

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre Katia Nicole Ehrenfeld

Código BID-FP-V-2002-1-A-013

Entidad Responsable Postulante Individual Katia Ehrenfeld

Coordinador Patricio Arce-Johnson

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad) Rusia, San Petersburgo

Tipo o modalidad de Formación Congreso Internacional

Fecha de realización 18-26 de Julio de 2003

Participantes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
Katia Ehrenfeld	P. Universidad Católica de Chile	Investigador	

Problema a Resolver: detallar brevemente el problema que se pretendía resolver con la participación en la actividad de formación, a nivel local, regional y/o nacional.

La participación en el XI congreso internacional de interacciones planta-patógeno nos permitió actualizarnos en las últimas investigaciones y tecnología del área de la fitopatología y además permitió generar nuevos lazos con laboratorios extranjeros y así facilitar la transferencia de tecnología para aplicarla en nuestro país.

Objetivos de la Propuesta

Participar en el principal congreso mundial en la especialidad de la interacción molecular planta-patógeno.

2. Antecedentes Generales: describir si se lograron adquirir los conocimientos y/o experiencias en la actividad en la cual se participó (no más de 2 páginas).

Participando en el XI International Congress of Molecular Plant-Microbe Interactions fuimos capaces de aprender nuevas técnicas utilizadas en el estudio de las interacciones planta-patógeno. Las herramientas descubiertas durante este congreso queremos aplicarlas en nuestro laboratorio primeramente y esperamos prontamente exponer resultados de estos experimentos en los congresos nacionales para difundirlas. Creemos que utilizando técnicas nuevas como agroinfiltración, genotecas substractivas de cDNA, AFLP-TP, GeneCalling, etc., técnicas ampliamente utilizadas por los otros investigadores del congreso, podremos enfocar de otra forma los distintos desafíos de importancia económica para nuestra agricultura, como apirenia en uvas, ataques de Botrytis cinerea, infecciones virales, macho esterilidad en el área forestal, entre otras, generando además productos de mayor valor agregado. En este momento, ya estamos avanzando con la agroinfiltración, y como fue discutido en el congreso, el sistema es más complejo en las plantas no modelo utilizadas corrientemente.

Al contactarnos con fitopatólogos de distintas partes del mundo ahora podremos desarrollar de manera más fácil estas nuevas técnicas y además generar una nueva red de contactos a nivel internacional que nos permita facilitar el acceso más expedito a nuevas tecnologías y que también nos mantenga como laboratorio bajo las exigencias de los mejores laboratorios a nivel mundial.

Haber participado como expositores dentro de este congreso internacional, significó representar a Chile como el único país latinoamericano, además de Brazil, que se muestra interesado en el desarrollo y aprendizaje de la fitopatología de avanzada mundial, dejando de manifiesto que nuestro país está ocupado en prepararse para abordar la era de la genómica y biología molecular que se nos avecina en el área de la fitopatología.

Además, toda esta información recopilada se está traduciendo en nuevas ideas para enfrentar los desafíos actuales, como son enfoques proteómicos y genómicos a la interacción planta-patógeno, y nos serán de gran ayuda para los futuros desafíos, como podría ser el uso de organismos simbioses para generar plantas mas resistentes a diversos patógenos, en especial hongos y bacterias.

3. Itinerario Realizado: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR
16-Julio-2003	Embarque en Vuelo Santiago, Chile - St. Petersburg, Rusia	Participar en el XI Congreso Internacional de Interacciones Moleculares Planta –Patógeno.	Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez, Stgo, Chile
17-Julio-2003	Arribo a St. Petersburg, Russia y traslado al Hotel	Participar en el XI Congreso Internacional de Interacciones Moleculares Planta –Patógeno.	St. Petersburg, Rusia
18-Julio-2003	Inscripción en el XI Congreso Internacional de Interacciones Moleculares Planta –Patógeno. Participación en la ceremonia Inaugural.	Asistencia a la ceremonia inaugural, específicamente a la charla dictada por el Dr. Marc Van Montagu: Molecular Plant-Microbe Interactions- past and future.	St. Petersburg, Rusia
19-Julio-2003	9:30- 11:10 AM Sesión plenaria, The rhizobial infection process. 11:40-14:20 PM Sesión plenaria: Approaches to achieve durable disease resistance. 16:00-18:10 PM Sesión plenaria: Plant-microbe interaction- a tool for the studying of plant development.	En general se asistió a todas las sesiones plenarias dictadas este día.	St. Petersburg, Rusia
20- Julio-2003	8:30- 11:00 AM Simposio: Plant-virus interaction, Jim Carrington. 11:30 –14:00 PM Simposio: Plant-microbe molecular entity in soil, William Broughton. 15:30-18:00 PM Sesión de Posters.	Se asistió al simposio sobre interacción virus-planta. Al segundo simposio se asistió parcialmente para tener tiempo de colocar el poster. Presentación del trabajo chileno en la sesión de Posters.	St. Petersburg, Rusia
21-Julio-2003	8:30-11:00 AM Simposio: Common and specific virulence/avirulence factors in plant-pathogen interaction, Brian Staskawicz. 11:30 –14:00 PM Simposio: Plant genes for microbe interaction-unique or recruited, Jonathan Jones. 15:30-18:00 PM Simposio: Agrobacterium-plant style of interaction, Eugene Nester.	Se asistió a los dos simposios descritos en el horario de la mañana. Sin embargo, en el caso de la tarde, tras acudir a dos charlas sobre agrobacterium se prefirió seguir escuchando las charlas sobre rhizobium del simposio paralelo.	St. Petersburg, Rusia
22-Julio-2003	Excursion a Hermitage	Interacción con fitopatólogos excelencia representantes de todo el mundo.	St. Petersburg, Rusia

