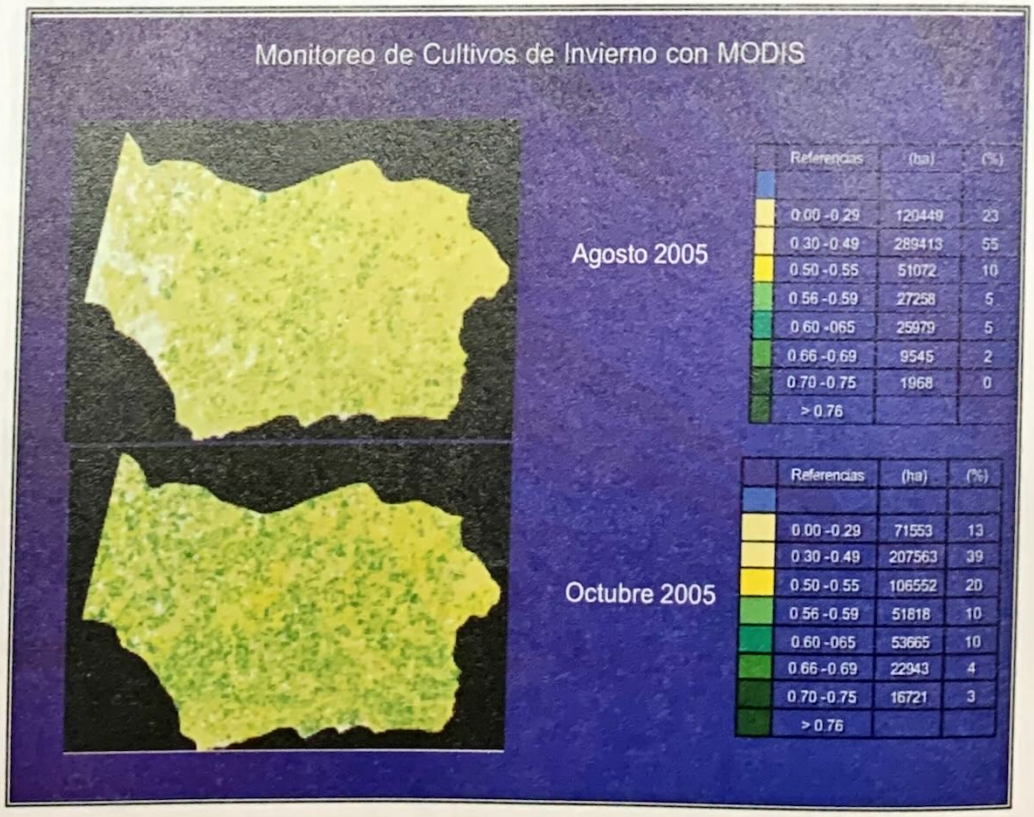

Monitoreo de Cultivos de Verano
Referencias
Cultivos
Rastrojos y Barbechos
Campo Natural
Forestación
Agua
Referencia
Girasol
Maíz
Soja
Rastrojos y Barbechos
Forestación
Campo natural
Agua


NDVI
Referencias
<0.5
0.5 - 0.55
0.56 - 0.59
0.60 - 0.65
0.66 - 0.69
>0.7


ESTUDIOS CON IMÁGENES MODIS
menor resolución espacial – mayor resolución temporal


Comparación clasificación imágenes LANDSAT y MODIS
LANDSAT
MODIS
Cultivos de Verano y/o pasturas
Rastrojo y barbecho
Forestación


Resultado de la comparación de las imágenes
LANDSAT y MODIS
Cultivos de verano y/o pasturas
Rastrojos y Barbechos
Forestación
Campo Natural
Sin coincidencia


Monitoreo de Cultivos de Invierno con MODIS
Agosto 2005
Referencias (ha) (%)
0.00 -0.29 120449 23
0.30 -0.49 289413 55
0.50 -0.55 51072 10
0.56 -0.59 27258 5
0.60 -065 25979 5
0.66 -0.69 9545 2
0.70 -0.75 1968 0
> 0.76
Octubre 2005
Referencias (ha) (%)
0.00 -0.29 71553 13
0.30 -0.49 207563 39
0.50 -0.55 106552 20
0.56 -0.59 51818 10
0.60 -065 53665 10
0.66 -0.69 22943 4
0.70 -0.75 16721 3
> 0.76

Monitoreo de Cultivos de Verano con MODIS

Diciembre 2005

	Referencias	(ha)	(%)
	0.00 -0.29	93598	17
	0.30 -0.49	195965	36
	0.50 -0.55	105833	20
	0.56 -0.59	57097	11
	0.60 -065	58320	11
	0.66 -0.69	18556	3
	0.70 -0.75	6321	1
	> 0.76	1427	0

Enero 2006

	Referencias	(ha)	(%)
	0.00 -0.29	72286	13
	0.30 -0.49	248070	44
	0.50 -0.55	84569	15
	0.56 -0.59	48929	9
	0.60 -065	48124	8
	0.66 -0.69	29800	5
	0.70 -0.75	28793	5
	> 0.76	4429	1

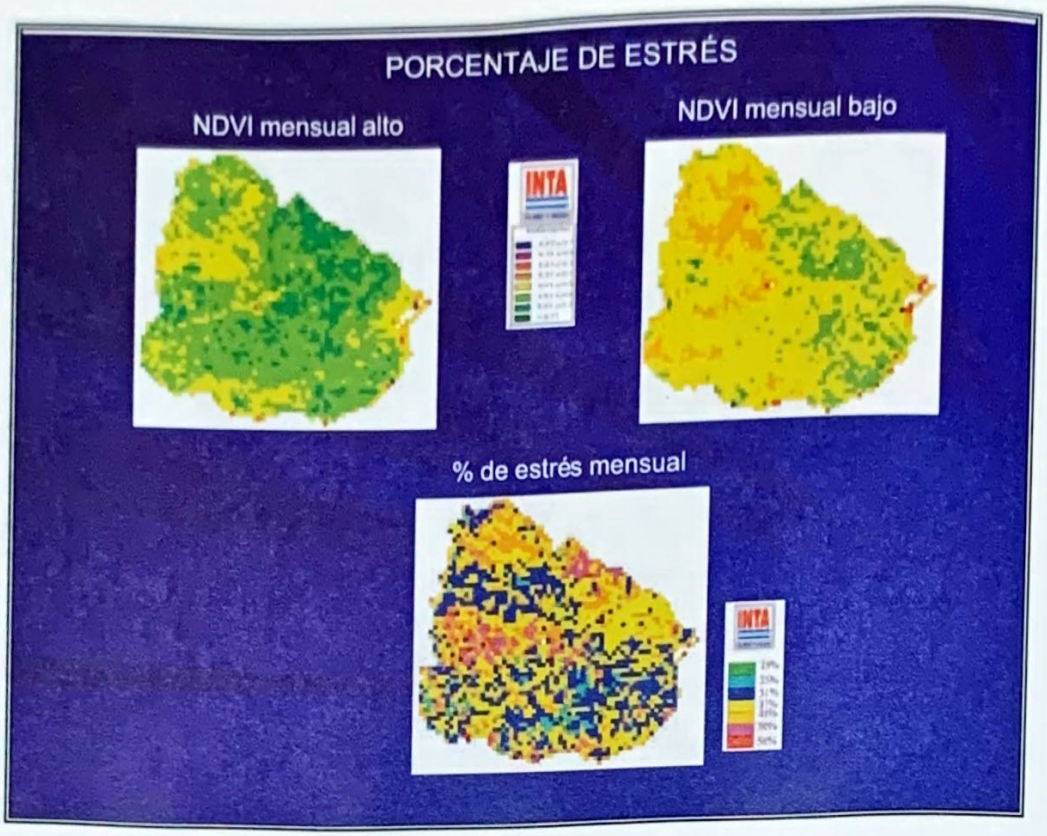
Utilización de imágenes satelitales NOAA

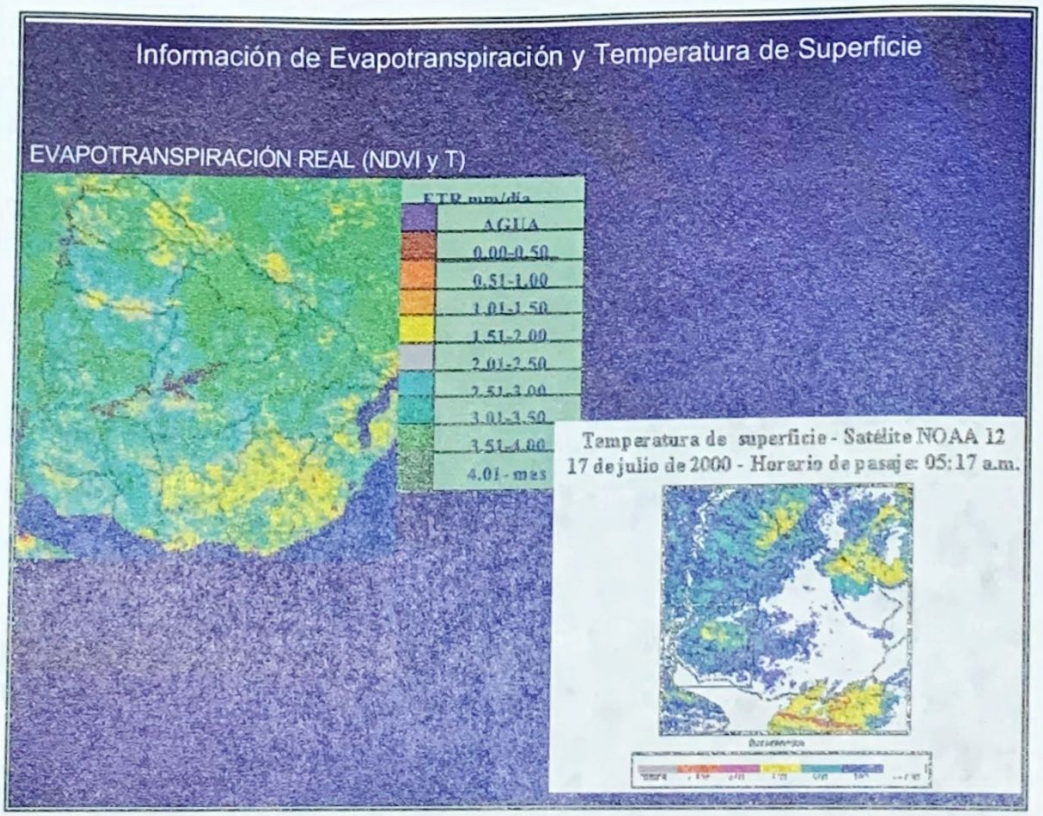
- Análisis de información histórica para determinar zonas homogéneas de Porcentaje de Estrés

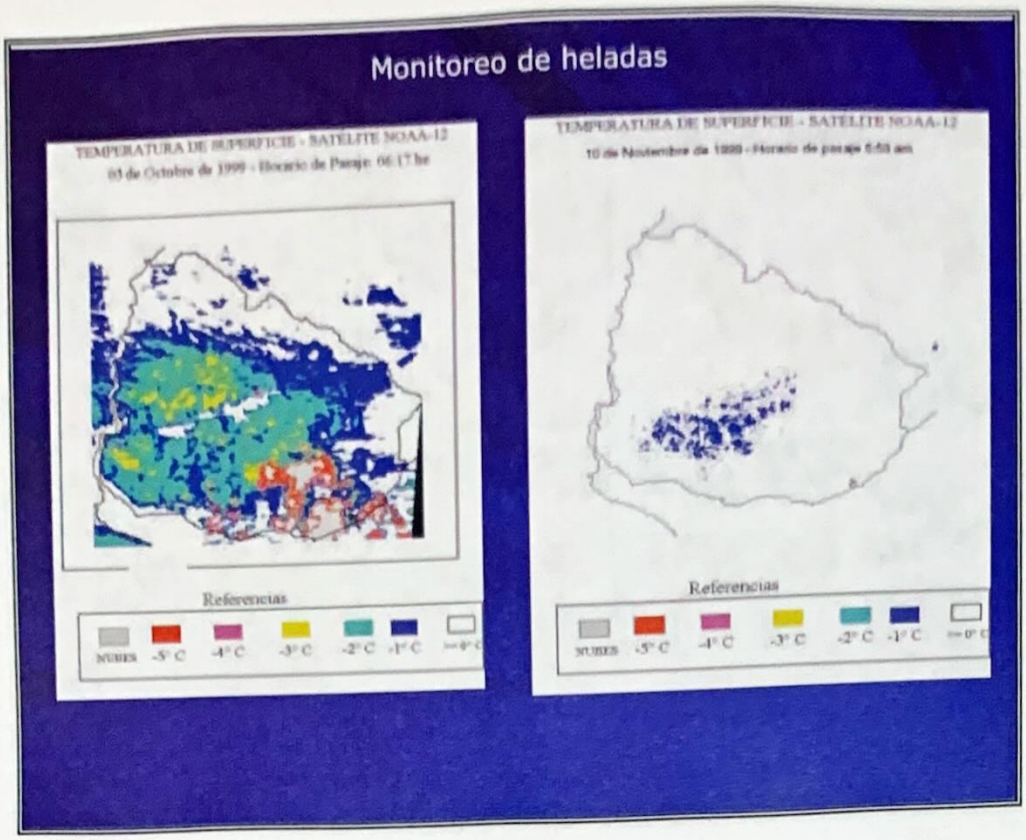
- Mapas de Evapotranspiración Real y Temperatura de Superficie

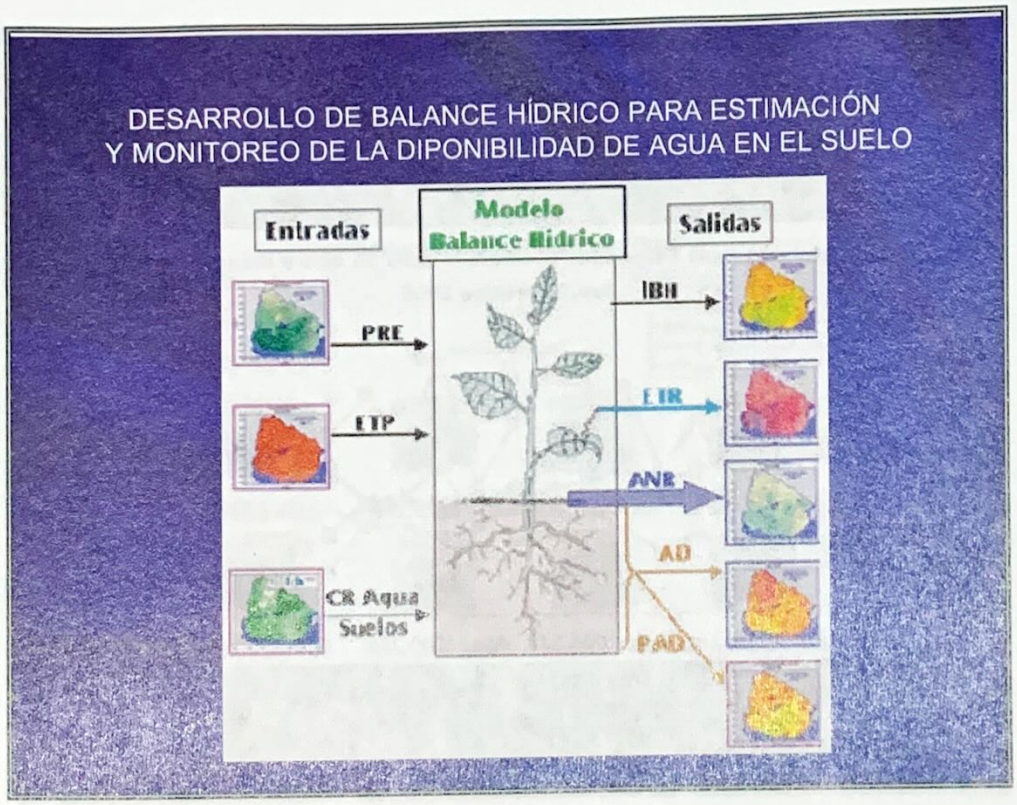
Se generó una base de datos decadial (una cada diez días) y mensual de imágenes NOAA-AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer):

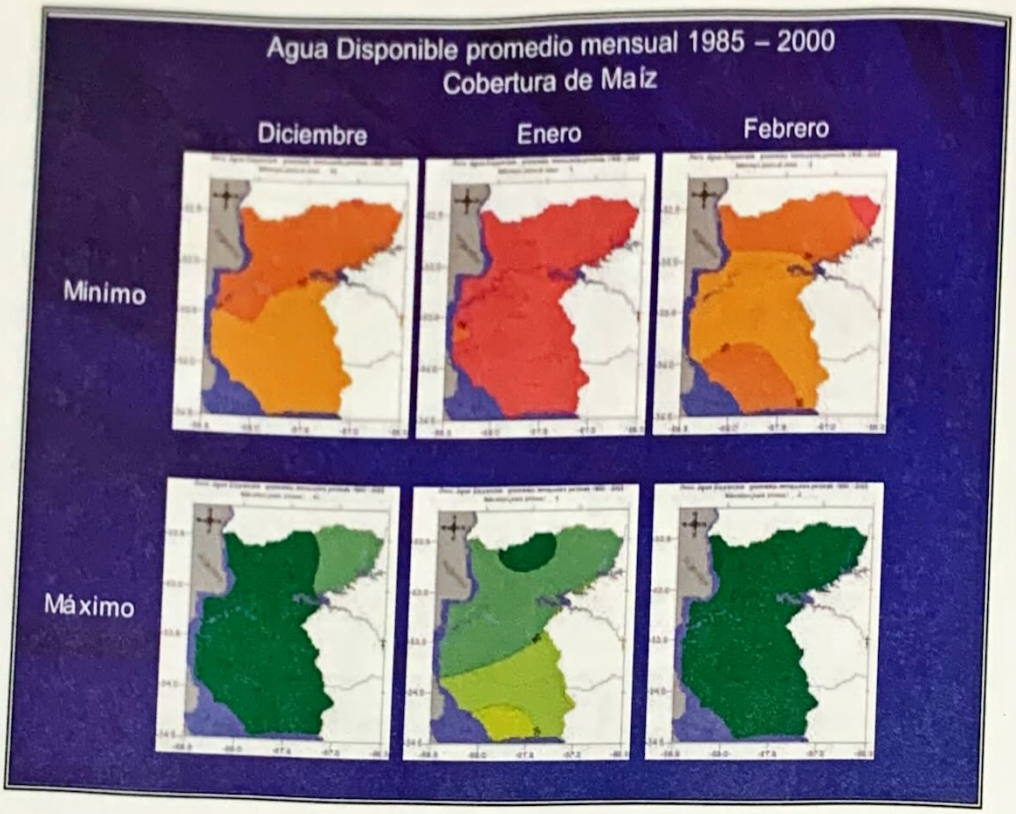
SENSOR	RESOLUCIÓN ESPACIAL	SERIE TEMPORAL
Pathfinder (PAL)	8 X 8 km²	1982 - 1999

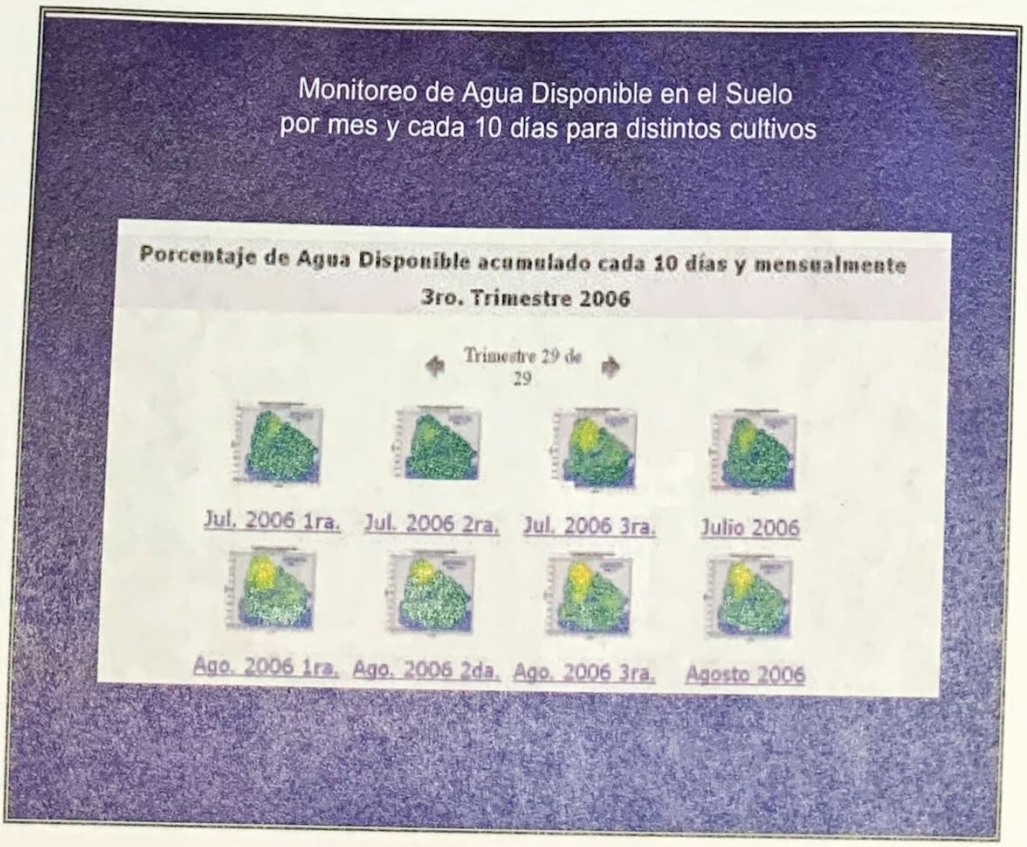

PORCENTAJE DE ESTRÉS
NDVI mensual alto
NDVI mensual bajo
INTA
% de estrés mensual
INTA


Información de Evapotranspiración y Temperatura de Superficie
EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL (NDVI y T)
ETR mm/día
AGUA
0.00-0.50
0.51-1.00
1.01-1.50
1.51-2.00
2.01-2.50
2.51-3.00
3.01-3.50
3.51-4.00
4.01 - mas
Temperatura de superficie - Satélite NOAA 12
17 de julio de 2000 - Horario de pasaje: 05:17 a.m.


Monitoreo de heladas
TEMPERATURA DE SUPERFICIE - SATÉLITE NOAA-12
03 de Octubre de 1999 - Horario de Pasaje: 06:17 hs
Referencias
NUBES
-5° C
-4° C
-3° C
-2° C
-1° C
TEMPERATURA DE SUPERFICIE - SATÉLITE NOAA-12
Referencias
NUBES
-5° C
-4° C
-3° C
-2° C
-1° C


DESARROLLO DE BALANCE HÍDRICO PARA ESTIMACIÓN
Y MONITOREO DE LA DIPONIBILIDAD DE AGUA EN EL SUELO
Entradas
Modelo
Balance Hídrico
Salidas
PRE
ETP
CR Agua
Suelos
IBH
EIR
ANR
AD
PAD

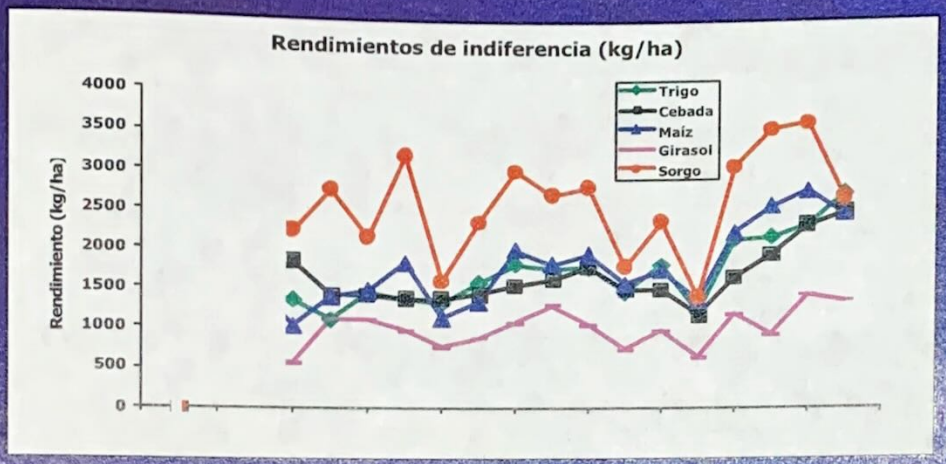

Agua Disponible promedio mensual 1985 – 2000
Cobertura de Maíz
Diciembre
Enero
Febrero
Mínimo
Máximo

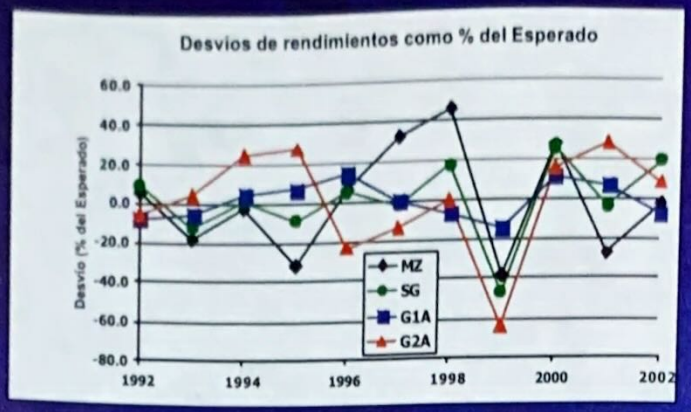

Monitoreo de Agua Disponible en el Suelo
por mes y cada 10 días para distintos cultivos
Porcentaje de Agua Disponible acumulado cada 10 días y mensualmente
3ro. Trimestre 2006
Trimestre 29 de 29
Jul. 2006 1ra.
Jul. 2006 2ra.
Jul. 2006 3ra.
Julio 2006
Ago. 2006 1ra.
Ago. 2006 2da.
Ago. 2006 3ra.
Agosto 2006

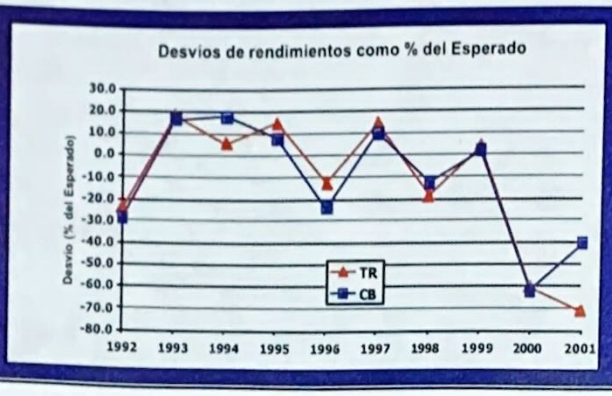
Análisis de los Rendimientos Históricos de Cultivos

- Datos período 1992-93 a 2002-03 provenientes de una muestra de 500 a 800 productores por año.
- Principales parámetros estimados:
  - Rendimiento esperado y desvíos
  - Rendimientos de indiferencia o equilibrio
  - Rendimientos de catástrofe o emergencia
  - Desvíos respecto a distintos porcentajes de rendimientos esperados

Evolución de los rendimientos de indiferencia (rendimientos necesarios para cubrir los costos de producción) para los cultivos estudiados.







(a) Cultivos de Verano

MAIZ	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03
Rend Promedio Observado	2760	2357	3101	2357	3945	5266	6232	2789	6115	3685	5238
Rend Esperado	2630	2901	3173	3445	3717	3989	4260	4532	4804	5076	5348
Rend de Emergencia	626	691	755	820	885	949	1014	1079	1143	1208	1273
SORGO											
Rend Promedio Observado	3204	2603	3072	2809	3284	3088	3767	1712	4145	3211	4061
Rend Esperado	2942	2988	3033	3079	3124	3170	3215	3260	3306	3351	3397
Rend de Emergencia	441	448	455	462	469	476	482	489	496	503	510
GIRASOL de PRIMERA											
Rend Promedio Observado	1124	1191	1368	1450	1600	1453	1392	1313	1765	1732	1545
Rend Esperado	1221	1266	1311	1357	1402	1447	1492	1538	1583	1628	1674
Rend de Emergencia	320	332	344	355	367	379	391	403	415	427	438
GIRASOL de SEGUNDA											
Rend Promedio Observado	661	759	937	994	618	719	859	317	1046	1194	1036
Rend Esperado	702	728	754	779	805	831	857	882	908	934	959
Rend de Emergencia	176	182	188	195	201	208	214	221	227	233	240

(b) Cultivos de Invierno

TRIGO	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Rend Promedio Observado	1612	2568	2343	2604	2019	2700	1961	2545	995	731
Rend Esperado	2129	2176	2224	2271	2319	2366	2414	2461	2508	2556
Rend de Emergencia	607	620	634	647	661	674	688	701	715	728
CEBADA										
Rend Promedio Observado	1465	2440	2512	2358	1703	2494	2025	2403	914	1459
Rend Esperado	2051	2097	2142	2188	2233	2279	2324	2370	2415	2461
Rend de Emergencia	554	566	578	591	603	615	628	640	652	664

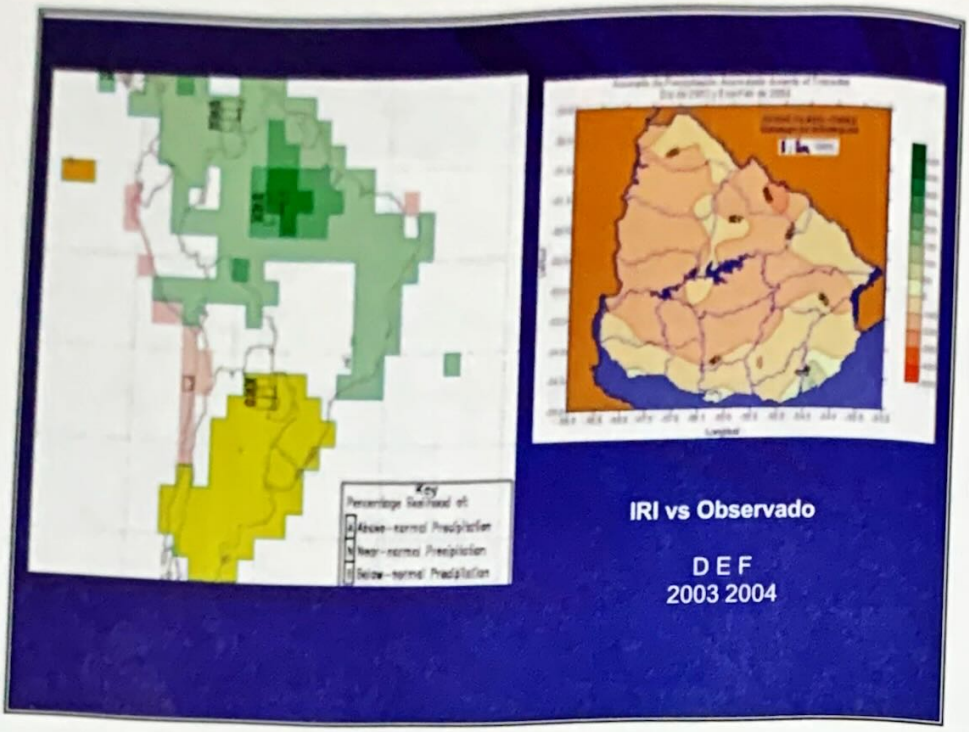
Cantidad de producto (Ton/ha de grano) y de fondos (US$/ha) que hubiera sido necesaria para cubrir las diferencias entre la producción por debajo del nivel de emergencia y dicho rendimiento de nivel de emergencia.

