



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

PRIMERA CONVOCATORIA PARTICIPACIÓN EN EVENTOS TÉCNICOS

INSTRUCTIVO ELABORACIÓN INFORME TÉCNICO Y DIFUSIÓN

AÑO 2009



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA



CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

Fecha de entrega del Informe
14/12/2009
Nombre del coordinador de la ejecución
Marta Rodríguez Sanhueza
Firma del Coordinador de la Ejecución


1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA
Nombre de la propuesta
Captura y difusión tecnológica para el fortalecimiento de la investigación e innovación del sistema apícola regional: Asistencia a Apimondia 2009: "La abeja, centinela del medio ambiente"
Código
EVP-2099-0542
Entidad responsable
INIA Quilamapu
Coordinador(a)
Marta Rodríguez Sanhueza
Fecha de realización (inicio y término)
14/9/2009 30/11/09



2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

Resumir en no más de ½ página la justificación, resultados e impactos alcanzados con la propuesta.

A partir del año 2005 INIA a través, del Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB) y la Universidad Austral de Chile han realizado un proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria -FIA- denominado "Desarrollo de un acaricida biológico para el manejo no contaminante de Varroa destructor en colmenares comerciales", que tiene por objetivo controlar biológicamente este acaro, utilizando Hongos Entomopatógenos provenientes del banco constituido por más de 1000 aislamientos nativos de la colección de INIA. Los resultados obtenidos demuestran la posibilidad de controlar la plaga con estos microorganismos logrando en ensayos de terreno un control del 70%. Además, nuevas evaluaciones han comprobado la efectividad del hongo sobre la mortalidad de Varroa en diferentes épocas de aplicación, a lo que se suma nuevos estudios en laboratorio y terreno acerca del efecto que este hongo pudiera tener sobre las abejas y cuyos resultados indican la factibilidad como alternativa de control sin perjudicar la viabilidad de la colmena.

Los avances alcanzados en este proyecto fueron presentados en APIMONDIA 2009, evento que reunió a cerca de 10.000 congresistas, 500 científicos y 200 expositores de todo el mundo. La presentación fue realizada en una ponencia oral, la cual causó gran inquietud entre los asistentes, lo que se vió reflejado por las numerosas preguntas realizadas posterior a la presentación. Además, permitió el acercamiento de empresas internacionales productores de enemigos naturales, como Becker Underwood, quedando de manifiesto el desarrollo de nuestra investigación y las posibilidades de apoyo y de mayor interacción con el medio internacional.

La asistencia a este evento permitió también, interactuar con otros investigadores en control biológico de varroa, con los cuales se sostuvo una reunión técnica en la que se trataron los desafíos que se debe enfrentar en materia de control biológico de esta plaga.

Otro logro importante fue la solicitud de un artículo divulgativo del trabajo realizado en Chile en control biológico de varroa para la revista alemana, Deutsches Bienen-Journal además, de varias solicitudes de envío de la presentación realizada, por parte de científicos de Francia, USA y Australia, lo que favorece la divulgación de nuestros resultados y el contacto con especialistas en sanidad apícola.

De acuerdo a lo anterior, la asistencia a APIMONDIA 2009, permitió difundir el trabajo realizado en Chile en control biológico de varroa de manera exitosa, recolectar información así como también establecer lazos de investigación con científicos expertos en patología apícola, logrando los objetivos planteados en esta propuesta con resultados más allá de los esperados.



3. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

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

La línea de control biológico en INIA tiene una historia de mas de 30 años en el uso de organismos biológicos para el control de diversas plagas, el CTCB se ha constituido recientemente (2006) y dentro de sus objetivos se ha planteado iniciar trabajos en la industria apícola, para lo cual cuenta en la actualidad con tres proyectos en el área, siendo el primero el proyecto FIA-PI-C-2004-1-P-017 (años 2004-2008), un Programa de Transferencia y Difusión Tecnológica al sector Apícola "NODO Apícola" año 2009 apoyado por Innova Chile y el proyecto "Implementación de una unidad de prestación de servicios tecnológicos para el aumento de la competitividad de la industria apícola en la Región del Bio Bio" financiado por Innova Bio Bio. A pesar de lo anterior, aún no existe una línea de investigación consolidada para este rubro dentro del Centro, por lo que asistir a APIMONDIA 2009, viene a establecer pautas para su instalación, creación de redes de apoyo y vinculación con instituciones dedicadas a la investigación en patología de las abejas, de modo de crear nuevas alternativas de control que favorezcan una apicultura limpia y de calidad.

La asistencia a APIMONDIA 2009, permitió difundir nuestros resultados y recolectar información así como establecer lazos de investigación con científicos expertos en patología apícola lo que podrá fortalecer los proyectos actualmente desarrollados y apoyar una línea de investigación y transferencia en este rubro.

Los objetivos iniciales de la propuesta fueron: Asistir al Congreso Internacional de Apicultura "APIMONDIA 2009",

Presentar los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, además de adquirir conocimientos e información que puedan fortalecer la investigación.

Establecer contactos con investigadores y promover el intercambio de información para futuras evaluaciones y proyectos de investigación.

Captar nuevas tecnologías que puedan servir para el desarrollo de la apicultura en Chile.

Identificar la tendencia mundial en producción y sanidad apícola.



Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

Asistir al Congreso Internacional de Apicultura "APIMONDIA 2009".

Difundir los resultados obtenidos del proyecto, además de adquirir conocimientos e información que puedan fortalecer la investigación, principalmente en el tema de formulación y aplicación del bioacaricida y sanidad apícola.

Establecer contactos con investigadores, empresas y promover el intercambio de información para futuras evaluaciones y proyectos de investigación.

Captar nuevas tecnologías que puedan servir para el desarrollo de la apicultura en Chile, especialmente en cuanto a técnicas de detección de enfermedades y la actualización en información de las últimas descripciones de nuevas patologías apícolas.

Identificar la tendencia mundial en producción y sanidad apícola.

Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

Traspaso de información y captación de capacidades y nuevas tecnologías en sanidad apícola.

Difusión y perfeccionamiento de los resultados obtenidos en el proyecto.

Consolidar el intercambio de material e información, a través del contacto con investigadores, profesionales y productores dedicados a la apicultura.

Captar nuevas tecnologías que se puedan insertar en el rubro.

Actualizar los conocimientos e información en cuanto a sanidad apícola.

La información colectada puede fortalecer los trabajos de investigación que se están realizando en el país.



Resultados obtenidos

Descripción detallada de los conocimientos y/o tecnologías adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos.

La asistencia a este Congreso, organizado por APIMONDIA, permitió difundir nuestros resultados, ya que el trabajo presentado causó gran interés en el público asistente entre los que se cuenta destacados investigadores del ámbito sanitario apícola como Ives Lecomte del INRA y Wolfgang Ritter, presidente de la comisión de sanidad apícola de Apimondia, además de numerosos investigadores extranjeros quienes encontraron interesante los resultados presentados.

Por otro lado la participación en una reunión convocada por el investigador William Meikle, del Honey Bee Research Unit, Kika de la Garza Subtropical Agricultural Research Center, permitió exponer y comparar nuestros resultados con expertos en la materia y además apreciar la experiencia de otras investigaciones en control biológico de Varroa, especialmente en formulación del hongo y métodos de aplicación lo cual está muy ligado a los objetivos del proyecto financiado por el Consorcio Tecnológico Apícola: "Desarrollo de un sistema de aplicación masiva de esporas del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* para el control de varroa en colmenares comerciales" y que está en ejecución por el CTCB de INIA Quilamapu. Otro tema de interés fue la información captada en aislación de metabolitos secundarios desde el hongo *Metarhizium* para el control biológico de varroa.

Además, se recopilaron antecedentes acerca de las nuevas patologías que hoy están afectando la producción apícola a nivel mundial tales como *Nosema cerenae*, virus y mecanismos de acción contra Loque americana y europea permitiendo contar con información actualizada de estos temas, lo que es trascendental para el funcionamiento del Laboratorio de Sanidad Apícola que próximamente inaugurará el Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA.

A lo anterior se debe sumar la presentación del poster titulado: "Program of technological transference and diffusion for beekeeping" del NODO APICOLA actualmente ejecutado por este centro.

También, la publicación del artículo *Entomopathogenic fungi: an alternative for the control of Varroa destructor*, en la revista alemana *Deutsches Bienen-Journal*, lo que nos permite posicionarnos del tema tanto en Chile como en el mundo.



Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente.

Publicación del trabajo presentado, en una revista internacional especializada en Apicultura.

Participación en una reunión técnica de Control Biológico de Varroa a la que asistieron solo especialistas en la materia e investigadores que actualmente están trabajando en esta área.

Realización de una pasantía por tres semanas en el Centro Apícola Regional de Marchamalo, España, donde se logró la instrucción en la detección de patologías apícolas causadas por virus, Nosema ceranae y loque americana mediante técnicas moleculares.

Contacto con la empresa transnacional Becker Underwood, la cual es líder mundial en producción y comercialización de biopesticidas y cuyo agente en Australia, Melanie Gengos, se acercó posterior a la presentación para establecer lazos de colaboración, con miras al desarrollo de un producto bioacaricida en base al aislamiento seleccionado por nuestra investigación.

Establecimiento de una mesa de trabajo conformada por INIA, la Universidad de Concepción, la Mesa Regional Apícola, la Mesa Nacional Apícola y Biomiel en torno a la presentación de propuestas para el llamado a concurso de FIA: IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA A NIVEL REGIONAL, lo que ha fortalecido la interacción entre el INIA y los apicultores.



Aplicabilidad

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

La región del Bio Bio concentra el 23% de las colmenas del país, ubicándose entre las tres primeras en Chile, con mayor cantidad de explotaciones apícolas y la primera en apicultores inscritos en el RAMEX (1327), con un valor de exportación durante el año 2008 cercano a los US\$ 3 millones. Según cifras del Servicio Nacional de Aduanas, hasta mayo del 2009 las exportaciones chilenas de miel totalizaron 7.432 toneladas, por un valor de US\$ 21,5 millones, lo que representa un crecimiento de 30,8% en valor y 23% en volumen respecto al mismo período de 2008. Si bien, lo anterior representa un auspicioso panorama económico, durante el primer semestre de 2009, la situación sanitaria a nivel nacional y regional a experimentado un negativo cambio debido a la presencia de nuevas patologías como son la Loque americana y europea, marcando con ello, una preocupante condición sanitaria y productiva, por la mortandad de abejas causadas y por la posible contaminación de los productos apícolas con residuos antibióticos. Desde el punto de vista sanitario, la productividad del sector ha debido soportar y sobreponerse a la entrada de enfermedades de difícil solución como Varroa, Paenibacillus larvae y más recientemente Melisococcus pluton. Una de las causas que favorecen la entrada y transmisión de patologías es que en Chile, la detección se basa en las denuncias efectuadas por los propios apicultores ante el SAG no existiendo entonces, un monitoreo constante de los agentes patógenos exóticos presentes en nuestro país así como tampoco estudios acerca de la epidemiología, prevalencia y control de ellos como ocurre en Europa, Asia y en algunos países de América.

La presencia de loque americana y europea, la amenaza constante del ingreso de nuevas patologías como la acarapisosis asiática, el pequeño escarabajo de la colmena, *N. ceranae*, virus, y los resultados del Programa de Control de Residuos en Productos Pecuarios de Exportación del SAG, han motivado la propuesta de realizar un Programa de Detección, Monitoreo y Estudio de las Patologías Apícolas en la región del Bio Bio de manera de actuar en forma oportuna ante nuevos patógenos y desarrollar alternativas de control complementarias a las establecidas por el SAG, para lo cual se está postulando al último llamado a concurso de FIA: Identificación y Formulación de proyectos de innovación Agraria a nivel Regional con la propuesta: "Programa de detección, monitoreo y estudio de las patologías de *Apis mellifera* que afectan la producción apícola en la región del Bio Bio".

Por lo visto en APIMONDIA 2009, y en el Centro Regional Apícola de Marchamalo, y en otros países, existen laboratorios dedicados a la patología apícola así como líneas de investigación en el tema, lo que favorece a que los propios apicultores sean capaces de monitorear importantes enfermedades como la Loque americana, europea, y *Nosema ceranae*, tomar muestras y enviarlas a entidades especializadas ya que en ellos existe el compromiso de una producción limpia y protegida de enfermedades.



La asistencia a este congreso y la realización de la pasantía, permitió adquirir información en materia de sanidad apícola especialmente en nuevas enfermedades de la abeja, *Apis mellifera* lo que permitirá poner a punto las técnicas necesarias para su detección. El desarrollo de esta propuesta fortalece las acciones iniciadas con anterioridad entre el INIA Quilamapu y apicultores de la región del Bio Bio, en el sentido de establecer un laboratorio de sanidad apícola, contándose con los equipos y capacidades necesarios de manera de detectar enfermedades y desarrollar alternativas de control.

En este contexto, se propone crear un programa sanitario dirigido por organismos de investigación que actúen en forma conjunta con los apicultores para transferir información, hacer investigación en los diferentes temas apícolas y resguardar nuestro patrimonio sanitario y productivo.



Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

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

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

El lema de este Congreso fue: "La abeja, centinela del medio ambiente". Bajo esta frase, los principales temas tratados fueron las diferentes hipótesis respecto al despoblamiento de las colmenas las cuales, están asociadas a dos corrientes principales: La primera asocia la mortandad de abejas a la alta contaminación ambiental con pesticidas y la otra que esta asociada a la detección de nuevas patologías en *Apis mellifera* como *Nosema ceranae* y el virus israelensis, entre otras.

En Chile, como se mencionó anteriormente, no existe una línea de investigación en sanidad apícola, salvo algunos trabajos realizados por la Universidad Austral y la UFRO tendientes más bien a hacer catastros sanitarios. Actualmente, el CTCB, de INIA está montando un laboratorio de sanidad apícola bajo el cual se propone crear un programa de sanidad tendiente a monitorear y detectar enfermedades en forma temprana, además de caracterizarlas de acuerdo a las condiciones de nuestro ambiente y determinar su prevalencia. Para financiar el Programa mencionado se recurrió al último llamado a concurso de FIA: IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA A NIVEL REGIONAL. La aprobación de esta iniciativa permitirá desarrollar alternativas de control así como también establecer zonas limpias para su protección o zonas de cuarentena, sentando con ello las bases de investigación y conocimiento científico en patología apícola que fomente el progreso productivo de esta actividad, considerada como prioridad por el Ministerio de Agricultura.