23- Julio-2003	9:00-11:10 AM Lecturas plenarias, David Baulcombe, Analysis of disease resistance by silencing and over-expression. 11:40-14:10 PM Local/systemic resistance, John Turner. 15:30-18:00 PM Sesión poster. Mesa redonda: Impacto de PMPI en la educación universitaria.	Se asistió a las dos lecturas plenarias de la mañana y luego a una intensa tarde de posters, con poco tiempo para observar todo lo que se deseaba. También, hubieron posters sin representantes, lo que dificultó la comprensión en algunos casos.	St. Petersburg, Rusia
24-Julio-2003	9:00-11:40 AM Lecturas plenarias: Evolution of resistance genes and functions, Jonathan Jones. 12:10-14:20 PM Regulation of life in symbiosis, Hauke Hennecke. 15:30-17:10 PM Plant Niches for the beneficial microbes, Barbara Reinhold-Hurek.	En general se asistió a la lectura y la mayoría de las charlas de cada simposio.	St. Petersburg, Rusia
25-Julio-2003	8:30-11:00 AM Simposio: Plant gene machinery for hosting the invaded microbes, Nick Brewin. 11:30- 14:00 PM Pathways for signal transduction in plants. Ton Bisseling.	Algunos de los expositores de estos simposios no se presentaron, por lo que la sesión en general fue mas corta que lo presupuestado.	St. Petersburg, Rusia
26-Julio-2003	Regreso a Chile	Difundir toda la información adquirida con nuestra comunidad científica y productiva. Evaluar su aplicabilidad en nuestra realidad agrícola.	St. Petersburg, Rusia
27-Julio-2003	Arribo a Chile		Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez, Santiago, Chile

Señalar las razones por las cuales algunas de las actividades programadas no se realizaron o se modificaron.

4. Resultados Obtenidos: descripción detallada de los conocimientos adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos. Incorporar en este punto fotografías relevantes que contribuyan a describir las actividades realizadas.

Primeramente cumplimos nuestro objetivo de "presentar en el congreso el nivel de la investigación realizada en Chile y someterlo a análisis y críticas por parte de los principales entendidos en la materia". Creemos que nuestro trabajo fue positivamente evaluado dentro del contexto del congreso. Conversando con otros investigadores relacionados con el tema de la interacción virus-planta, constatamos que nuestros métodos están de acuerdo a los utilizados hasta el momento, pero que, sin embargo, en general los nuevos proyectos vienen mas enfocados a la genómica en plantas modelos como *Arabidopsis thaliana* y *Nicotiana benthamiana*, silenciamiento de genes por vectores virales en estas especies, o el estudio de la interacción con virus de plantas no modelos, con quizás mayor valor comercial.

Al acudir a este congreso, fuimos testigos de los últimos descubrimientos y desarrollos en el área de la fitopatología. El descubrimiento de nuevas proteínas bacterianas que inhibirían

la respuesta hipersensible de la planta (resumen PBP103, pag.111), la existencia de proteínas homólogas a la hemoglobina y que también acarrea hierro en plantas (PMX115, pag. 349), el desarrollo de nuevos vectores y técnicas para el estudio de factores de virulencia (OSY095, pag. 54), tanto en bacterias, virus, nemátodos y hongos, son algunos de muchos ejemplos de trabajos que llamaron nuestra atención y que dieron luces a otras interrogantes que nosotros teníamos.

Observamos que muchos laboratorios están actualmente enfocados en el estudio de interacciones no virulentas de bacterias u hongos, como es caso de *rhizobium* y *micorrizas* (40% de los posters). En este congreso pudimos constatar lo avanzados que están los estudios del mecanismo molecular de nodulación y de fijación de nitrógeno, el control hormonal y como estas interacciones simbióticas, no virulentas, se traducen en la expresión de una serie de genes que favorecen la resistencia de la planta al ataque por patógenos. Esto abre la posibilidad de ampliar estos estudios desde los modelos experimentales antes mencionados a especies vegetales de interés nacional, como podría ser la vid, carozos, hortalizas, cítricos, etc.