(a) Cultivos de Verano

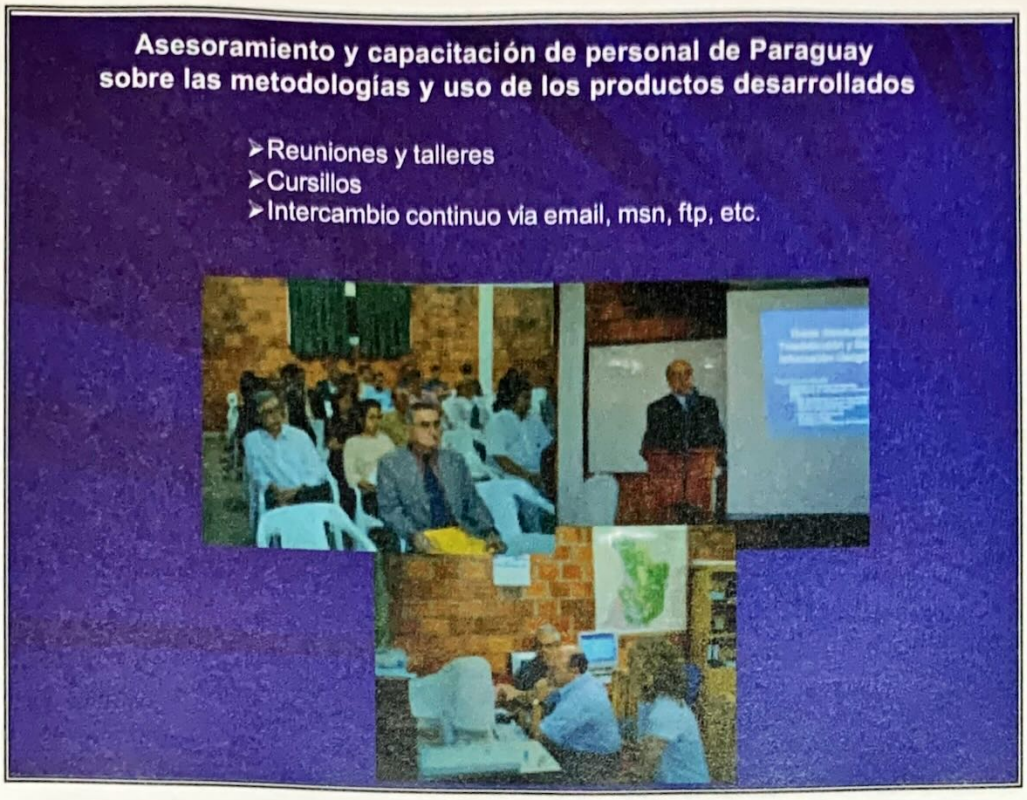
	Maíz Ton/ha	Maíz US$/ha	Sorgo Ton/ha	Sorgo US$/ha	G1a Ton/ha	G1a US$/ha	G2a Ton/ha	G2a US$/ha
Promedio	**0.04**	**4.57**	**0.02**	**1.49**	**0.01**	**1.58**	**0.01**	**1.84**
1992	*0.007*	*0.79*	*0.005*	*0.36*	*0.011*	*1.81*	*0.005*	*0.88*
1993	*0.022*	*2.91*	*0.019*	*2.00*	*0.006*	*1.29*	*0.004*	*0.88*
1994	*0.014*	*1.72*	*0.000*	*0.00*	*0.004*	*0.78*	*0.002*	*0.45*
1995	*0.022*	*4.32*	*0.007*	*1.10*	*0.003*	*0.60*	*0.004*	*0.89*
1996	*0.018*	*2.13*	*0.008*	*0.65*	*0.000*	*0.05*	*0.001*	*0.16*
1997	*0.012*	*1.22*	*0.012*	*0.87*	*0.009*	*2.03*	*0.012*	*2.55*
1998	*0.022*	*2.15*	*0.015*	*1.02*	*0.009*	*1.31*	*0.003*	*0.40*
1999	*0.209*	*23.45*	*0.098*	*9.29*	*0.046*	*6.28*	*0.096*	*12.72*
2000	*0.053*	*4.71*	*0.011*	*0.56*	*0.002*	*0.26*	*0.002*	*0.33*
2001	*0.064*	*6.50*	*0.004*	*0.23*	*0.010*	*1.76*	*0.001*	*0.14*
2002	*0.003*	*0.33*	*0.004*	*0.28*	*0.007*	*1.25*	*0.005*	*0.86*

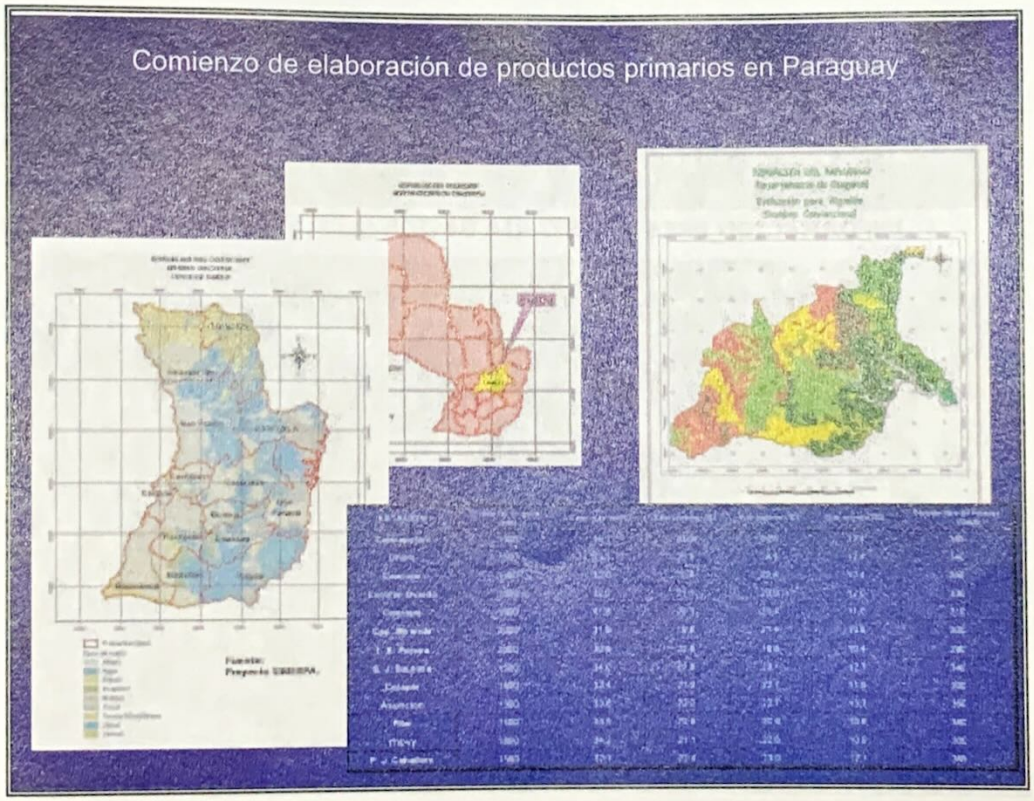
VALIDACIÓN DE HERRAMIENTAS DISPONIBLES

- Perspectivas climáticas de mediano plazo elaboradas por el IRI
- Relación fenómenos ENSO con los datos observados


Key
Percentage Rainfall of:
Above-normal Precipitation
Near-normal Precipitation
Below-normal Precipitation
IRI vs Observado
D E F
2003 2004


RESULTADO FINAL BUSCADO
GIS con Mapas y Bases de Datos
Información y Monitoreo en tiempo casi real
Índice Verde
Heladas en superficie
Evapotranspiración
Monitoreo de la situación Agro-climática


Asesoramiento y capacitación de personal de Paraguay sobre las metodologías y uso de los productos desarrollados
Reuniones y talleres
Cursillos
Intercambio continuo via email, msn, ftp, etc.


Comienzo de elaboración de productos primarios en Paraguay

DIFUSIÓN

Resultados parciales

-Congresos y talleres nacionales e internacionales

- Publicaciones y presentaciones

-Sitios web institucionales, prensa.

Resultados finales

-Se prevé una publicación y taller final en cada país

INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA BÁSICA (en $US) **a Julio 2006**

	Monto Aprobado	Monto Desembolsado	Monto Justificado	Monto Contrapartida
Ejecutor Líder	97.600	75.350	70.070	90.663
Co-ejecutor 1	44.600	34.850	22.993	20.983
TOTAL	142.200	110.200	93.093	111.646

Comentarios sobre interacción con instituciones asociadas

IRI Universidad de Columbia, EEUU.

Instituto de Clima y Agua, INTA, Argentina.

4

PROYECTO FTG-13/01 "CONTRIBUCIÓN A UNA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE ALFALFA MEDIANTE EL MANEJO DE MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS EN ARGENTINA, CHILE Y URUGUAY"

Estado: Activo
Periodo de Ejecución: 2003-2006
Expositor: Roberto W. Racca (INTA)

4.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En los sistemas agrícolas y ganaderos de los 3 países, la alfalfa participa en un gran porcentaje del área explotada, siendo un gran demandante de nitrógeno con capacidad de sostenerse a través del tiempo, sólo si un alto porcentaje de este nitrógeno lo toma de la atmósfera; ellos solo es posible si se encuentra correctamente asociada a capas de rizobios de alta eficiencia.

Por otra parte, un alto porcentaje de la semilla es importada, algunas de ellas ya preinoculadas con cepas de rizobio de eficiencia y adaptación a las condiciones locales desconocidas. Además, no se conoce la eficiencia relativa de la fijación biológica de nitrógeno que aportan los sistemas nodulares formados a partir de cepas introducidas respecto de las nativas o naturalizadas. Existe la necesidad de mejorar los bancos de germoplasma bicrobianos con accesiones caracterizadas por su capacidad y eficiencia en la fijación biológica de nitrógeno.

Si este cultivo no pudiera satisfacer sus necesidades de nitrógeno a través de fijación biológica, disminuiría su productividad y la de los que le sigan en rotación, obligando al empleo de fertilizantes, con el consiguiente impacto económico y ambiental.

Los Objetivos generales del proyecto son:

- Cuantificar la eficiencia relativa de la fijación de nitrógeno de sistemas nodulares, con cepas introducidas y nativas.
- Estudiar las poblaciones de rizobios nativos o naturalizados y seleccionar las mejores cepas.
- Caracterizar y seleccionar bacterias que mejoren la productividad de la alfalfa.

- Generar criterios normativos para el uso de microorganismos rizosféricos que participan en la sostenibilidad del cultivo de la alfalfa.

4.2 ACTIVIDADES

- Evaluación de la eficiencia relativa y efectividad de cepas introducidas.
- Colección, caracterización y selección de cepas de rizobios nativos o naturalizados (con técnicas moleculares)
- Colección y selección de cepas con efecto PGPR, NPR y solubilizadoras.

4.3 AVANCES Y PRODUCTOS

Los productos finales esperados se refieren a productos de tipo tecnológico y de tipo institucionales o de políticas, específicamente:

Tecnológicos:

- Disponer de cepas rizobios (PGPR y NPR), adaptadas a distintas condiciones edafoclimáticas de los países participantes.
- Conocer la respuesta económica de la práctica de la inoculación con las cepas de rizobios disponibles y compararlas por las seleccionadas por el proyecto.
- Disponer de una tecnología de manejo ajustada, sustentable, no contaminada para el cultivo de la alfalfa.
- Generar conocimientos útiles para el asesoramiento a empresas fabricantes de inoculantes, semilleros e importadores de semillas pre-inoculadas.
- Disponer de un paquete tecnológico que permita ampliar el área cultivable de alfalfa hacia regiones con limitantes edafoclimáticas.

Institucionales:

- Asesoramiento a los organismos encargados de la legislación y la regulación en cada país, con relación a las pautas para la introducción, producción industrial y uso de microorganismos rizosféricos, tales como biofertilizantes y biocontroladores.
- Impulsar una normativa común a los países miembros y asociados del MERCOSUR.

A la fecha, el proyecto ha establecido que es posible seleccionar cepas más eficientes y manejar mejor la simbiosis para aumentar los rendimientos y favorecer la sostenibilidad en alfalfa.

En cuanto a difusión, se prepararon 11 escritos, 2 capítulos de libro y se realizó un congreso latinoamericano rizobiologia.

4.4 CONCLUSIONES

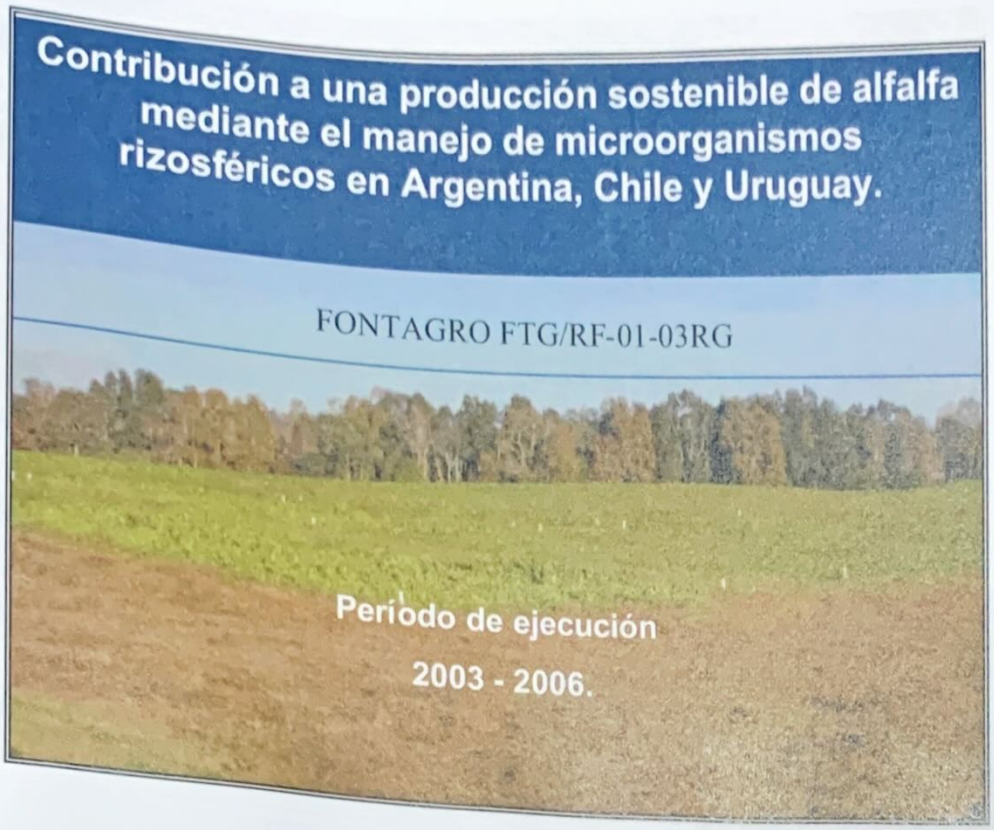
En cuanto al funcionamiento de la alianza o consorcio, se consideró relevante la manera armónica y eficiente en que se integraron los INIAS participantes, los cuales comparten una clara e importante necesidad de investigación para dar respuesta a un problema productivo y de sostenibilidad común. En este sentido, fue muy importante como ejemplo de división de trabajo el que todas las

muestras de los 3 países convergieron a un solo laboratorio de análisis y ensayos bioquímicos.

Se señaló que no se presentaron inconvenientes para el intercambio de materiales y plantas, pero si en el caso de suelos y muestras disecadas, lo que nuevamente lleva al punto de la necesidad de seguir los protocolos o intervenir para su diseño cuando no hay claridad. Se espera un gran impacto, tanto económico como ambiental, de los productos del proyecto, dado la gran área de cultivo que cubre; en lo institucional también podría generar importantes desarrollos normativos.

4.5 PERSONA DE CONTACTO

Dr. Roberto Racca, Investigador Líder
INTA- Argentina
E-mail: rracca@correo.inta.gov.ar



UNIDADES EJECUTORAS

Ejecutor lider: IFFIVE, INTA (**Argentina**).

Co-ejecutores:

Lab.Microb. Suelos y Control Inoc.MGAP, (**Uruguay**).

Dpto. Rec. Nat y Medio Ambiente. INIA Carillanca, (**Chile**).

Ejecutores asociados:

IMIYZA, INTA (Castelar)
EEEA INTA Balcarce-FCA, UNMDP (Balcarce)
EEA Manfredi-INTA (Córdoba)
EEA M. Juarez-INTA (Córdoba)

Fac.Cs.Ex.Fís.Quím y Nat. UN Rio IV (Rio IV.- Cba)
Inst. Bioq. y Biol. Molecular. Fac. Cs. Ex. UNLP (La Plata)
Dpto. Quím. Fac. Cs. Ex. Nat .UNLaPam.(Sta.Rosa)
Dpto. Bioestadística Fac. Cs. Agropecuarias . UNC (Córdoba)

Rizobacter Argentina. Empr. Privada.(Pergamino)

Situación Inicial

•En los sistemas agrícola-ganaderos de los tres países, **la alfalfa participa en un elevado porcentaje del área de cultivo.**

•**La alfalfa es un fuerte demandante de N**, capaz de sustentarse a través del tiempo solo si un **alto % de ese N lo toma de la atmósfera**

•Esto solo es posible si se encuentra **correctamente asociada** a cepas específicas de rizobios de alta eficiencia.

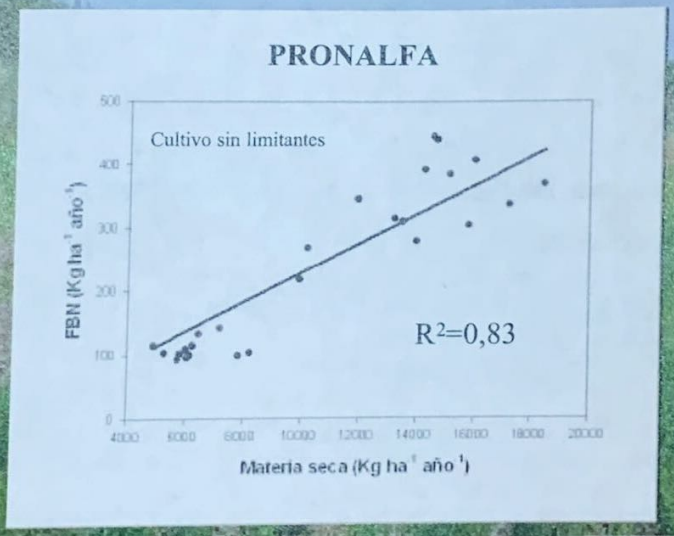
•**Un alto % de la semilla disponible es importada** y mucha de ella **viene preinoculada** con cepas de rizobios de eficiencia y adaptación desconocidas en las condiciones locales.

•Una **nueva cepa que entra al ecosistema** del suelo, **produce nuevos equilibrios** poblacionales que pueden tener consecuencias neutras, positivas o negativas.

•**No se conoce la eficiencia relativa de la fijación biológica de nitrógeno (FBN)** que aportan los sistemas nodulares formados a **partir de cepas introducidas** respecto de las nativas o naturalizadas.

•Necesidad de mejorar los **bancos de germoplasma microbiano** con nuevas accesiones caracterizadas por su capacidad y eficiencia en FBN y PGPR.

Algunos antecedentes previos:



Según pendiente de esa regresión: cada 1000kg de MS = 23kg de N

Por análisis multivariado, las **variables que más afectaron la producción** de forrajes (y consiguientemente la cantidad de N derivado) fueron:

- **Grado de satisfacción hídrica.**
- **Disponibilidad de Fósforo.**
- **Radiación.**

Incorporación de N en función rendimientos (Teneyk, 1980; Roth, 1983; Romero, 1977)

Bajo riego
- 21 tn $Ms.ha^{-1}.año^{-1}$ ⟶ Extracción = 784 kg N
- 47 tn $Ms.ha^{-1}.año^{-1}$ ⟶ Extracción = 1120 kg N

Secano
- 15 tn $Ms.ha^{-1}.año^{-1}$ ⟶ Extracción = 450 kg N

¿Cuanto aporta la FBN al total de N incorporado ? (%)

En Argentina
- Entre 45,2 - 81,7 % en condiciones sin estrés
- Entre 28,7 – 45,2 % en condiciones de estrés moderado

Localidad	Campaña 93/94 M	93/94 V	94/95 M	94/95 V	95/96	96/97 M	96/97 V	Promedio Variedad por Localidad M	Promedio Variedad por Localidad V
Anguil	60.2*		39.8		28.7	52.6		45.3	45.3
Barrow	70.1		53.4	44.0	53.1	45.3		55.5	53.1
Manfredi	56.2	61.4	52.7	46.8	32.1	48.5	40.6	47.4	45.2
Rafaela	64.8		43.4	48.3	69.8	75.9	81.7	63.5	66.2
Villegas	79.4		54.9		52.5	68.2	59.6	63.8	61.6
Promedio campaña	66.6		47.8		47.2	57.0		55.1	54.3

Resumiendo:

•En ambientes sin limitantes hídricas existe una relación casi directa entre producción de MS y FBN.

•En Argentina los % de N derivados de la atmósfera van desde un 29 a 82% según las condiciones de cultivo.

•Los factores ambientales de mayor peso sobre FBN son: *grado de satisfacción hídrica, disponibilidad de fosfatos y radiación.*

Situación Inicial + antecedentes previos = Proyecto

Objetivos generales.

•**Cuantificar la eficiencia relativa** en la fijación de nitrógeno de sistemas nodulares formados con diferentes grados de **ocupación nodular por cepas introducidas y nativas.**

•Estudiar las poblaciones de rizobios nativos o naturalizados y **seleccionar las mejores cepas** en diferentes regiones de los países que componen el Proyecto.

•Caracterizar y **seleccionar bacterias PGPR y NPR**, que solas o co-inoculadas con rizobios mejoren la productividad de la alfalfa.

•**Generar criterios normativos** para el uso de microorganismos rizosféricos que participan en la sustentabilidad del cultivo de alfalfa.

Productos esperados (Tecnológicos y políticos)

A) Tecnológicos:

✓Disponer de cepas de rizobios, PGPR y NPR, adaptadas a distintas condiciones edafoclimáticas de los países participantes del proyecto.

✓ Conocer la respuesta económica de la práctica de la inoculación con las cepas de rizobios actualmente disponibles, e inferir la posible con las seleccionadas por el proyecto.

✓ Disponer de una tecnología de manejo ajustada, sustentable, no contaminante para el cultivo de alfalfa.

✓ Generar conocimientos útiles para el asesoramiento a empresas fabricantes de inoculantes, semilleros e importadores de semillas pre-inoculadas, sobre el uso y producción de inoculantes simples y múltiples.

✓ Disponer de un paquete tecnológico que permita ampliar el área cultivable de alfalfa hacia regiones con limitantes edafoclimáticas.

B) Políticos:

✓Asesoramiento a los organismos de legislación y regulación de cada uno de los países intervinientes, respecto de las pautas que deberían regir la introducción, producción industrial y uso de microorganismos rizosféricos como biofertilizantes y biocontroladores.

✓Impulsar una normativa común a los países miembros y asociados del MERCOSUR.

ESTRATEGIAS de INTERVENCION

Para estudiar la incidencia de los factores limitantes **sobre FBN** se midió Ms; AU; GSH; EUA; N total; Ndat y Grado de Ocupación Nodular (GON).

ENSAYOS NUCLEOS
(2 por país en condiciones ideales y subóptimas)

Argentina: Balcarce y Manfredi

Chile: Gorbea y Pitrufquen

Uruguay: Punta Espinillo 1 y P. Espinillo 2

FONTAGRO : ENSAYOS NUCLEOS (DBCA 2T 4 Rep)

ESTRATEGIAS de INTERVENCION

Para muestreos de Biodiversidad (**Rizobios**)

Colección nódulos o suelos bajo estrés (3 países)

↓

Perfiles isoenzimáticos → UN La Pampa
Resistencia antibióticos → (primer screening)

↓

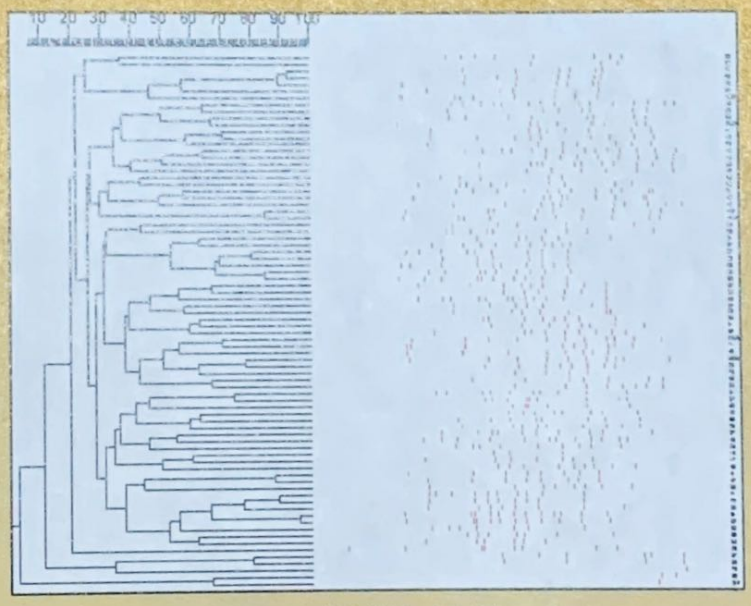
Caracterización molecular → UN La Plata

↓

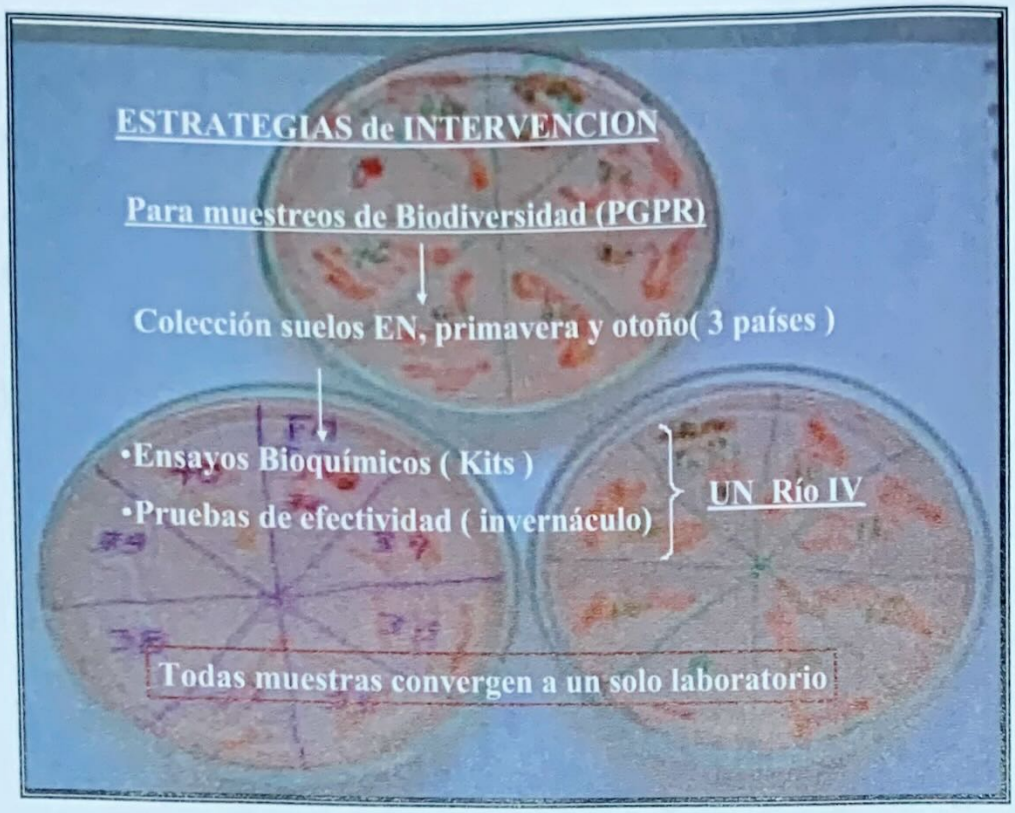
Pruebas eficiencia → IMYZA (INTA)

Todas las muestras convergen a un único laboratorio

Diversidad genética en rizobios: (PCR fingerprint), primers correspondientes a secuencias repetidas y conservadas del genoma bacteriano.



Se observa enorme variabilidad molecular


ESTRATEGIAS de INTERVENCION
Para muestreos de Biodiversidad (PGPR)
Colección suelos EN, primavera y otoño(3 países)
•Ensayos Bioquímicos (Kits)
•Pruebas de efectividad (invernáculo)
UN Río IV
Todas muestras convergen a un solo laboratorio


Algunos Resultados....

Rizobios en el suelo y sistema nodular

Rizobios en suelo antes de la siembra (NMP):

- **Abundante** (10^3 UFC.g suelo). Suelos pH 6,5 a 7,5 (Manfredi)
- **Escasa** (10^1 UFC.g suelo). Suelos pH 6,5 a 5,8.(Chile y Balcarce)
- **No detectable**. Suelos con pH inferior a 5,8.(Uruguay)

A lo largo de 3 años:

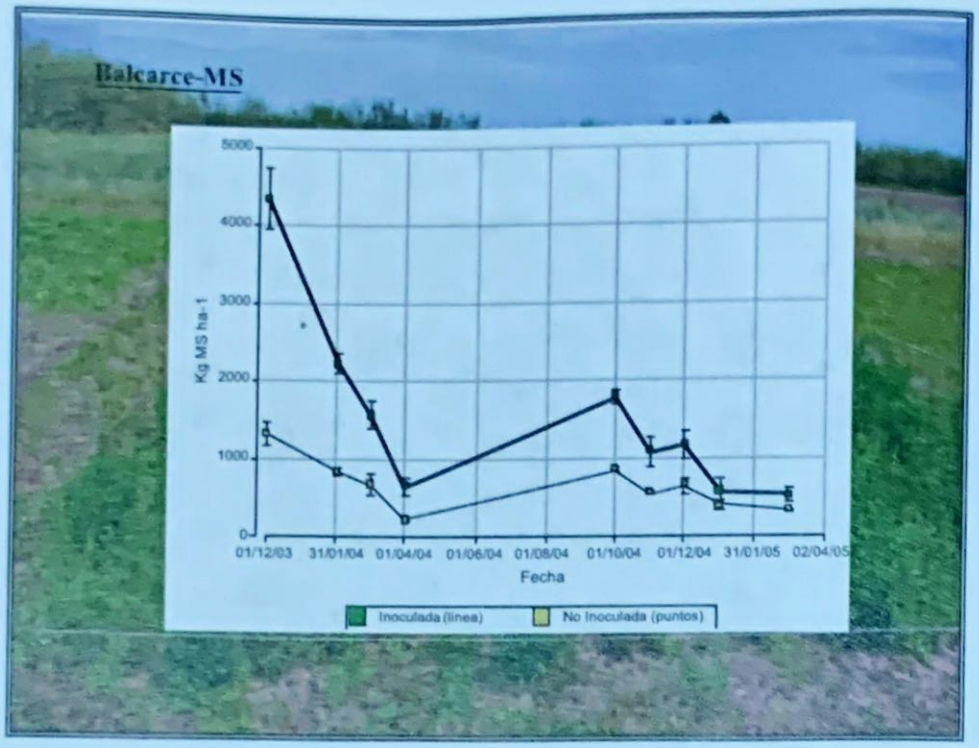
- **En Argentina y Chile**: cepas infectivas de Sinorhizobium estuvieron presentes en todas las localidades (muy bajo en Balcarce) y durante todas las campañas.
- **En Uruguay**: recién despues del primer año.

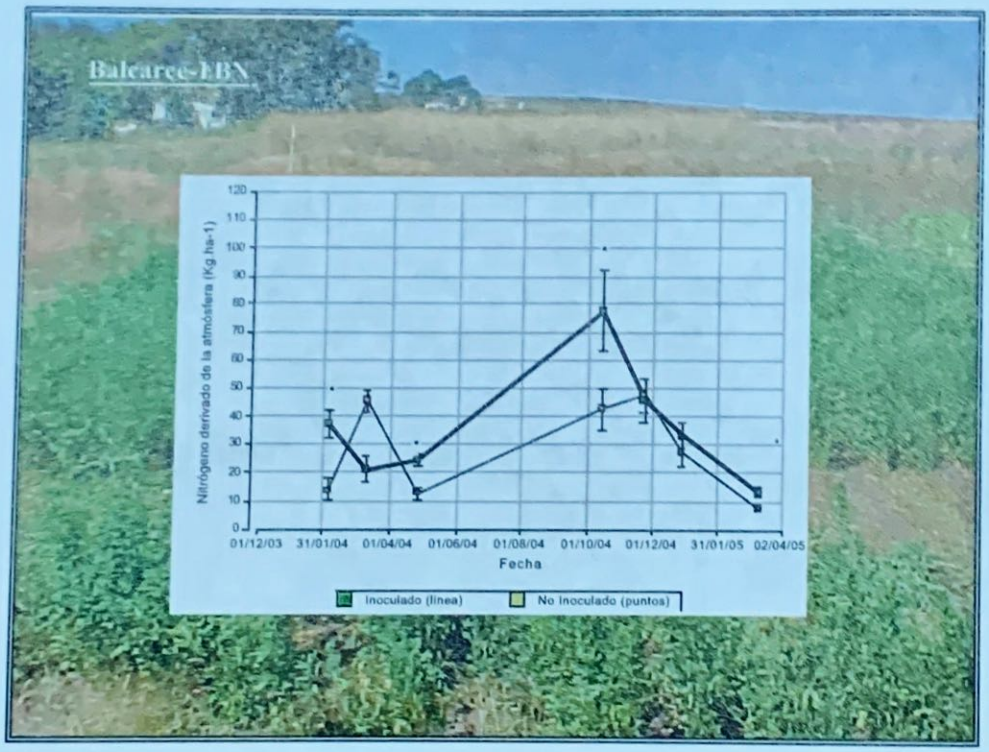
Producción de materia seca (tn/ha) 2004/2005. **FONTAGRO**

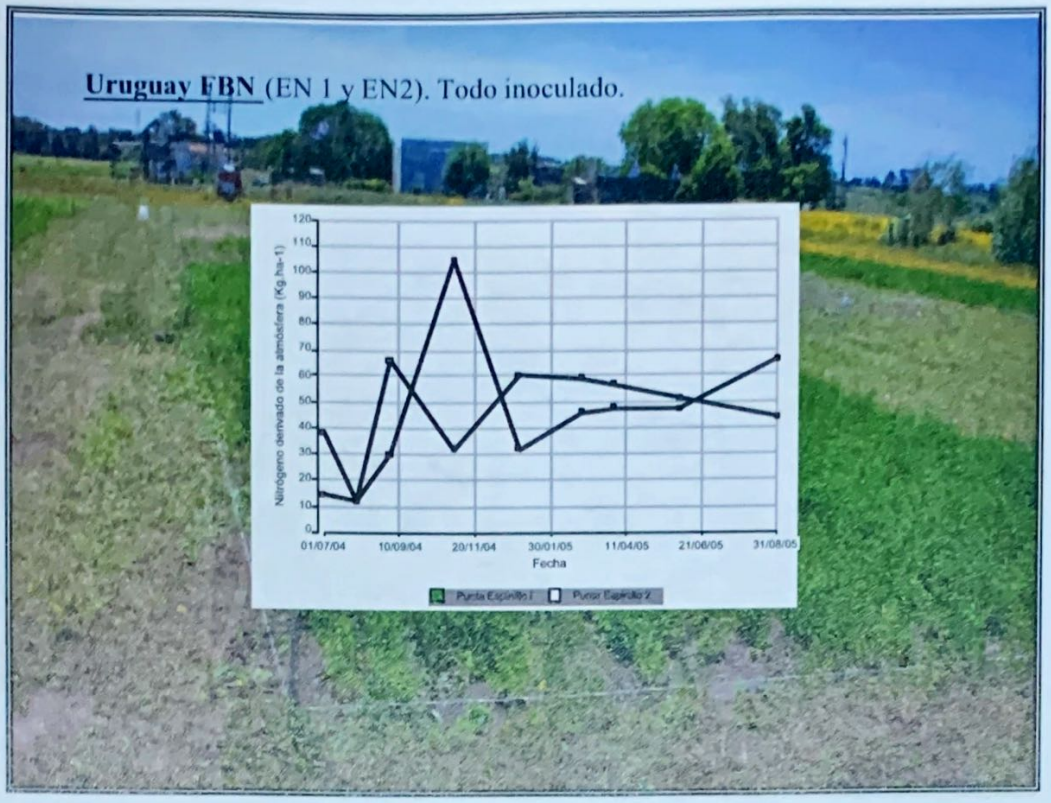
Manfredi	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Total
inoculada	2,68	3,65	2,64	3,22	1,82	**14,01 a**
sin inocular	3,14	3,96	2,95	3,70	2,43	**16,18 a**