Lo anterior enriquecerá la información del estatus sanitario de nuestro país el cual está carente de conocimientos e investigación en temas como, enfermedades exóticas y en identificación de virus presentes en Chile, ya que a diferencia de lo que ocurre en otros países, no existe información acerca de los tipos de virus, su sintomatología y vías de contagio.

Otro aspecto importante de abordar son investigaciones destinadas a la búsqueda e identificación de microorganismos antagonistas de enfermedades apícolas como las del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* como alternativas de control para la Loque americana y hacer estudios acerca del verdadero aporte nutricional que tienen los alimentos apícolas que se están utilizando en Chile y su efecto en el contenido de residuos en miel.



4. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa Actividades Realizadas

Nº	Fecha	Actividad
1	15/09/09	Inscripción
2	16/09/09	Asistencia a Simposio "COLONY LOSSES". BEE HEALTH COMMISSION – SYMPOSIUM Asistencia a Simposio: "HONEYBEE BIOLOGY" BEE BIOLOGY COMMISSION -
3	17/09/09	Asistencia a Symposium Santé de l'abeille 2 :Programme d'élevage pour une meilleure santé de l'abeille. Asistencia a Simposio 2 BEE HEALTH COMMISSION: "BREEDING PROGRAMS FOR A BETTER BEE HEALTH" Participación en Reunión Técnica: Control biológico de Varroa con Hongos entomopatógenos.
4	18/09/09	Asistencia a : Session plénière Santé de l'abeille Asistencia a Simposio 3 HEALTH COMMISSION: "HORNETS PRESSURE ON HONEYBEES" Presentación Poster: Program of technological transference and diffusion for beekeeping industry: Bio-Bio, Region, Chile. R. Loyola, M. Gerding and M. Rodríguez.
5	19/09/09	Asistencia a Symposium Santé de l'abeille 4 : Diagnostic et contrôle des maladies des abeilles Asistencia a Simposio 4: BEE HEALTH COMMISSION, "DIAGNOSIS AND CONTROL OF BEE DISEASES" Presentación oral: Entomopathogenic fungi an alternative for control of Varroa destructor. Rodríguez, M., M. Gerding, N. Molina, M. Neira and A. France.
6	20/09/09	Gira Técnica : Pirineos Orientales
7	21/09/09 9/10/09	– Pasantía en el Centro Regional Apícola de Marchamalo, España.



Detallar las actividades realizadas, señalar las diferencias con la propuesta original.
Resumir y analizar cada una de las exposiciones.

15-20 de Septiembre: Asistencia a APIMONDIA 2009: "La abeja centinela del medio ambiente" Participación como asistente a los diferentes simposios en Sanidad apícola y biología de la abeja. Además de asistir a las sesiones plenarias donde se discutieron las diferentes hipótesis que explicarían la desaparición de las colmenas, fenómeno que ha causado graves pérdidas económicas en Europa y USA.

17 de Septiembre: Participación en Reunión Técnica: Control biológico de Varroa con Hongos entomopatógenos. Esta reunión fue convocada previa al inicio del Congreso, por el investigador William Meikle del Honey Bee Research Unit, Kika de la Garza Subtropical Agricultural Research Center. En ella además participaron otros seis personas entre las que se cuentan 4 investigadores y 2 apicultores profesionales que se detallan a continuación:

1. Guy Mercadier. European Biological Control Laboratory, Montpellier, France. Control Biológico de Varroa.
2. Vincent Girod. Técnico en Apicultura del Association of Développement of l'Apiculture Professionnelle en Languedoc Roussillon (ADAPRO-LR). Trabaja en el equipo de Control Biológico de Varroa usando Beauveria.
3. Floris Annas. Apicultor Profesional en Narbonne trabaja part time en ADAPRO-LR.
4. Marc Schäfer. Clemson University, USA. Hongos entomopatógenos para el control del pequeño escarabajo de la colmena.
5. Jochen Pflugfelder. Dipl. Biologe Dr. phil. nat. Oficina Federal de Agricultura de Suiza Iniciando proyecto de Control Biológico de varroa en Suiza con Marc Schäfer.
6. Per Kryger. Investigador de University of Aarhus, Dinamarca, Especialista en patología de abejas y genetista.

El objetivo de esta reunión fue discutir la problemática actual en torno al uso de hongos entomopatógenos para el control de Varroa, la validación en terreno de los resultados obtenidos en laboratorio y su aplicabilidad en colmenares comerciales.

18 de Septiembre: Presentación del Poster "Program of technological transference and diffusion for beekeeping industry: Bio-Bio, Region, Chile". R. Loyola, M. Gerding and M. Rodríguez. Esta presentación permitió difundir los resultados obtenidos del proyecto NODO Apícola para la región del Bio Bio.

19 de Septiembre: Presentación oral: "Entomopathogenic fungi an alternative for control of Varroa destructor". Rodríguez, M., M. Gerding, N. Molina, M. Neira and A. France. Difusión de los resultados obtenidos en el proyecto FIA: Desarrollo de un acaricida biológico para el manejo no contaminante de *Varroa destructor* en colmenares comerciales.

20 de Septiembre. Gira Técnica: "Pirineos Orientales". Conocer en terreno la realidad productiva apícola en esta zona de Francia, los mecanismos de capacitación y producción



apícola.

21 de Septiembre al 9 de Octubre: Pasantía en el Centro Regional Apícola de Marchamalo, España. El objetivo de esta estadía fue un adiestramiento en técnicas biomoleculares para la detección de enfermedades, principalmente, virus, Nosema ceranae y Loque americana. Esta actividad fue financiada por las becas de pasantía del CTCB y si bien no estaba prevista en la propuesta inicial, se solicitó a FIA cambiar la fecha de finalización de la propuesta de manera de aprovechar de mejor forma los fondos.



Contactos Establecidos

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

Institución Empresa Organización	Persona de Contacto	Cargo	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Honey Bee Research Unit, Kika de la Garza Subtropical Agricultural Research Center.	William Meikler	Investigador	956-969- 5019 (office) 956-463- 8293 (cell)	2413 E. Highway 83 Weslaco, TX 78596	William .Meikle @ARS .USDA .GOV
	Marc Schäfer	Investigador en control Biológico del pequeño escarabajo de la colmena con Hongos entomopatóg enos			marcoli ver.sch aefer @alp.a dmin.c h.
	Jochen Pflugfelder	Control Biológico de Varroa			jochen. pflugfel der@a lp.admi n.ch.
	Guy Mercadier	Control Biológico de Varroa			gmerc adier @ars- ebcl.or g.
Association de Développement de l'Apiculture Professionnelle en Languedoc Roussillon (ADAPRO-LR).	Vincent Girod	Apicultor profesional			<u>vgirod</u> <u>@lapo</u> <u>ste.net</u> adapro lr@fre e.fr.



ADAPRO-LR.	Floris Annas	Apicultor profesional			annas@wanadoo.fr
University of Aarhus, Denmark,	Per Kryger				per.kryger@agrsci.dk
BECKER UNDERWOOD	Melanie Gengos	Product Development Specialist-Metarhizium	61-2-43409404	RMB 1084 Pacific Highway Somersby NSW 2250 Australia	Melanie.gengos@beckerunderwood.com
BECKER UNDERWOOD	Arsenio de La Torre	Director Presidente	55 41 3616-3456	Rua Rio Iquiri 650, Parana Brasil	Arsenio.delatorre@nitralurbana.com.br
Laboratoire de Pathovigilance et de Developpement Apicole	Marc-Edouard Colin	Investigador	33 (0) 467042394	900, rue JF Breton, F 34090 Montpellier	colinme@supagro.inra.fr



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

CVUA Freiburg	Dr. Wolfgang Ritter	President of Apimondia standing commission for bee health	Telephon: +49 761 1502 175 oder (or) +49 761 1502 0 Fax: +49 761 1502 299 oder (or) +49 761 62036	FB: Bienen Am Moosweiher 2, D 79108 Freiburg	<u>ritter@</u> <u>bienen</u> <u>gesun</u> <u>dheit.d</u> <u>e</u>
---------------	---------------------	---	--	--	---



Material elaborado y/o recopilado

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

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

Elaborado

Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
Resumen	Rodríguez, M., M. Gerding, N. Molina, M. Neira and A. France. 2009. Entomophatogenic fungi an alternative for control of Varroa destructor. Apimondia 41st Congress. Scientific Programme. Oral presentation, abstract and poster list pag 145. 41st Apimondia International Apicultural Congress. September 15 to 20. Montpellier, Francia.	Rodríguez, M., M. Gerding, N. Molina, M. Neira and A. France.	1
Presentación power point	Entomophatogenic fungi an alternative for control of Varroa destructor.	Rodríguez, M., M. Gerding, N. Molina, M. Neira and A. France	1
Resumen	R. Loyola, M. Gerding and M. Rodríguez. 2009. Program of technological transference and diffusion for beekeeping industry: Bio-Bio, Region, Chile. Apimondia 41st Congress. Scientific Programme. 41st Apimondia International Apicultural Congress. September 15 to 20. Montpellier, Francia	R. Loyola, M. Gerding and M. Rodríguez	1
Póster	Program of technological transference and diffusion for	R. Loyola, M. Gerding and M.	1



	beekeeping industry: Bio-Bio, Region, Chile.	Rodríguez.	
Publicación	Entomopathogenic fungi: an alternative for the control of <i>Varroa destructor</i> , en la revista alemana Deutsches Bienen-Journal,	Marta Rodríguez y Marcos Gerding	1
Presentación power point	Plataforma Científica Regional de apoyo al Sector Exportador Apícola.	Marta Rodríguez	1
Presentación power point	<i>Nosema ceranae</i> , detección, síntomas y medidas de control de la enfermedad.	Marta Rodríguez	1
Presentación power point	Captura y Difusión Tecnológica para el fortalecimiento de la investigación e innovación del sistema apícola regional: Asistencia a APIMONDIA 2009 "La abeja centinela del medio ambiente" y Pasantía al Centro Regional Apícola de Marchamalo. España. Chillán.	Marta Rodríguez	1

PROGRAM OF TECHNOLOGICAL TRANSFERENCE AND DIFFUSION FOR THE BEEKEEPING INDUSTRY: BÍO BÍO REGION, CHILE

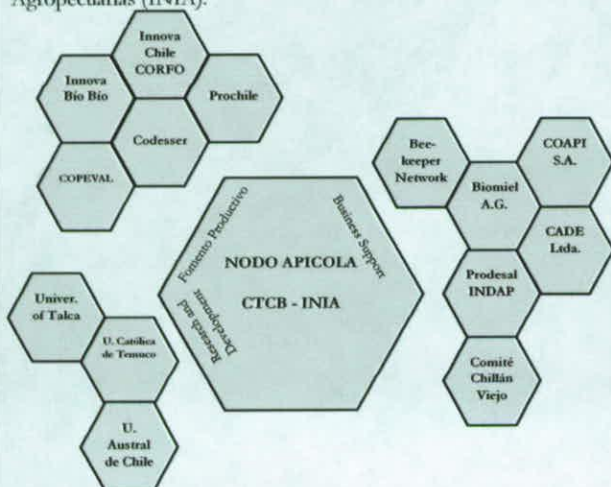
LOYOLA R.; RODRÍGUEZ M.; MARTÍNEZ S.

INTRODUCTION

Apiculture in Chile has become an emerging business where the small producers control over 70% of the whole production. The national share in the world market ranks to 1%. The Bío Bío Region has about 23% of Chilean beehives and has the largest amount of exporting beekeepers.

An excellent way to compete in the world market is through the production of differentiated honey, which can get a higher added value, but which must meet certain requirements such as quality and innocuousness.

Taking into consideration all these, a program of technological transference called "NODO" was created, financed by Innova Chile and carried out by the Technological Center of Biological Control (CTCB) belonging to the Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).



OBJECTIVES: Support 60 beekeepers in the Region in order to:

- Obtain certifications under standards Nch 2909 and HACCP
- Transfer knowledge and competences necessary to start product differentiation processes and market segmentation.
- Apply to financial investment incentives;
- Bridge the information gap

METHODOLOGY:

- Selection of participants according to an individual diagnostic process.
- Carrying out actions to transfer practical capacity to be set up at the business.
- Support to set up contact networks.
- Spreading information (bulletins, leaflets, brochures and web page).