Haber asistido a este congreso, fue muy beneficioso en nuestra visión del estudio de la fitopatología a nivel mundial. Aparte de corroborar el gran avance de los países desarrollados de Europa y de USA, pudimos generar lazos con laboratorios muy avanzados de Asia, Australia e incluso en Rusia. Nos llamó mucho la atención el gran avance en fitopatología que ha tenido Rusia, y sus países vecinos como Hungría, en el último tiempo. Este avance ha estado sustentado principalmente por intercambios de investigadores hacia laboratorios de avanzada y por políticas de intercambio entre ellos, lo que nos motiva aún mas a estrechar lazos con países como éstos, que aunque quizás no del primer mundo, tienen mucho que enseñarnos en fitopatología. También por este motivo, tiene más realce continuar con la iniciativa de financiamiento a la asistencia de eventos de comunicación científica y tecnológica.

5. Aplicabilidad: explicar la situación actual del rubro en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas en el país (región) visitado y explicar la posible incorporación de los conocimientos adquiridos, en el corto, mediano o largo plazo. los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

A nivel del desarrollo de la fitopatología molecular, se pudo observar que nuestro país se encuentra en un muy buen nivel dentro del contexto internacional. El haber sido uno de los dos únicos países de Latinoamérica, junto con Brazil, ratifica la calidad de nuestra investigación e incentiva la búsqueda de nuevas perspectivas a futuro en este tipo de eventos.

En general, se observó en este congreso, que la tendencia en la fitopatología mundial es el estudio de las interacciones planta-patógeno a través de técnicas de expresión génica masivas como los microarreglos, AFLP de cDNA, proteómica. etc. Estas técnicas están recién siendo implementadas en nuestro país gracias a esfuerzos financieros del estado como los proyectos genoma. Nuestro laboratorio en particular es parte de uno de estos proyectos y lo observado en este congreso reafirma la línea que estamos tomando en este contexto, estudiando un cultivo de importancia nacional, como la vid. en su interacción global ante una infección viral. Sin embargo, este proyecto es uno de tres existentes a nivel nacional en fitopatología lo que a la vista de lo observado en este congreso plantea la necesidad que estos tres primeros sean la plataforma para la generación y desarrollo de nuevos proyectos que utilicen estas tecnologías.

6. Contactos Establecidos: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Universidad de Flinders	Angus Forgan	Investigador Asociado		Universidad de Flinders, Australia	angus.forgan@flinders.edu.au
Citrus Research Center	Nelson Arno Wulff	Plant Microbiologist	55 16 201 7025	Av. Dr. Adhemar Pereira de Barros N°201, Vila Melhado, Araraquara-SP-Brazil	neawulff@yahoo.com.br
The Sainsbury Laboratory	Dr. Brande Wulff	Post-doctoral investigator	44(0)16 03 450437	Colney Lane, Norwich NR4 7UH, UK	Brande.wulff@bbsrc.ac.uk
Université de Genève	Maged Saad	Ph.D. Student	(0041)2 2 906174 1	1, Ch de l'Impératrice ch-1292 Chambesy-Geneva, Switzerland	Maged.Saad@bioveg.unige.ch
Kochi University	Akinori Kiba	Investigador Asociado	81-888-864-5196	200 Monobe-otsu Nankoku city Kochi 783-8502, Japan	akiba@cc.kochi-u.ac.jp
Korea research Institute of Bioscience and Biotechnology	Kim, Young Cheol	Genome researcher	82-42-860-4343	#52 Oun-dong, Yusong-gu, Taejeon 305-806, Korea	master@bioexplore.com

7. Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar: señalar aquellas iniciativas detectadas en la actividad de formación, que significan un aporte para el rubro en el marco de los objetivos de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevos cursos, participar en ferias y establecer posibles contactos o convenios. Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para la modernización del rubro.

Se pudo observar la extensiva utilización de las plantas modelo de *Arabidopsis thaliana* y *Nicotiana benthamiana* en la mayoría de los estudios. En el caso de *A. thaliana* se comprende este fenómeno, por contarse ya con el genoma completamente secuenciado de esta planta de forma gratuita en internet, además de otras herramientas que facilitan la investigación. En el caso de *N. benthamiana* es un especie de solanácea muy susceptible a todo tipo de patógeno, lo que la hace idónea para probar elementos que pudieran estar relacionados con la interacción planta-patógeno, en especial en estudios de expresión transiente, como son los de agroinfiltración.