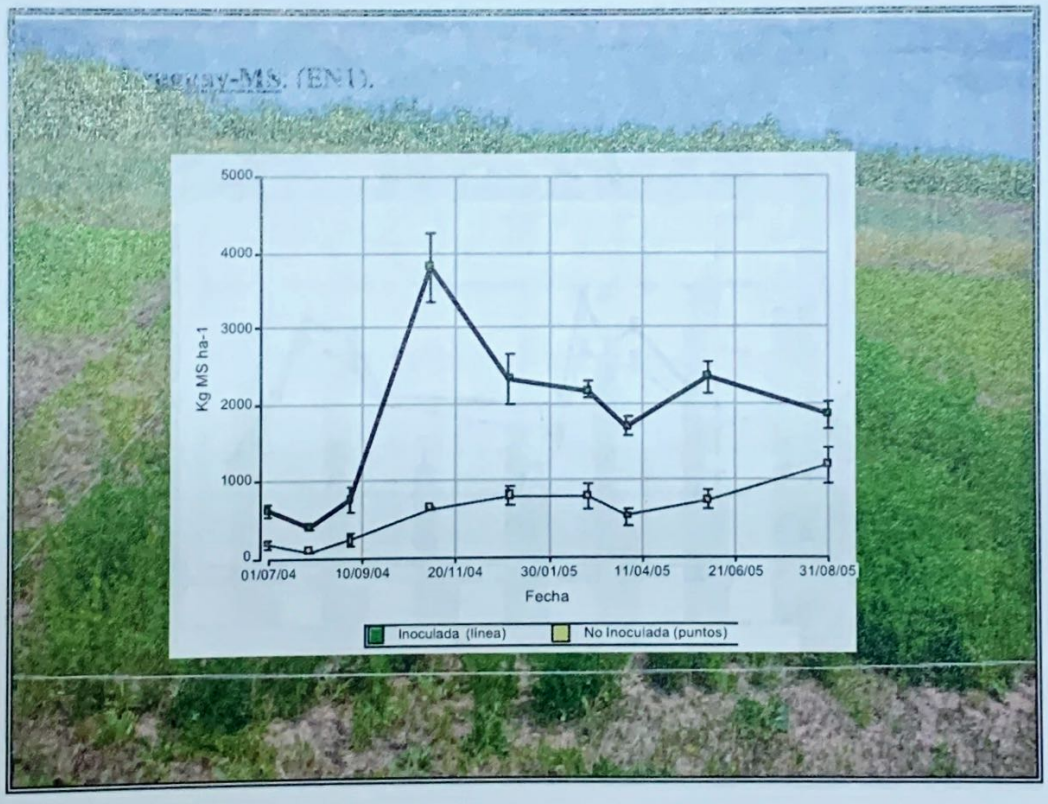
Pitrufquen	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Total
inoculada	2,61	3,43	3,13	3,82	2,27	**15,26a**
sin inocular	2,30	2,88	2,81	3,13	1,86	**12,98b**

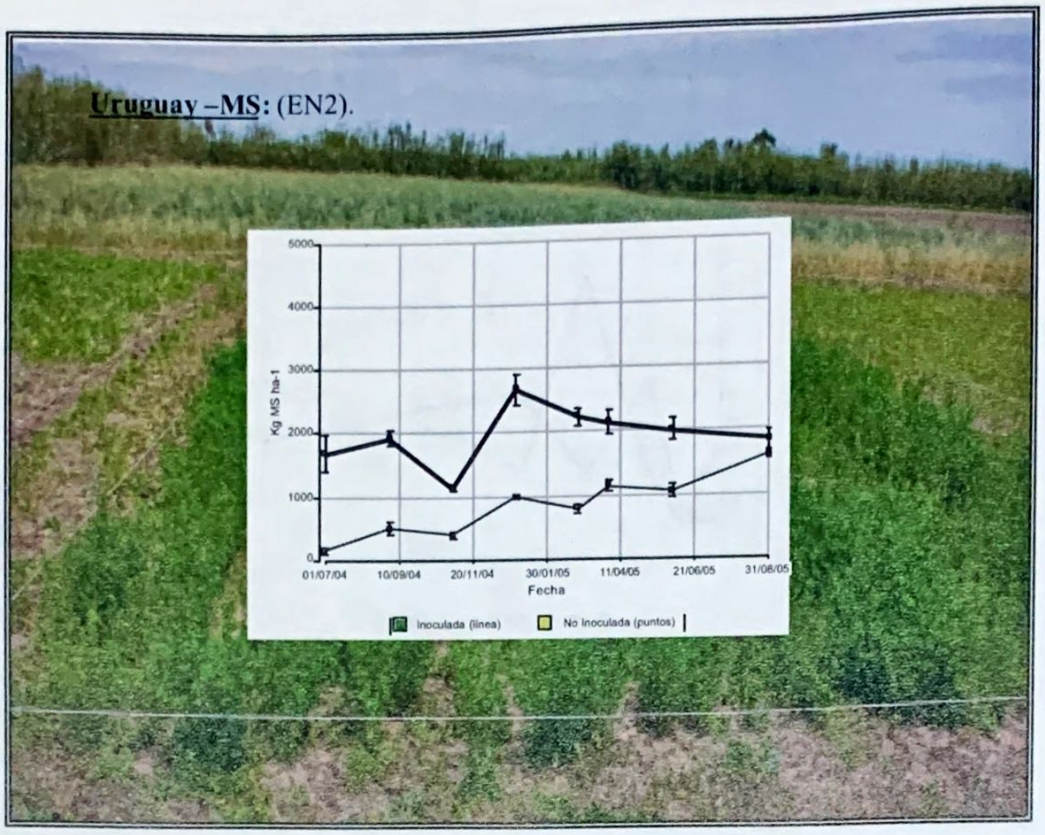
P.Espinillo	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Total
inoculada	1,16	3,82	2,35	2,19	1,70	**11,22a**
sin inocular	0,34	1,85	1,53	1,49	1,00	**6,21b**

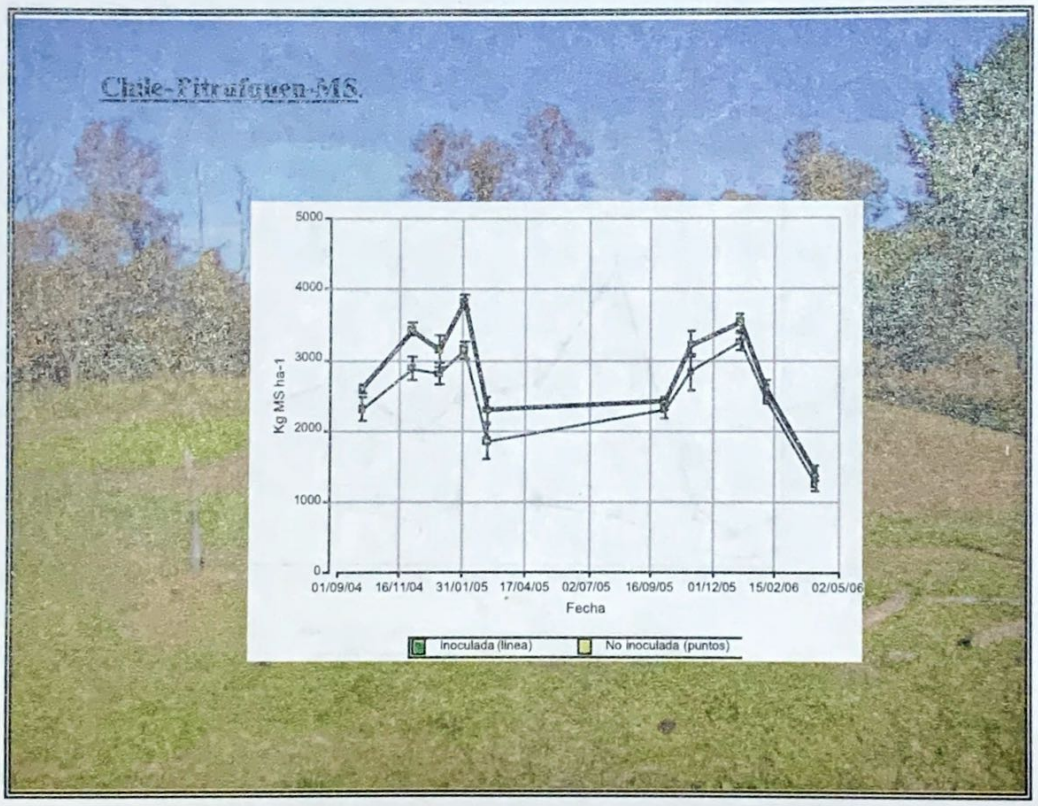

Balcarce-MS
Kg MS ha-1
5000
4000
3000
2000
1000
0
01/12/03
31/01/04
01/04/04
01/06/04
01/08/04
01/10/04
01/12/04
31/01/05
02/04/05
Fecha
Inoculada (linea)
No Inoculada (puntos)


Balcarce-FBN
Nitrógeno derivado de la atmósfera (Kg ha-1)
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
01/12/03
31/01/04
01/04/04
01/06/04
01/08/04
01/10/04
01/12/04
31/01/05
02/04/05
Fecha
Inoculado (linea)
No Inoculado (puntos)


Uruguay FBN (EN 1 y EN2). Todo inoculado.
Nitrógeno derivado de la atmósfera (Kg ha-1)
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
01/07/04
10/09/04
20/11/04
30/01/05
11/04/05
21/06/05
31/08/05
Fecha


Uruguay-MS. (EN1).
Kg MS ha-1
5000
4000
3000
2000
1000
0
01/07/04
10/09/04
20/11/04
30/01/05
11/04/05
21/06/05
31/08/05
Fecha
Inoculada (línea)
No Inoculada (puntos)


Uruguay –MS: (EN2).
Kg MS ha-1
5000
4000
3000
2000
1000
0
01/07/04
10/09/04
20/11/04
30/01/05
11/04/05
21/06/05
31/08/05
Fecha
Inoculada (linea)
No Inoculada (puntos)


Chile-Pitrufquen-MS.
Kg MS ha-1
5000
4000
3000
2000
1000
0
01/09/04
16/11/04
31/01/05
17/04/05
02/07/05
16/09/05
01/12/05
15/02/06
02/05/06
Fecha
Inoculada (linea)
No inoculada (puntos)

SELECCIÓN de CEPAS

100 aislamientos Argentina

74 aislamientos Chile

16 aislamientos Uruguay

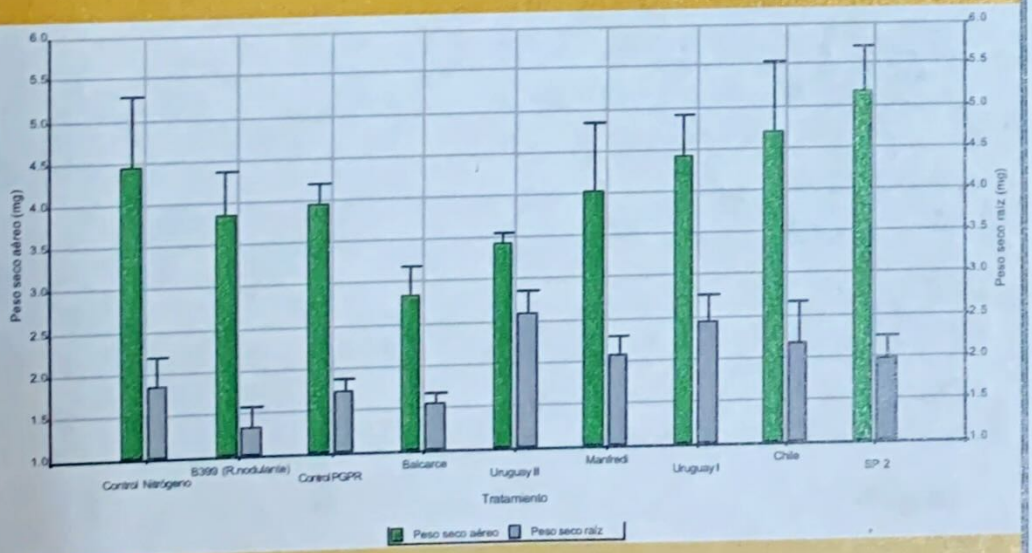
Infectividad (Burton)

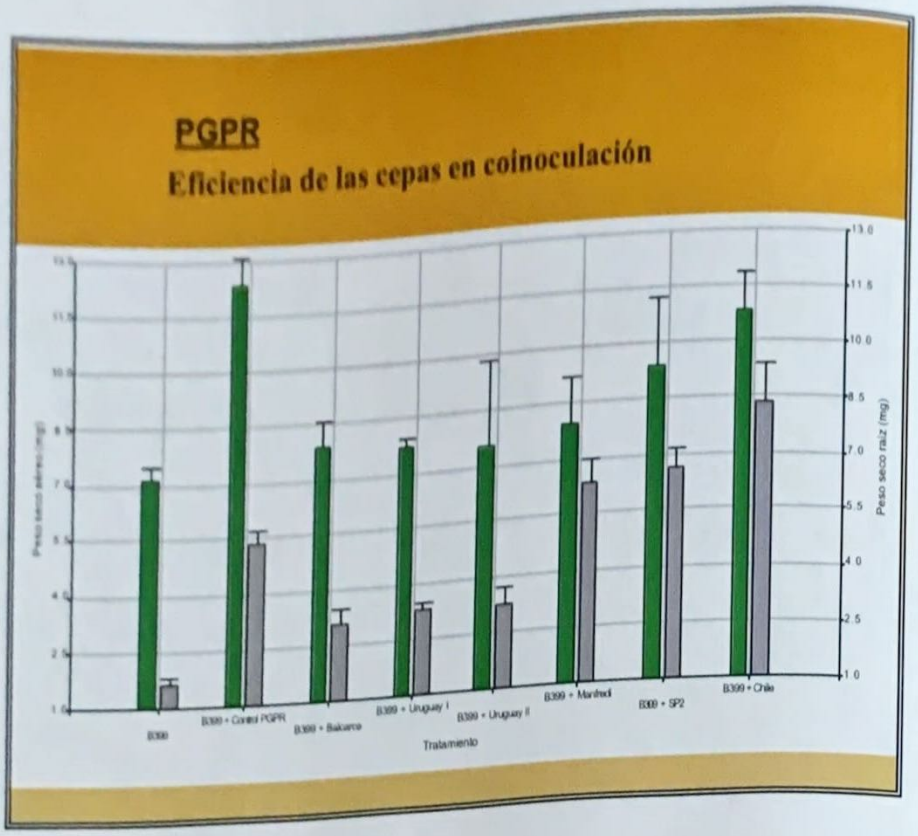
Eficiencia (Ms)

- Argentina: 8 más eficientes (T: B399).
- Chile: 10 cepas más eficientes (T: B399).
  2 ineficientes(parasitarias).
- Uruguay: ? más eficiente (T: U143).
  2 ineficientes (parasitarias).

PGPR

Eficiencia de cepas aisladas en la promoción del crecimiento





De manera general:

- La nodulación total inicial (% de plantas noduladas) fue mayor en suelos con alto contenido de Ca y pH cercano a neutralidad.
- En suelos con pH inferior a 6, solo presentan nódulos aquellos que poseen altos niveles de Ca
- Altos niveles de MO en el suelo (mayor de un 5%) no impiden la nodulación, pero limitan su expresión.
- A rendimientos en MS altos (más de 25 $tn.ha^{-1}$) esos niveles de MO no limitan la expresión nodular (importancia balance de N).
- Con el avance de la ontogenia la ocupancia nodular se inclina hacia cepas naturalizadas (excepto en Uruguay).
- Cepas PGPR: en Uruguay y Chile prevalecen las solubilizadoras de P. En Argentina las biocontroladoras.

Dinámica funcional de los nódulos

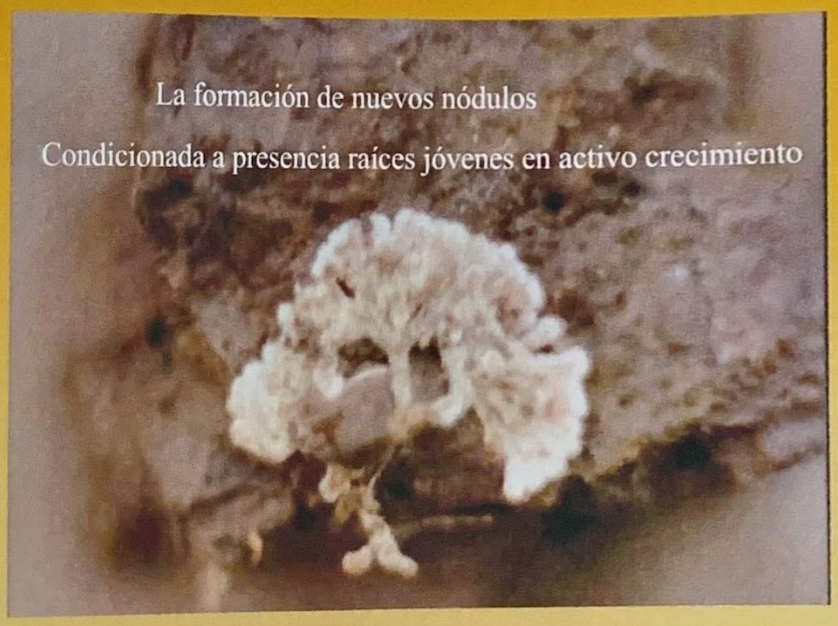
La FBN no es homogénea a lo largo de la Ontogenia de la planta

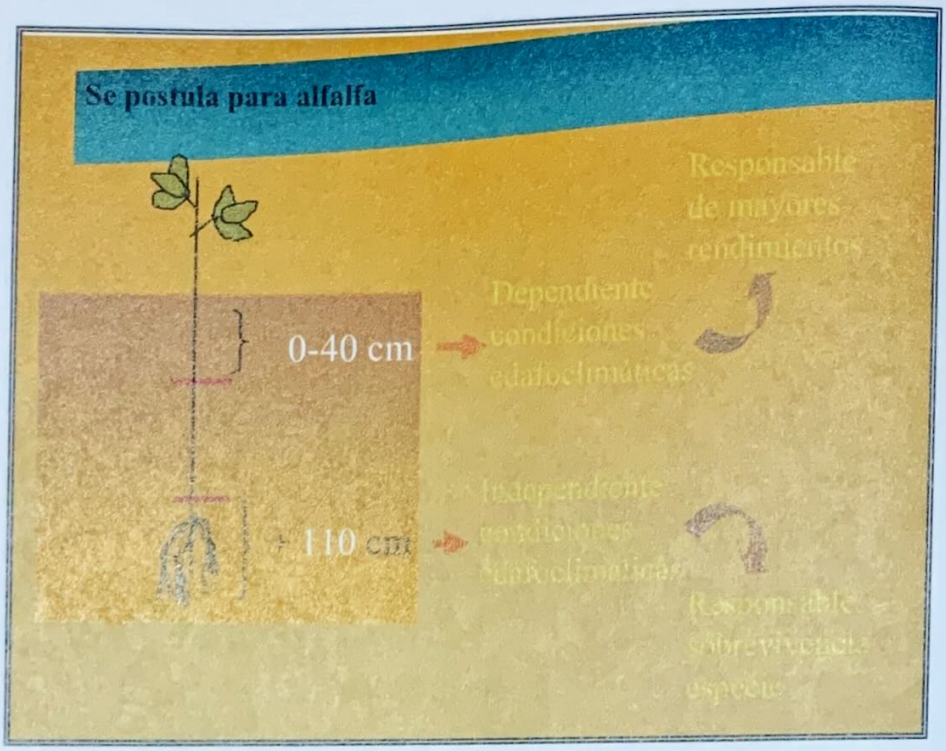
La funcionalidad del Nódulo depende de:

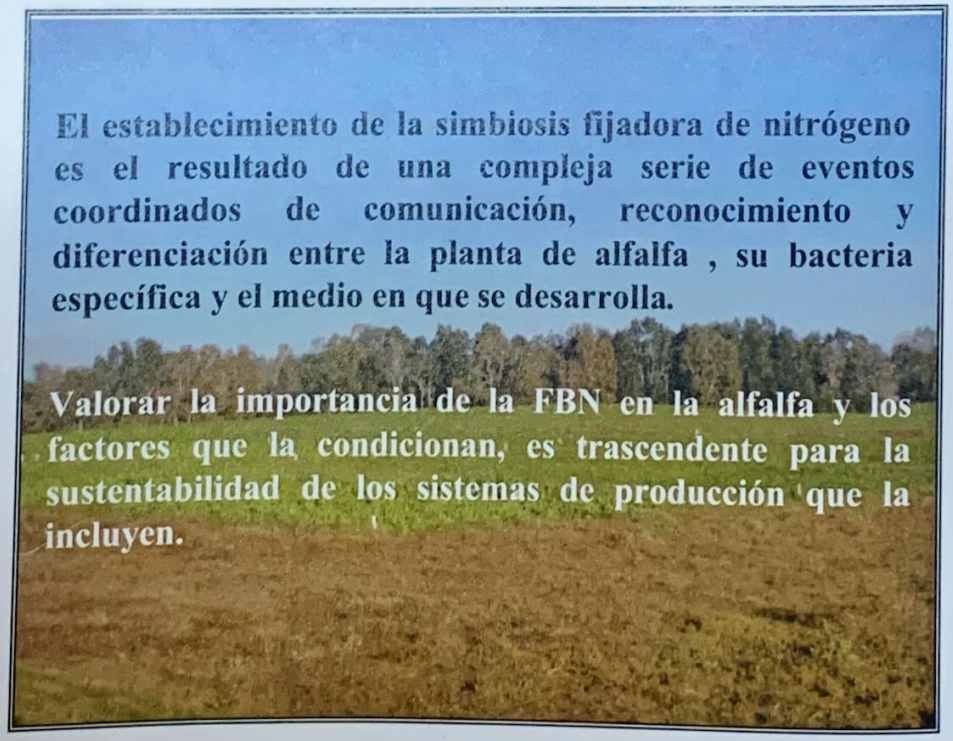
- Cepa que formó nódulo
- Medio donde crece la planta
- Ontogenia de la planta

Dinámica funcional de los nódulos es diferente

- En especies anuales (productoras de grano)
- En especies perennes (productoras de forraje)



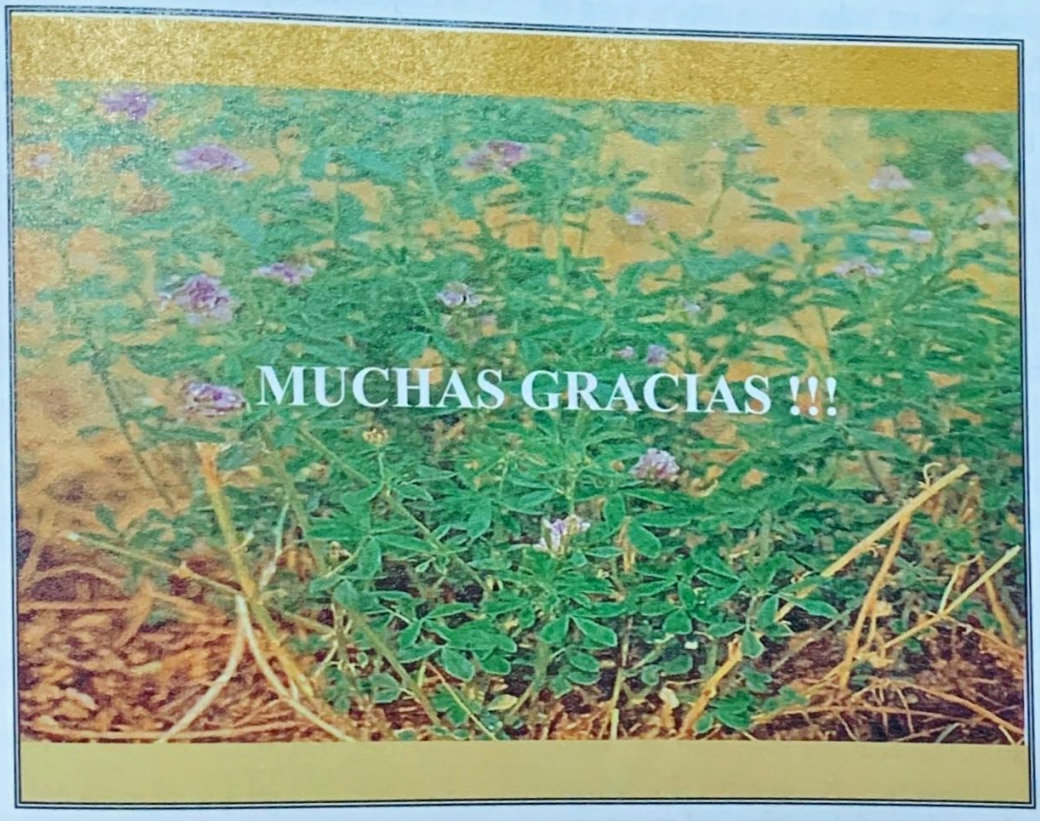

Se postula para alfalfa
0-40 cm
+ 110 cm
Dependiente condiciones edafoclimáticas
Independiente condiciones edafoclimáticas
Responsable de mayores rendimientos
Responsable sobrevivencia especie


El establecimiento de la simbiosis fijadora de nitrógeno es el resultado de una compleja serie de eventos coordinados de comunicación, reconocimiento y diferenciación entre la planta de alfalfa , su bacteria específica y el medio en que se desarrolla.
Valorar la importancia de la FBN en la alfalfa y los factores que la condicionan, es trascendente para la sustentabilidad de los sistemas de producción que la incluyen.

Si este cultivo no pudiera satisfacer la mayor parte de sus altos requerimientos de N a través de la FBN, disminuiría significativamente sus rendimientos y la fertilidad nitrogenada de los suelos en los que crece.

Esto afectaría la productividad del cultivos y de los que le siguen en la rotación obligando al empleo de fertilizantes químicos, con el consiguiente impacto económico y ambiental.

Es posible seleccionar cepas mas eficientes y manejar mejor las simbiosis de manera de aumentar los rendimientos y favorecer la sostenibilidad en alfalfa



5

PROYECTO FTG-18/01 "DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DE FRUTALES (MANZANOS)"

Estado: Activo
Periodo de Ejecución: 2003-2006
Expositores: Eduardo N. Botto (INTA)

5.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En el año 2000 el área sembrada de manzanas en Argentina, Chile y Uruguay superaba las 105.000 has, representando un valor de la producción de alrededor de US $ 81 millones. Uno de los principales limitantes actuales lo constituye la plaga exótica o importada ***Cydia pomonella*** (*Cp*) la cual es de importancia mundial y causa pérdidas en sólo Argentina de casi US $ 10 millones anuales. El control con insecticidas no específicos no ha sido efectivo, no existiendo tampoco controladores biológicos (enemigos naturales) efectivos, dado su carácter de plaga exótica. Las demandas del mercado internacional sobre niveles mínimos de residuos de plaguicidas y la demanda de una producción frutícola ambientalmente sana determinan la necesidad de desarrollar alternativas no contaminantes para el control de plagas.

El Objetivo General del proyecto es "desarrollar estrategias de control biológico para la plaga clave del cultivo del manzano (*Cydia pomonella)* y las plagas secundarias relevantes (enrolladores de hoja) mediante el empleo de entomófagos y entomopatógenos.

Los Objetivos específicos son:

- Seleccionar enemigos naturales entomófagos nativos y exóticos.
- Desarrollar técnicas de producción masiva de los enemigos naturales seleccionados.
- Desarrollar estrategias de control biológico.
- Evaluación de las estrategias de control biológico desarrolladas y su compatibilidad con otras alternativas de control, dentro de un MIP.
- Validar económicamente las estrategias desarrolladas.

- Transferir los resultados.

5.2 ACTIVIDADES

- Inventario de enemigos naturales en áreas de producción y en áreas silvestres.
- Introducción de nuevos enemigos naturales parasitoides para *Cp*.
- Selección de los enemigos naturales con mejor potencial para usar en control biológico.
- Desarrollo de sistemas de producción masiva de enemigos naturales.
- Desarrollo de estrategias de control biológico clásico.
- Desarrollo de estrategias de control biológico por aumento de enemigos naturales.
- Integración del control biológico con otras estrategias de control.

5.3 AVANCES Y RESULTADOS

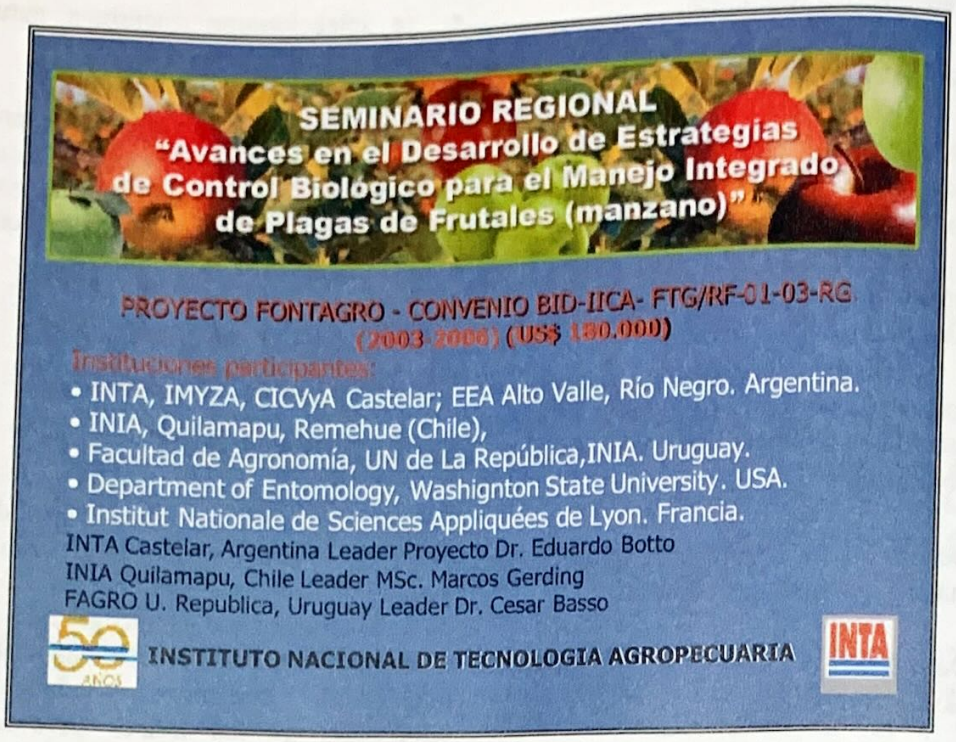
- Con el inventario se constató la existencia de pocos enemigos nativos y su poca relevancia en el control poblacional de *Cp*.
- Se introdujeron enemigos naturales parasitoides desde Chile, provenientes de Washington State University; se hicieron liberaciones en Chile y Argentina (sin recobro); también se introdujo un parasitoide proveniente de la Universidad de California, Davis.
- Se seleccionaron enemigos naturales para el control biológico.
- En el desarrollo de sistema de producción masiva de los enemigos naturales seleccionados, se dispone de conocimientos para cría masiva, almacenaje y control de calidad.
- Se tienen estrategias factibles de la liberación de *Trichogramma spp*.

5.4 CONCLUSIONES

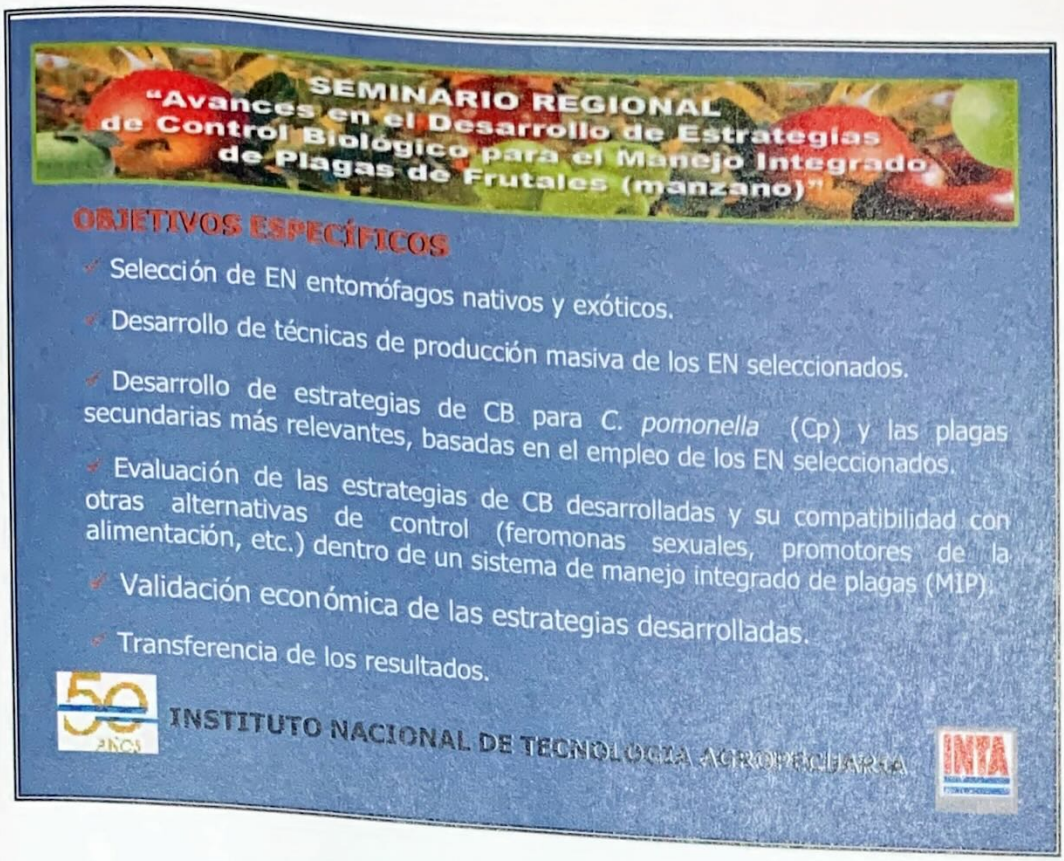
Se consideró relevante,en el marco de este proyecto, el proceso de integración – cooperación entre algunos países de la región, lo mismo que la integración de los resultados de este proyecto financiado por FONTAGRO con otras actividades de investigación de los INIAS involucrados. Existen ahora también buenas bases para continuar este tipo de investigación y potenciar la transferencia a los productores a través de biofábricas. En síntesis, se considera que las alianzas y cooperaciones regionales ayudan a crecer a todos. En cuanto a la biofábrica, se consideró posible que los INIAS ejerzan una función de auditoría sobre la calidad de los procesos industriales. En relación con la introducción de agentes benéficos, es aconsejable seguir el protocolo de la FAO al respecto, dado que existen riesgos y se deben evaluar tanto los beneficios como los costos de la introducción.