RESULTS		
Activity	Outcomes	Participating beekeepers
Selection of beekeepers who will participate in the activities	Setting up the work team for the NODO	60
Team work Coaching	Strengthening work networks	60
Hands-on course on implementing HACCP	Capacity to self-diagnose the needs and gaps to implement standards.	100
Workshop "Successful Innovation: cases of entrepreneurship and innovation in apiculture"	Deliver information on support and innovation-	120
Hands-on short course on Managing SMEs (Nch 2909)	Capacity to self-diagnose the needs and gaps to implement standards.	120
Workshop "State-run schemes for innovation support"	Deliver information about State-run policies.	120
Hands-on course "Production of queen bees"	Transfer the capacities for the production of queen bees.	120



CONCLUSIONS: An own model for the interaction of public, private and research organizations has been created in order to foster innovation and competition in the production sector. This interaction has allowed the transfer of knowledge from research to production and has established virtuous networks of dynamic innovation.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Centro Regional de Investigación Quilamapu

Avda. Vicente Méndez 515 • CASILLA 426 • FONDO (42) 209700 • FAX (42) 209720 • Email: controlbiologicochile@inia.cl • CHILLÁN • CHILE

www.controlbiologicochile.cl



Centro Tecnológico de Control Biológico



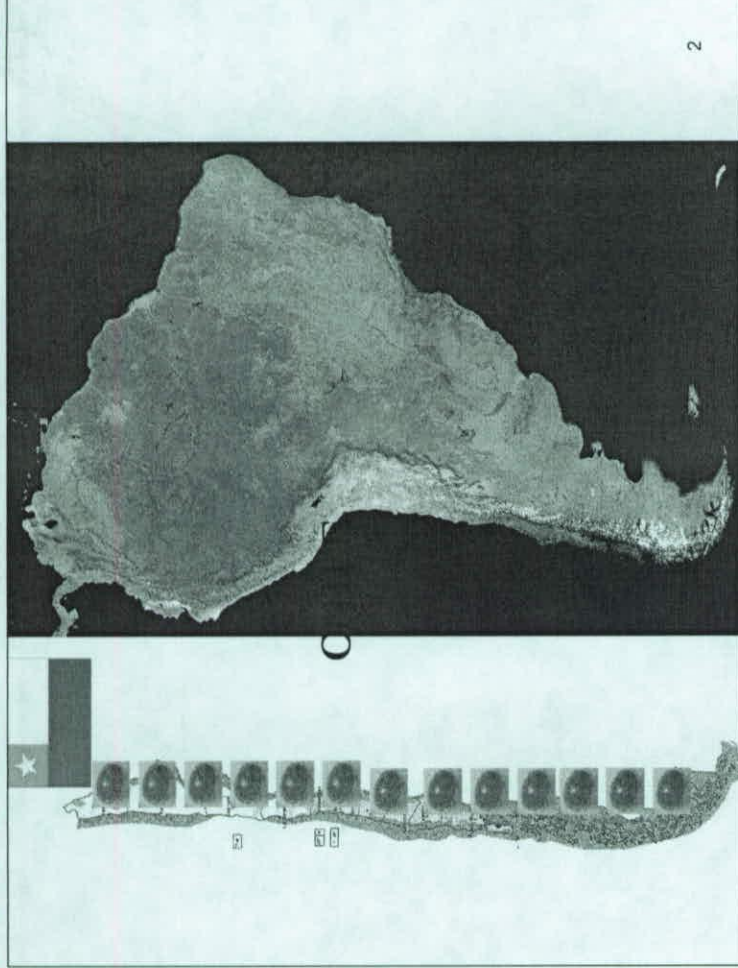
“ENTOMOPHATHOGENIC FUNGI: AN ALTERNATIVE FOR *Varroa* *destructor* CONTROL.”

Marta Rodríguez S.¹, Marcos Gerding P.¹, Nélida Molina ²,
Miguel Neira³ and Andrés France ¹.

1) Technological Centre of Biological Control, INIA-Quilamapu, Crop Production
Department, 2) Facultad de Agronomía Universidad de Concepción, 3) Universidad
Austral de Chile.

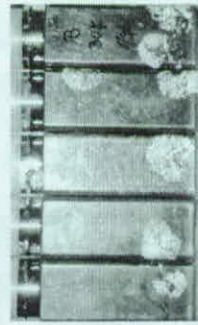
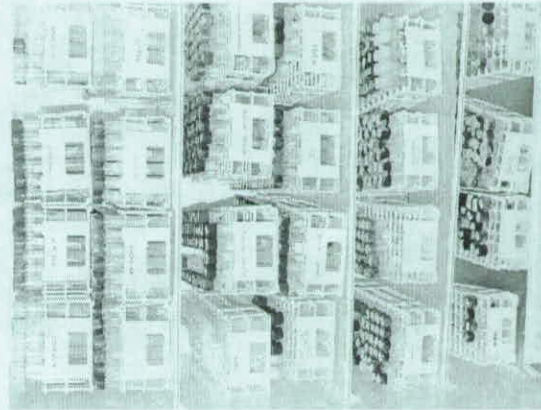
E-mail: mrodrigu@inia.cl

1



2

Entomopathogenic Fungi INIA Collections



*Beauveria
bassiana*

*Metarhizium
anisopliae*

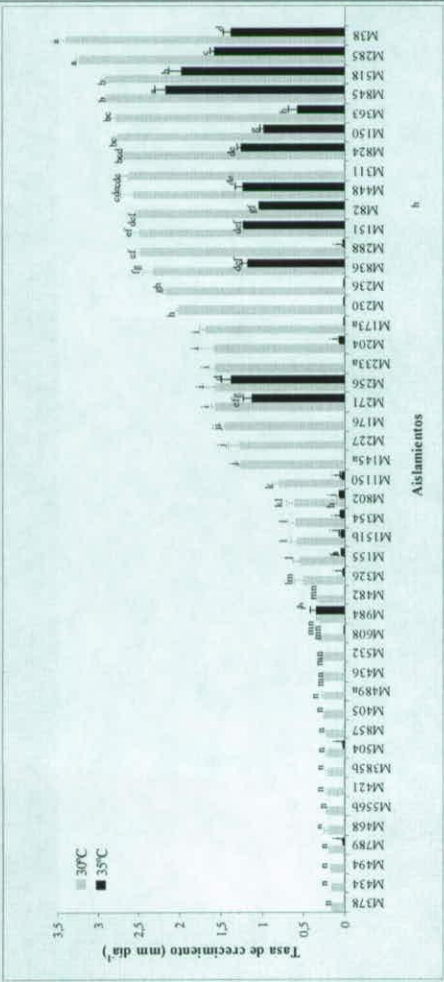
3

OBJETIVE

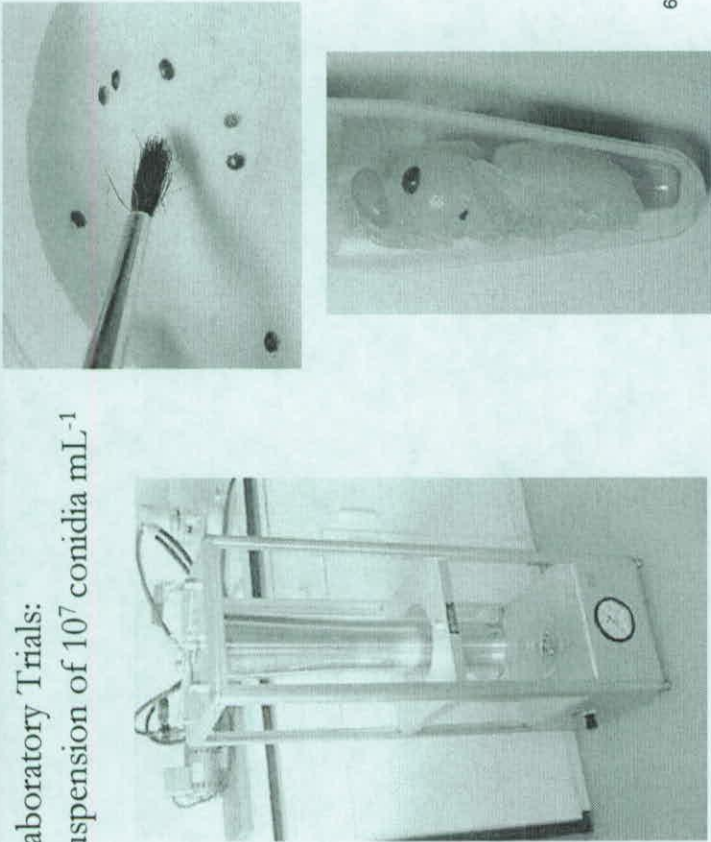
The objective of this work was to select, through laboratory and field trials the most virulent and specific isolates to develop a biological acaricide for management of *V. destructor* on hives.

4

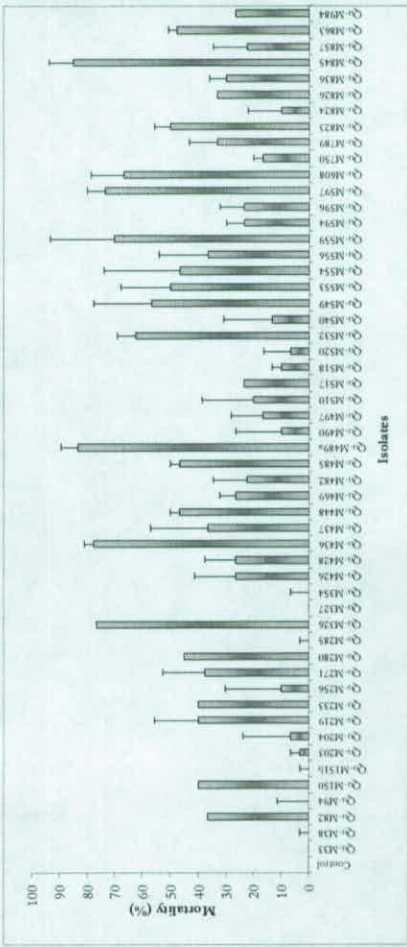
Colony growth rates (mm day⁻¹) of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* 33 isolates incubated at 30 and 35°C. Different letters on the bars indicate statistic differences according to Tukey test (P ≤ 0,05).



Laboratory Trials:
suspension of 10⁷ conidia mL⁻¹



Mortality of *Varroa destructor* inoculated with different isolates of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* (Qu-M).

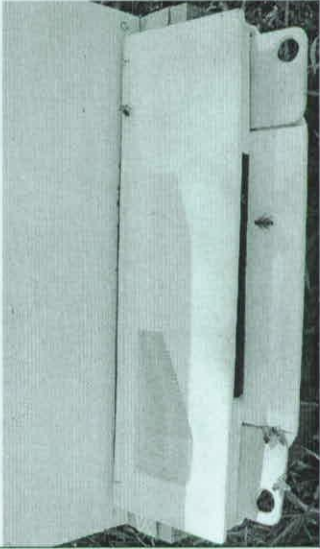


Determination of lethal concentration 50 (LC50) and 90 (LC90) of *M. anisopliae* for control of *V. destructor* 7 days after inoculated with different concentrations of Qu-M845 isolate.

Isolates	Slope	Intersection	χ^2	CI ₉₀		IC 95% CI ₉₀	
				CI ₉₀	L. inf.	L. sup.	
Qu-M845	0,55	-3,09	2,03	3,8 x 10 ⁵	1,4 x 10 ⁵	2,4 x 10 ⁶	8 x 10 ⁷
							9,3 x 10 ⁶
							7,8 x 10 ¹²

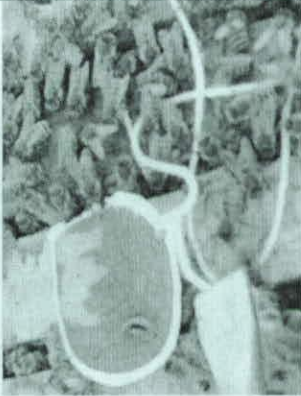
Field Trials

Doses: 5x10¹⁰ conidia per hive.



Conidia dispenser

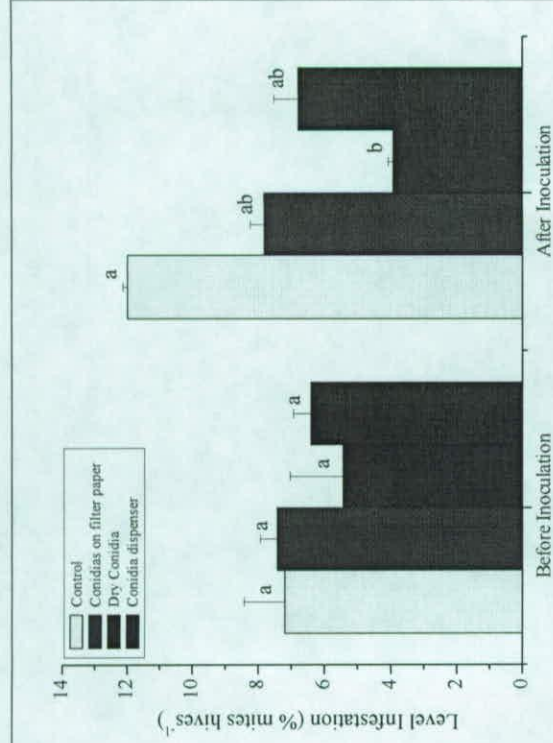
Stamp conidia



Dry conidia powdered

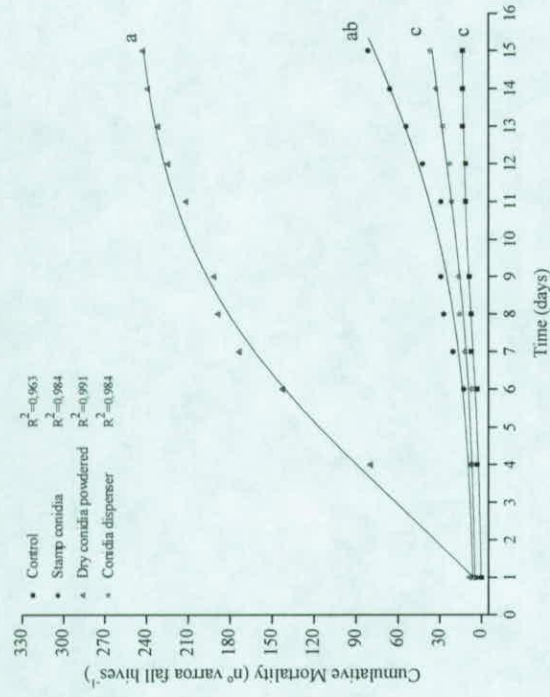


Level of infestation with *Varroa destructor* in colonies before and after treatment with Qu-M845 isolates of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*.



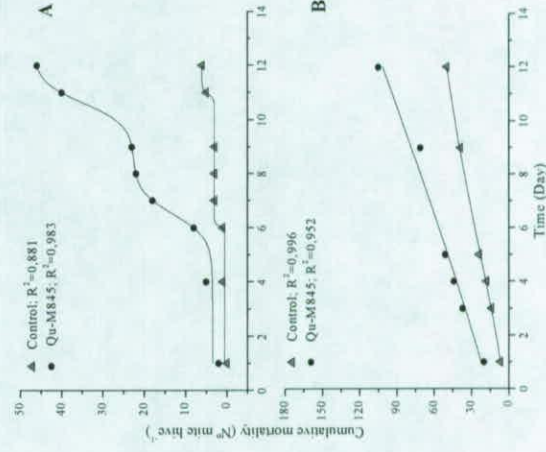
9

Cumulative mortality of *Varroa destructor* over time with different methods of application of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* Qu-M845 isolate.