El contar con esta información es un aporte valioso para nuestra propia investigación y también plantea la necesidad de comenzar a estudiar nuestros modelos vegetales autóctonos, para compararlos con lo encontrado en estas plantas modelos y a través de ellas obtener productos con valor agregado en un menor tiempo. A este respecto, sería importante continuar con este tipo de iniciativas de contacto internacional, ojalá que involucraran investigadores de provincia, con mayor acceso a nuestra flora autóctona y que en conjunto,

pudiéramos aplicar el conocimiento adquirido al desarrollo de nuevos productos nacionales. Se espera que los eventos de difusión de esta iniciativa den pie para que empresas también valoren el aporte de estas interacciones internacionales.

8. Resultados adicionales: capacidades adquiridas por el grupo o entidad responsable, como por ejemplo, formación de una organización, incorporación (compra) de alguna maquinaria, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, etc.

Aunque no se logró concretar la firma de algún convenio formal con alguna institución del extranjero, la interacción entre laboratorios podrá resultar en el intercambio de información y de herramientas moleculares, como plasmidios o vectores virales que serán de gran ayuda en nuestro futuro desarrollo.

9. Material Recopilado: junto con el informe técnico se debe entregar un set de todo el material recopilado durante la actividad de formación (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación (deben señalarse aquí las fotografías incorporadas en el punto 4):

Tipo de Material	Nº Correlativo (sí es necesario)	Caracterización (título)
Ej.: Libro de resúmenes	1	Volume of Abstracts; 11-th Internacional Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions
Artículo		
Foto		
Foto		

10. Aspectos Administrativos

10.1. Organización previa a la actividad de formación

a. Conformación del grupo

_____ muy dificultosa ☒ sin problemas _____ algunas dificultades

(Indicar los motivos en caso de dificultades)

b. Apoyo de la Entidad Responsable

☒ bueno _____ regular _____ malo

(Justificar)

c. Información recibida durante la actividad de formación

☒ amplia y detallada _____ aceptable _____ deficiente

d. Trámites de viaje (visa, pasajes, otros)

_____ bueno ☒ regular _____ malo

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

Creo que cuando FIA decide cambiar los items económicos y hacerse cargo del 100% de algunos aspectos, como los pasajes y el seguro medico, debe informárselo al beneficiario a la brevedad, para que no se dupliquen los esfuerzos como fue mi caso. (2 seguros médicos)

10.2. Organización durante la actividad (indicar con cruces)

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino	☒		
Transporte aeropuerto/hotel y viceversa	☒		
Reserva en hoteles	☒		
Cumplimiento del programa y horarios	☒		

En caso de existir un ítem Malo o Regular, señalar los problemas enfrentados durante el desarrollo de la actividad de formación, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar los aspectos organizacionales de las actividades de formación a futuro.

11. Conclusiones Finales

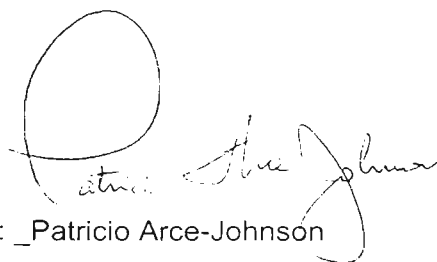
12. Conclusiones Individuales: anexar las conclusiones individuales de cada uno de los participantes de la actividad de formación, incluyendo el nivel de satisfacción de los objetivos personales (no más de 1 página y media por participante).

La participación en el XI Congreso Internacional Planta-Patógeno significó un aporte importante en la visión de nuestro desarrollo en fitopatología en el mundo. Permitió observar las nuevas estrategias que se están utilizando para abordar las interacciones planta-patógeno desde distintos puntos de vista. También nuevos conocimientos sobre como distintos patógenos tienen estrategias similares y muy disimiles para infectar distintas plantas; como es la respuesta de la planta en casos de resistencia o de infección frente a patógenos diversos como hongos, bacterias, virus, nemátodos, insectos, entre otros; y como estas respuesta se diferencian o se asemejan a las encontradas en casos benéficos para la planta como la simbiosis con micorrizas y con bacterias fijadoras de nitrógeno.

A nivel de satisfacción personal cumplió en gran parte nuestras expectativas, faltando quizás algunas charlas integradoras de los conocimientos globales que hasta ahora se manejan. Cada tema fue tratado con mucha profundidad desde el punto de vista molecular, faltando muchas veces la visión global de la importancia del tema en si. Por falta de tiempo, se comprende que un investigador esté limitado a realizar esta tarea integradora, pero si podrían haberse organizado charlas exclusivas de integración.

Sin embargo, el conocimiento adquirido nos permitirá desarrollar de mejor manera nuestro avance, aplicando nuevos instrumentos adquiridos por los contactos generados y enfocando desde una perspectiva internacional nuestra investigación.

Fecha: _27 de Octubre de 2003_____



Nombre y Firma coordinador de la ejecución: _Patricio Arce-Johnson

AÑO 2003