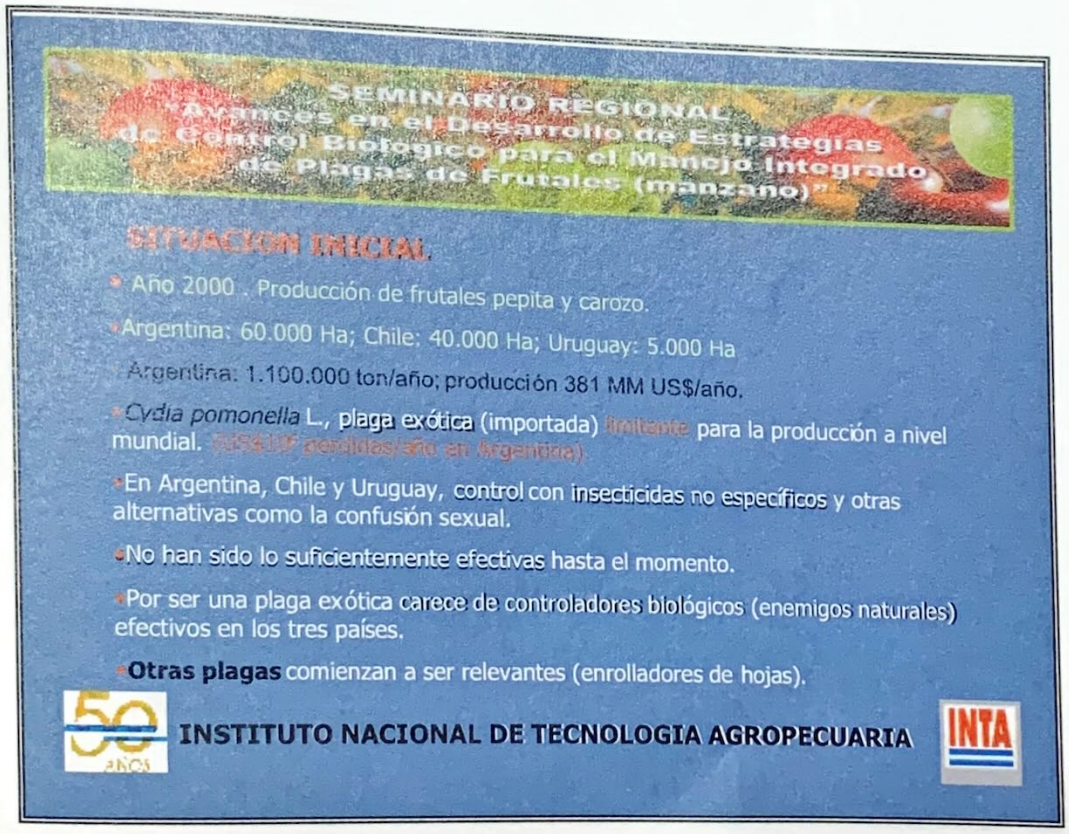
5.5 PERSONA DE CONTACTO

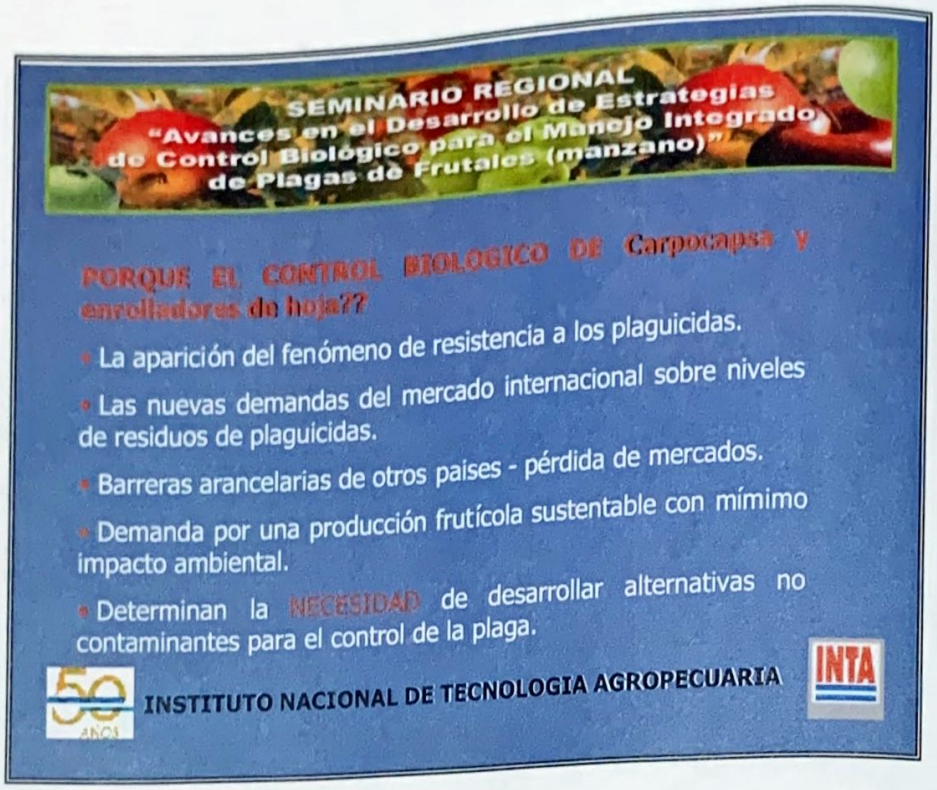
Dr. Eduardo N. Botto, Investigador Líder
INTA – Argentina
E-mail: enbotto@cnia.inta.gov.ar

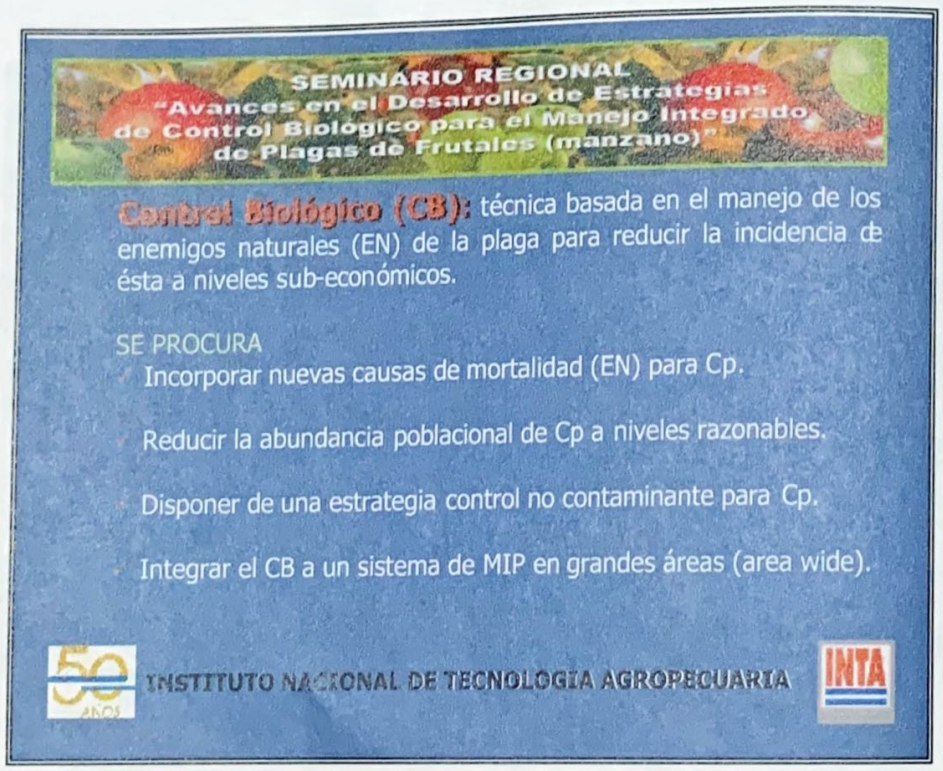

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
PROYECTO FONTAGRO - CONVENIO BID-IICA- FTG/RF-01-03-RG
(2003-2006) (US$ 180.000)
Instituciones participantes:
• INTA, IMYZA, CICVyA Castelar; EEA Alto Valle, Río Negro. Argentina.
• INIA, Quilamapu, Remehue (Chile),
• Facultad de Agronomía, UN de La República,INIA. Uruguay.
• Department of Entomology, Washignton State University. USA.
• Institut Nationale de Sciences Appliquées de Lyon. Francia.
INTA Castelar, Argentina Leader Proyecto Dr. Eduardo Botto
INIA Quilamapu, Chile Leader MSc. Marcos Gerding
FAGRO U. Republica, Uruguay Leader Dr. Cesar Basso
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
OBJETIVO GENERAL
Desarrollar estrategias de Control Biológico para la plaga clave del cultivo del manzano, Cydia pomonella (L.), y las plagas secundarias relevantes (enrolladores de hoja) mediante el empleo de entomófagos y entomopatógenos.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Selección de EN entomófagos nativos y exóticos.
Desarrollo de técnicas de producción masiva de los EN seleccionados.
Desarrollo de estrategias de CB para C. pomonella (Cp) y las plagas secundarias más relevantes, basadas en el empleo de los EN seleccionados.
Evaluación de las estrategias de CB desarrolladas y su compatibilidad con otras alternativas de control (feromonas sexuales, promotores de la alimentación, etc.) dentro de un sistema de manejo integrado de plagas (MIP).
Validación económica de las estrategias desarrolladas.
Transferencia de los resultados.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
SITUACION INICIAL
Año 2000 . Producción de frutales pepita y carozo.
Argentina: 60.000 Ha; Chile: 40.000 Ha; Uruguay: 5.000 Ha
Argentina: 1.100.000 ton/año; producción 381 MM US$/año.
Cydia pomonella L., plaga exótica (importada) limitante para la producción a nivel mundial.
En Argentina, Chile y Uruguay, control con insecticidas no específicos y otras alternativas como la confusión sexual.
No han sido lo suficientemente efectivas hasta el momento.
Por ser una plaga exótica carece de controladores biológicos (enemigos naturales) efectivos en los tres países.
Otras plagas comienzan a ser relevantes (enrolladores de hojas).
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
PORQUE EL CONTROL BIOLOGICO DE Carpocapsa Y enrolladores de hoja??
• La aparición del fenómeno de resistencia a los plaguicidas.
• Las nuevas demandas del mercado internacional sobre niveles de residuos de plaguicidas.
• Barreras arancelarias de otros paises - pérdida de mercados.
• Demanda por una producción frutícola sustentable con mímimo impacto ambiental.
• Determinan la NECESIDAD de desarrollar alternativas no contaminantes para el control de la plaga.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Control Biológico (CB): técnica basada en el manejo de los enemigos naturales (EN) de la plaga para reducir la incidencia de ésta a niveles sub-económicos.
SE PROCURA
Incorporar nuevas causas de mortalidad (EN) para Cp.
Reducir la abundancia poblacional de Cp a niveles razonables.
Disponer de una estrategia control no contaminante para Cp.
Integrar el CB a un sistema de MIP en grandes áreas (area wide).
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"

ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LOS TRES PAISES

- Inventario de EN nativos en áreas de producción y silvestres.
- Introducción de nuevos EN parasitoides, para Cp.
- Selección de los EN con mejor potencial para usar en CB.
- Desarrollo de sistemas de producción masiva de EN.
- Desarrollo de estrategias de CB Clásico (EN importados).
- Desarrollo de estrategias de CB por aumento (inundativos) de EN.
- Integración del CB con otras estrategias de control (MIP - CS - TIE).

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"

RESULTADOS OBTENIDOS

Inventario de EN nativos

Goniozus sp

- Pocos ENE nativos .
- Predadores (artrópodos – aves).
- Parasitoides (Avispas entomófagas)
- TODOS INTEGRAN EL ECOSISTEMA "manzano".
- NINGUNO ES ESPECIFICO DE "carpocapsa" (Oportunistas).
- *Goniozus* sp. , *Coccigomymus* sp.
- Poca relevancia en la regulacion poblacional de Cp.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"

Introducción de nuevos EN parasitoides, para Cp.

Ascogaster quadridentata (Parasitoide ovo-larval de Cp).

- Procedente de la WSU (USA). Colaboración Dr. J. J. Brown.
- Introducido desde Chile, 2004.
- Difícil crianza en laboratorio. Fallas en primera introducción.
- Actualmente cría satisfactoria en pequeña escala.
- Desde Chile se distribuyo a Argentina y Uruguay.
- Primeras liberaciones en Chile (2004-2006) y en Argentina (2
- Aún no se lo ha recobrado.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"

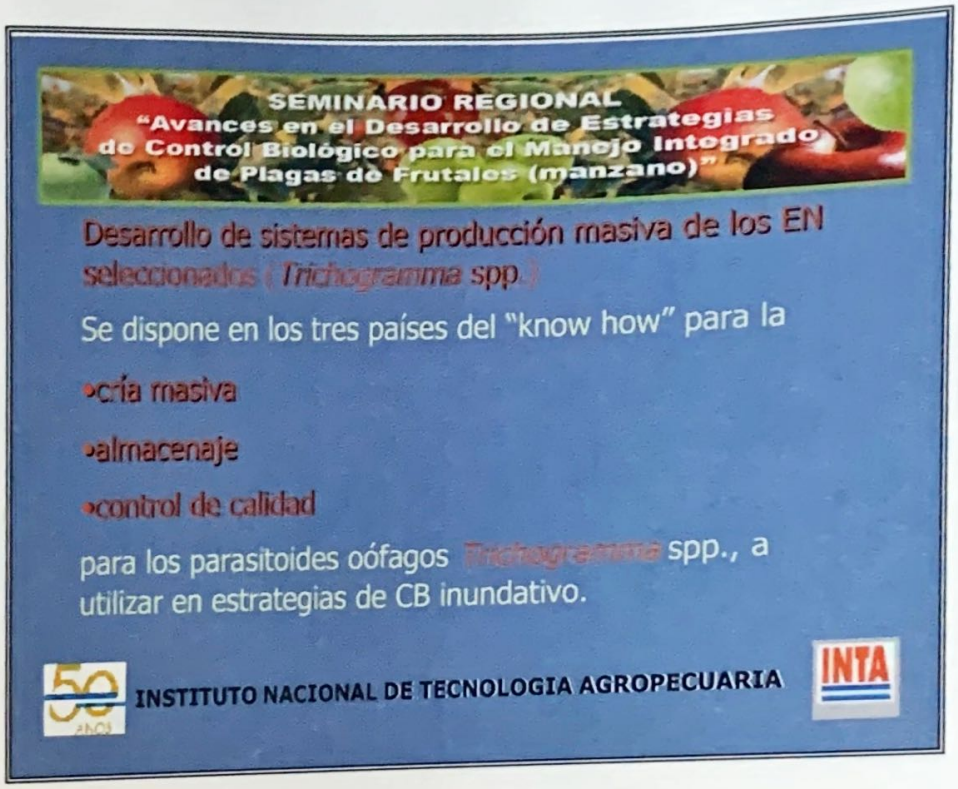
Introducción de nuevos EN parasitoides, para Cp.

Mastrus ridibundus (parasitoide larvas maduras de Cp.)

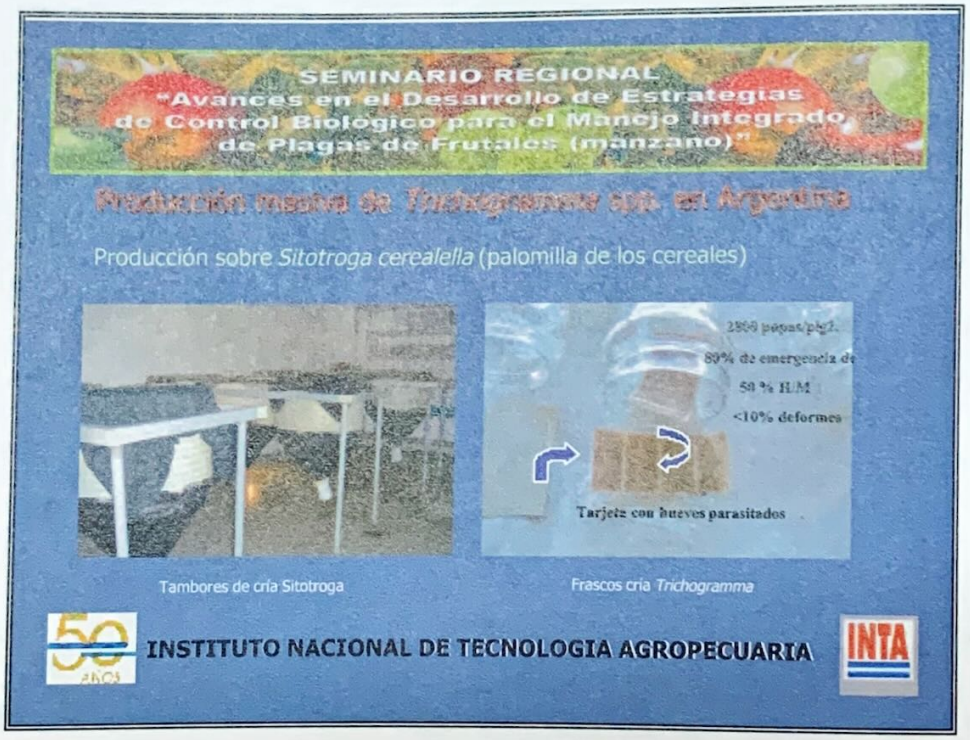
- Procedente de la UC Davis (USA), Dr. N. Mills.
- Introducción conjunta ISCAMEN – INTA (Argentina, 2004).
- Cuarentena y multiplicación del pie de cría en Argentina.
- Colonización (AV, R. Negro) en 2004 – 05 y 2005-06.
- 2004-05: Liberaciones confinadas exitosas (recobro del ENE); liberación abierta sin éxito aparente.
- 2005-06: Liberaciones abiertas exitosas (recobro del ENE).
- Distribución del ENE a Chile (2005).

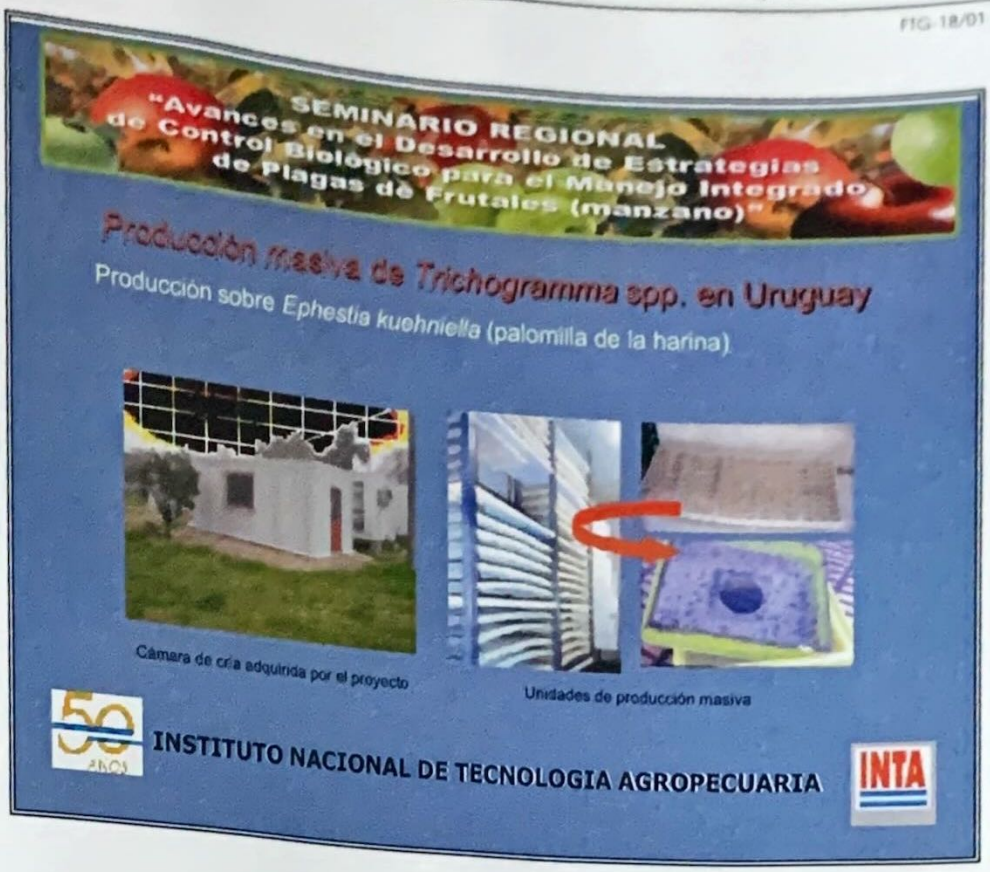
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Selección de los EN disponibles para CB. Métodos inundativos. Parasitoides oófagos. Estudios parámetros biológicos (campo y laboratorio)
Control de carpocapsa: Argentina y Chile.
Especies utilizadas: Trichogramma cacoeciae, T. nerudai y T. pretiosum.
Control de enrolladores: Uruguay
Especies utilizadas: Trichogramma exiguum y T. pretiosum.
Trichogramma nerudai
Trichogramma pretiosum
Trichogramma exiguum
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Desarrollo de sistemas de producción masiva de los EN seleccionados (Trichogramma spp.)
Se dispone en los tres países del "know how" para la
•cría masiva
•almacenaje
•control de calidad
para los parasitoides oófagos Trichogramma spp., a utilizar en estrategias de CB inundativo.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA

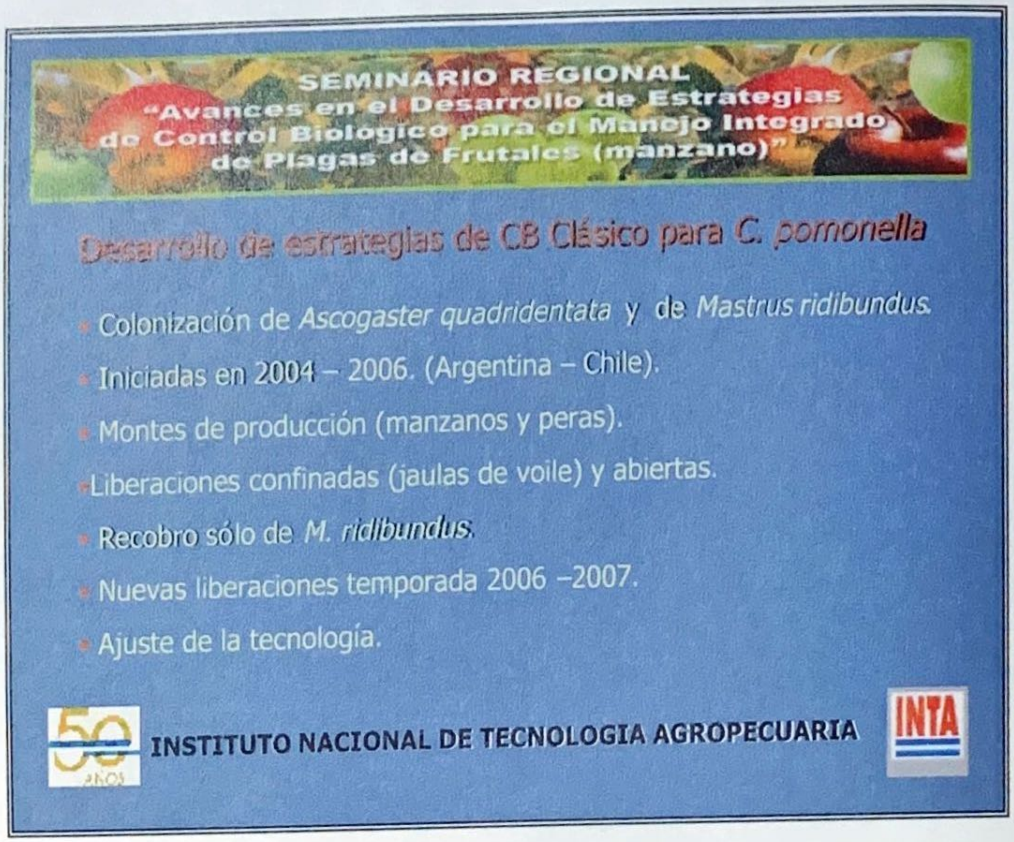

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Producción masiva de *Trichogramma* spp. en Chile
Producción sobre *Sitotroga cerealella* (palomilla de los cereales) a nivel semi-comercial
Unidades de cría de sitotroga
Unidad de recolección automatizada de huevecillos de sitotroga
Huevecillos de sitotroga
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Producción masiva de *Trichogramma* spp. en Argentina
Producción sobre *Sitotroga cerealella* (palomilla de los cereales)
89% de emergencia de
50 % H.M
<10% deformes
Tarjeta con huevos parasitados
Tambores de cría Sitotroga
Frascos cría *Trichogramma*
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA

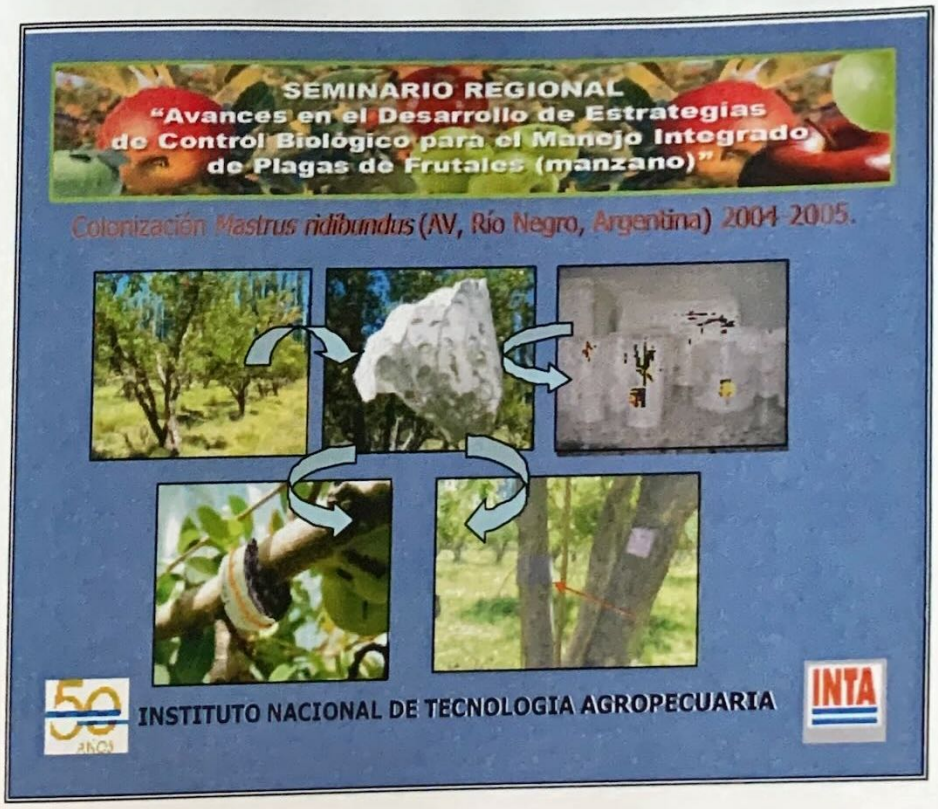

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Producción masiva de Trichogramma spp. en Uruguay
Producción sobre Ephestia kuehniella (palomilla de la harina)
Cámara de cría adquirida por el proyecto
Unidades de producción masiva
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA

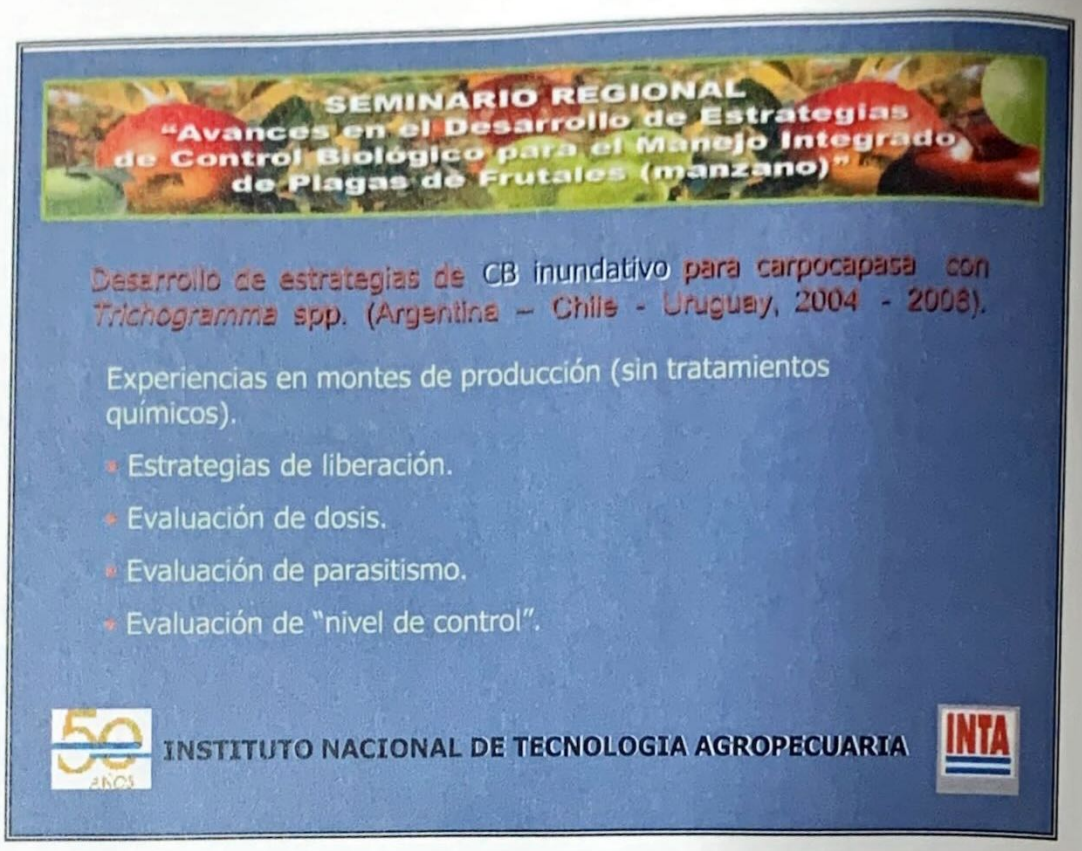

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Cría de Ascogaster quadridentata (Argentina – Chile - Uruguay)
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Cría de Mastrus ridibundus sobre carpocapsa (Argentina)
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA

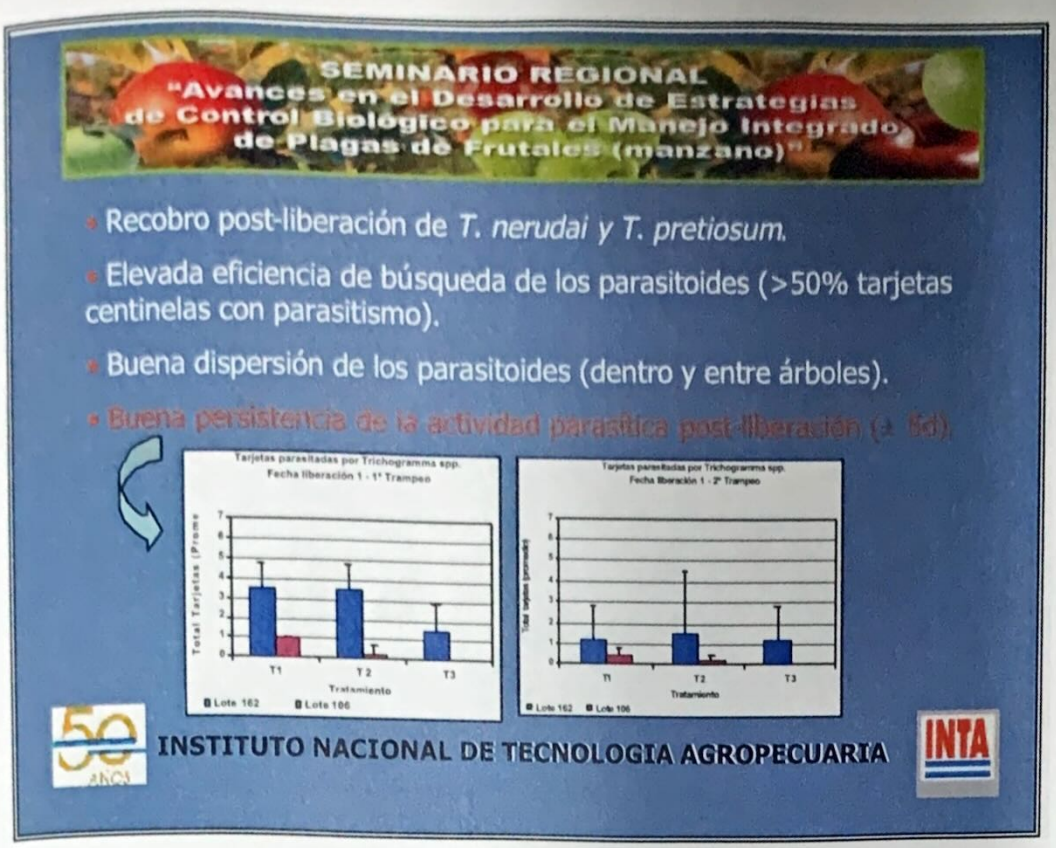

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Desarrollo de estrategias de CB Clásico para C. pomonella
Colonización de Ascogaster quadridentata y de Mastrus ridibundus.
Iniciadas en 2004 – 2006. (Argentina – Chile).
Montes de producción (manzanos y peras).
Liberaciones confinadas (jaulas de voile) y abiertas.
Recobro sólo de M. ridibundus.
Nuevas liberaciones temporada 2006 –2007.
Ajuste de la tecnología.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA

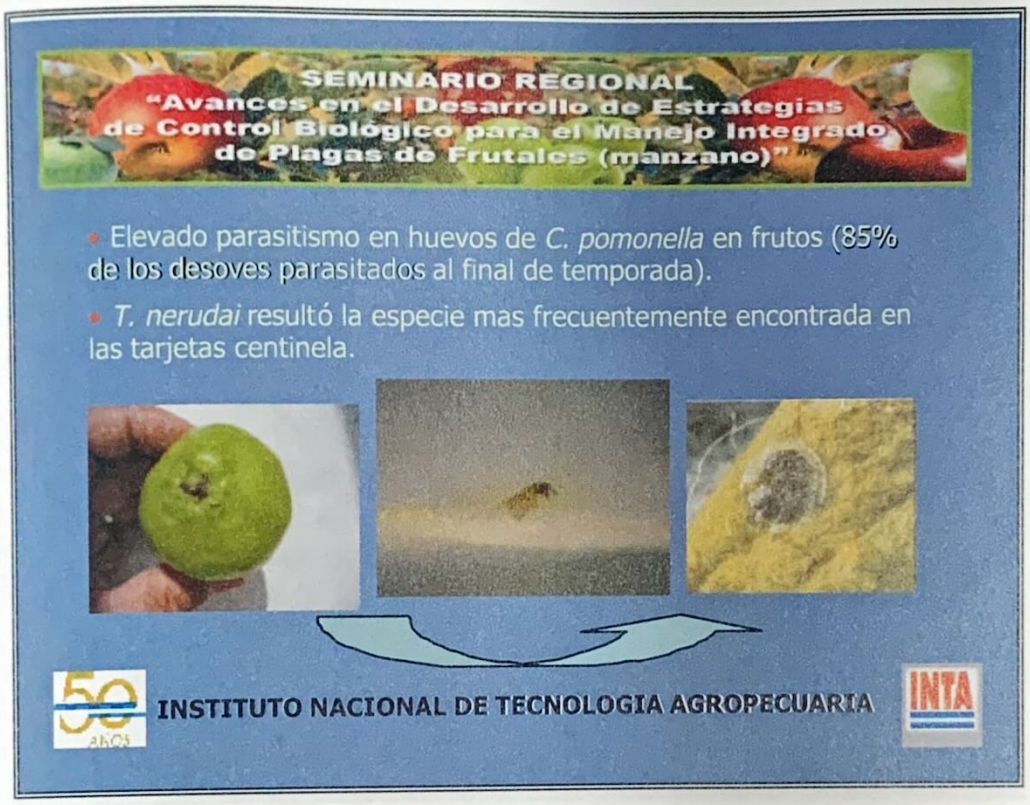

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
(Lotes de seguidores)
Monte en espaldera
Monte tradicional
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Colonización Mastrus ridibundus (AV, Río Negro, Argentina) 2004-2005.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Desarrollo de estrategias de CB inundativo para carpocapasa con Trichogramma spp. (Argentina – Chile - Uruguay, 2004 - 2008).
Experiencias en montes de producción (sin tratamientos químicos).
Estrategias de liberación.
Evaluación de dosis.
Evaluación de parasitismo.
Evaluación de "nivel de control".
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Trampas centinelas (huevos trampa de carpocapsa/sitotroga) y Tarjetas de liberación de Trichogramma spp.(huevos de S. cerealella parasitados por Trichogramma spp.)
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
• Recobro post-liberación de T. nerudai y T. pretiosum.
• Elevada eficiencia de búsqueda de los parasitoides (>50% tarjetas centinelas con parasitismo).
• Buena dispersión de los parasitoides (dentro y entre árboles).
• Buena persistencia de la actividad parasítica post-liberación (± 6d).
Tarjetas parasitadas por Trichogramma spp.
Fecha liberación 1 - 1° Trampeo
Total Tarjetas (Prome
T1
T2
T3
Tratamiento
Lote 162
Lote 106
Tarjetas parasitadas por Trichogramma spp.
Fecha liberación 1 - 2° Trampeo
Total tarjetas (promedio)
T1
T2
T3
Tratamiento
Lote 162
Lote 106
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
• Elevado parasitismo en huevos de C. pomonella en frutos (85% de los desoves parasitados al final de temporada).
• T. nerudai resultó la especie mas frecuentemente encontrada en las tarjetas centinela.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"

Colecciones de *Trichogramma* para estudios de selección de candidatos (Argentina – Chile – Uruguay).