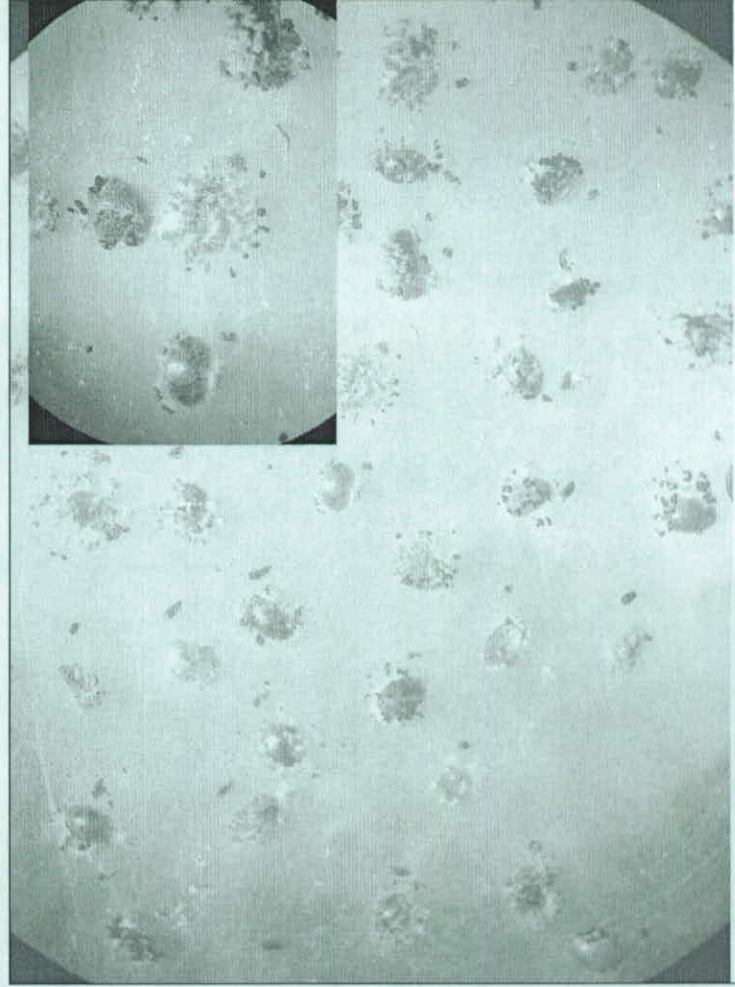


10

Cumulative mortality of *Varroa destructor* over time in hives, before the first day of treatment with application of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* Qu-M845 isolate. A) Applied in September 5, 8, 12 and 16. B) Applied in October 19, 23, 27 and 31.



12



Level
infestation
of varroa

Stamp conidia

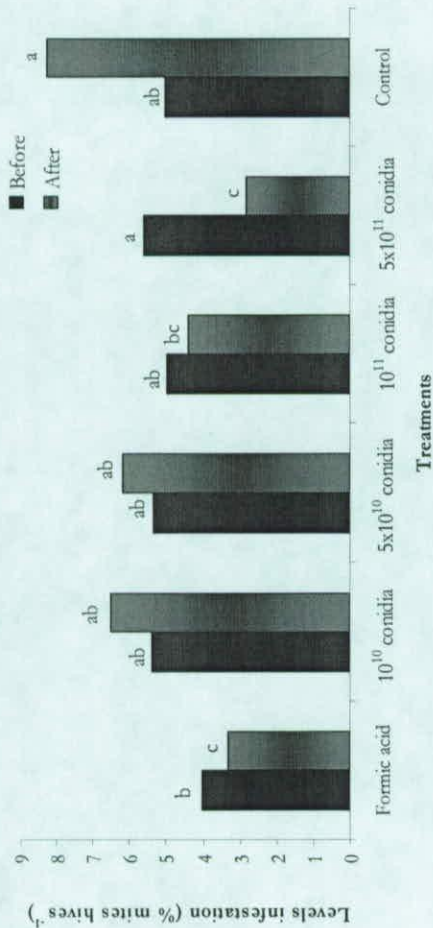
Formic acid



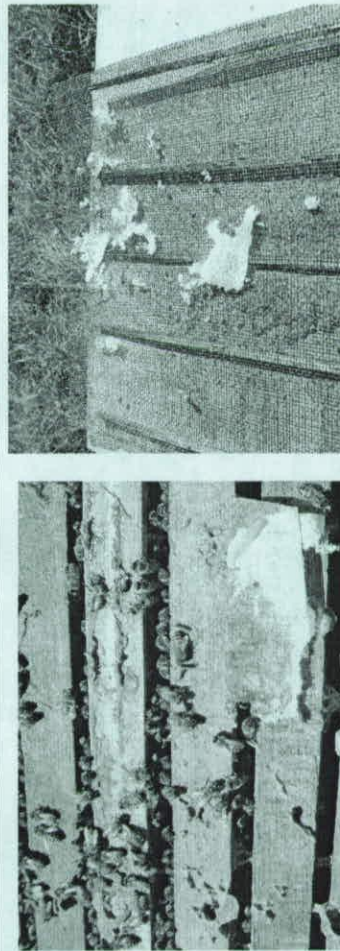
Doses: 10^{10} , 5×10^{10} , 10^{11} ,
 5×10^{11} conidia per hive

13

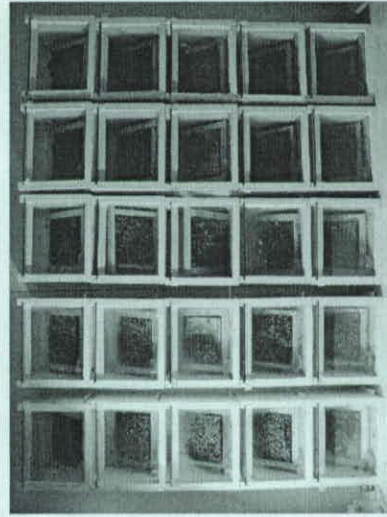
Level of *Varroa destructor* infestation in honey bee colonies before and after treated with *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*, Qu-M845 isolate.



14



15

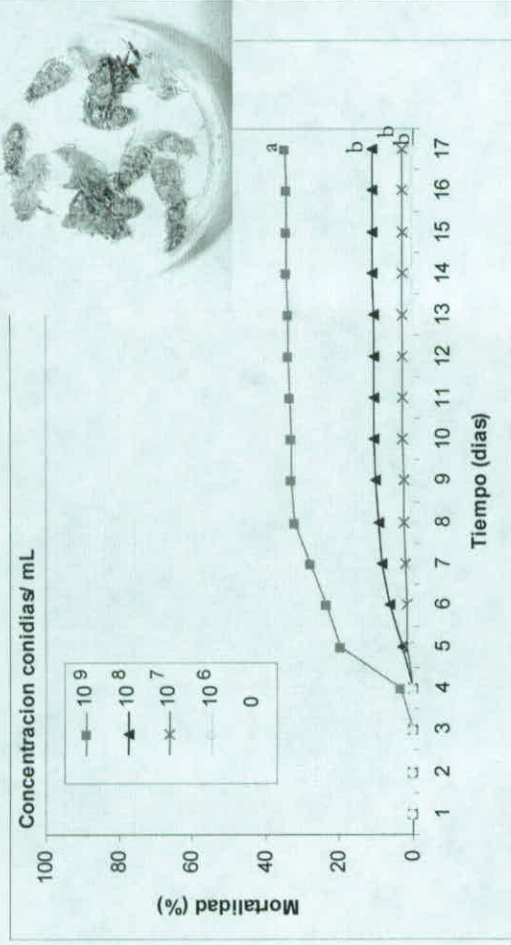


Qu-M845, *M. anisopliae* Isolate

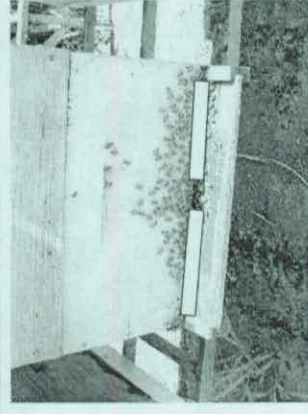
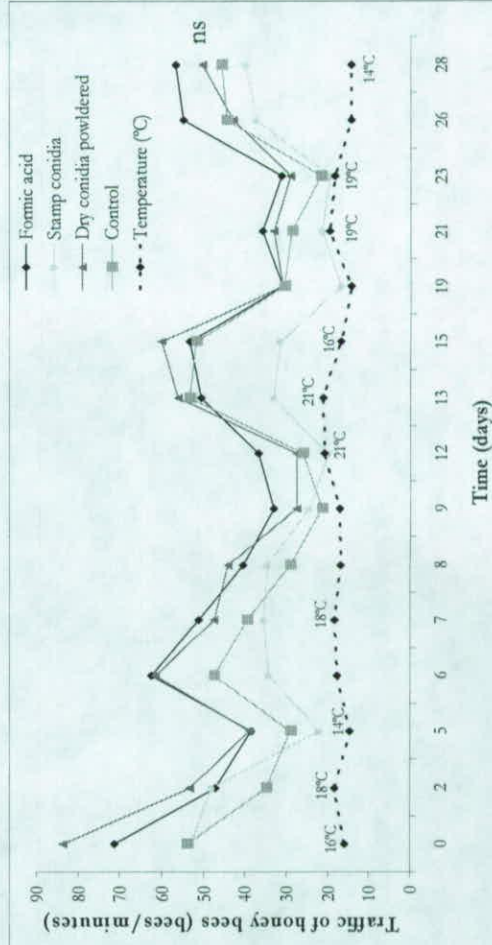


Treatments: concentrations of inoculum 0, 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 conidia mL^{-1} Qu-M845, in honey drinks: 70% of honey and 30% of water.

Cumulative mortality of *Apis mellifera* over time with different concentration of *Metarbizium anisopliae* var. *anisopliae* Qu-M845 isolate.



Traffic of bees in hives treated with different methods of application of concentration 5×10^{11} conidia per hive of Qu-M845 isolate.



Traffic activity of honey bees during 5 minutes

Doses conidia: 5×10^{11} conidia

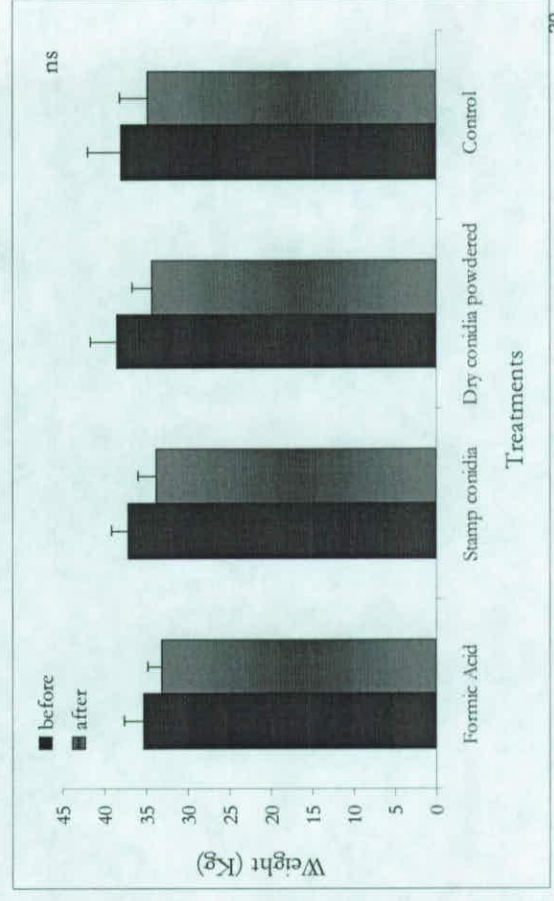


Stamp conidia

Dry conidia powdered

Formic acid

Weight in hives with different treatments.



MUCHAS GRACIAS



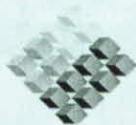
CTCB

**Centro Tecnológico de
Control Biológico**

www.controlbiologicochile.cl



Recopilado		
Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Artículo		
Foto		
Libro		Apimondia 41st Congress. Scientific Programme. Oral presentation, abstract and poster list. 41st Apimondia International Apicultural Congress.
Diapositiva		
CD		



Programa de difusión de la actividad

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

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

Tipo de actividad realizada y objetivo principal:

1. SEMINARIO REGIONAL BIOMIEL A.G.

Fecha: 23 de Octubre de 2009.

Lugar: Centro de Eventos "Agua Linda", Quillón.

Tipo de actividad realizada: Charla Técnica

Título: Plataforma Científica Regional de apoyo al Sector Exportador Apícola.

Destinatarios de la actividad: Apicultores, técnicos asesores en apicultura.

Objetivo: Dar a conocer la situación actual de las principales plagas y enfermedades presentes en Chile y hacer una comparación con la actualidad sanitaria mundial. Enseñar los conocimientos adquiridos durante la pasantía al Centro Regional Apícola de Marchamalo. Presentar los resultados de investigaciones realizadas por INIA en sanidad apícola, proyectos presentados y acciones futuras para el desarrollo del sector.

Identificación de los expositores: Marta Rodríguez, Investigadora proyecto de Control Biológico de Varroa destructor.

2. CHARLA SANITARIA BIOMIEL A.G.

Fecha: 6 de Noviembre de 2009.

Lugar: Oficina Biomiel, Concepción.

Tipo de actividad realizada y objetivo principal: Charla Técnica

Título: *Nosema ceranae*, detección, síntomas y medidas de control de la enfermedad.

Destinatarios de la actividad: Apicultores, técnicos asesores en apicultura.

Objetivo: Enseñar a los apicultores las características principales de la enfermedad, su sintomatología, experiencia en detección de *Nosema* en el Centro Regional Apícola de Marchamalo, y avances de investigaciones presentados en APIMONDIA.

Identificación de los expositores: Marta Rodríguez, Investigadora proyecto de Control Biológico de Varroa destructor.

3. SEMINARIO INIA Quilamapu.

Fecha: 9 de noviembre de 2009.

Lugar: INIA Quilamapu, Chillán

Tipo de actividad realizada: Charla Técnica

Título: Captura y Difusión Tecnológica para el fortalecimiento de la investigación e innovación del sistema apícola regional: Asistencia a APIMONDIA 2009 "La abeja centinela del medio ambiente" y Pasantía al Centro Regional Apícola de Marchamalo. España.



Chillán.

Destinatarios de la actividad: Investigadores, técnicos y ayudantes de Investigación del Centro Regional de Investigación Quilamapu de INIA.

Identificación de los expositores: Marta Rodríguez, Investigadora proyecto de Control Biológico de *Varroa destructor*.