Frascos de cría de Tricogramma

Especies en la colección de Quilamapu

Trichogramma nerudai
- ◊*T. platneri*
- ◊*T. pretiosum* (1)
- ◊*T. pretiosum* (2)
- ◊*T. evanecens*
- ◊*T. dendrolimi* (900)
- ◊*T. dendrolimi* (3)
- ◊*T. cacoeciae*
- ◊T. exiguum
- ◊*T. brassicae*
- ◊*T. embriophagum*

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"

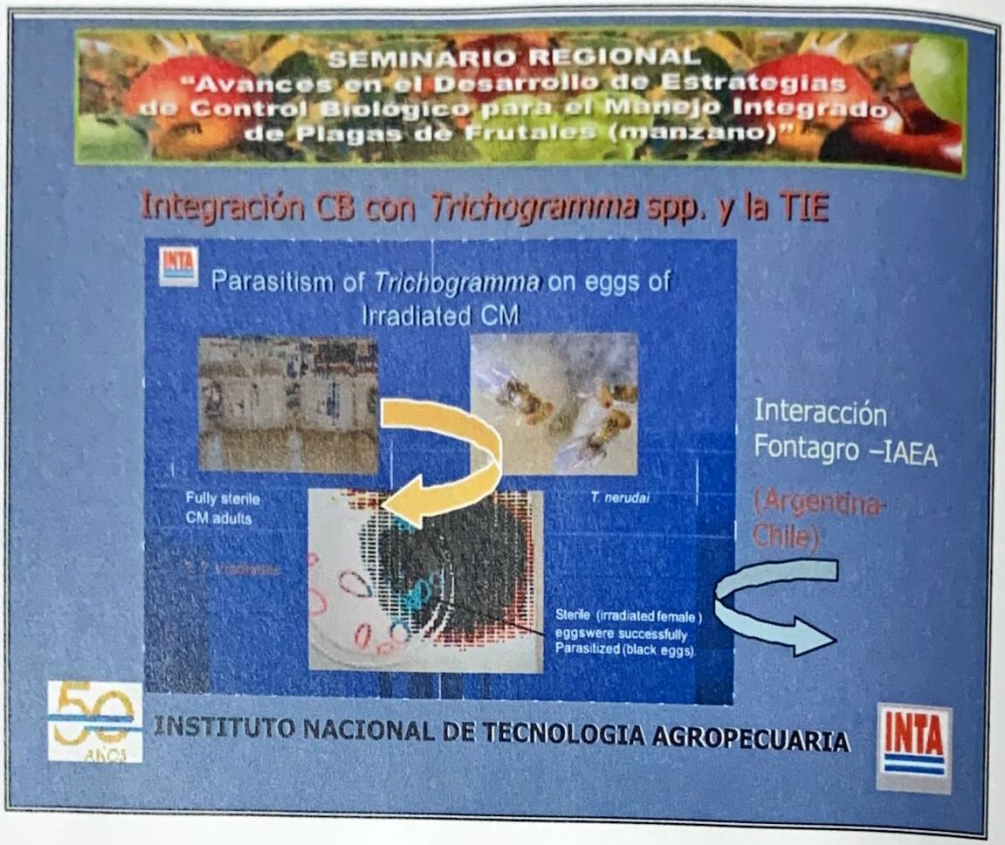
Resultados de las liberaciones de *Trichogramma* spp. en Chile para CB de carpocapsa.

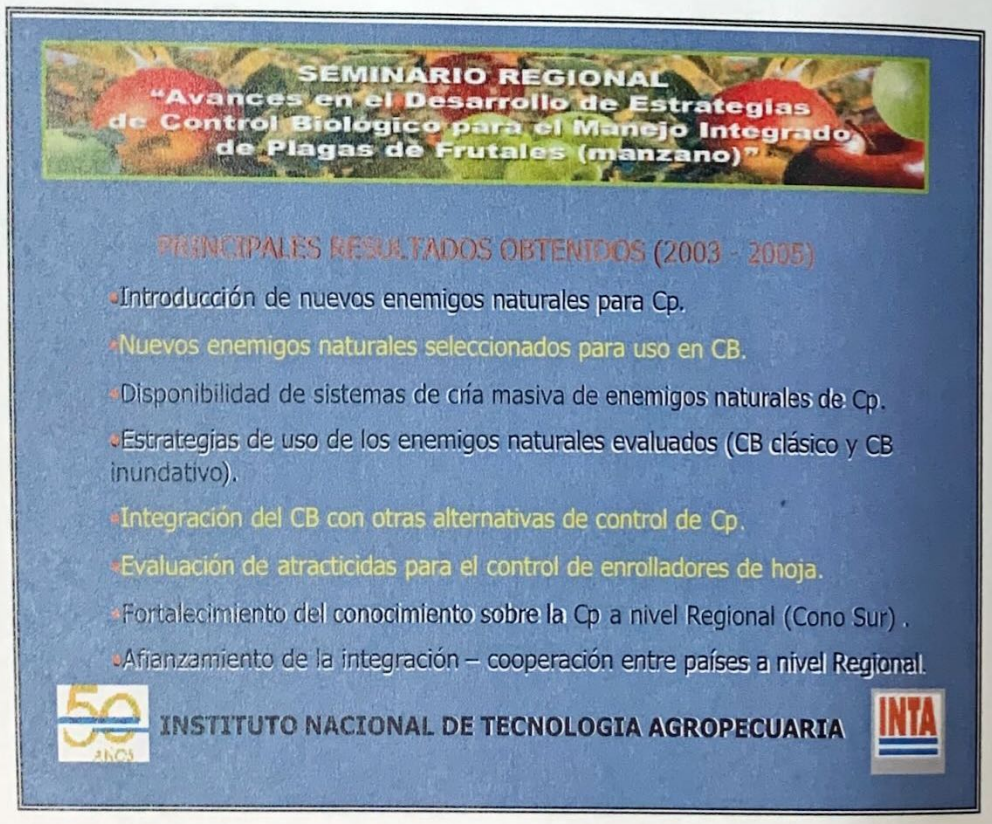
- Liberaciones de *Trichogramma nerudai* y *T. cacoeciae* en huerto con confusión sexual.
- Máximo daño: 0,16 %
- Liberaciones cada 7 días: reducción de daño superior a 85% con *T. nerudai* y 100% con *T. cacoeciae*
- Cada 14 días: reducción superior a 80% con *T. nerudai* y 100% con *T. cacoeciae*

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Evaluación de atracticidas para el control de "lagartitas" (Argyrotaenia sphaleropa y Bonagota cranaodes) en Uruguay (2005).
• Se evaluaron emisores de feromonas (trozos de cámara de cubiertas de 1 cm² de superficie), impregnados con feromonas de las dos especies.
• Dosis de feromona/emisor: 1 mg para A. sphaleropa y 0,2 mg para B. cranaodes. Posteriormente sumergidas en 10 cc/lt. de Alfametrina (insecticida piretroide)
• Colocación de los emisores en montes de manzano y peral a 2 m de altura. Dosis: 500 emisores/ha
• Para las dos especies, en los montes con atracticidas se redujeron las capturas en un 80% con relación a los testigos.
• Esto reduciría la posibilidad de fecundación de las hembras.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Integración CB con Trichogramma spp. y "Carpovirus".
Integración Fontagro - Proyectos INTA
Trichogramma y carpovirus resultaron compatibles (parasitsimo positivo en huevos tratados – emergencia normal de adultos)
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Integración CB con Trichogramma spp. y la TIE
Parasitism of Trichogramma on eggs of Irradiated CM
Fully sterile CM adults
T. nerudai
Sterile (irradiated female) eggswere successfully Parasitized (black eggs)
Interacción Fontagro –IAEA
(Argentina-Chile)
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS (2003 - 2005)
•Introducción de nuevos enemigos naturales para Cp.
•Nuevos enemigos naturales seleccionados para uso en CB.
•Disponibilidad de sistemas de cría masiva de enemigos naturales de Cp.
•Estrategias de uso de los enemigos naturales evaluados (CB clásico y CB inundativo).
•Integración del CB con otras alternativas de control de Cp.
•Evaluación de atracticidas para el control de enrolladores de hoja.
•Fortalecimiento del conocimiento sobre la Cp a nivel Regional (Cono Sur).
•Afianzamiento de la integración – cooperación entre países a nivel Regional.
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
Afianzamiento de la integración – cooperación entre países a nivel Regional.
•COOPERACION TECNICA DENTRO/ENTRE LOS PAISES SOCIOS.
•CAPACITACION DE RRHH ENTRE LOS PAISES SOCIOS.
•COLABORACION INTERNACIONAL (WSU – USA; INSA, FRANCIA).
•TALLER PRODUCCION ENEMIGOS NATURALES. 2004, Chile
•SEMINARIO REGIONAL FONTAGRO. Julio 2006, Argentina.
•PARTICPACION EN INTA – EXPONE . Noviembre 2006, Argentina.
•TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS NACIONALES / INTERNACIONALES.
•POTENCIAL PARA CONTINUAR INVESTIGACIONES TRANSFERENCIA AL MEDIO PRODUCTOR EN ARGENTINA (BIOFABRICA EN ALTO VALLE RIO NEGRO).
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA


SEMINARIO REGIONAL
"Avances en el Desarrollo de Estrategias de Control Biológico para el Manejo Integrado de Plagas de Frutales (manzano)"
COOPERAR A NIVEL REGIONAL AYUDA A CRECER !!!
Seminario Regional Fontagro. Julio 2006. Bs. As. Argentina
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
INTA

6

PROYECTO FTG-01/01 "CARACTERIZACIÓN Y DESARROLLO DE GERMOPLASMA DE TRIGO ADAPTADA A SIEMBRA DIRECTA"

Estado: Activo
Periodo de Ejecución: 2005-2007
Expositor: Roberto García (INTA)

6.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El gran incremento de la superficie cultivada de trigo en siembra directa coincide con una brecha tecnológica en lo referente al germoplasma, existiendo en este campo pocos estudios de tipo agronómico, sobre ciclo de desarrollo y nivel de resistencia a enfermedades que puedan ser aprovechados para el desarrollo de nuevas variedades mejor adaptadas a la siembra directa (SD). Por lo anterior, los agricultores todavía dependen de germoplasma de trigo desarrollado bajo el sistema convencional de manejo y no para expresar su potencial bajo sistemas de SD.

El **Objetivo General** del proyecto es el de "contribuir al desarrollo agrícola sustentable de la región a través de la producción y difusión de germoplasma de trigo adaptado a la siembra directa".
Los **Objetivos Específicos son:**

- Identificar y caracterizar germoplasma de trigo adaptado a SD.
- Poner a disposición de los programas de mejoramiento genético de trigo el germoplasma generado para SD.
- Identificar parámetros morfofisiológicos que permitan aumentar la eficiencia para la selección de germoplasma adaptado a SD.
- Definir preliminarmente el ideotipo de planta adaptado a SD.
- Realizar pruebas de tipo multilocal de un **vivero regional** creado para germoplasma adaptado a SD.
- Transferir los resultados a través de publicaciones y reuniones

6.2 ACTIVIDADES

- Evaluación de germoplasma para condiciones específicas de SD.
- Caracterización Morfológica del germoplasma.

- Reuniones, talleres, cursos cortos.
- Publicaciones

6.3 AVANCES Y RESULTADOS

- Se espera obtener 20 líneas/ variedades caracterizadas para:
  1. Aumentar rendimientos
  2. Mejor calidad panadera
  3. Mejor control de enfermedades
  4. Mejor tasa de crecimiento de cultivo
  5. Mejor resistencia a estrés térmico.
- Material para tesis de grado.

6.4 CONCLUSIONES

El proyecto sufrió las complicaciones propias de la etapa inicial del desarrollo del FONTAGRO ,incluyendo demoras en los pagos programados y los cambios sufridos por el CIMMYT (líder del proyecto),los cuales dificultaron el inicio de la investigación, debido al cierre de la Oficina Regional de esta institución; sin embargo, prevaleció la voluntad cooperativa de seguir adelante con los líderes de la región; es de anotar la asistencia de PROCISUR en todos estos procesos de reacomodo.

6.5 PERSONA DE CONTACTO

Dr. Roberto García, Investigador Líder
INTA - Argentina
E-mail: rgarcia@pergamino.gov.ar

Proyecto FTG-1/01

"Caracterización y desarrollo de germoplasma de trigo adaptada a siembra directa"

Líder: Roberto García

PARTICIPANTES

Lidia Viedma, DIA, PARAGUAY
Claudio Jovet, INIA CHILE
Martha Díaz, INIA URUGUAY
Roberto García, INTA ARGENTINA

Objetivo General

Contribuir al desarrollo agrícola sustentable de la región a través de la producción y difusión de germoplasma de trigo adaptado a la siembra directa.

Objetivos Específicos

Identificar y caracterizar germoplasma de trigo adaptado a SD por lo siguiente:

biomasa y mejor partición de la materia seca.

Energía germinativa para rápida implantación.

Tolerancia al frío en los primeros estadios de desarrollo del cultivo.

Evaluación de la resistencia a las principales manchas foliares.

Madurez rápida combinada a tolerancia al estrés térmico.

Descomposición de rastrojo en función de las condiciones regionales (mayor tasa en climas fríos y menores tasas en climas templado - cálidos.

Definición preliminar del ideotipo de planta adaptado a la SD a través de la integración de los caracteres identificados.

Prueba multilocalidad de un vivero regional creado específicamente para germoplasma adaptado a SD en 2006.

Transferir los resultado obtenidos a través de publicaciones, reuniones.

Transferir el material genético obtenido o identificado en el transcurso de este proyecto poniéndolo a disposición de los participantes de la Red de Recursos Genéticos de los INIA's del Cono Sur (REGENSUR).

ACTIVIDADES Cronograma de actividades	**AÑOS**		**INSTITUCIONES RESPONSABLES**
	2005	**2006**	
Evaluación de germoplasma para condiciones específicas de SD: 1.Rápido crecimiento inicial del cultivo	X	X	INTA Pergamino, Arg., INIA Uruguay, INIA Chile, DIA Paraguay.
1.Resistencia a baja temperatura en estadíos tempranos	X	X	INIA Chile, INIA Uruguay, INTA Argentina, DIA Paraguay
1.Tasa de descomposición de rastrojo.	X	X	DIA Paraguay, INIA Chile,
Resistencia al complejo de manchas foliares.	X	X	INTA Argentina., INIA Uruguay, DIA Paraguay, INIA Chile.
1.Resistencia al vuelco.	X	X	INIA Chile, INTA, AAPRESID Arg.
Caracterización morfofisiológica de germoplasma.	X	X	INIA Ch., INTA Arg., INIA Urug. Y CIMMYT
Reuniones, talleres, cursos cortos.	X	X	INTA Argentina, INIA Chile
Publicación de las actas de reuniones, talleres y seminarios.		X	INTA Argentina, CIMMYT Uruguay

Tratamiento	Variedad	País
1	IAN 10	Py
2	IAN 15	Py
3	ITAPUA 50	Py
4	ITAPUA 60	Py
5	ITAPUA 65	Py
6	Rupanco	Ch
7	Pandora	Ch
8	Temu 1518-02	Ch
9	DHF3 Fran II	Ch
10	F6gamt13	Ch

11	I Carancho	Uy
12	I Tero	Uy
13	LE2331	Uy
14	LE2332	Uy
15	LE2333	Uy
16	1001	Ar
17	1002	Ar
18	JN4014	Ar
19	P4578	Ar
20	T136	Ar

ENSAYOS A CAMPO IMPLANTADOS EN 2006

ARGENTINA: PLA: GERMOPLASMA, FUNGICIDA,
PERGAMINO: GERMOPLASMA, N.

CHILE: QUINTRILPE: GERMOPLASMA:

PARAGUAY: ITAPUA: GERMOPLASMA
YHOVY: GERMOPLASMA

URUGUAY: MERCEDES: GERMOPLASMA, FUNGICIDA
LA ESTANZUELA: GERMOPLASMA

7

PROYECTO FTG-04/01
"MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD SANITARIA DE ESPECIES QUE SUSTENTAN LA ACUICULTURA EN AMÉRICA LATINA A TRAVÉS DE TERAPIAS DE INDUCCIÓN DE INMUNIDAD NATURAL"

Estado: Finalizado
Periodo de Ejecución: 2003-2005
Expositores: Raúl Castro (BIODINAMICA)

7.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Actualmente los países del LAC exportan alrededor de US $3500 millones en productos acuícolas, empleando más de 100.000 personas en esa actividad, cuya producción crece cerca de 11% anual. El virus de la mancha blanca causa grandes pérdidas en la producción, cuyo control clásico incluye antibióticos para el control bacterial y vacunas; en el proyecto se busca investigar el efecto de inmunoestimulantes orales o inyectables de origen natural, ya desarrollado por la empresa Biodinámica, pero enfocado a especies tropicales.

El Objetivo Superior del proyecto es el de contribuir al mejoramiento sustentable de la actual productividad acuícola y procurar un mejoramiento de su producción futura en especies que tienen y proyecten un importante impacto económico, social y ambiental en LAC.

El Objetivo General es el de desarrollar un programa de inmunoprofilaxis para fortalecer y potenciar la respuesta inmunológica y así mejorar las características zoosanitarias en cultivo de las siguientes especies acuícolas: salmonideas, tropicales, tanto nativas como introducidas (cachama blanca y negra, tilapias y camarón blanco).

Los objetivos específicos, a su vez, son:

- Obtener un diagnostico de susceptibilidad a enfermedades, factores que la influyen y potencialidad de aplicación de inmunoterapia durante el cultivo de peces y camarones.
- Estudiar la prefactibilidad del uso de inmunoprofilaxis en especies de peces tropicales y diseñar estrategias para su aplicación.

- Optimizar, adaptar y formular inmunoterapia en peces y camarones.

- Evaluar el efecto de inmunoterapia bajo condiciones productivas usando ensayos de campo en salmones y cachamas blancas.

7.2 ACTIVIDADES

- Taller de planificación en Puerto Montt (Chile), con los investigadores principales, asesores e invitados.

- Visita a Centros de cultivo de salmón y a faenas de inyección.

- Taller de difusión de los resultados del diagnostico y conclusiones.

- Elaboración de muestras en Chile.

- Estudio de prefactibilidad de inyección en tilapias y cachamas.

- Estudio de prefactibilidad de incorporación en alimentos.

- Diseño bioensayos de seguridad.

- Diseño protocolos de aplicación.

- Viajes de coordinación.

- Bioensayos de desafió en salmón y camarones.

- Ensayos de campo en salmonideas y cachama.

7.3 AVANCES Y RESULTADOS

- Transferencia a los investigadores de conocimientos sobre acuicultura de las especies en estudio; patologías, susceptibilidad a enfermedades y factores que influyen en el cultivo; acuicultura de otras especies de importancia económica y social, que pudieran abordarse en estudios futuros.

- Documentos con resultados de diagnostico.

- Conformación de un grupo de investigación a nivel latinoamericano, con interés en el desarrollo y potenciación de técnicas de inmunoprofilaxis para la acuicultura.

- Fabricación y envasado de prototipos de inmunoterapia inyectable y oral.

- Estudio efectos colaterales.

- Diseño de protocolos para la aplicación de inmunoterapia en cachama blanca, cachama negra y tilapias.

- Formulación de inmunoterapia para salmones peces tropicales y camarones.

- Productos de inmunoterapia probados en estanques de producción comercial, con resultados positivos en cuanto a parámetros sanitarios y productivos.

7.4 CONCLUSIONES

El proyecto tiene el gran interés de ser la primera alianza público-privada en el marco de los proyectos financiados por FONTAGRO, siendo el primer consorcio liderado por una empresa privada, representando un importante campo de acción cual es la acuicultura; también por la búsqueda de un producto natural para efectos sanitarios; los resultados del proyecto representan un BPR de mucha trascendencia, dada

la magnitud de esta actividad en la región, además de constituir un buen ejemplo de transferencia de tecnología de productos de tierra templada hacia productos tropicales y ,por lo mismo, entre los países de la región.

Cada uno de los participantes en el consorcio recibirá beneficios específicos, así: las Universidades pueden expandir sus áreas de docencia, disponer de mejor infraestructura y elaborar tesis sobre el tema; la empres antes y modelos de negocios; los científicos contarán con buenos modelos para especies a privada podrá disponer de una mayor diversificación en el uso de bioestimul tropicales; en cuanto al impacto económico, se esperan disminución en las pérdidas (costos) y aumento de la rentabilidad; en lo social, menores riesgos y mejores empleos ; en lo ambiental, se dispondrá de productos ambientalmente sanos y de mejor calidad (trazabilidad).

7.5 PERSONAS DE CONTACTO

Dra. Claudia López, Investigador Líder, BIODINAMICA
E-mail: clopez@biodinamica.cl

Dr. Raúl Castro, Investigador
BIODINAMICA
E-mail: rcastro@biodinamica.cl

Proyecto FONTAGRO FTG-4-2001
"Inmunoprofilaxis para el mejoramiento de calidad sanitaria de especies acuícolas de importancia económica en Latino América"

Raúl Castro Díaz
Biodinámica S.A.
Av. Sucre 923, Ñuñoa
Santiago –Chile

1

Proyecto FTG-4-2001

Postulación: concurso año 2001
Fecha de Inicio: Septiembre de 2003
Fecha de término: Mayo de 2005
Duración: 20 meses
Monto financiado FONTAGRO: US$ 200.000
Aporte Instituciones: US $ 415.000

Ejecutor Responsable: Biodinámica S.A.

2

Participantes del Proyecto

	Ejecutor Líder	Co-ejecutor 1	Co-ejecutor 2
Institución	Biodinámica S.A.	Universidad de los Llanos	Universidad Nacional Experimental del Táchira
País	Chile	Colombia	Venezuela
Investigador Líder	Claudia López	Pablo Emilio Cruz Casallas	Manuel Useche

3

Ejecutor principal Biodinámica S.A. Chile

4

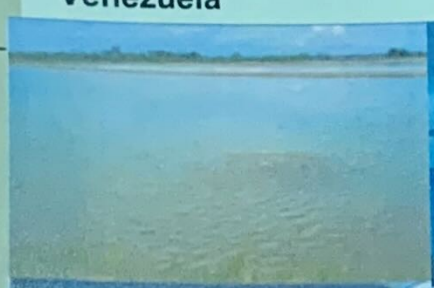
Co-Ejecutor
Instituto de Acuicultura
Universidad de Los Llanos
Colombia



Universidad de los Llanos
Villavicencio, COLOMBIA

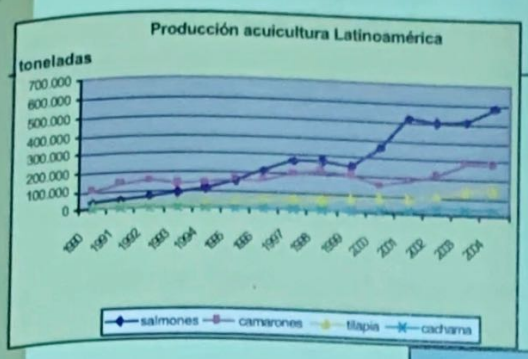
5

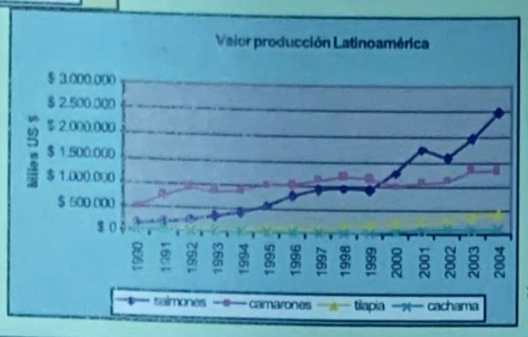
Co-Ejecutor
Universidad Nacional Experimental del Táchira
Venezuela




6

Producción acuicultura Latinoamérica





7

Problemas sanitarios acuicultura en Latinoamérica

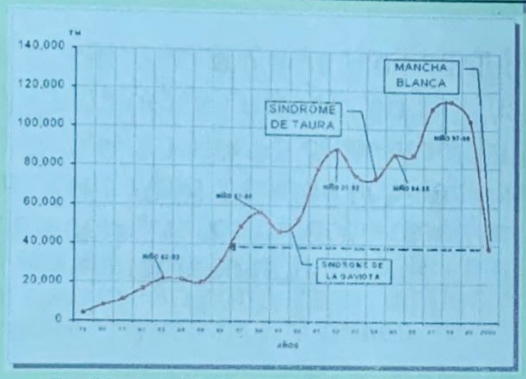


Figura 10. Impactos económicos de la camaronicultura ecuatoriana debido a eventos de patologías de síndrome de la gaviota, síndrome de Taura(TSV) y Mancha Blanca (WWSV).

En Chile
Pérdidas por SRS en salmónidos: aproximadamente US $ 150 millones anuales

8

Control de enfermedades

- Antibióticos
- Vacunas: tradicionales, recombinantes, DNA, orales
- Inmunoestimulantes: orales, inyectables, coadjuvantes
- Avances en :
  - Probióticos: control biológico
  - Prebióticos: sustratos para bacterias benéficas
  - Selección Genética de Animales más resistentes
  - Antivirales, bloqueadores

9

Objetivo Superior Proyecto FTG-4-2001

Contribuir al mejoramiento de la actual productividad acuícola de manera sustentable y procurar un mejoramiento de su producción futura, en especies que tienen y proyectan un importante impacto económico, social y ambiental en Latinoamérica

10

Objetivo general del Proyecto

Desarrollar un programa de inmunoprofilaxis para fortalecer y potenciar la respuesta inmunológica y así mejorar las características zoosanitarias en cultivo de las siguientes especies acuícolas:

- especies salmonídeas
- especies tropicales tanto nativas como introducidas (cachama blanca y negra; tilapias)
- camarón blanco.

11

Objetivos específicos

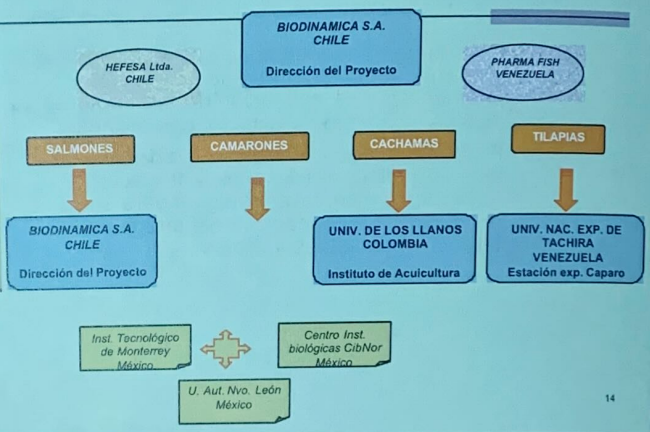
1. Obtener un diagnóstico de susceptibilidad a enfermedades, factores que la influyen y potencialidad de aplicación de Inmunoterapias durante el cultivo de peces y camarones
2. Probar la prefactibilidad del uso de inmunoprofilaxis en especies de peces tropicales y diseñar estrategias para su aplicación. Se concentran esfuerzos en terapias inyectables y orales

12

3. Optimizar formulaciones de inmunoprofilaxis para salmones y camarones, capaces de proteger contra infecciones producidas por los principales patógenos. Extrapolar la información a especies tropicales de interés (cachama blanca, híbridos de cachama y tilapias rojas).
4. Evaluación del efecto de Inmunoterapias bajo condiciones productivas, usando ensayos de campo en salmones y cachamas blancas

13

Organización del Proyecto



14

Actividades Objetivo 1

Obtener un diagnóstico de susceptibilidad a enfermedades, factores que la influyen y potencialidad de aplicación de Inmunoterapias durante el cultivo de peces y camarones

- Workshop en Puerto Montt (Chile) con los investigadores principales de cada entidad ejecutora, asesores e invitados
- Visitas a Centros de Cultivo de salmón y a faenas de inyección
- Elaboración de CD con informes



15

Conclusiones Objetivo 1

- Transferencia a los investigadores de conocimientos sobre:
  - acuicultura de las especies en estudio
  - patologías, susceptibilidad a enfermedades y factores influyen en el cultivo.
  - acuicultura de otras especies de importancia económica y social en los países participantes, que pudieran abordarse en estudios futuros.
- Documentos con los resultados del diagnóstico, discusiones, conclusiones del taller y reportes de los expertos en inmunología y patología (CD).
- Conformación grupo de trabajo regional con Instituciones públicas y empresas privadas

16

Taller de difusión

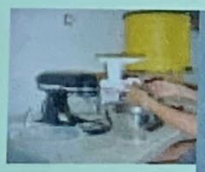
Con el Taller se generaron documentos de difusión con los resultados del diagnóstico, y conclusiones y además documentos de consulta y referencia.
Estos fueron entregados por escrito y en versión digital a cada uno de los investigadores y profesionales participantes en el Taller.

17

Actividades Objetivo 2

Probar la prefactibilidad del uso de inmunoprofilaxis en especies de peces tropicales y diseñar estrategias para su aplicación. Se concentran esfuerzos en terapias inyectables y orales

- Elaboración de muestras en Chile
- Prefactibilidad inyección tilapias y cachamas
- Prefactibilidad incorporación en alimentos
- Diseño bioensayos de seguridad
- Diseño de protocolos de aplicación
- Viajes de coordinación



Inyección inmunoestimulante peces de

Órganos internos a la necropsia

18

Parámetros productivos de ejemplares de cachama blanca (*P. brachypomus*), inyectados intraperitonealmente con inmunoestimulante, durante un período de observación de 22 d

Indicador	Tratamiento [a]				
	C	SSF 0.2	INM 0.2	SSF 0.4	INM 0.4
n	50	50	60	60	60
Peso inicial (g)	12.81 ± 2.2	13.37 ± 2.4	12.37 ± 2.3	12.78 ± 2.3	13.13 ± 2.5
Peso final (g)	19.6 ± 3.4	20.9 ± 4.3	20.7 ± 4.1	19.8 ± 3.9	20.2 ± 4.0
Ganancia de peso individual (g)	0.31 ± 0.1	0.34 ± 0.2	0.35 ± 0.1	0.32 ± 0.1	0.33 ± 0.2
Ganancia total de peso (g)	15.5 ± 0.1	17.2 ± 0.2	21.0 ± 0.1	19.0 ± 0.1	19.8 ± 0.2
Tasa específica de crecimiento (%)	1.90 ± 0.7	1.97 ± 0.8	2.11 ± 0.8	1.91 ± 0.7	1.95 ± 0.9
Sobrevivencia (%)	100	100	100	100	100

19

Indice hepatosomático (IHS) y viscerosomático (IVS) de ejemplares de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) inyectados intraperitonealmente con inmunoestimulante.

Índice	Tratamiento [a]				
	C	SSF 0.2	INM 0.2	SSF 0.4	INM 0.4
IHS	1.92 ± 0.2 a	1.70 ± 0.4 a	1.96 ± 0.4 a	1.98 ± 0.4	1.92 ± 0.2 a
IVS	6.42 ± 1.1 a	6.43 ± 1.1 a	6.75 ± 1.2 a	6.29 ± 1.1 a	6.56 ± 0.7 a

[a] No se observaron diferencias significativas (p>0.05) entre tratamientos.

20

Parámetros productivos cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), alimentados y/o inyectados intraperitonealmente con inmunoestimulante, durante un período de observación de 40 días.

Indicador	Tratamiento			
	C	INM 0.2	INM Oral	INM 0.2 + INM Oral
n	36	36	36	36
Peso inicial (g)	4.99 ± 1.12 a	4.98 ± 1.05 a	4.96 ± 1.0 a	5.14 ± 1.2 a
Peso final (g)	16.91 ± 3.8 a	18.75 ± 4.1 a	17.6 ± 4.5 a	17.86 ± 4.3 a
Ganancia de peso individual (g)	0.30 ± 0.1 a	0.34 ± 0.1 a	0.32 ± 0.1 a	0.32 ± 0.1 a
Ganancia total de peso (g)	10.7 ± 0.1	12.4 ± 0.1	11.0 ± 0.1	11.4 ± 0.1
Consumo individual de alimento (g)	0.22 ± 0.1 a	0.24 ± 0.1 b	0.25 ± 0.1 b	0.26 ± 0.1 b
Conversión alimenticia	1.01 ± 0.1 a	0.97 ± 0.1 a	1.15 ± 0.2 a	1.13 ± 0.1 a
Tasa específica de crecimiento (%)	3.05 ± 0.8 a	3.31 ± 0.7 a	3.13 ± 0.9 a	3.1 ± 0.8 a

a,b Entre columnas, medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($p<0.05$).

21

Indice hepatosomático (IHS) y viscerosomático (IVS) de ejemplares de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) alimentados y (o) inyectados intraperitonealmente con inmunoestimulante.

Índice	Tratamiento			
	C	INM 0.2	INM Oral	INM 0.2 + INM Oral
IHS	2.06 ± 0.4 a	2.27 ± 0.4 a	2.07 ± 0.4 a	2.05 ± 0.3 a
IVS	5.46 ± 1.1 a	5.33 ± 0.7 a	5.53 ± 0.71 a	4.92 ± 0.5 b

a,b Medias con letras no en común son diferentes ($p<0.05$).
IHS = Índice hepatosomático; IVS = Índice viscerosomático.

22

Resultados bioensayo tilapias

Parámetro Productivo	GRUPO 1 SSF 0.9%	GRUPO 2 Inmuno	GRUPO 3 SSF0.9%	GRUPO 4 Inmuno	GRUPO 5 Control
	0,2 mL	0.2 mL	0.4 mL	0.4 mL	S/inyectar
N° peces	60	60	60	60	60
Peso inicial (g)	53.9 ± 9.4	55.7 ± 8.6	51.7 ± 8.5	48.0 ± 48.0	51.6 ± 7.4
Peso Final (g)	72.1 ± 17.6	76.2 ± 17.9	72.2 ± 18.4	67.8 ± 14.4	73.0 ± 19.8
Ganancia de Peso Individual (g)	18.2	20.5	20.5	19.7	21.2
Talla inicial (cm)	11.0 ± 0.6	11.2 ± 0.6	11.1 ± 0.7	10.9 ± 0.6	11.1 ± 0.6
Talla final (cm)	12.0 ± 0.9	12.3 ± 1.0	12.1 ± 1.0	11.9 ± 0.8	12.2 ± 1.0
Ganancia en Talla Individual (cm)	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1
Sobrevivencia (%)	100	98	98	100	97
Adherencias (Escala Spielberg)	0	0	0	0	0

23

Conclusiones Objetivo 2

El inmunoestimulante inyectable:

- Se estandarizaron condiciones inoculación peces tropicales.
- Inmunoestimulante es inocuo y seguro para cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), híbridos de Cachama (*Colossoma macropomum x Piaractus brachypomus*) e híbridos de tilapias (*Oreochromis sp*), incluso al doble de la dosis recomendada.
- 100% sobrevivencia sin manifestaciones negativas ni reacciones locales en el punto de inyección (no hay adherencias ni melanosis).
- No afecta parámetros productivos de los peces tropicales (peso final y factor de conversión no fueron afectados significativamente). Mayor consumo de alimento ($p<0.05$) en cachamas blancas, inyectadas con inmunoestimulante

24

Inmunoestimulante Oral

- Inmunoestimulante oral es inocuo y seguro para los peces tropicales. 100% sobrevivencia sin manifestaciones negativas
- No se pudo medir los efectos positivos significativos por el corto periodo de observación y las condiciones sanitarias favorables de los bioensayos. Aumento consumo alimento.
- Inmunoestimulante es técnicamente factible de aplicar en inmunoterapias inyectables y orales en peces tropicales, en forma segura y sin efectos adversos.

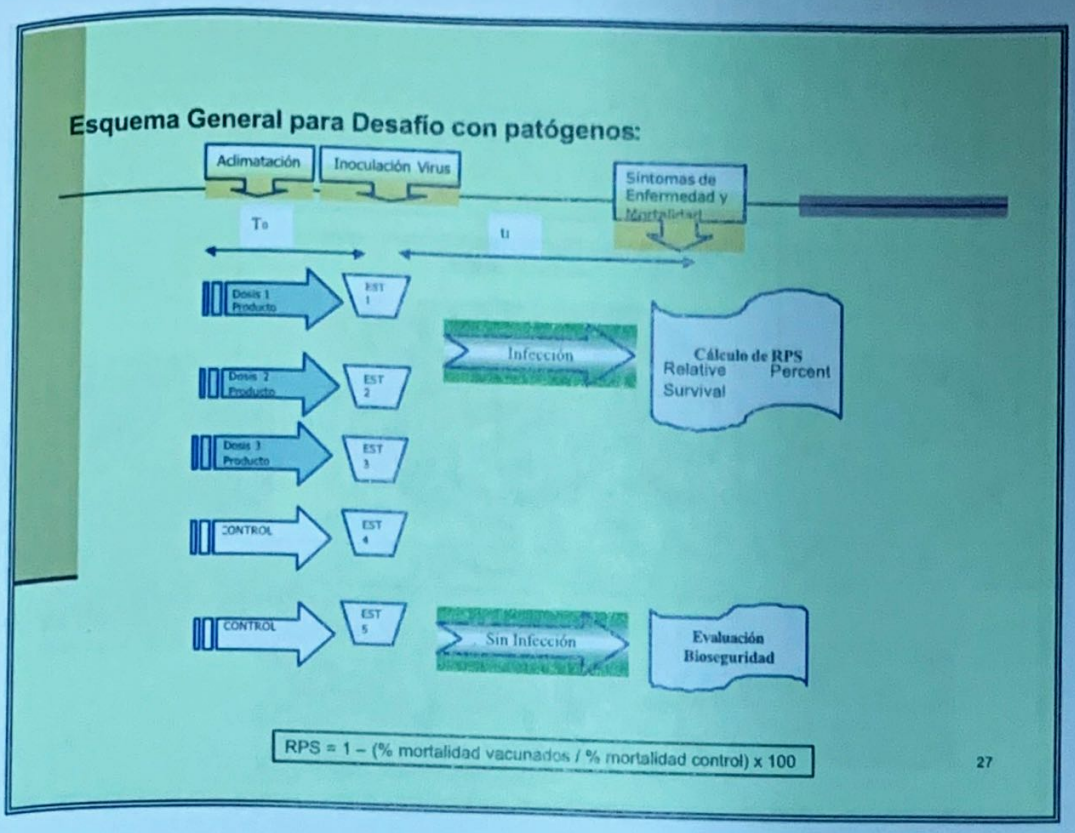
25

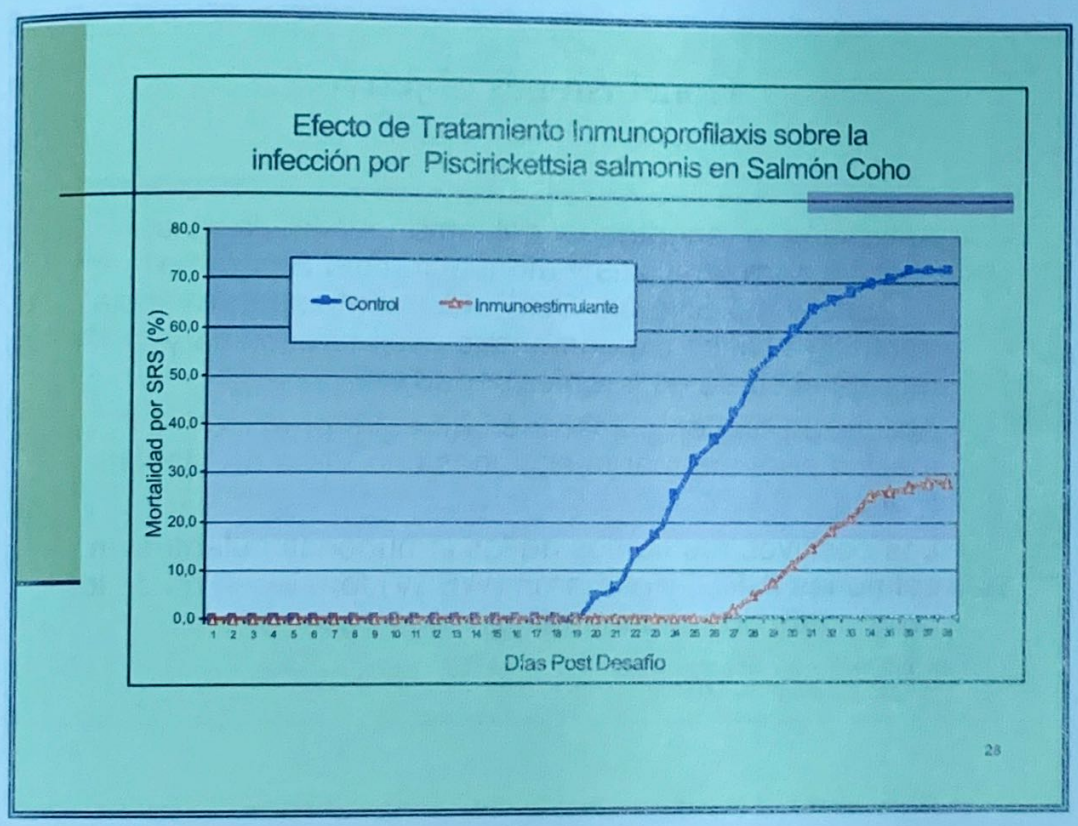
Actividades Objetivo 3

Optimizar formulaciones de inmunoprofilaxis para salmones y camarones, capaces de proteger contra infecciones producidas por los principales patógenos. Extrapolar la información a especies tropicales de interés (cachama blanca, híbridos de cachama y tilapias rojas)

- Bioensayos de desafío salmones y camarones
- Respuesta inmune camarón

26


Esquema General para Desafío con patógenos:
Aclimatación
Inoculación Virus
Síntomas de Enfermedad y Mortalidad
To
ti
Dosis 1 Producto
EST 1
Dosis 2 Producto
EST 2
Dosis 3 Producto
EST 3
CONTROL
EST 4
CONTROL
EST 5
Infección
Sin Infección
Cálculo de RPS
Relative Percent Survival
Evaluación Bioseguridad
RPS = 1 – (% mortalidad vacunados / % mortalidad control) x 100
27


Efecto de Tratamiento Inmunoprofilaxis sobre la infección por Piscirickettsia salmonis en Salmón Coho
Control
Inmunoestimulante
Mortalidad por SRS (%)
80,0
70,0
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
Días Post Desafío
28

Camarón

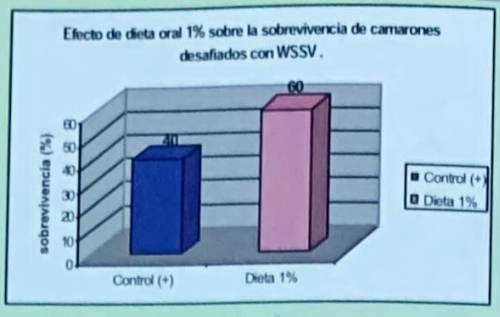


Figura 2

	Control (+)	Dieta inmuno (1%)
Prevalencia	99%	**85%**
Grado Severidad Histopatología	Amplio N° de CAI's **Grado 3,2** Niveles significativos	Escasos CAI's **Grado 1,6** Niveles detectables

29

Conclusiones objetivo 3

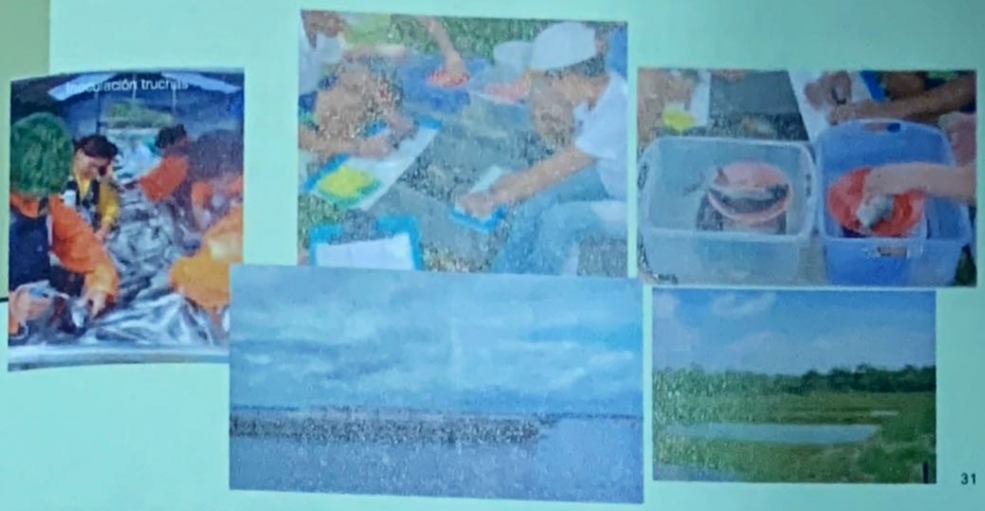
- Aplicación intraperitoneal del inmunoestimulante es efectiva para profilaxis y atenuación del Síndrome Rickettsial del Salmón (SRS). (Aumenta sobrevivencia frente a desafíos experimentales con la bacteria y retarda el curso de la enfermedad).
- Aplicación oral en camarones muestra promisorios efectos para atenuar infecciones con Virus de Mancha Blanca.
- Los positivos resultados de los inmunoestimulantes en salmones (SRS) y camarón (WSSv) fortalecen rol de los programas de inmunoprofilaxis en la acuicultura.

30

Actividades Objetivo 4

Evaluación del efecto de Inmunoterapias bajo condiciones productivas, usando ensayos de campo en salmones y cachamas blancas

- Ensayos de campo salmonídeos y cachama



31

Tratamientos cachamas

TTO	Laboratorio		Escala comercial		DESCRIPCIÓN
	Rep.	n	Rep.	n	
1	6	36	2	2305	Grupo control. Sin inmunoestimulante.
2	6	36	3	2595	Inmunoestimulante oral.
3	6	36	2	1400	Inmunoestimulante inyectable (0.2 mL/pez, vía IP).
4	6	36	3	2550	Inmunoestimulante inyectable mas Inmunoestimulante oral.

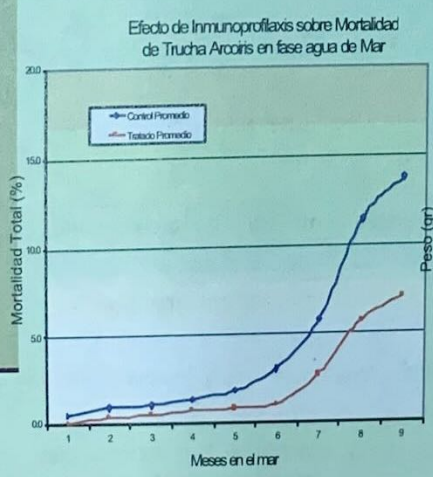
32

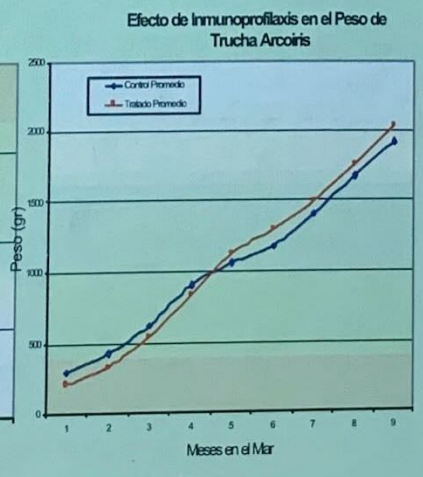
Parámetros de crecimiento de individuos de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) mantenidos en estanques en tierra, alimentados o inyectados intraperitonealmente con inmunoestimulante. Tiempo de cultivo 150 días

Parámetros	TRATAMIENTO			
	1	2	3	4
n inicial	2305	2595	1400	2550
Peso inicial (g)	7.6 ± 0.14 [c]	7.8 ± 0.15 [bc]	8.2 ± 0.17 [b]	8.7 ± 0.14 [a]
Peso final (g)	414 ± 5.0 [a]	375.5 ± 4.8 [b]	348.9 ± 6.5 [c]	388 ± 5.0 [b]
Ganancia peso total (g)	407.3 ± 4.5 [a]	367.7 ± 4.7 [b]	340.7 ± 6.5 [c]	379.3 ± 4.9 [b]
Consumo alimento individual (g)	478.3	509.8	469.6	536.3
Consumo total (kg)	1102.6	1323	657.4	1367.5
Conversión alimenticia	1.2 [a]	1.4 [a]	1.4 [a]	1.4 [a]
TCE	2.7	2.6	2.5	2.5
FCR	14.9	14.0	13.1	14.3
Kn	0.043	0.013	0.033	0.009

33

Salmónidos





Efecto de inmunoprofilaxis sobre trucha arco iris

34

Conclusiones objetivo 4

- Inmunoterapias en trucha arco iris, redujeron mortalidades y mejoraron parámetros de crecimiento, corroborando resultados de bioensayos (alta prevalencia de patógenos en el centro de cultivo).
- Inmunoterapias en cachamas, no fue posible medir el impacto debido a la baja prevalencia de enfermedades. No se afectaron parámetros productivos. Mayor consumo de alimento.

35

Conclusiones generales y Proyecciones

- Inmunoestimulantes son útiles para prevenir mayores enfermedades infecciosas en principales especies acuícolas cultivadas en Latinoamérica.
- Proyecto permitió avanzar en temas de I&D de interés productivo, social y ambiental para países acuicultores de Latinoamérica.
- Los productores acuícolas dispondrán de una mejor alternativa para enfrentar las pérdidas ocasionadas por las enfermedades.
- Importante intercambio de información entre las entidades participantes.
- Proyecto permitió generar redes de contacto entre empresas privadas y Universidades.

36

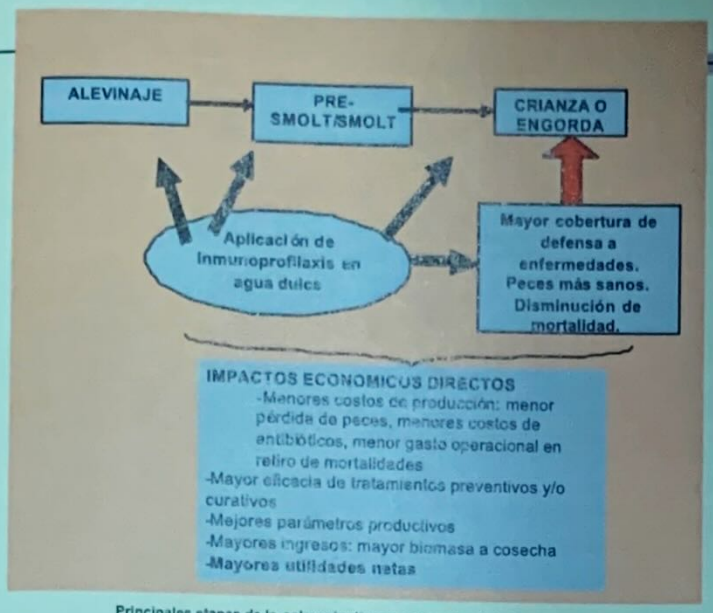
- Universidades:
  - Fortalecimiento en temas de docencia
  - Desarrollo de tesis de grado
  - Mejorar implementación de infraestructura y capacidades de investigación
  - Adquirir conocimientos sobre acuicultura e ictiopatología de otros países
- Empresa privada:
  - Diversificación uso inmunoestimulante a otras especies acuicolas
  - Interiorización sobre otras industrias acuícolas regionales
- Publicación en revista especializada Panorama Acuícola

37

- Fundamental contar con buenos modelos experimentales para el desarrollo y estandarización de los productos (inmunoestimulación, desafíos, etc).
- En acuicultura de peces tropicales, las tecnologías y conocimientos en este sentido son limitados. Estas deberán ser áreas prioritarias para avanzar en la investigación en el futuro.

38

Impacto económico



Principales etapas de la salmonicultura y aplicación de la inmunoprofilaxis

39

Impactos sociales (RSE)

- Inversionistas: baja el riesgo y favorece actividad sustentable
- Trabajadores: mayor generación de empleos
- Sociedad: transferencia de innovación. Favorece actividad productiva.
- Proveedores: Articula nuevas empresas de productos y servicios.
- Consumidores: mejor calidad y seguridad alimentaria, trazabilidad.

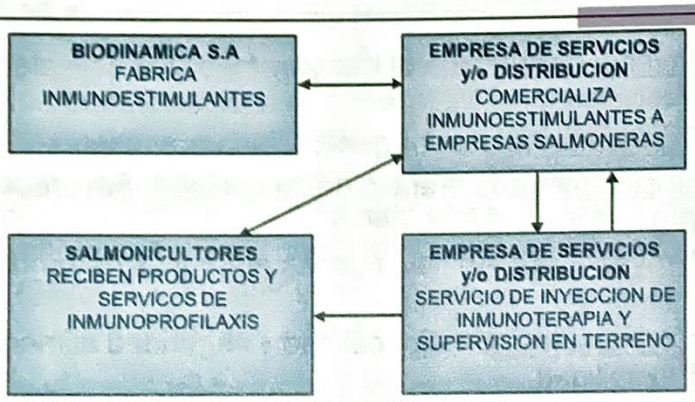
40

Impacto ambiental

Componente ambiental	Impacto ocasionado por la inmunoterapia aplicada a las principales especies de la acuicultura en Latino América	Naturaleza del Impacto
Agua	Sustancias de origen natural, inocuas, que actúan sobre un mecanismo fisiológico de los animales acuáticos y no generan residuos en el agua.	+
Suelo	El hecho que sean inyectables individualmente, evita una perdida al medio. En la aplicación oral, se mezclan con el alimento a consumir por los animales, pero son sustancias biodegradables en corto tiempo, no producen bioacumulación y no aumentan la resistencia de bacterias.	+
Flora	Productos inyectables individualmente, que actúan sobre un mecanismo fisiológico de los peces, no produciéndose residuos debido a la perdida de alimento; por lo tanto la totalidad de la sustancia inyectada es asimilada por el organismo y no hay liberación al ambiente de manera pura que pudiere ser absorbida por los vegetales silvestres. En el caso de las aplicaciones orales que se adicionan a la dieta de los peces, las perdidas de alimento pudieran liberar componentes al medio natural, pero los inmunoestimulantes son biodegradables y en ningún caso son acumuladas. El plancton no es afectado por los inmunoestimulantes por lo que no se altera el ecosistema marino.	+
Fauna	La sustancia es absorbida directamente por los organismos pero es inocua y participa en el fortalecimiento del sistema inmune innato. No genera residuos por excesos o bioacumulacion. Participa en un sistema fisiológico que los organismos tienen de forma natural, donde la sustancia tiene un efecto potenciador.	+
Hombre	El inmunoestimulante no genera resistencia como ocurre con los antibióticos. Tampoco se genera un concepto de bioacumulación como una sustancia extraña con problemas de trazabilidad.	+

41

Articulación Propuesta Chile



Flujograma de interacciones del programa de Inmunoprofilaxis en la salmonicultura (Chile).

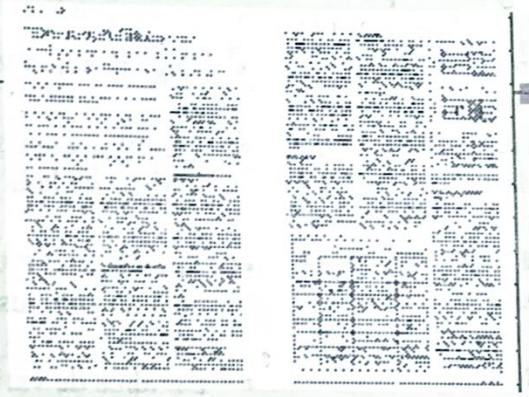
42

Articulación Latinoamérica

Modelo propuesto para futura articulación a nivel latinoamericano. Las entidades Universitarias serian la Universidad de Los Llanos para activida des a realizarse en Colombia y la Universidad Nacional Experimental de Táchira a través de SIRCA para actividades a realizarse en Venezuela.

43

Publicación



"Inmunoprofilaxis para el Mejoramiento de la Calidad Sanitaria de Especies Acuícolas". Claudia López Laport, Marcela Gómez Cáceres, Raúl Castro Díaz, Gina Armas de Conroy, Pablo E. Cruz Casallas, Manuel Useche Guerrero, Yohana M. Velasco Santamaría y Héctor Feliú Scotti.
Panorama Acuícola (México) (2005): 20 – 21, julio - agosto

44

8

PROYECTO FTG-54/99
"IDENTIFICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RESISTENCIA GENÉTICA DURABLE A ROYAS EN TRIGO PAN"

Estado: Finalizado
Periodo de Ejecución: 2002-2003
Expositor: Silvia Germán (INIA)

8.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En el Cono Sur de Sudamérica se siembran alrededor de 9 millones de ha de trigo, con dos zonas epidemiológicas para las royas en la región, separadas por la Cordillera de los Andes. La roya de la hoja es una de las enfermedades más importantes del cultivo de trigo en la región, causando grandes pérdidas económicas si no se utiliza el control químico. El costo del control por el uso de funguicidas se estima en US $ 50 millones anuales. Actualmente, la resistencia a roya de la hoja y roya estriada en cultivos comerciales es poco durable, debiéndose monitorear frecuentemente los cambios de comportamiento de dichos cultivares.

Los Objetivos del proyecto son:

- Identificar y distribuir fuentes de resistencia durable a royas.
- Monitorear el comportamiento de las royas en cultivadores comerciales.
- Estudiar la epidemiología de los patógenos.
- Fortalecer la coordinación de investigaciones y el intercambio de información entre instituciones.

8.2 ACTIVIDADES

- Selección de Germoplasma con resistencia royas de la hoja, estriada y del tallo.
- Organización y evaluación de viveros.
- Identificación de fuentes de resistencia a royas de la hoja y roya estriada.
- Recolección muestra de royas de la hoja de cultivos y viveros trampa.
- Estudios de variabilidad de *P. Tricina*.
- Conservación de aislamientos.
- Reuniones de planificación de actividades y de difusión de resultados.

- Publicación de resultados.

8.3 AVANCES Y RESULTADOS

- Se identificaron materiales con posible resistencia durable a roya de la hoja y roya estriada y se distribuyeron a programas de mejoramiento de la región.

- Se tiene información disponible sobre el comportamiento de cultivares comerciales frente a royas y cambios asociados a la aparición o cambio en frecuencia de razas virulentas.

- Como resultado de los estudios de la composición racial de *P. Triciana*, se tiene información sobre frecuencia de razas por año y país y se dispone de inóculos representativos.

8.4 CONCLUSIONES

Si bien debido a la modalidad del proyecto (financiado por USDA) no se constituyó formalmente en consorcio, el nivel de colaboración de los investigadores se considera muy bueno, de tal forma que los intercambios de germoplasma, muestras de patógenos e información fue muy ágil, lo mismo que la participación y aportes en los talleres de planificación y difusión. Incluso, se contó con la colaboración Brasil en el caso de la organización de un vivero trampa, siendo el país con más trayectoria en este campo.

El proyecto demostró la validez del enfoque regional para atacar este tipo de problemas que producen altas pérdidas económicas y sociales y que afectan grandes áreas productivas; en el caso de la roya del tallo se considera que podría migrar hacia el Noreste de África.

Por la amplitud del tema, se generaron nuevos proyectos con CIMMYT. Los líderes del proyecto recomienda hacia el futuro incrementar la utilización de fuentes de resistencia a las royas de la hoja y estriada en programas de mejoramiento en la región y también la caracterización del comportamiento frente a la roya del tallo de cultivares comerciales antes de que ocurra una epidemia de trascendencia.