Objetivo: Dar a conocer la situación actual de las principales plagas y enfermedades presentes en Chile y hacer una comparación con la actualidad sanitaria mundial. Presentar los resultados de las actividades realizadas durante APIMONDIA 2009. Mostrar la metodología de investigación aprendida en el Centro Apícola Regional de Marchamalo, España.

4. PUBLICACION.

Título: Entomopathogenic fungi: an alternative for the control of *Varroa destructor*

Autores: Marta Rodríguez S. y Marcos Gerding

Revista: Deutsches Bienen-Journal.



“PLATAFORMA CIENTÍFICA REGIONAL DE APOYO AL SECTOR EXPORTADOR APÍCOLA.”

Marta Rodríguez Sanhueza

Centro Tecnológico de Control Biológico, INIA Quilamapu,
Chillán.

www.controlbiologicochile.cl

Escenario de la Producción Apícola en la Octava Región

Tabla 4. Apicultores inscritos en RAMEX y Establecimientos REEM a octubre de 2008

Región	Nº Apicultores RAMEX	Exportadores REEM
Tarapacá (ex)	1	0
Atacama	2	0
Coquimbo	120	2
Valparaíso	199	2
Metropolitana	437	6
O'Higgins	579	5
Maule	1.043	4
Bío Bío	1.327	3
Araucanía	439	0
Los Ríos	190	0
Los Lagos	92	3
Aysén	25	0
Total	4.454	25

Fuente: SPEC-SAG

Extraído de ODEPA: El mercado de la miel a fines del 2008

Región	US.\$FOB	Participación
Metropolitana	16.274.800	57,30%
Libertador Bernardo O'Higgins	5.896.859	20,80%
Bío Bío	2.677.770	9,40%
Valparaíso	1.107.962	3,90%
Los Ríos/Los Lagos	920.554	3,20%
Maule	887.767	3,10%
Mercadería extranjera nacionalizada	327.856	1,20%
Atacama	252.923	0,90%
Araucanía	55.372	0,20%
Magallanes	371	0,00%
Total general	28.402.234	100%

La Ministra de Agricultura Marigen Hornkobl, estableció el pasado 6 de Agosto el día de la miel, como parte de una estrategia que apunta a mejorar el consumo interno, pero además fortalecer al sector con miras a 2020. A corto plazo, estipula aumentar el apiario nacional a 800 mil colmenas, el doble de las que existen actualmente, lograr un rendimiento promedio de 35 Kg de miel por colmena y profesionalizar el sector, que se espera cuente con 10 mil profesionales en la cadena.

Principales Debilidades de la Cadena Apícola Nacional



Sanidad



Déficit de regulación actividad apícola



Bajo desarrollo comercial



Bajo y Heterogéneo desarrollo tecnológico



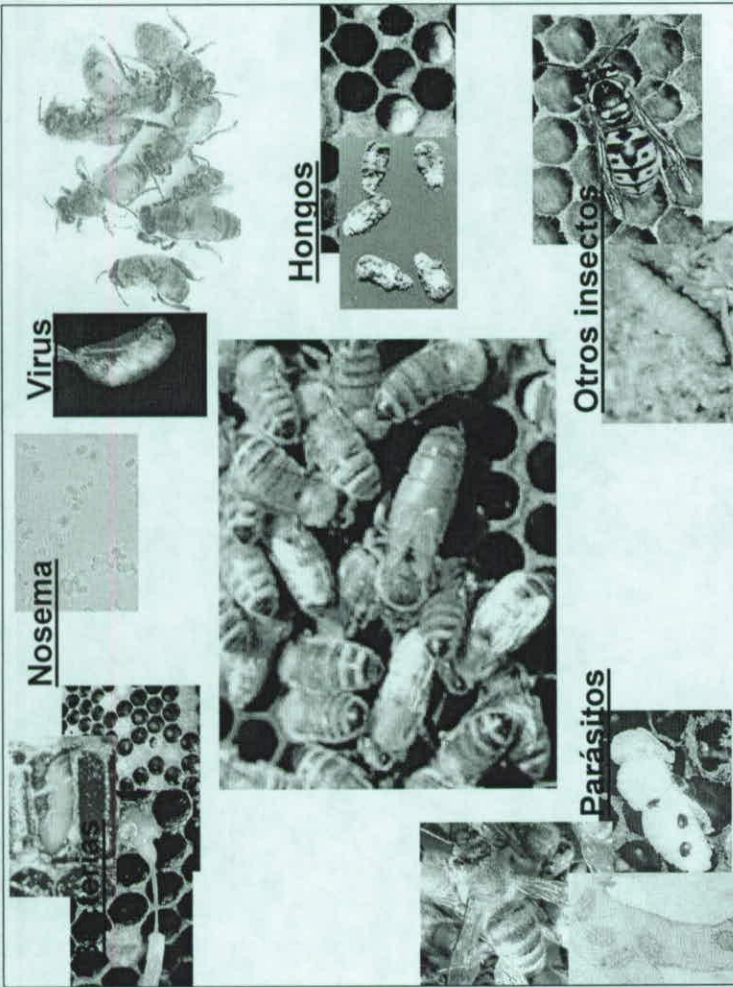
Deterioro del soporte vegetal

Organismos Gubernamentales

Universidades

Empresas

Institutos de Investigación



Nosema

Virus

Hongos

Parásitos

Otros insectos

Situación actual de las principales enfermedades apícolas en Chile (Fuente SAG) año 2008

Enfermedad	Agente	Estatus sanitario
Nosemosis	<i>Nosema apis</i>	Presente
Acariosis +	<i>Acarapis woodi</i>	Limitada a ciertas regiones
Varroasis +	<i>Varroa destructor</i>	Presente
Loque europeo + *	<i>Mellissococcus pluton</i>	Ausente
Loque americano +	<i>Paenibacillus larvae larvae</i>	Limitada a ciertas regiones
Pequeño escarabajo de la colmena +	<i>Aethina tumida</i>	Ausente
Acariosis asiática +	<i>Tropilaelaps clareae</i>	Ausente

Enfermedades de denuncia obligatoria ante el SAG.

* Nunca se ha aislado el agente causal, sin embargo, en la inspección clínica de colmenas algunos apicultores han observado signos compatibles con la enfermedad.

Situación actual de las principales enfermedades apícolas en Chile (Fuente SAG) año 2009

Enfermedad	Agente	Estatus sanitario
Nosemosis	<i>Nosema apis</i>	Presente
Acariosis +	<i>Acarapis woodi</i>	Presente
Varroasis +	<i>Varroa destructor</i>	Presente
Loque europeo +	<i>Mellissococcus pluton</i>	Presente
Loque americano +	<i>Paenibacillus larvae larvae</i>	Presente
Pequeño escarabajo de la colmena +	<i>Aethina tumida</i>	Ausente
Acariosis asiática +	<i>Tropilaelaps clareae</i>	Ausente

Enfermedades de denuncia obligatoria ante el SAG.



41st Congress
APImondia 2009
 15-20 SEPTEMBER • MONTPELLIER - FRANCE
www.apimondia2009.com

- 10.000 Congressistas
- 100 Países
- 500 Científicos
- 260 conferencias dictadas en sesiones plenarias y simposios
- 370 posters
- 5 Mesas redondas:
 - Efectos Pesticidas (2)
 - Organismos Genéticamente Modificados
 - Médicos Veterinarios
 - Abeja Centinela del Medio Ambiente

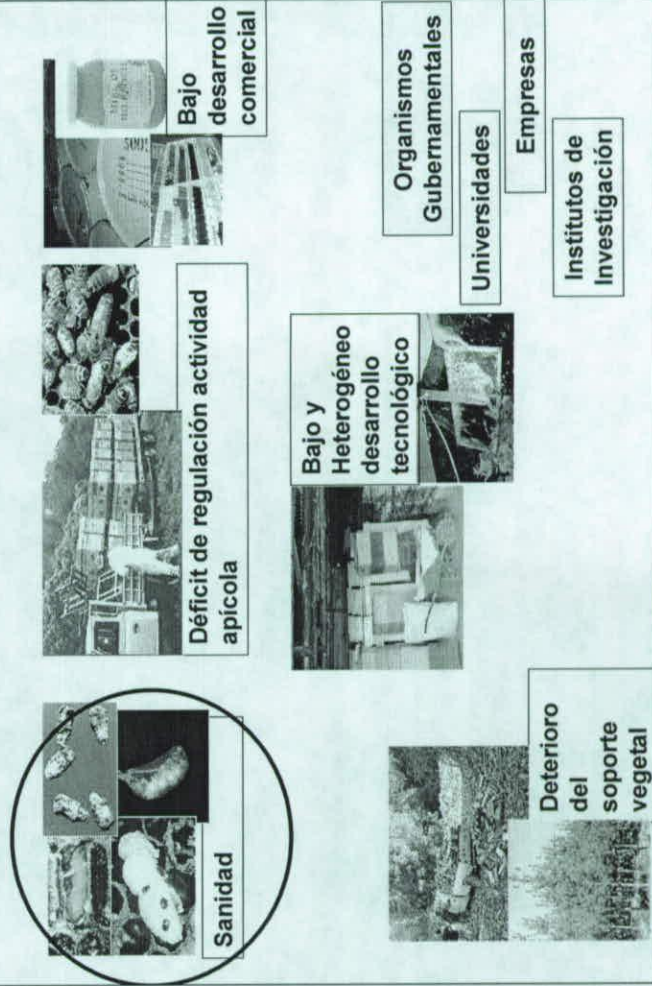



41st Congress
APImondia 2009
 15-20 SEPTEMBER • MONTPELLIER - FRANCE
www.apimondia2009.com

- APIEXPO
 200 expositores



Principales Debilidades de la Cadena Apícola Nacional



FIA 2004-2008

Desarrollo de un acaricida biológico para el manejo no contaminante de *Varroa destructor*, en colmenares comerciales.

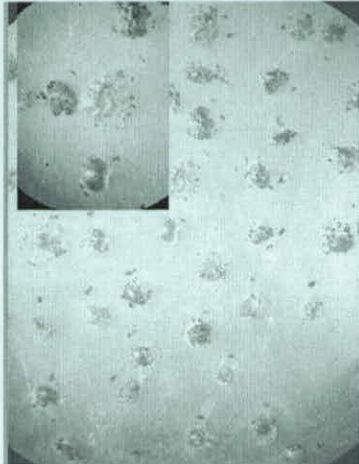
CONSORCIO TECNOLOGICO APICOLA 2009-2011

- Desarrollo de un sistema de aplicación masiva de esporas del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* para el control de Varroa en colmenares comerciales.

**“ENTOMOPATHOGENIC FUNGI:
AN ALTERNATIVE FOR *Varroa*
destructor CONTROL.”**

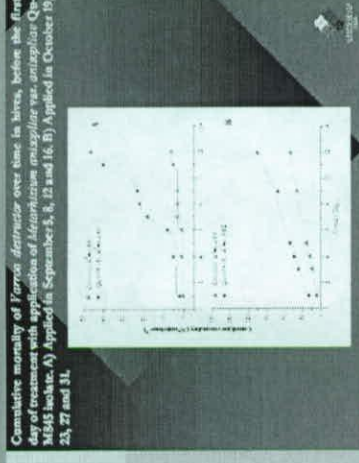
Marta Rodriguez S.¹, Marcos Gerdling P.², Nélida Molinas³,
Miguel Negró³ and Andrés France¹

¹Phytopathological Centre of Biological Control, INIA-Quilmes, Cuyo Production,
Departamento 3, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, 9 Universidad
Avenida de Chile
Email: mrodriguez@inica.cl



Treatments: concentrations of
miconazole, 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9
conidia ml⁻¹. Qo-MMS₄ in honey
drinks: 70% of honey and 30% of
water.

Qo-MMS₄ M. and apicalia technique



Reunión Técnica: Control Biológico de *Varroa destructor*.

- Marc Schäfer. Clemson University, USA. Hongos entomopatógenos para el control del pequeño escarabajo de la colmena.
- Jochen Pflugfelder. Dipl. Biologe Dr. phil. nat. Oficina Federal de Agricultura de Suiza. Iniciando proyecto de Control Biológico de varroa en Suiza con Marc Schäfer.
- Guy Mercadier. European Biological Control Laboratory, Montpellier, France. Control Biológico de Varroa.
- Vincent Girard. Técnico en Apicultura de Association de Développement de l'Apiculture Professionnelle en Languedoc Roussillon (ADAPRO-LR). Trabaja en el equipo de Control Biológico de Varroa usando Beauveria.
- Floris Annas. Apicultor Profesional en Narbonne trabaja part time en ADAPRO-LR.
- Per Kryger. Investigador de University of Aarhus, Dinamarca. Especialista en patología de abejas y genética.
- William G. Meikle william.meikle@ars.usda.gov. Control Biológico de Varroa y Pequeño escarabajo de la colmena con Hongos entomopatógenos. European Biological Control Laboratory, Montpellier, France

Dr. Wolfgang Ritter
President of Apimondia standing commission for bee health
CVUA Freiburg, FB: Bienen
Freiburg

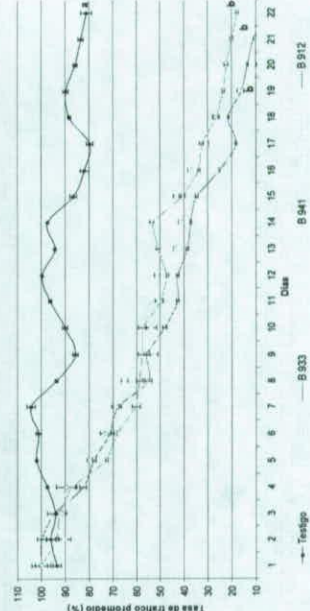
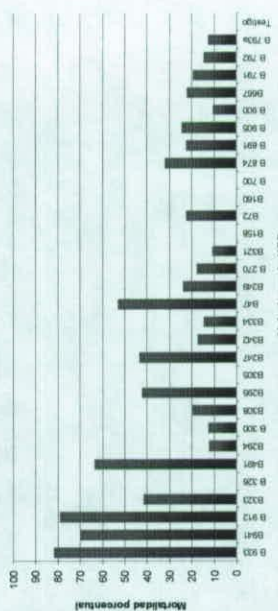
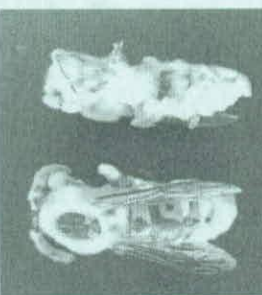
Nicola Mauchline
Scientist
nmauchline@hortresearch.co.nz
www.plantandfood.com
The New Zealand Institute for Plant & Food Research Limited



Dr. Sebastian Spiewok
Deutsches Bienen-Journal
www.bienenjournal.de



Control Biológico de Chaqueta amarilla (*Vespa germanica*) con Hongos entomopatógenos.