8.5 PERSONA DE CONTACTO

Dra. Silvia Germán, Investigador Líder
INIA - Uruguay
E-mail: sgerman@inia.org.uy

INFORME DE PROYECTO

Identificación y utilización de resistencia genética durable a royas en trigo pan

FONTAGRO/USDA/CIMMYT

TALLER SEGUIMIENTO TECNICO DE FONTAGRO
Asunción, Paraguay, Noviembre 22-23, 2006

S. Germán, INIA, Uruguay
M. Kohli, CAPECO, Paraguay

Identificación y utilización de resistencia genética durable a royas en trigo pan

Proyecto	Año	Fondos	Monto	Duración
FTG-54/99	1999	FONTAGRO	500,000	3 años
	2000	FONTAGRO	350,000	3 años
Agreement No 58-4001-9-OF 162	2001	USDA administrados por CIMMYT	125,000	2 años

Plazo Ejecución:
Original: mayo 2000 – abril 2003
Real: junio 2001-mayo 2003

Participantes

Ejecutores principales: Dra. Silvia Germán, INIA, Uruguay
Dr. Mohan Kohli, CIMMYT, Uruguay

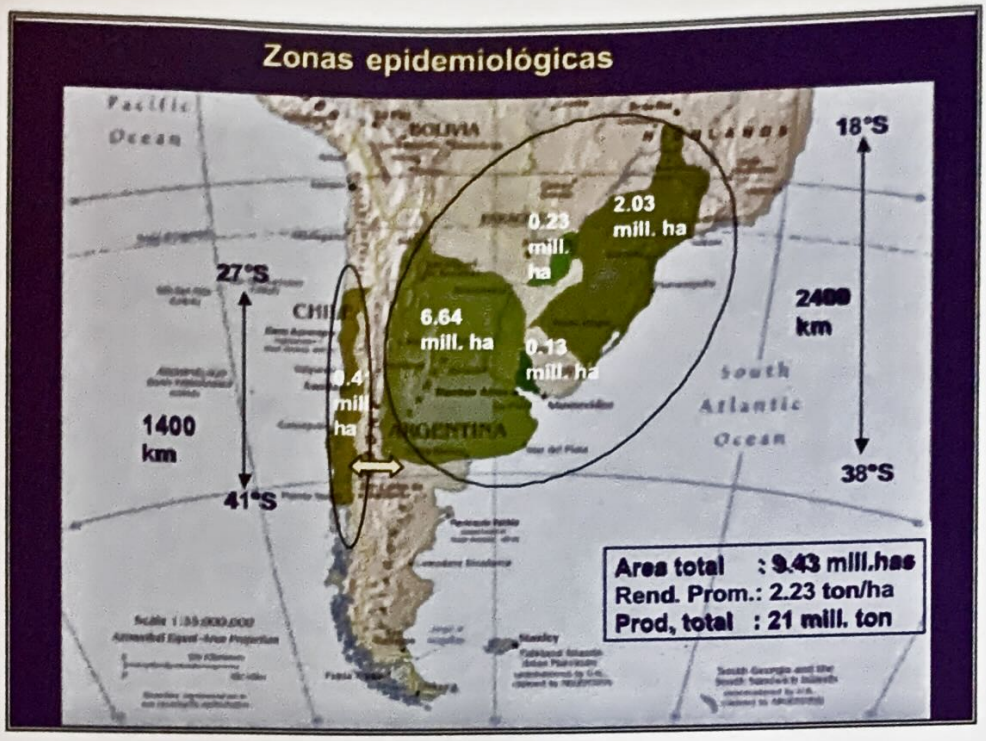
Ejecutores Asociados: Dra. Amarilis Barcellos, EMBRAPA, Brasil
Dr. Ricardo Madariaga, INIA Chile
Ing. Lidia de Viedma, DIA, Paraguay
Ing. Jorge Nisi, INTA, Argentina
Dr. Ravi Singh, CIMMYT, México

Información financiera

Participante	Monto aprobado	Monto desembolsado
Uruguay	13600	12600
CIMMYT	65900	78157
Brasil	18200	18200
Chile	8200	8200
Paraguay	5500	4000
Argentina	13600	10145
Total	125000	131302


Antecedentes: situación de royas en el CS
Roya de la hoja
(Puccinia triticina)
Roya estriada
(P. striiformis)


Roya del tallo
(P. graminis f. sp. tritici)
Fuente: A. Vergara


Zonas epidemiológicas
Pacific Ocean
BOLIVIA
18°S
2.03 mill. ha
0.23 mill. ha
27°S
6.64 mill. ha
0.13 mill. ha
2400 km
South Atlantic Ocean
1400 km
ARGENTINA
38°S
41°S
Area total : 9.43 mill.has
Rend. Prom.: 2.23 ton/ha
Prod, total : 21 mill. ton


Roya de la hoja
Pacific Ocean
BOLIVIA
PARAGUAY
South Atlantic Ocean
ARGENTINA
Scale 1:35,000,000
Stanley


Roya estriada
Pacific
Ocean
BOLIVIA
PARAGUAY
CHILE
ARGENTINA
Montevideo
South
Atlantic
Ocean
Scale 1:35,000,000


Roya del tallo, en el pasado y potencial
Pacific
Ocean
BOLIVIA
PARAGUAY
CHILE
ARGENTINA
Montevideo
South
Atlantic
Ocean
Scale 1:35,000,000

Roya de la hoja:

- Una de las enfermedades más importantes de trigo
- Alta proporción de área sembrada con cvs. S
- Amplia sobrevivencia durante el verano
- Inicio temprano de epidemias
- Epidemias severas
- Importante pérdida de rendimiento y calidad
- Uso de fungicidas (U$ 50 mill. por año)

- Alta producción de inóculo durante ciclo de cultivo
- Alta variabilidad del patógeno
- Corta duración de resistencia de cultivares

Roya estriada:

- Endémica en el sur de Chile
- Epidemias esporádicas y localizadas en zona este
- Graves pérdidas sobre cultivares S
- Uso de fungicidas

Roya del tallo:

- No ha sido epidémica por mas de 20 años
- Incremento de área de cvs. S
- Aparición de la enfermedad en cultivos en NOA
- Riesgo de migración de raza Ug99 (NE África)

Muy alta proporción de germoplasma regional S frente a esta raza

Investigación en royas:

Area S y cantidad de inóculo

Epidemiología

Aparición y migración de nuevas razas

Enfermedades "sociales"

Enfoque regional

Obtener resistencia efectiva y más durable a las royas en cultivares comerciales de trigo

Contribuye :

- **estabilidad de la producción de trigo**
- **reducción de pérdidas de producción y calidad**
- **Incremento en rentabilidad del cultivo**
- **reducción de control químico**
- **cuidado ambiental.**

Objetivos del proyecto

- identificación y distribución de fuentes de resistencia durable a royas (producto intermedio)
- monitoreo del comportamiento de cultivares comerciales
- estudios epidemiológicos de los patógenos
- Mayor conocimiento de base genética de APR y desarrollo de marcadores moleculares
- factores relacionados al desarrollo de las epidemias (sistemas de predicción).
- fortalecer la coordinación en investigación
- intercambio de información entre instituciones

Resultados esperados

- Mayor disponibilidad y utilización de fuentes efectivas de RPA, posiblemente durables
- Información sobre cambios de comportamiento de cultivares comerciales
- Información sobre epidemiología de las royas (cambios de virulencia a nivel regional)

A mediano plazo

- Estabilización de la resistencia de cultivares
- Estabilizacion de la población de los patógenos

Actividades

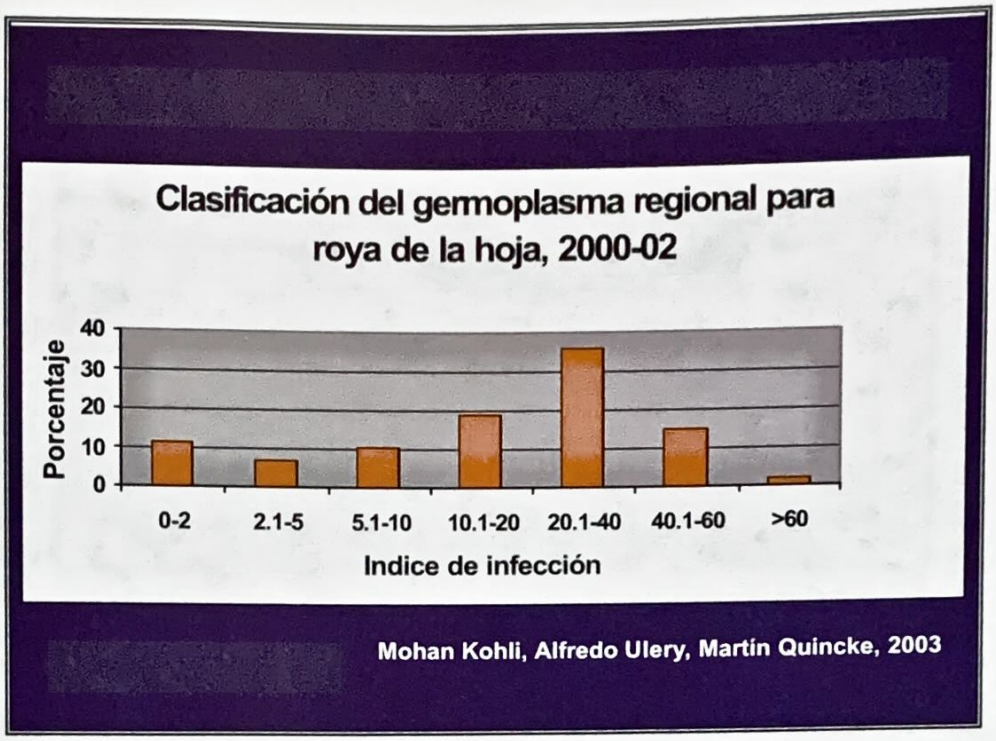
1. Selección de germoplasma resistente a royas
2. Viveros
   - 2.1. Vivero de RPA a roya de la hoja
   - 2.2. Vivero de RPA a roya estriada
   - 2.3. Vivero Trampa
3. Identificación de fuentes de resistencia
4. Recolección de muestras de roya de la hoja
5. Estudio de variabilidad de *P. triticina*
6. Conservación de aislamientos
7. Reuniones de planificación/difusión de resultados
8. Publicación de resultados

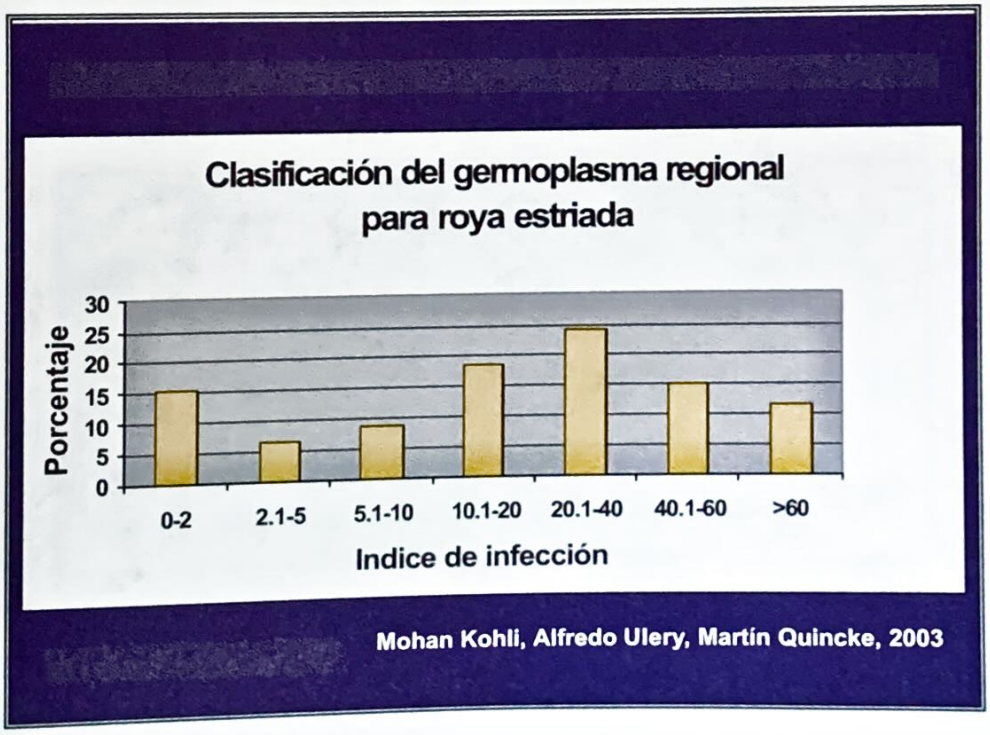
1. Selección de germoplasma resistente a roya de la hoja y roya estriada

LACOS. Contribución de líneas por país

	Años			
Países	2000	2001	2002	Total
Argentina	51	64	54	169
Bolivia	36	41	39	116
Brasil	56	64	32	152
Chile	92	71	72	235
Paraguay	40	40	39	119
Uruguay	32	32	42	106

Mohan Kohli, Alfredo Ulery, Martín Quincke, 2003


Clasificación del germoplasma regional para roya de la hoja, 2000-02
Porcentaje
40
30
20
10
0
0-2
2.1-5
5.1-10
10.1-20
20.1-40
40.1-60
>60
Indice de infección
Mohan Kohli, Alfredo Ulery, Martín Quincke, 2003


Clasificación del germoplasma regional para roya estriada
Porcentaje
30
25
20
15
10
5
0
0-2
2.1-5
5.1-10
10.1-20
20.1-40
40.1-60
>60
Indice de infección
Mohan Kohli, Alfredo Ulery, Martín Quincke, 2003

RPA a roya de la hoja y estriada:

Bajo coeficiente de infección a campo a través de localidades

Alto tipo de infección en plántula frente a razas predominantes

2.1. Vivero regional de RPA a roya de la hoja

Objetivos:

- **Probar germoplasma con RPA a roya de la hoja en una red regional**
- **Distribuir fuentes de RPA a roya de la hoja a colaboradores**

Materiales: 110 entradas (2001 y 2002)
Testigos susceptibles
Germoplasma con RPA a roya de la hoja
Cultivares locales
Germoplasma de CIMMYT
Líneas de LACOS

Organización y distribución: CIMMYT, Uruguay
Localidades: países del Cono Sur, Mexico

2.1. Reacción a campo y en plántula de líneas seleccionadas

Entrada	Reacción a campo CI prom.	Max	B 49 TFT-CS	412-2 MCD-10,20	575-2 MFR	MCJ/SP
PARULA	0.2	2MR	-	0	3	-
TOROPI	0.5	2MS	3	2+3	2+3	3+
KLAT/MJI//VI/3/BOW"S"	0.9	5MR	3	3	3c	3
TUKURU	3.5	15MS	3	2+3	33+	3+
CHAPIO	4.2	20MS	3	2+3	33+	3+
BCIM/BÑDU//BNAP/SGE/3/SGE//BCI	4.5	20S	3	3+	4	3+
VORONA/CNO 79//KAUZ	5.5	20MS	3	2+3	2-	3C3
OCORONI	5.8	20MS	3- 3=	2+3	3	3+
BAU/KAUZ	6.5	20MS	3	3	3+	3+
BR35	7.3	30MS	3+	2+3	2	3
FRONTANA	8.6	30MSMR	3	02+	3+	3+
THATCHER	40.0	80S		3+	3+4	
MOROCCO	65.0	90S				3+
Promedio	8.2					

2.2. Vivero regional de RPA a roya estriada

Objetivo:

- Probar germoplasma resistente en "Nichos Claves" para roya estriada

Materiales: 85 entradas en 2001 y 50 en 2002
Testigos susceptibles
Germoplasma con RPA a roya estriada
Cultivares locales
Germoplasma de CIMMYT
Líneas de LACOS

Organización: INIA, Chile
Localidades: Chillán y Temuco, Chile

2.2. Reacción a campo y en plántula de líneas seleccionadas

Material	Plantula	Reacción a campo		
	TI (0-9)	2001 Chillan	2002 Temuco	2002 Chillan
ALTAR84/AE.SQUA(221)//SIREN			0	0
LE2120/BUCK 12	6	0	0	10R
CAR422/ANA//YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ	6	0	0	10R
OPALA INIA			0	10R
KVZ//BB/CHA/3/TRM/4/TEMU36.78/5/OVACION	6	0	0	10R
QU19-81/TEMU58-82//QUELEN			0	10R
DOMO INIA			1MR	10R
ALTAR84/AE.SQUA(221)//WEAVER	6	0	20R	0
TEMU 57- 87/TEMU 226- 87	5	20S	5MS	0
CIKO INIA (R)			1MR	30R
NAOFEN (R)			0	30R
CAPELLE DESPREZ (R)			10MS	
NOBO (Susc.)			30MS	
MILAN (Susc.)	2	60S		

Fuente: R. Madariaga

2.3. Vivero Trampa de roya del tallo y roya de la hoja

Objetivos:

- Monitoreo de la efectividad de genes de resistencia
- Monitoreo de la población de los patógenos
- Evolución de virulencia sobre los genotipos de trigo
- Recolección de muestras

Materiales: 155 (2001), 162 (2002)
testigo susceptible
genes de R específica (*Sr* e *Lr*)
resistentes
diferenciales de razas
cultivares comerciales

Organización y distribución: EMBRAPA, CNPT, Brasil

Localidades: países del Cono Sur

Resultados

Genes *Lr* efectivos: *Lr19*, *Lr21*, Lr22a, *Lr28*, *Lr36*, *Lr42*

Comportamento de cultivares

CI médio<1

Trigo BR 4, Trigo BR 42 Nambiquara, Granito, Rubi, Fundacep 30 e Super Seri 2

1<CI médio<10

CEP 11, Fundacep 29, Embrapa 21, Embrapa 40, Trigo BR 23, Trigo BR 29, Trigo BR 32
BRS 119, PROINTA Federal e Marcos Juárez INTA

Localidades de máxima infección:

Cap. Miranda, Young, La Estanzuela, São Borja e Coxilha

✓ 3. Fuentes de resistencia a roya de la hoja y roya estriada identificadas

Roya del tallo:
No hubo suficiente presión de la enfermedad

4. Recolección de muestras de roya de la hoja

Número de muestras recolectadas

País	2000	2001	2002	Total
Argentina	0	92	198	290
Brasil	273	208	638	1119
Chile	24	10	0	34
Paraguay	0	0	18	18
Uruguay	40	62	108	210
Total	337	372	962	1671

Análisis de muestras: Brasil (Brasil, Chile, Paraguay)
Uruguay (Argentina, Uruguay)

Se debe analizar > No de muestras de Chile y Paraguay

5. Relevamiento de razas de *P. triticina*

Objetivos: conocer la variabilidad de la población
distribución y cambios de frecuencia de razas
detectar aparición de nuevas razas

Muestras de Roya de la Hoja
- Viveros de Royas
- Cultivos comerciales
- Aislamientos monopustulares

Set de diferenciales

Lr	1	2a	2c	3
Lr	9	16	24	26
Lr	3ka	11	17	30
Lr	10	20	.....	

Nomenclatura Norteamericana
Prt Code, Phytopathology 1989 (79):525-529
Código Brasilero

Fenotipos de virulencia de *P. triticina* con frecuencia > 5% identificados en 2001 y 2002

		2001			2002	
Cód. Prt *	Raza B	Brazil	Chile	Uruguay	Uruguay	Argentina
CCT-10					10,8	25,8
KDG-10,20	B46			1,2		27,4
LNG-10	B44			2,3	6,8	
LPG-10	B44	2,5		7,0	2,7	
MC–	B35	11,3	20,0			
MCD-10,20	B48	22,2	40,0	33,7	29,7	1,6
MCD-10	-			9,3	5,4	1,6
MCG-10	B34			7,0	1,4	
MCR-10	B34	18,2	40,0	3,5	2,7	1,6
MCT-10	B34			7,0	1,4	4,8
MCP-10					6,8	14,5
MCP-10,20						17,7
MFR	B40	42,4		16,3	1,4	
No total aislamientos		203	10	86	74	62
No razas frec. >5%		4	3	6	5	4,0
No total de razas		9	3	14	23	11

Argentina: severa epidemia sobre Klein Don Enrique (30% del área):CCT-10 y MCP-10

Brasil: BRS 49, IAPAR 78 y IAPAR 53
3 de los 5 cultivares más populares
son susceptibles a las razas prevalentes
B35, B40, B48 y probablemente B34

Uruguay: la raza más común MCD-10,20
es virulenta sobre INIA Mirlo y E. Pelón 90
(ocupan alto % del área de siembra)

6. Conservación de razas de *P. triticina*

Objetivo:

- Pruebas con razas puras
- Inoculación a campo
- Selección por resistencia
- Estudios de herencia

227 aislamientos conservados representativos de la variabilidad del patógeno

Falta información sobre la población de *P. striiformis* y *P. graminis* f. sp. *tritici*

Gestión y diseminación del conocimiento

7. Reuniones de planificación/difusión de resultados
8. Publicación de resultados

- Reunión de planificación: LE, Uruguay, 12/10/01, 13 investigadores
- Taller internacional: LE, Uruguay, 16-17/07/03, 42 investigadores
- Intercambio de información
- Publicaciones técnico-científicas: 10
- Divulgación a extensionistas y productores
- Visitas técnicas a programas de investigación en el CS
- Asistencia y presentación de resultados del proyecto, North American Cereal Rust Workshop, MN, 2003.

Alianzas generadas para el desarrollo del proyecto

Como se identificaron y crearon
Conocimiento de Investigadores Nacionales
Base Regional de CIMMYT

Como funcionaron y evolucionaron
Buen funcionamiento
Evolución hacia nuevos proyectos en el área
integración de nuevos investigadores
otras publicaciones conjuntas

Ventajas: enfoque regional de investigación
coordinación de investigación
intercambio materiales genéticos
intercambio de información

Gracias

Publicaciones realizadas en base a la información generada durante la ejecución del proyecto:

RESUMENES EN EVENTOS

CHAVES, M. S. ; BARCELLOS, A L ; GERMÁN, S ; SCHEEREN, P L ; DEL DUCA, L de J A ; SÓ E SILVA, M ; CAIERÃO, E . Population dynamics of Puccinia triticina in the South Cone region of South America from 1997 to 2004. In: 7th International Wheat Conference, 2005, Mar del Plata. Proceedings of the 7th International Wheat Conference. Mar del Plata, 2005.

CHAVES, M. S. ; BRACELLOS, Amarilis Labes . Identificação de nova raça de Puccinia triticina, agente causal da ferrugem da folha do trigo. In: 35ª Reunião da Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2003, Passo Fundo. 35ª Reunião da Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo. Passo Fundo : Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2003. p. 46-47.

CHAVES, M. S. ; BARCELLOS, Amarilis Labes . Novas raças de ferrugem da folha do trigo identificadas em 2003. Fitopatologia Brasileira, Fortaleza, v. 30, 2005.

CHAVES, M. S. ; BARCELLOS, Amarilis Labes . Raças de ferrugem da folha do trigo (Puccinia triticina) ocorrentes no Brasil durante o ano de 2001. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 28, 2003

Germán S, Kohli M, Chaves M, Barcellos A, Nisi J, Annone J, Madariaga R, Viedma L de (2004). Breakdown of resistance of wheat cultivars and estimated losses caused by recent changes in the leaf rust population in South America. In 'Abstracts [of the] 11th International Cereal Rusts and Powdery Mildews Conference', John Innes Centre, Norwich, England, UK. pp. A2.21.

Kohli, M.M.and S. Gérman. 2003. La resistencia genética a enfermedades de trigo en el Cono Sur . Panorama pasado, actual y futuro de la roya de la hoja. En: Manejo integrado de enfermedades en cultivos extensivos. Jornadas Técnicas. 16 al 17 de Setiembre, 2003. Buenos Aires.

Madariaga R, Mellado M, Becerra V (2004). Significance of wheat yellow rust (Yr) genes in Chile. In 'Abstracts [of the] 11th International Cereal Rusts and Powdery Mildews Conference', John Innes Centre, Norwich, England, UK. pp. A2.38

Viedma L de, Kohli MM, German S (2005) Sources of adult plant resistance for leaf rust of wheat in Paraguay. In 'Wheat production in stressed environments: abstracts of oral and poster presentations [of the] 7th International Wheat Conference' Mar del Plata, Argentina. pp.164. (Secretariat of Agriculture, Animal Husbandry, Fisheries and Food)

PUBLICACIONES ON LINE

CHAVES, M. S.; WESP, C. de L.; SCHEEREN, P. L.; DEL DUCA, L. de J. A.; SÓ E SILVA, M. Reação à ferrugem da folha de genótipos de trigo indicados para cultivo no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná, em 2003. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 8 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 180). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co180.htm.

CHAVES, M. S.; BARCELLOS, A. L.; WESP, C. de L.; SCHEEREN, P. L.; DEL DUCA; L. de J. A.; SÓ E SILVA, M. Ferrugem da folha do trigo no Brasil: Levantamento de raças ocorrentes em 2002. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 5 p. html(Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 146). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co146.htm

9

PROYECTO FTG-24/99 "DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA PARA LA OBTENCIÓN DE RESISTENCIA DURABLE A PYRICULARIA GRISEA EN ARROZ EN EL CONO SUR"

Estado: Finalizado
Periodo de Ejecución: 2002-2005
Expositor: Alberto Blas Livore (INTA)

9.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El Cono Sur arrocero (Brasil, Argentina y Uruguay) se distingue por ser mayormente un sistema irrigado, de alta productividad y alta seguridad de cosecha, todo lo cual significa un sistema de alta inversión. El enemigo común de este sistema es el hongo *Pyricularia grisea,* el cual se distingue por presentarse en forma errática pero devastadora, de tal manera que una vez realizada toda la inversión en el cultivo y se presenta la enfermedad, ya no hay mucho para hacer, siendo, en consecuencia, grandes las perdidas económicas.

Por lo anterior, PROCISUR financió la realización de un taller de trabajo sobre la resistencia estable al "quemado del arroz" (Blast), con la hipótesis de "exclusión de linajes", la cual propone juntar genes en una variedad para obtener una resistencia más durable. El Objetivo general del proyecto es establecer líneas avanzadas de materiales elite conteniendo un conjunto de genes que le confieran un espectro de resistencia a todos los linajes (protección horizontal o de amplio espectro)

Los Objetivos específicos son:

- Describir la estructura y diversidad genética de la población del patógeno (linajes)
- Identificar genes de resistencia que excluyan los linajes detectados.
- Identificar marcadores moleculares para selección asistida por resistencia.
- Desarrollar una base de datos sobre el patógeno.

9.2 ACTIVIDADES

- Caracterización de la población, mediante el ADN del hongo.

- Identificación de linajes
- Identificación de genes de resistencia
- Incorporación de los genes de resistencia en variedades susceptibles
- Talleres, congresos y publicaciones.

9.3 AVANCES Y PRODUCTOS

- Descripción de la población del patógeno en el Cono Sur.
- Se identificaron los genes de resistencia, incompatibles con los linajes presentes en la población.
- Se identificaron los marcadores moleculares asociados con los genes respectivos para asistir a la selección por resistencia.
- Se incorporaron en el material de alto rendimiento los genes que confieren resistencia a los linajes presentes (protección de amplio espectro y más durable).

9.4 CONCLUSIONES

El consorcio **(Alianza)** nació producto de la emergencia causada por la enfermedad, en la región, propiciando la conformación del mismo para la elaboración y ejecución del proyecto; se logró conformar un grupo interdisciplinario internacional de trabajo, del cual formaron parte la Universidad de Purdue, en el tema de la caracterización molecular del patógeno, la Unidad de arroz del CIAT, en fitopatología y el INIA y el INTA, con su experiencia en mejoramiento genético; a través de esta integración se obtuvieron resultados de alto impacto para la región (BPR). Adicionalmente, se logró formar grupos interdisciplinarios al interior del INIA y el INTA y fortalecer los laboratorios dedicados a marcadores moleculares. En cuanto al sistema productivo, este dispone de líneas o variedades de resistencia durable, las cuales permitirán a su vez, rebaja en costos, mayor seguridad ambiental y menores riesgos de cosecha.

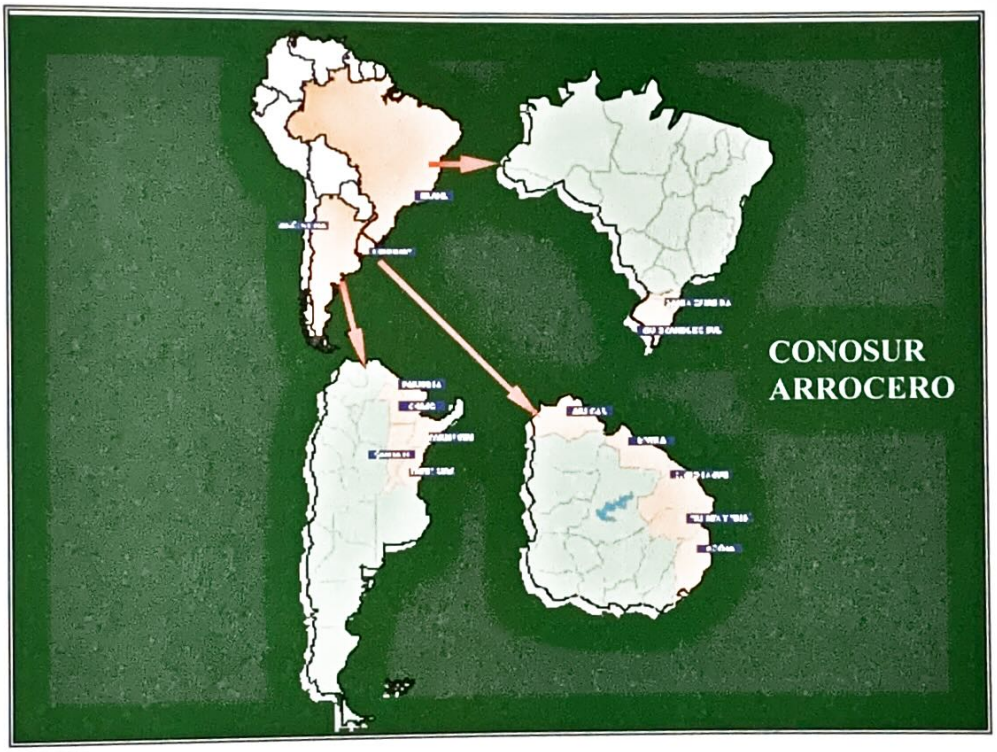
9.5 PERSONA DE CONTACTO

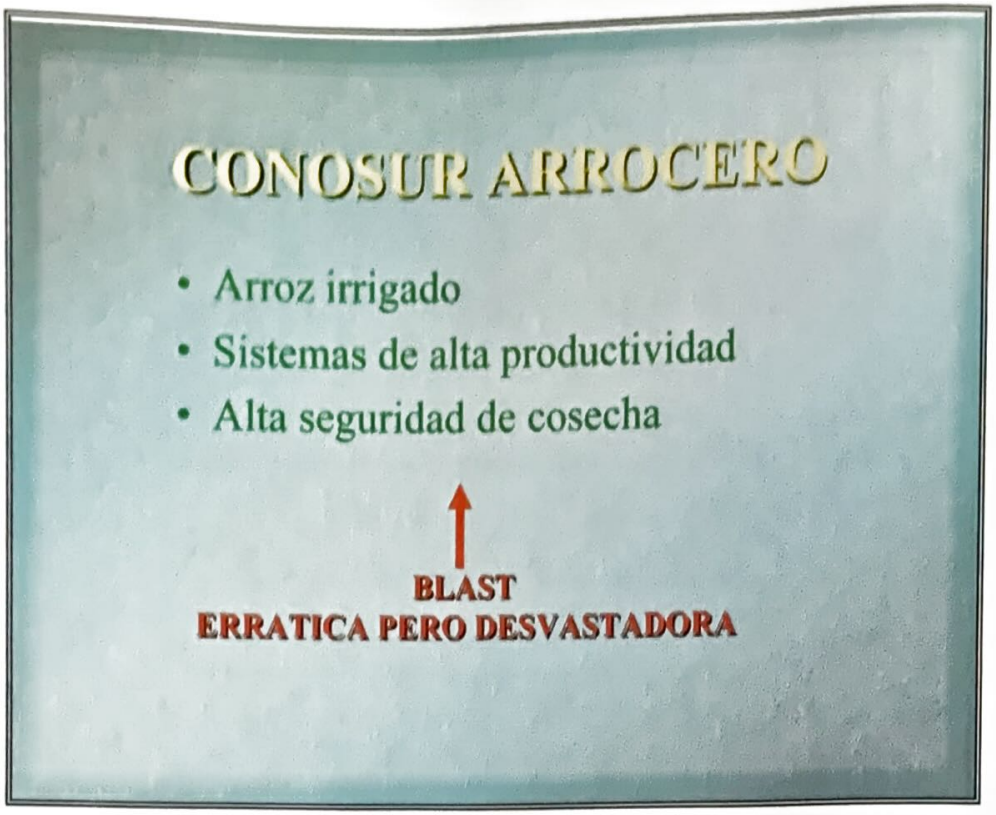
Dr. Alberto B. Livore, Investigador Líder INTA- Argentina
E-mail: alivore@yahoo.com.ar

FONTAGRO

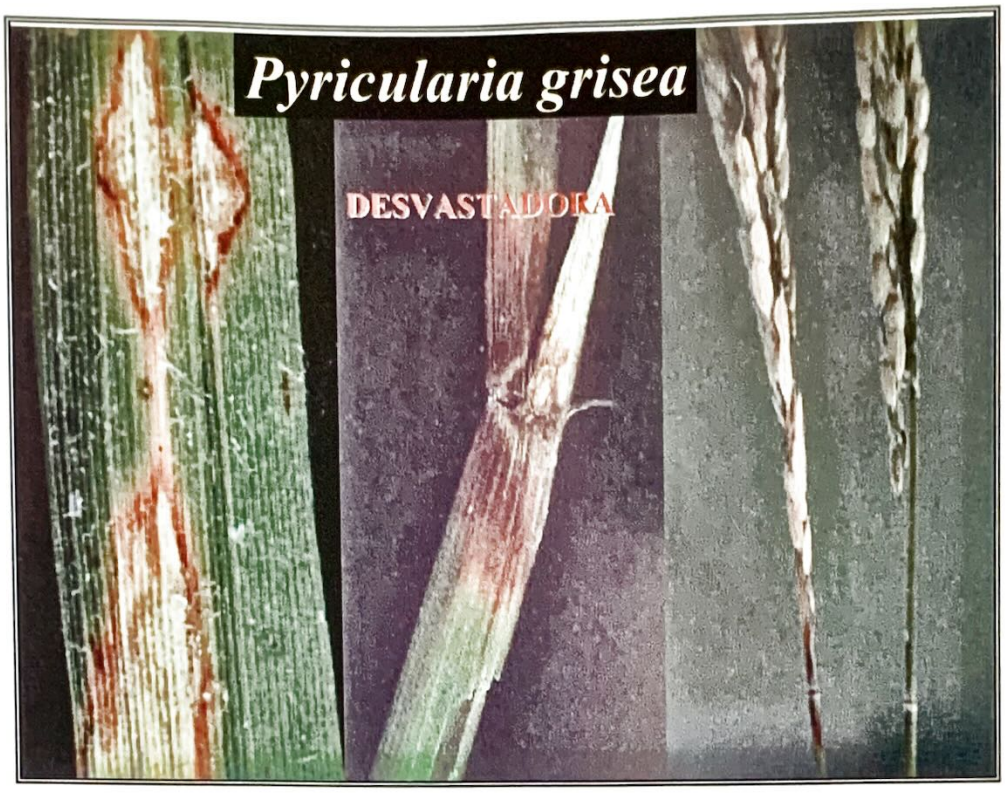
PROYECTO FONTAGRO – PROCISUR
670 1392-6458/0FB82
IICA-BID FTG/RF-99-02-RG

"Desarrollo de una estrategia para la obtención de resistencia durable a *Pyricularia grisea* en arroz en el Cono Sur"




CONOSUR ARROCERO
• Arroz irrigado
• Sistemas de alta productividad
• Alta seguridad de cosecha
BLAST
ERRATICA PERO DESVASTADORA


SISTEMA DE ALTA PRODUCTIVIDAD



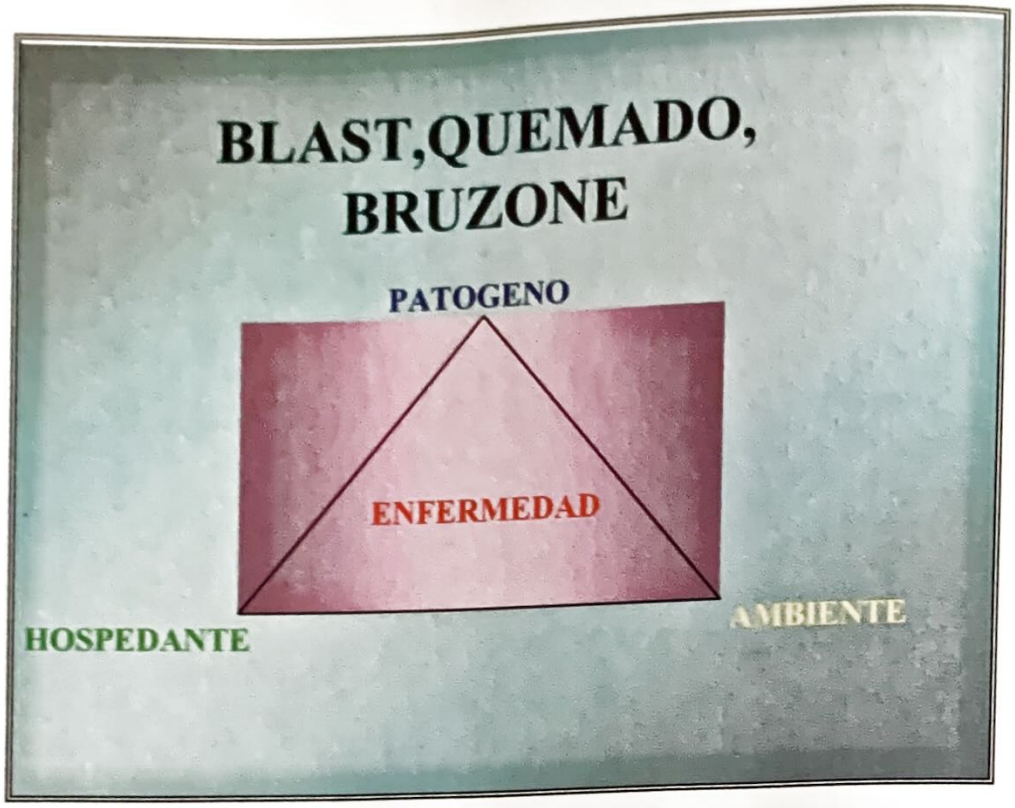
BLAST

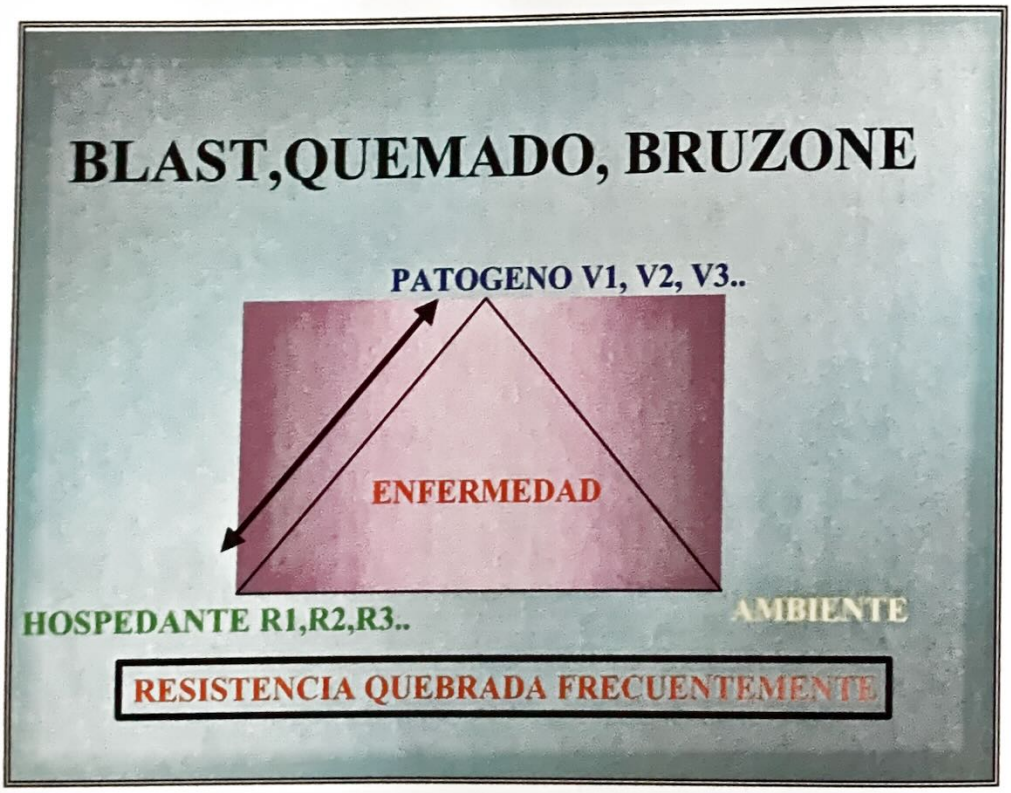
Pyricularia grisea

"El enemigo común"