INNOVA CHILE 2009

- NODO de Sanidad y Calidad Apícola para la región del Bio Bio
- Coordinadora: Soledad Martínez, nodoapicola@inia.cl

INNOVA BIO BIO

- Implementación de una unidad de prestación de servicios tecnológicos para el aumento de la competitividad de la industria apícola en la Región del Bio Bio.

Pasantía: Técnicas para la detección de enfermedades Apícolas, Centro Apícola de Marchamalo, España. 21 de sep.-9 de oct.



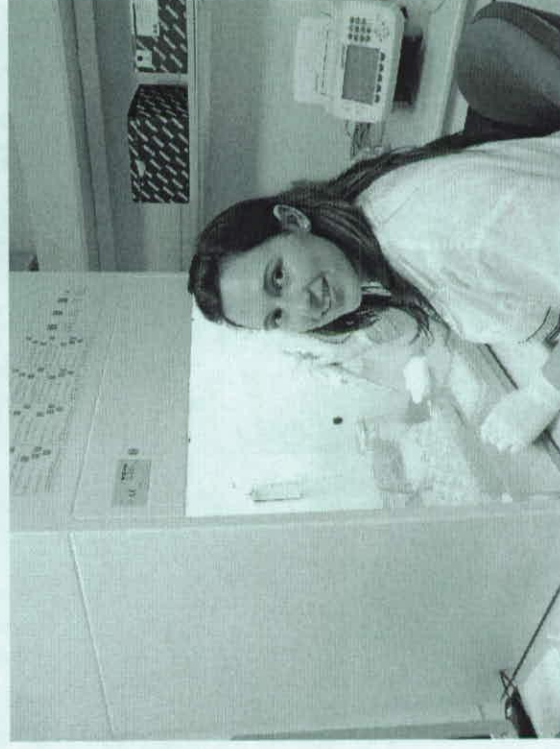
VIRUS

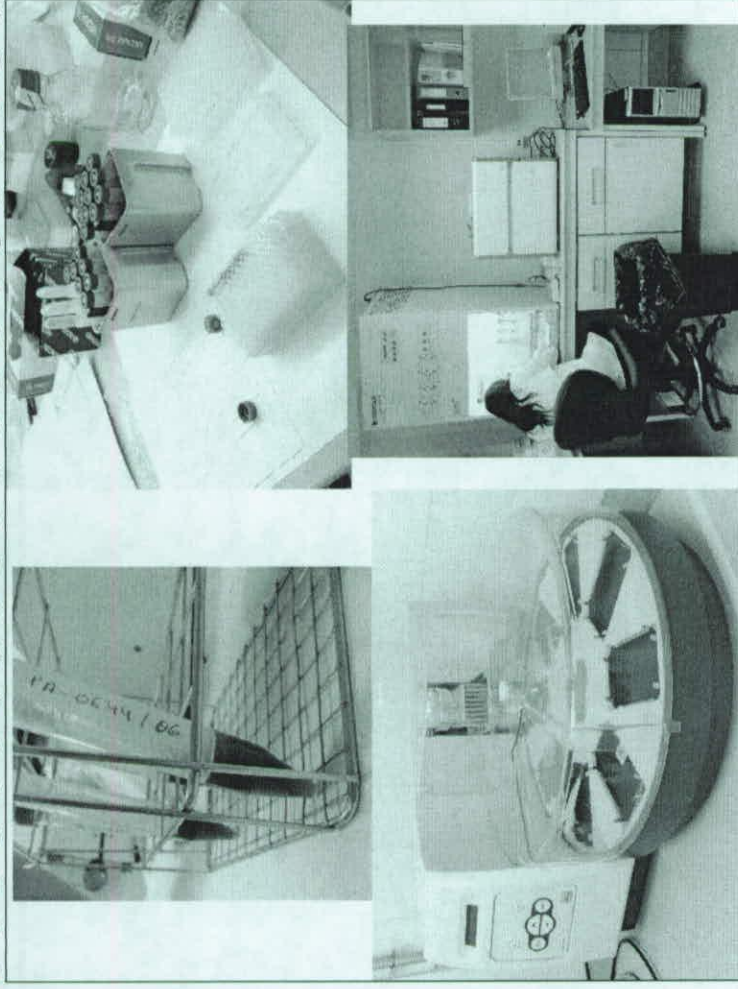
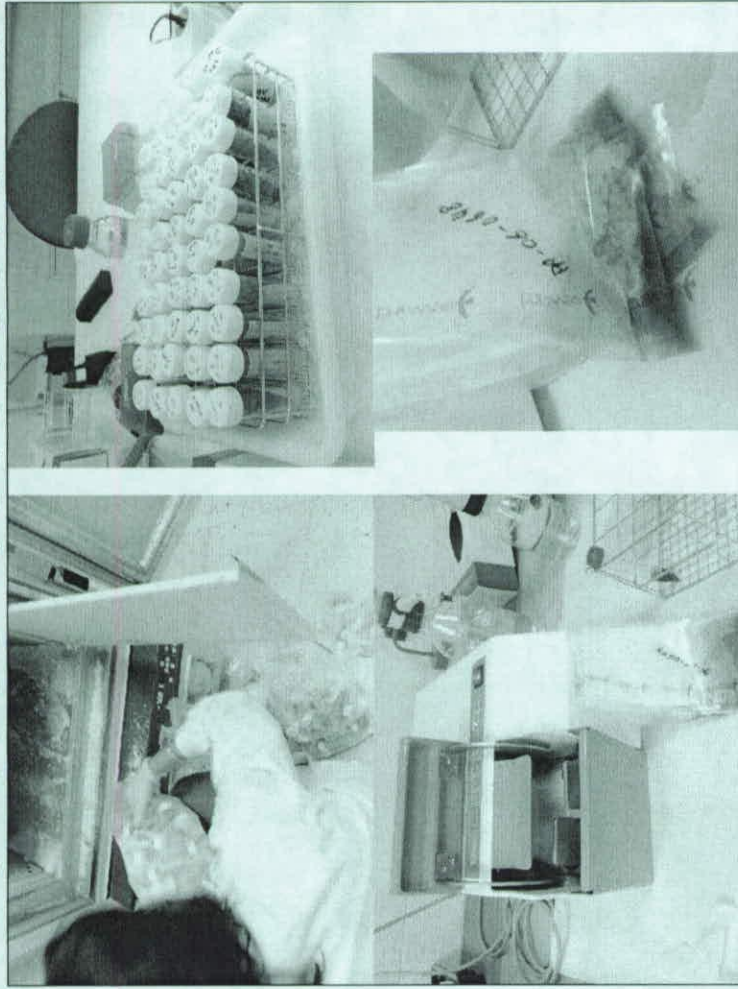
Un gran numero de virus han sido descritos en *Apis mellifera* L.

Los más comúnmente observados y mejor conocidos son virus de partículas isométricas de 30 nm conteniendo una simple cadena de ARN pertenecientes a la familia Dicistroviridae o Iflaviridae.

Entre ellos, cinco han sido realmente caracterizados a nivel molecular:

- | | | |
|--|---|------------|
| • virus de la parálisis aguda (ABVP) | → | Varroa |
| • virus de abeja de Cachemira (KBV) | → | Varroa |
| • Virus de las alas deformes (DWW) | → | Varroa |
| • virus negro de la celdilla de reina (BQCV) | → | Nosema sp. |
| • virus de la cría saciforme (SBV) | | |





Nosema ceranae

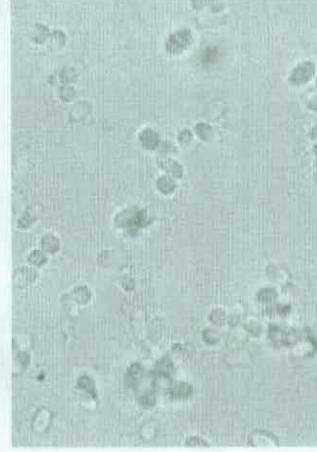
Originario de *Apis ceranae*

2004: España

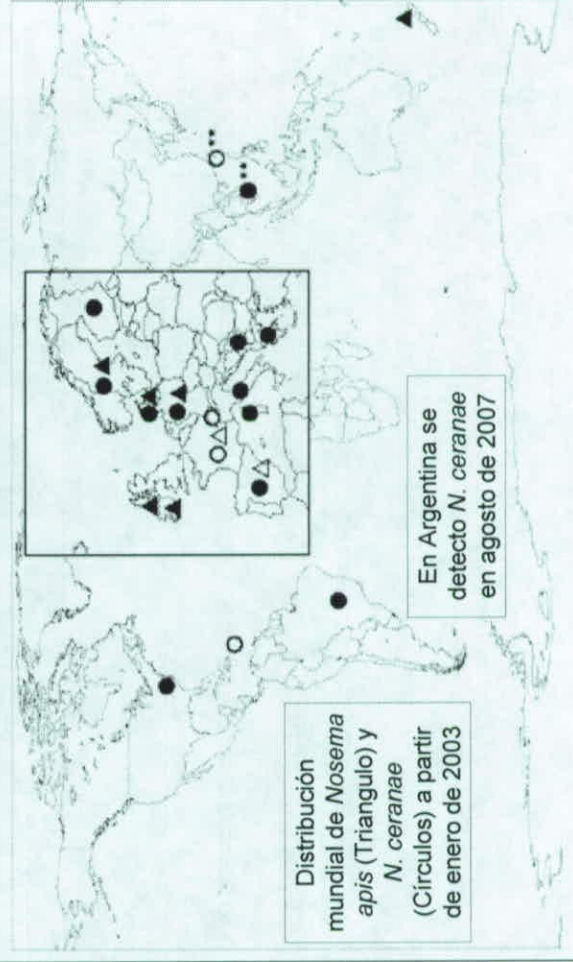
2005: Taiwán (*A. mellifera*)

2005: Argentina

2006: Francia y Alemania

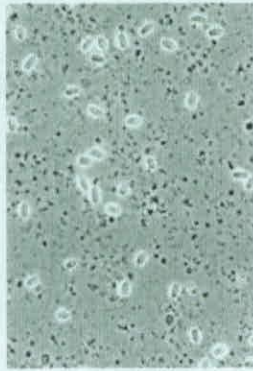


Distribución mundial de *Nosema apis* y *Nosema ceranae*



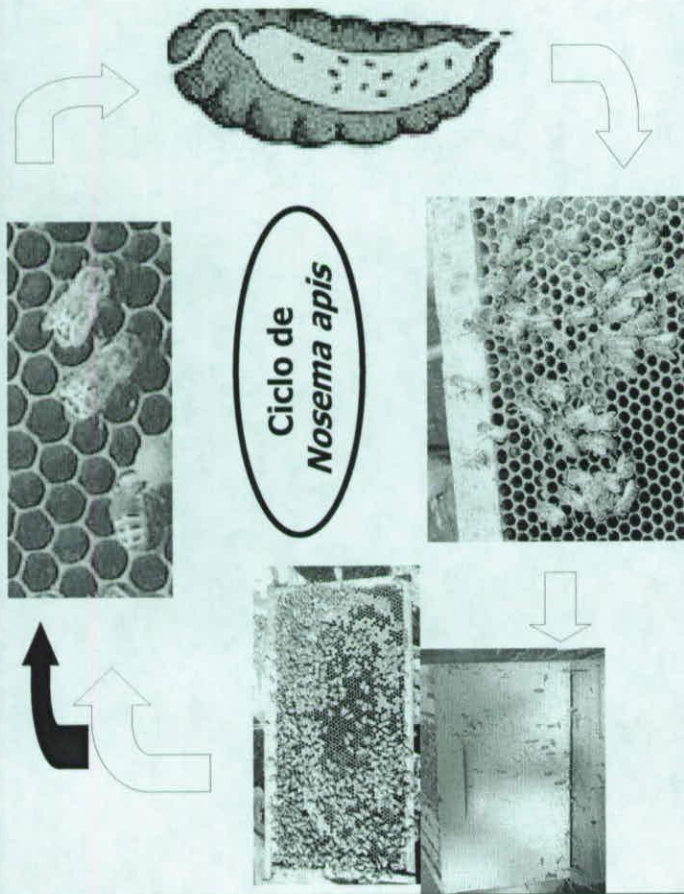
N. ceranae

Esporas menor tamaño (3,3-5 x 2,3-3 µm)



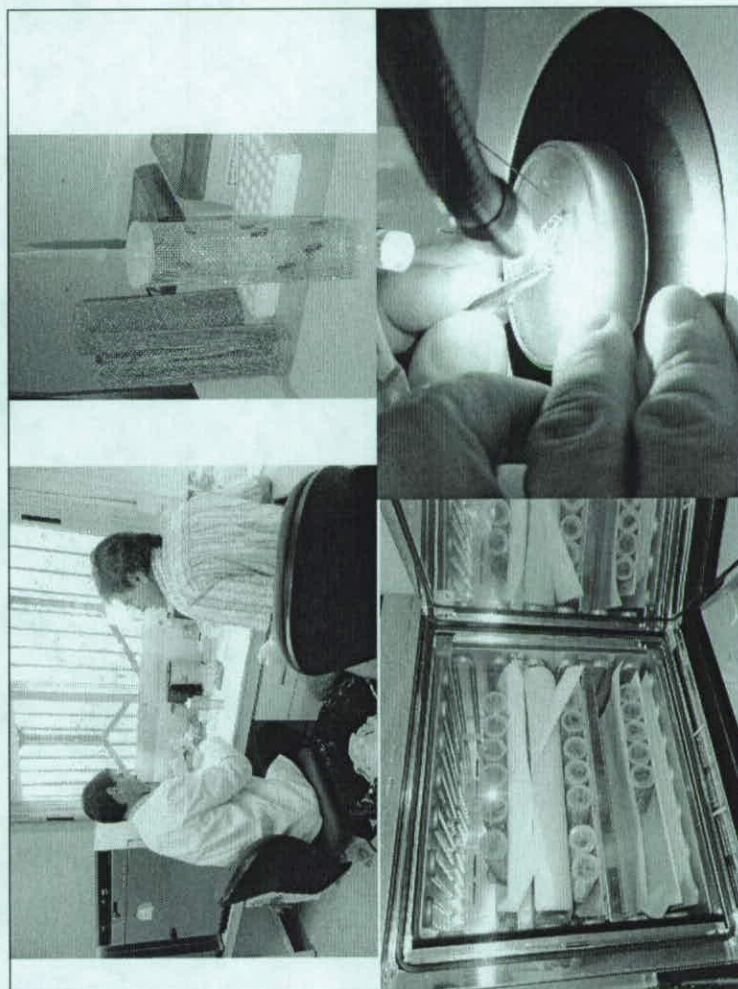
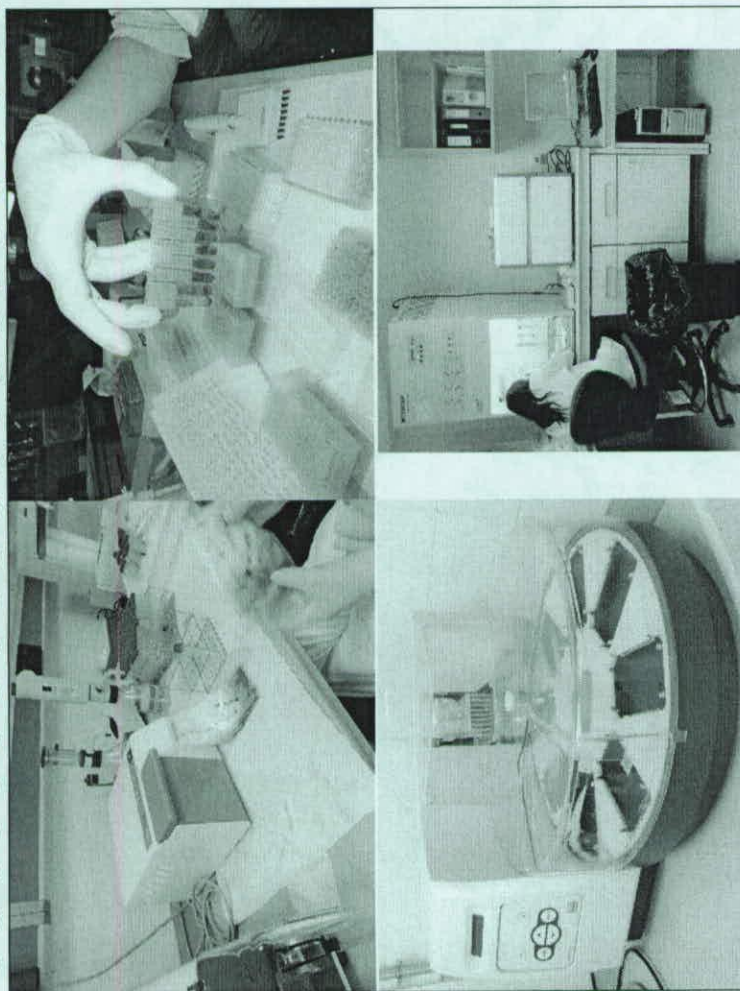
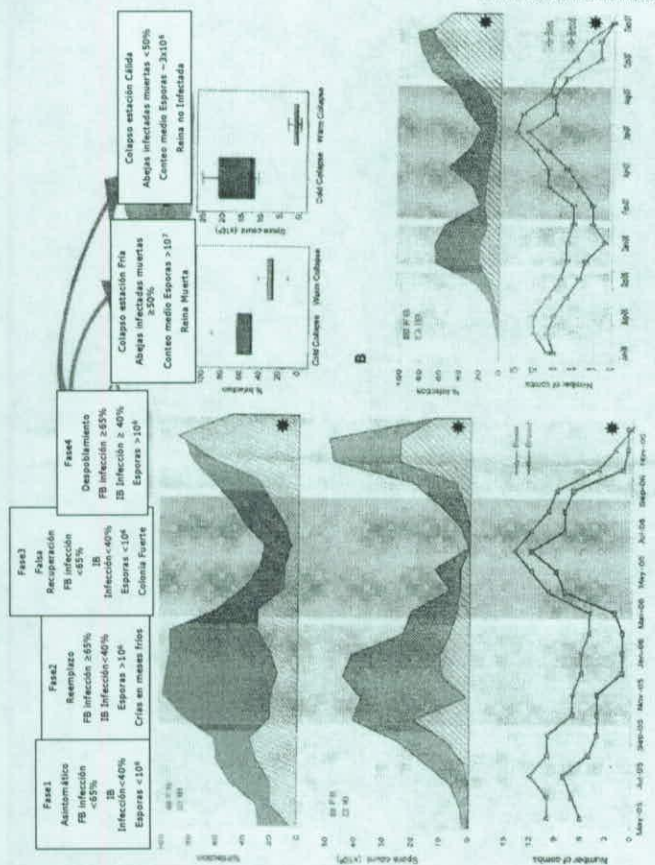
N. apis

Esporas miden 5-7 x 3-4 µm



LESIÓN EN VENTRÍCULO (INFERIOR)

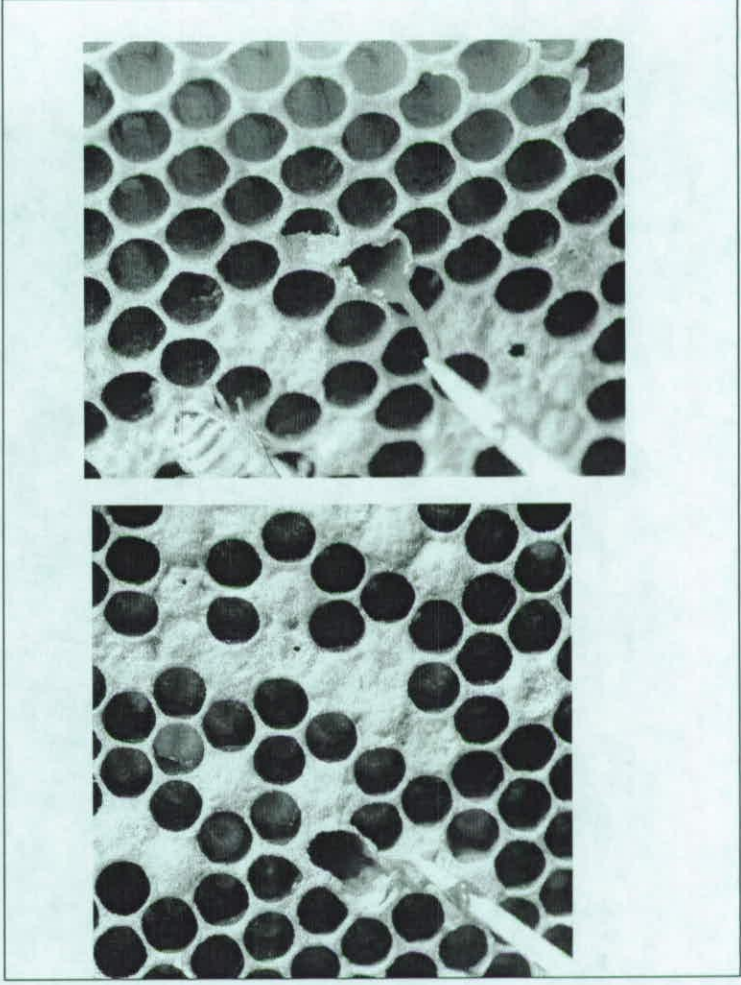
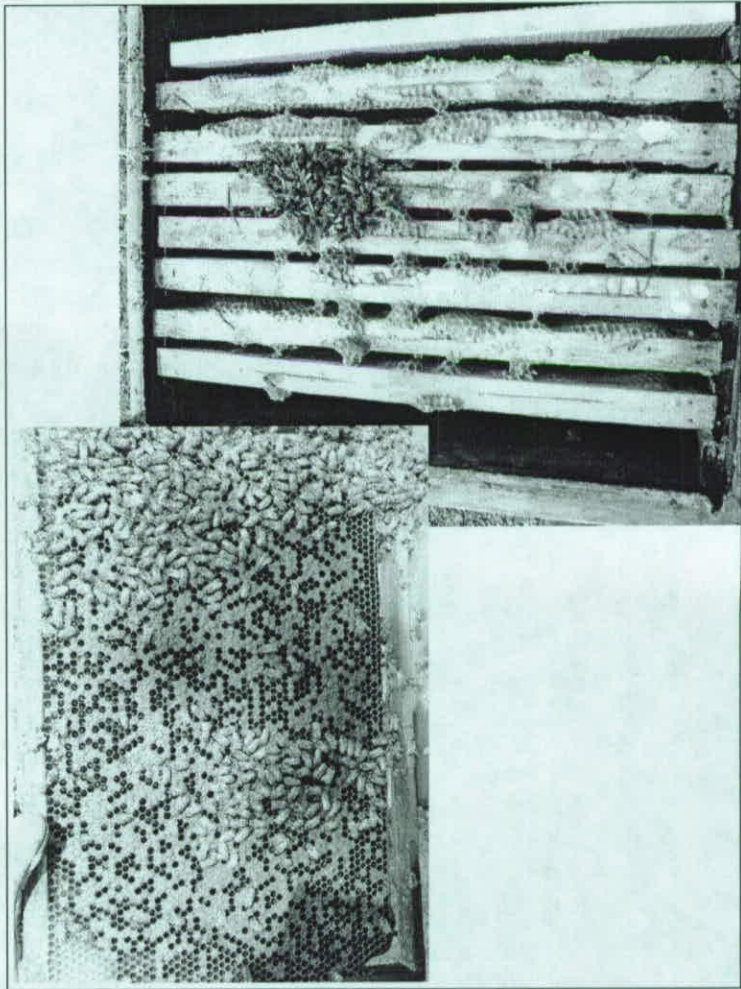
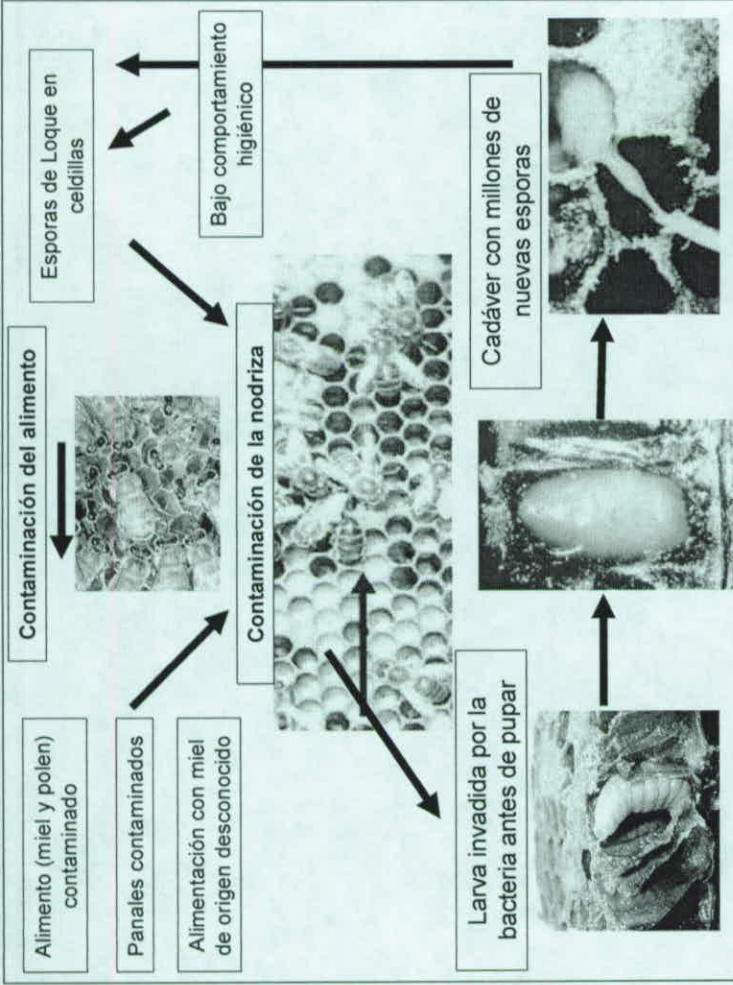
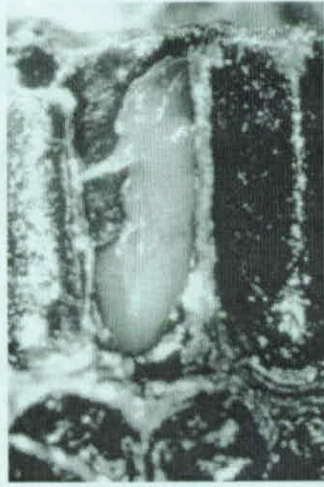
Fuente: C.A.R. Marchamalo, España