INTA

INIA


BLAST,QUEMADO,
BRUZONE
PATOGENO
ENFERMEDAD
HOSPEDANTE
AMBIENTE


BLAST,QUEMADO, BRUZONE
PATOGENO V1, V2, V3..
ENFERMEDAD
HOSPEDANTE R1,R2,R3..
AMBIENTE
RESISTENCIA QUEBRADA FRECUENTEMENTE

WORKSHOP
Desarrollo de Resistencia Estable al "Quemado del Arroz"

PROCISUR

CIAT
Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture

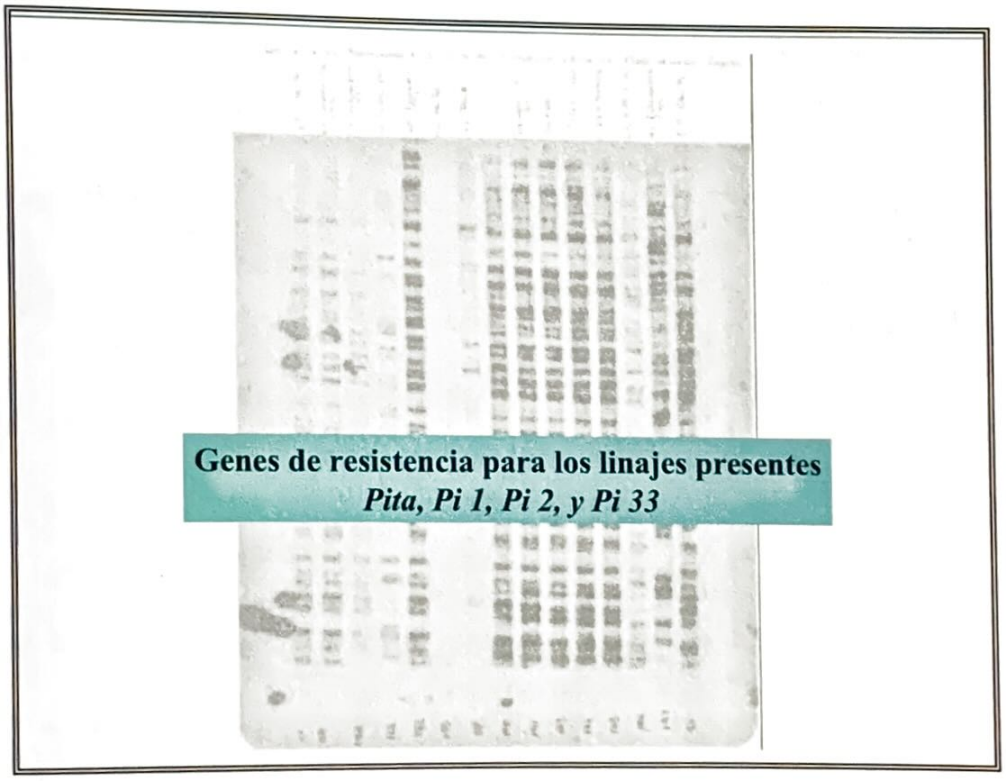
Hipótesis de Exclusión de linajes

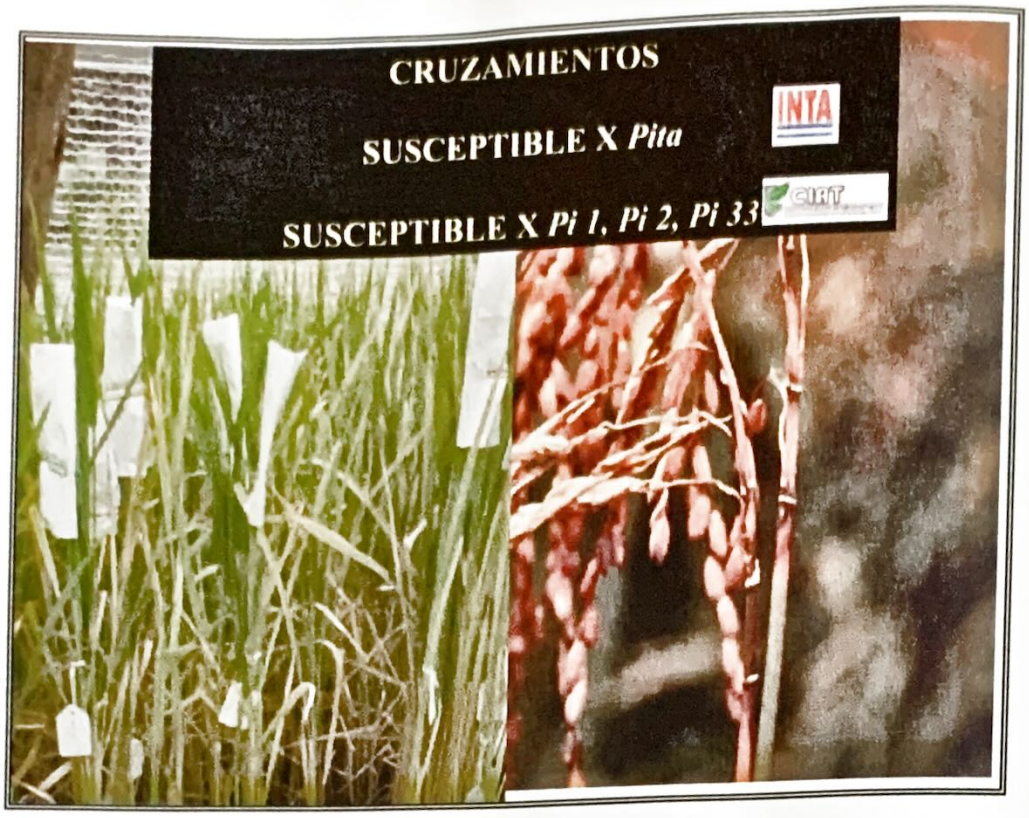
R.S. Zeigler, F.J. Correa, M.L. Levy


FONTAGRO
PURDUE
UNIVERSITY
CIAT
Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture
INTA
INIA


Pyricularia grisea
"conocer al enemigo"
CARACTERIZACION DE LA POBLACION
USANDO EL ADN DEL HONGO
MGR Fingerprinting
Barbara Valent de Dupont


.15..Linajes identificados
1 linaje predominante Linaje A


Genes de resistencia para los linajes presentes
Pita, Pi 1, Pi 2, y Pi 33


CRUZAMIENTOS
SUSCEPTIBLE X *Pita*
SUSCEPTIBLE X *Pi 1, Pi 2, Pi 33*
INTA
CIAT


51 1 2 5 7 10 13 17 45 52 55 59 62 110 117 127
A B B B A A A B E C C C C F G F
Marcadores moleculares para asistir selección
Pi ta
DBNRRC
USDA-ARS
Pi 1,Pi 2, Pi 33
CIAT


CONVERSIÓN DE LINEAS
DE ALTO RENDIMIENTO
RETROCRUZA 3
25 LÍNEAS c/ *Pi ta*
LINEAS c/ *Pi 1, Pi 2, Pi 33*
INTA
SIRT


RETORNO INSTITUCIONAL
EQUIPO DE TRABAJO MULTIDISCIPLINARIO
INTEGRACION
• FITOPATOLOGOS
• FITOMEJORADORES
• BIOTECNOLOGOS
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES
•LABORATORIOS, EQUIPAMIENTO
•TECNICAS DE AVANZADAS
"El SUR TAMBIEN EXISTE Y PUEDE"

INTA

INIA

La recompensa del trabajo bien hecho, es la oportunidad de hacer más trabajo bien hecho

Jonas E. Salk

PURDUE UNIVERSITY

CIAT
Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture


MUCHAS GRACIAS !

10

TELECONFERENCIA
"LA NUEVA BIBLIOTECA VIRTUAL DEL CGIAR"

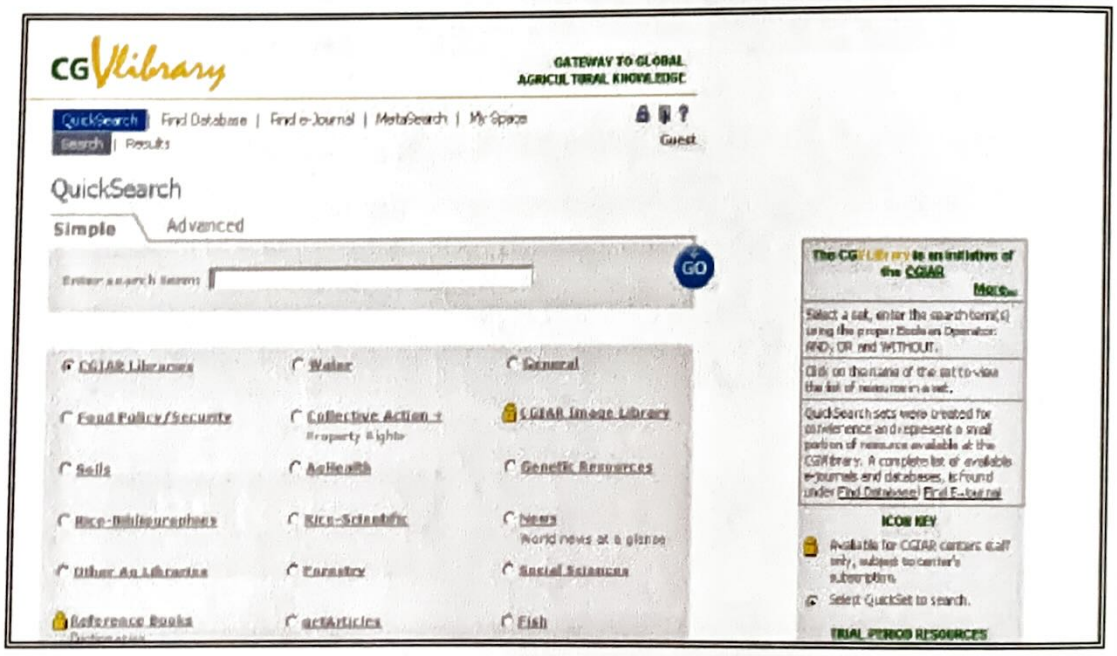
Expositor: Luis Felipe Ruíz (IFPRI)

Los participantes tuvieron la oportunidad de escuchar una teleconferencia desde Washington, dictada por Luis F. Ruiz, quién informó del más reciente esfuerzo del CGIAR y sus instituciones, para poner a disposición de los investigadores y usuarios en general a través de la página web, todas las publicaciones existentes en las bibliotecas de dichas instituciones.

Se informó además, que las instituciones interesadas pueden colocar el enlace del CGIAR en sus propias páginas, para mayor facilidad y difusión del mecanismo.

La página electrónica para estos efectos es la siguiente:

http://vlibrary.cgiar.org
E-mail:CGVlibrary@cgiar.org



11

"GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO"

Jovana Garzón (STA)
Guillermo Grajales (IICA/FONTAGRO)

11.1 LA NUEVA PÁGINA WEB DE FONTAGRO

Complementariamente a lo anterior, Jovana Garzón, de la STA del Fondo ilustró a los asistentes sobre el diseño y el contenido de la nueva página Web de FONTAGRO, así como de las proyecciones futuras en materia de difusión de la información.

La página del FONDO muestra el siguiente diseño:

Inicio/ El Fondo/ Convocatorias/ Proyectos/ Noticias/ Publicaciones/ Manual de Operaciones/ Plan/ Enlaces/ Contactos

Después de la exposición, algunos asistentes hicieron varias sugerencias, tales como las siguientes:

- Colocar en la página web de todas las peticiones de financiación, como una manera de cuantificar la demanda existente.

Se informó que en el presente año se incluyeron todos los perfiles, pero se considerará la sugerencia anterior.

- Colocar en la red los nombres de los miembros del CD del FONDO.
- Para facilitar las alianzas, el FONDO debería elaborar un directorio de instituciones y líderes de investigación.
- Sobre el ISTA, se sugiere publicar sólo los aspectos operativos y no los asuntos confidenciales.

11.2 PANEL

En primer lugar, el Dr. Guillermo Grajales, propuso los siguientes puntos para la discusión:

- Qué producen los proyectos financiados por FONTAGRO?
  - ➢ Conocimientos para resolver problemas comunes.
- Qué características tiene el conocimiento generado?
  - ➢ Bienes Públicos Regionales.

- Bienes Públicos Mixtos (públicos/ privados)
- Apropiación individual por terceros del conocimiento generado (propiedad intelectual)

- Responsabilidad Social: está en el consorcio y luego en FONTAGRO y demás actores que trasladen el conocimiento del nivel regional al nacional.

- Desafío de internalizar el conocimiento generado por los proyectos financiados por FONTAGRO a través de los sistemas nacionales de investigación y extensión.

El Dr. Grajales solicitó reacciones y lineamientos para el manejo de estos temas por parte de los participantes .

Luego el Sr. Juan D. Vago solicitó también las opiniones de los asistentes sobre el tema del panel; algunas de dichas opiniones son las siguientes:

- La experiencia sobre el tema de patentes indica que es un tema complejo, especialmente porque las grandes compañías transnacionales han desarrollado un sistema intrincado, en el cual es difícil desentrañar de quién es qué.

- La recomendación de incentivar la participación del sector privado se considera difícil, ya que el mismo desea protección, lo cual puede reñir con otros fines del FONDO.

- Es necesario tener en cuenta que las patentes dependen de la normativa en el país que se desea inscribir; en el caso de los Estados Unidos, incluso, la inscripción es Estado por Estado.

- En cuanto a las publicaciones, se consideró que el acceso debe ser público y el resto debe regirse por la normativa de cada país o región (por ejemplo el régimen UPOV, Tratado de Biodiversidad Genética, etc); sería deseable que en los proyectos se identifiquen los productos que pueden ser patentados.

- En cuanto al tema de qué ofrece el FONDO a los usuarios y qué tipo de bienes se producen, el Presidente del INIA de Chile,Dr. Jorge de la Fuente, consideró que faltan definiciones sobre estos aspectos y en cuanto a la propiedad intelectual falta también definir sus características a nivel del investigador, institucional, y de los socios; sin embargo, uno de los participantes señaló que la mayoría de esas inquietudes están definidas en las Unidades de Vinculación Tecnológica de algunos INIAS.

De la discusión anterior, quedó la sugerencia de efectuar una reunión, con el apoyo de FONTAGRO, de los especialistas institucionales en la materia.

Por último, el Dr. Nicolás Mateo señaló la dificultad de tratar con el tema de la atribución en el campo de la investigación regional; por lo pronto, el CD definió que la acción del FONDO esté focalizada hacia la innovación, lo cual implica una interacción publico-privado; considera que en la región falta un instrumento jurídico para organizar estas relaciones, como si existe en Canadá; uno de los pocos casos conocidos en la región es el INBIOS, en Costa Rica, en el cual se reglamenta el acceso a la biodiversidad a cambio de recursos, capacitación y transferencia de tecnología.

12

REUNIÓN DE CLAUSURA

En primer lugar, el Sr. Marcos Villalba, en nombre del MAG y de la Dirección de Investigación Agrícola del Paraguay, agradeció a los colegas de los otros países por compartir el conocimientos generado, manifestando su deseo- de que los investigadores de Paraguay aprovechen esta oportunidad y se identifiquen con los resultados obtenidos . Agradeció al CD y a la STA de FONTAGRO el esfuerzo realizado y deseó que eventos como este se repitan.

Luego, el Ing. Víctor Santander, representante del Paraguay ante la CD agradeció a FONTAGRO haber confirmado a su país para la reunión, lo cual se facilitó mucho por las buenas comunicaciones con la señorita Jovana Garzón de la STA. Dada la importancia del evento se invitaron funcionarios del SENAVE, DIA, CONICYT y también al sector privado para discutir el tema de los Fondos Concursables, tipo FONTAGRO,los cuales Paraguay desea implementar. Transmitió las saludes del señor Ministro de Agricultura y deseó una buena estadía en Asunción.

Posteriormente al Dr. Carlos Senigagliesi, representante de Argentina ante el CD, Transmitió un saludo de Roberto Bochetto, Director Ejecutivo del NIA, y manifestó su satisfacción de haber participado en el taller, recordando que los técnicos del INIA han participado desde el comienzo en los proyectos de FONTAGRO, no solo por recursos sino por participar en una estrategia de tipo regional, la cual permite potenciar capacidades, corregir falencias y complementar esfuerzos; tiene el compromiso de seguir participando con esta estrategia que consideran valiosa. Con relación al seminario recomendó seguir fortaleciendo el seguimiento técnico, debiendo el FONDO estimular a los líderes de investigación a que asuman esta actividad visitando los países para evaluar los problemas de los equipos técnicos y trasmitirlos a FONTAGRO. Agradece a FONTAGRO y al personal local el esfuerzo organizativo para llevar a cabo el taller.

Por último, el Sr. Juan D. Vago, Presidente del CD del FONDO informó que el presente es el tercer **taller** de este tipo que realiza,y el primero en la región, los cuales han sido muy importantes para conocer y socializar los avances, producto y problemas de los proyectos financiados, además de debatir temas como la gestión del conocimiento y la propidad intelectual. Invita a las colegas Paraguayos a que se involucren más en los proyectos del FONDO.

Sugiere a los que tengan comentarios sobre el taller que los remitan a la STA. Por último, agradece al MAG, BID, IICA, PROCISUR, STA, organismos nacionales y líderes su participación en el desarrollo del evento.

ANEXOS

TALLER ASUNCIÓN-FONTAGRO

Ministerio de Agricultura y Ganadería

El sector Agrario en Paraguay, Análisis y Desafíos

Ministro Ricardo Garay

Agricultura y Tecnología

- Transición del modelo productivo: los commodities y el escaso valor agregado
- Dualidad del sistema productivo paraguayo: agricultura familiar (autoconsumo) y agro exportadores (eficientes y exitosos)
- Aumento sostenido de las exportaciones, especialmente en carne (500 millones de U$) y cereales (125 millones de U$)
- Desafíos de integración de modelos y actores mediante cadenas productivas

Institucionalidad del MAG

- Estructura obsoleta
- Debilidades en equipamiento y logística
- Autarquías: orientadas a mejorar la gestión del MAG, pero...
- Desafíos: ordenar, organizar y articular el desarrollo del sector Agrario, y redefinir el **rol central** del MAG ante los nuevos escenarios internos y mercados externos

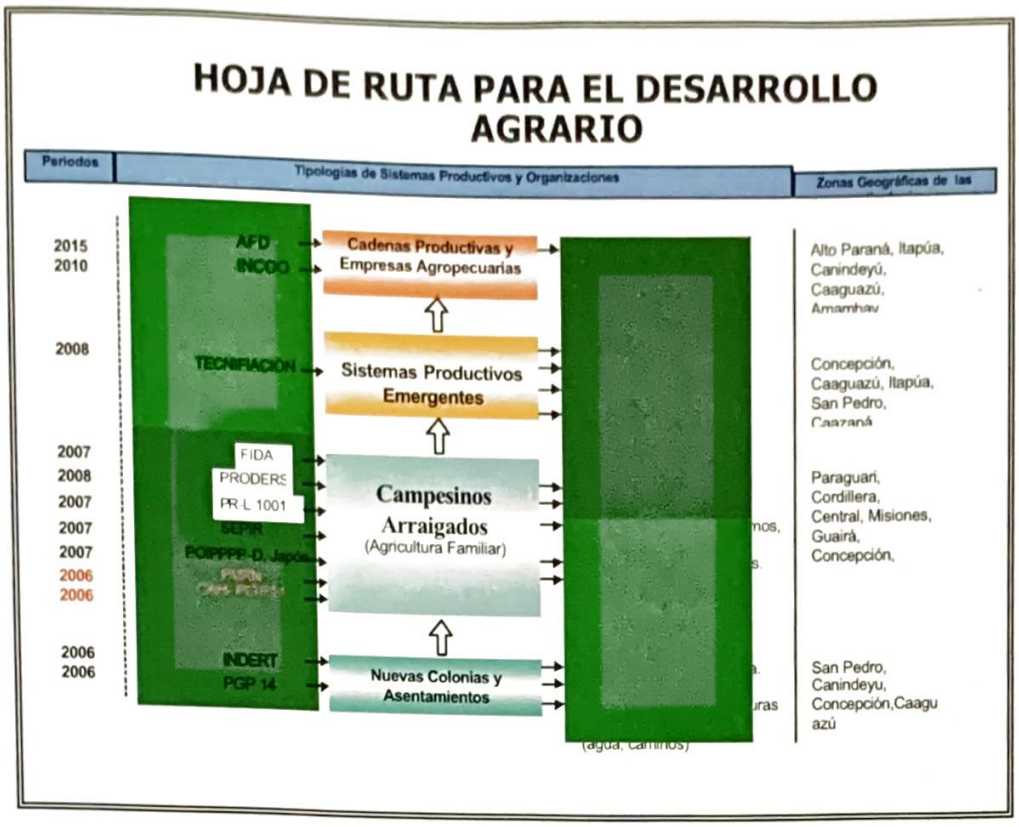
Políticas diferenciadas por grupo objetivo

- **Característica del sector:** dualidad agraria y tecnológica existente entre la AF y la Empresarial, exige modalidades diferenciadas de intervención del MAG

↓

- Para la AF, principios de subsidiariedad, intervención estatal en forma de apoyo técnico, apoyo financiero parcialmente subsidiado y dirigido, hasta generar las capacidades necesarias para insertarse a la economía.

- Para la Empresarial, el MAG adopta funciones normativas, reguladoras y generar escenarios propicios para la inserción a los mercados.



El contexto de la innovación

- Experiencias novedosas de producción y comercialización
- Modificación del modelo productivo: orientado a mercados
- El sistema de la Carne: volúmenes y mercados crecientes y en expansión
- El sistema Agrícola: rubros no tradicionales de exportación: cebolla, banana
- Necesidad de investigación e innovación orientada a necesidades reales del sector

Perspectivas

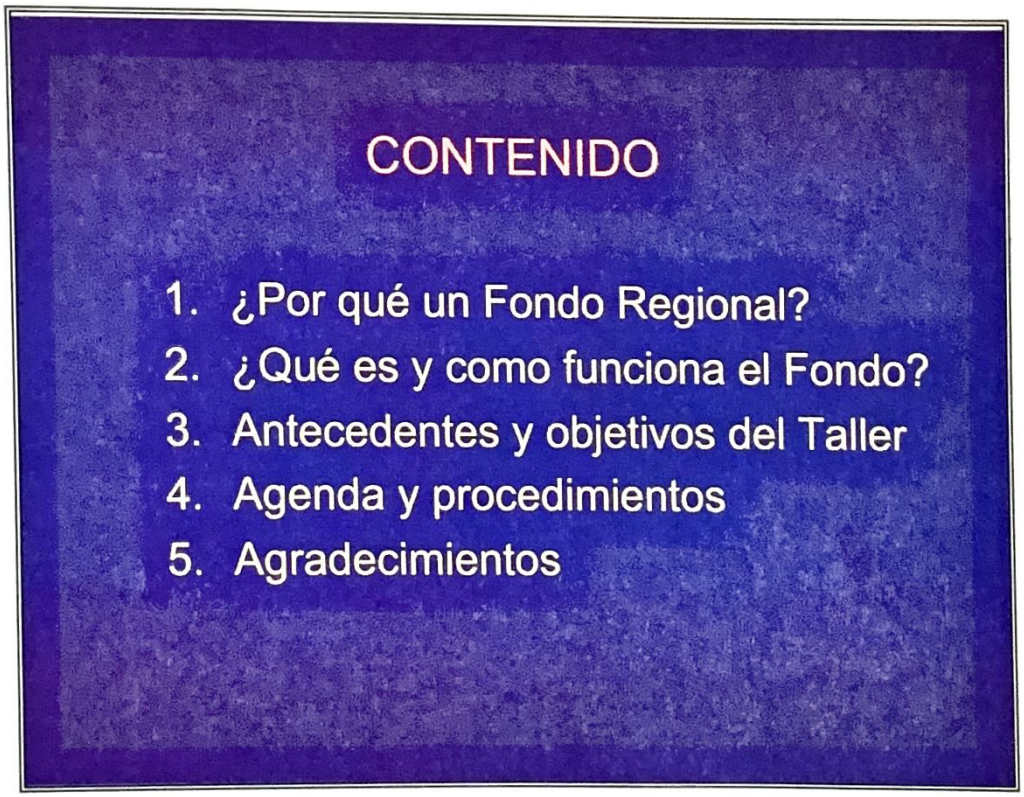
- Nueva visión del MAG
- La investigación para el Desarrollo: combinando Innovación Tecnológica y aplicación productiva con orientaciones diferenciadas: a los pequeños y grandes productores
- Política de Desarrollo Agrario:

  * el MAG como articulador y rector de la política de Desarrollo Agrario nacional

  * el MAG como impulsor y acompañante del sector productivo

  * el MAG como zonificador productivo estratégico


FONTAGRO: ALIANZAS PARA FINANCIAR CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL SECTOR AGROPECUARIO
SECRETARIA TÉCNICA ADMINISTRATIVA
Nicolás Mateo
Asunción, Paraguay
Noviembre, 2006


CONTENIDO
1. ¿Por qué un Fondo Regional?
2. ¿Qué es y como funciona el Fondo?
3. Antecedentes y objetivos del Taller
4. Agenda y procedimientos
5. Agradecimientos

1. ¿ POR QUÉ UN FONDO REGIONAL?

- Papel de la C y T en competitividad, pobreza y recursos naturales
- Oportunidades de desarrollo tecnológico para lograr complementación y economías de escala y de alcance
- Interdependencia creciente de los países (apertura comercial) en sanidad, inocuidad, cuencas compartidas
- Tasas de retorno para la investigación agropecuaria regional (28.6%) y la relación beneficio costo (3.3-1.0) son altas (*Informe Evaluación Externa FONTAGRO 2005)*
- Necesidad de mecanismos de financiamiento predecibles y sostenibles

¿ POR QUÉ UN FONDO REGIONAL?

AGENDAS COMPLEMENTARIAS

- Globales: calentamiento global, energía, salud, biodiversidad
- Nacionales: Sistemas integrados, cadenas de valor, temas estratégicos
- Regionales: Enfermedades y plagas transfronterizas, cuencas compartidas, desarrollo de nuevos productos, bioenergía, inocuidad, trazabilidad, biotecnología

¿ POR QUÉ UN FONDO REGIONAL?

Inversión en investigación agrícola mundial

ALC 10.7% (Brasil 4.4%)
Asia 32.7% (China 13.7)

Inversión total en investigación y desarrollo

ALC 2.9% (Brasil 1.7%)
Asia 13.0% (China 6.6%)

Intensidad de la investigación agrícola

Países desarrollados: $2.36 (por cada $100 de producto agrícola)
Países en desarrollo: $0.53

Fuente: Pardey, Beintema, Dehmer, Wood. Agricultural Research: A Growing Global Divide. IFPRI, 2006

2. QUE ES Y COMO FUNCIONA EL FONDO

- Mecanismo para financiar tecnología e innovación de interés regional y subregional
- Proyectos de segundo piso
- Pilares del Fondo: competitividad, recursos naturales y pobreza rural
- Complementa capacidades e incentiva plataformas de cooperación en C y T

FONTAGRO

- **MEGADOMINIOS:** Áreas geográficas, zonas agroecológicas, complejos agro- industriales
- **FAMILIAS DE TECNOLOGÍA:**
  - Productividad – Sostenibilidad de cadenas de valor
  - Sanidad e inocuidad de productos y alimentos
  - Agricultura viable pequeña escala
  - Manejo de agua y suelos
  - Caracterización, mejoramiento y optimización de recursos genéticos
  - Políticas y fortalecimiento institucional
- **RUBROS:** cereales, producción animal, cultivos industriales, silvicultura, acuicultura

FONTAGRO

- Países miembros: 14 a la fecha
- Capital de inversión: $35.5 millones
- Propuestas en 6 convocatorias: + 300
- Consorcios que han recibido apoyo: 47
- Recursos invertidos: $12.0 M y $22 M contrapartida
- Proyectos terminados: 23

FONTAGRO
Organización

- Consejo Directivo: Miembros designados por países. Políticas y estrategias
- Secretaría Técnica Administrativa: Coordina aspectos técnicos, legales, financieros y administrativos
- Patrocinadores: IICA Y BID
- Apoyo del CGIAR, AECI/INIA España, USDA, IDRC, Fundación Rockefeller

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA 2004

Venezuela, Panamá, Costa Rica, República Dominicana, INIBAP

- Innovaciones tecnológicas para mejorar la calidad y salud de los suelos bananeros
- Énfasis en calidad biológica, química y física
- US $500,000 BID/CGIAR-BM

CONVOCATORIA ORDINARIA 2005

- Sistemas agrosilvopastoriles (CATIE, CO, CR, NI)
- Complejo ácaro/hongo/bacteria en arroz (PA,CO, CR, NI, CIAT)
- Innovación en papa nativa (EC, CO, PE, BO, VE, PROCIANDINO)
- Reducción de plaguicidas en arroz y frijol (VE, CO, EC, CIAT)
- Leguminosas forrajeras naturalizadas (Uruguay, Chile, PROCISUR)

ASIGNACIÓN $1,800,000.00

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA 2006
En conjunto con el CGIAR

- Producción sostenible de papa en los Andes (BO, EC, CIP
- Resistencia a enfermedades de la cebada (PE, UY, ICARDA)
- Cadenas de valor de plátano (CO, EC, VE, CIAT)
- Competitividad de lulo y mora (CO, EC, CIAT)
- Resistencia de arroz a imidazolinonas (UY, VE, CIAT)

ASIGNACIÓN $2,133.OOO.OO

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA 2007 FONTAGRO / CGIAR / AECI

- Agricultura viable de pequeña escala y productividad / sostenibilidad de cadenas de valor con énfasis en frutales y hortalizas
- Apertura: fines de febrero del 2007

ASIGNACION ESTIMADA $3 y $4 MILLONES FONTAGRO, CGIAR y AECI

MEMBRESÍA Y OPERACIÓN DEL FONDO

- Acuerdo constitutivo del Fondo 1998 (países / BID)
- Convenio de Administración: BID custodia e invierte recursos y brinda apoyo administrativo y técnico
- Convenio IICA / BID. Apoyo técnico y administrativo
- Fondo dotal mantiene su valor y utiliza intereses para financiar los proyectos
- Fondo, proyectos y recursos operativos son auditados externamente
- Consejo directivo (miembros nombrados por gobiernos) se reúne anualmente y toma decisiones sobre estrategias, finanzas y administración

3. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y PRODUCTOS DEL TALLER

ANTECEDENTES

- Énfasis en seguimiento administrativo y financiero
- Conocimiento generado es significativo
- Diseminación inicial del conocimiento *vía* consorcios
- Análisis y mandato del Consejo Directivo para incrementar la gestión de seguimiento técnico

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL TALLER

OBJETIVOS

- Discutir y analizar resultados e impactos potenciales
- Procesar el conocimiento generado
- Diseminar el conocimiento generado en formatos apropiados para diferentes audiencias

PRODUCTOS

- Informes individuales de resultados e impactos de los proyectos
- Memoria del Taller
- Planes Operativos Anuales (proyectos activos)

4. AGENDA Y PROCEDIMIENTOS

- Participantes y funciones: CD, STA, consultor
- Presentación Agricultura de Paraguay
- Presentación de FONTAGRO
- Presentación de cada proyecto y discusión con los participantes
- Registro de la información en formatos electrónicos y como Memoria del Taller
- Disponibilidad de la información en Internet
- Diseminación de la información por otros medios

5. AGRADECIMIENTOS

Ministerio de Agricultura
Organizaciones del sector
Lideres de los proyectos
IICA/ PROCISUR
BID
STA