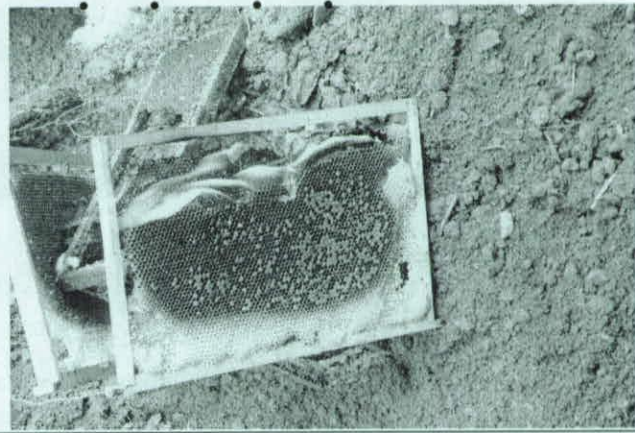
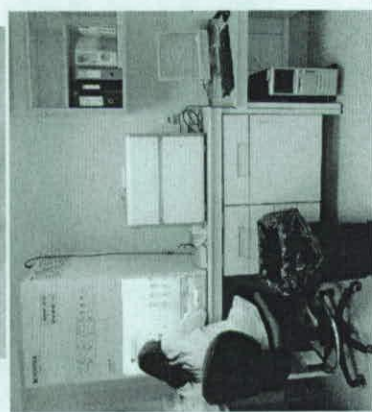
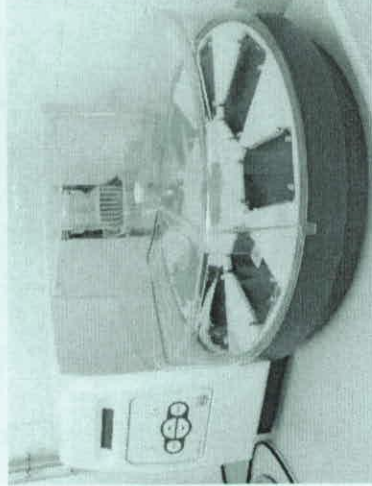
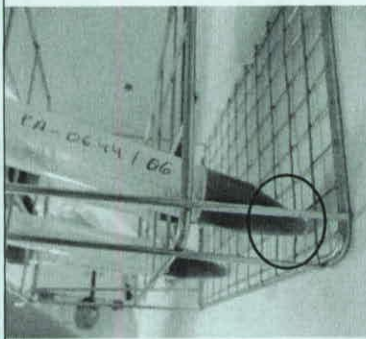
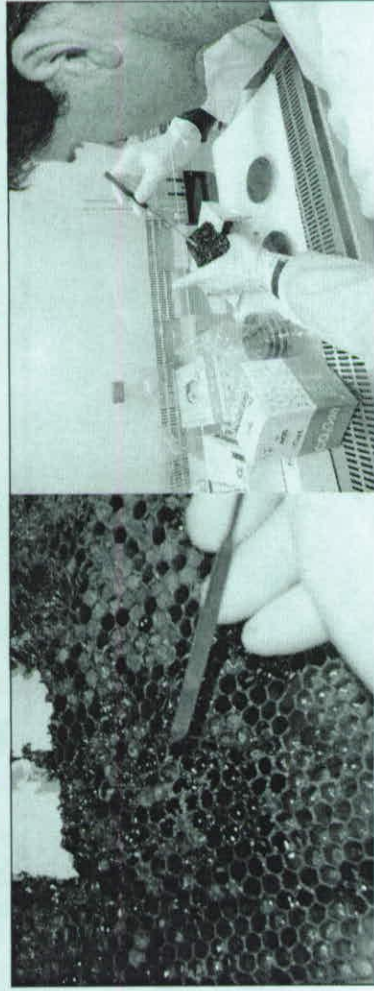


Loque Americana: *Paenibacillus larvae*

Forma endosporas, las cuales son extremadamente resistentes al calor (30 minutos a 100° y 15' a 120°), desinfectantes químicos, cloro, radiación UV (20 minutos), iodados y agua caliente con cualquier aditivo.

Las esporas de *Paenibacillus larvae* pueden permanecer infectivas por mas de 40 años.





CONTROL

Abejas con comportamiento higiénico

Uso de veneno de abejas como fuerte inhibidor del crecimiento de P.l. en laboratorio (100 o 200 ppm)

Bacterias del genero *Lactobacillus* inhibe crecimiento y actividad de P.l.

Acido láctico presente en el intestino inhibe crecimiento de P.l.

DESINFECCIÓN DE MATERIALES APÍCOLAS

Esterilización por fuego

Parafina caliente

Lavado con soda cáustica

Radiación Gamma

Proyectos Futuros

TESIS PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AGRARIAS, UDEC, CAMPUS CHILLÁN: IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES VIRUS DE LA ABEJA DE MIEL (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae), Y SU ASOCIACIÓN CON OTRAS PATOLOGÍAS APÍCOLAS EN LA REGION DEL BIO BIO, CHILE.

Profesores:

Dr. Fidel Castro, Biotecnólogo, Facultad de Medicina Veterinaria, U. de Concepción.

Dra. Karina Antúnez, Bióloga Molecular, Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Montevideo Uruguay.

Dr. Marcos Gerding, Entomólogo, Director del Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA Quilamapu

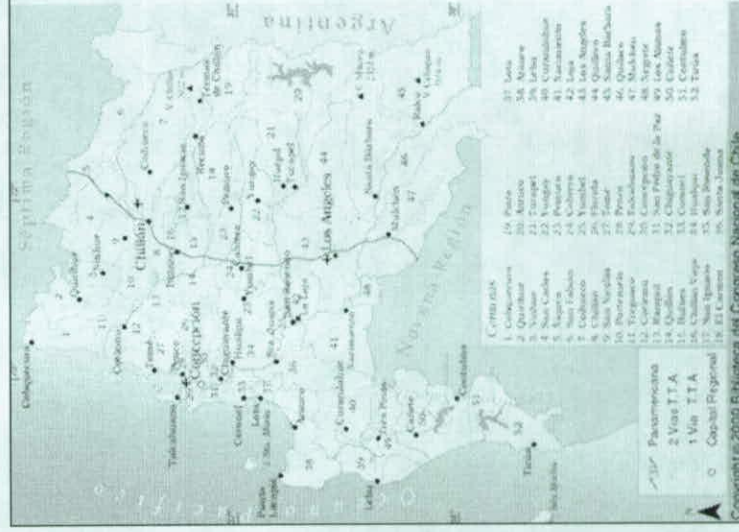
Presentación de Proyectos FIA

Convocatoria 2010 “Identificación y Formulación de Proyectos de Innovación Agraria a Nivel Regional”

Catastro de las principales patologías de la región del Bio Bio

Objetivos:

- Conocer la realidad epidemiológica de la Región del Bio Bio.
- Asociación de patologías con manejo nutricional de las colmenas.
- Identificación de zonas libres de enfermedades para su uso en otras actividades productivas apícolas.
- Detección de virus asociados a otras patologías presentes en *A. mellifera*.



Control Biológico de la Polilla de la cera

Integración de organismos biológicos para el control de la polilla de la cera (*Galleria mellonella*) en condiciones de almacenamiento de material.

Objetivos:

1. Seleccionar un aislamiento de hongo entomopatógeno específico para el control de *G. mellonella*.
2. Seleccionar Parasitoides para el control de huevos y larvas.
3. Identificar semioquímicos para el desarrollo de trampas de feromonas.

Aumento de la productividad y competitividad de la apicultura de la octava región mediante el uso de semioquímicos para el control de *varroa destructor*

Colectar e identificar los semioquímicos de abejas y ácaros mediante análisis químicos

Evaluar la actividad biológica de los compuestos identificados mediante estudios electrofisiológicos y ensayos de comportamiento

Determinar la dosis-respuesta para los compuestos biológicamente activos y evaluar éstas en condiciones de laboratorio y campo

Desarrollar procesos de caracterización y certificación para la miel y/o subproductos de la colmena, de reconocimiento internacional



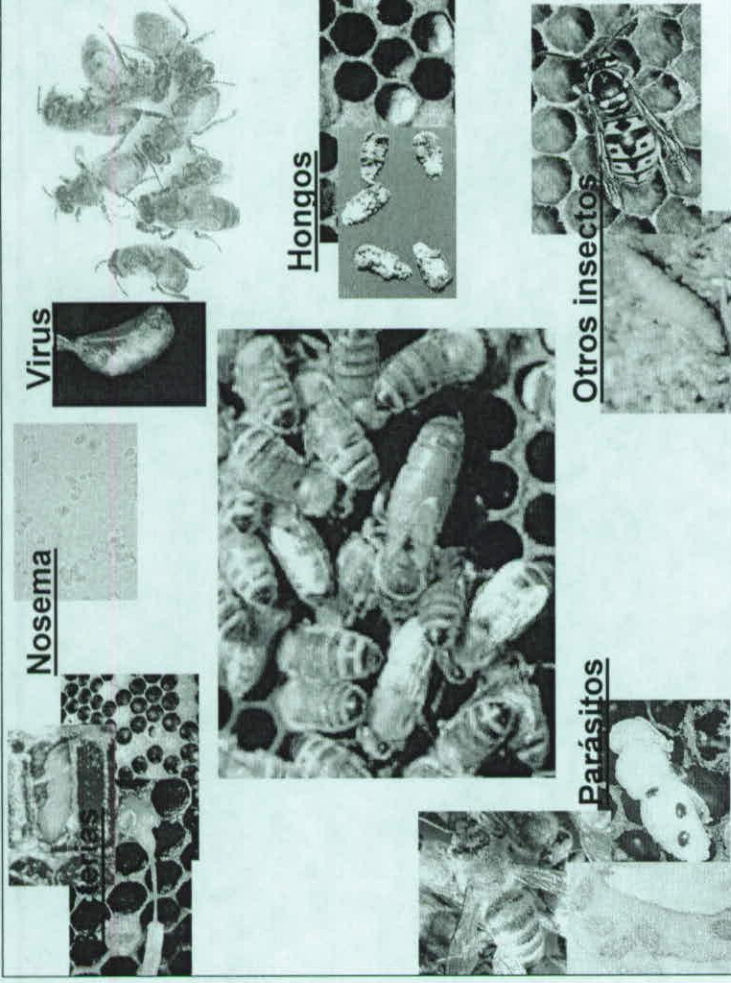
“Nosema ceranae

Detección, síntomas y medidas de control de la enfermedad ”

Marta Rodríguez Sanhueza

Centro Tecnológico de Control Biológico, INIA Quilamapu,
Chillán.

www.controlbiologicochile.cl



Nosema ceranae

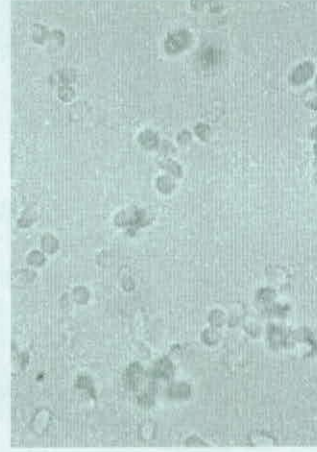
Originario de *Apis ceranae*

2004: España

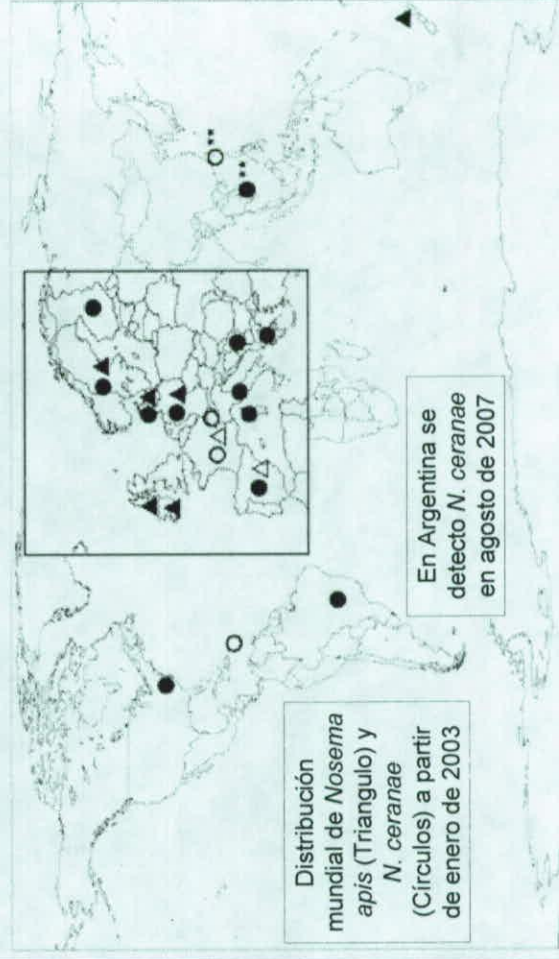
2005: Taiwán (*A. mellifera*)

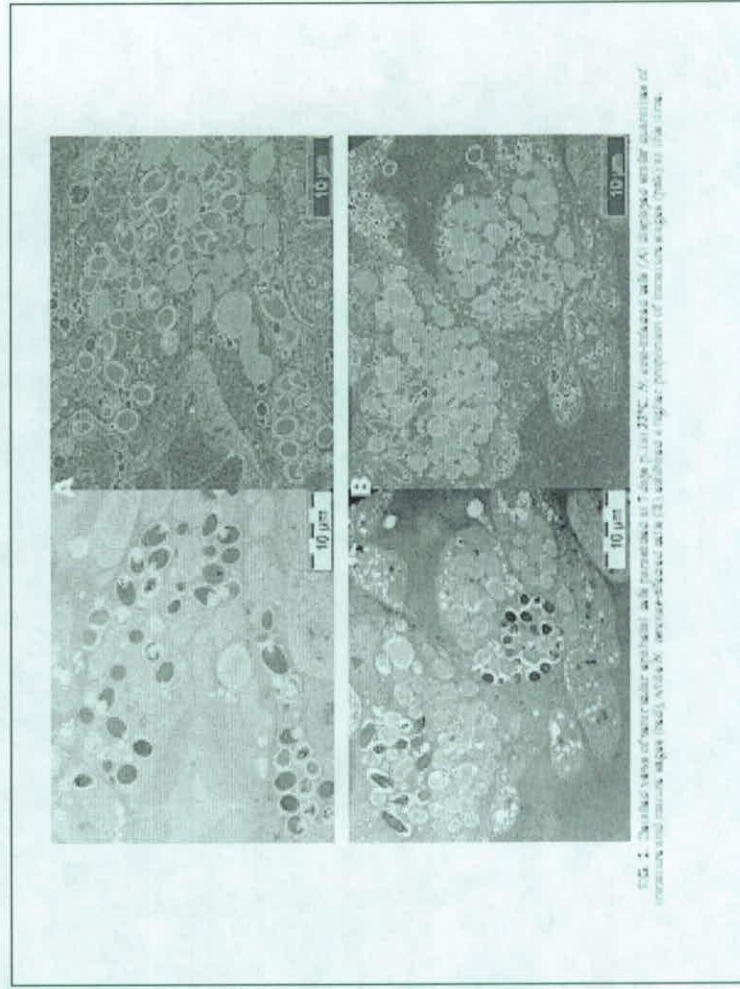
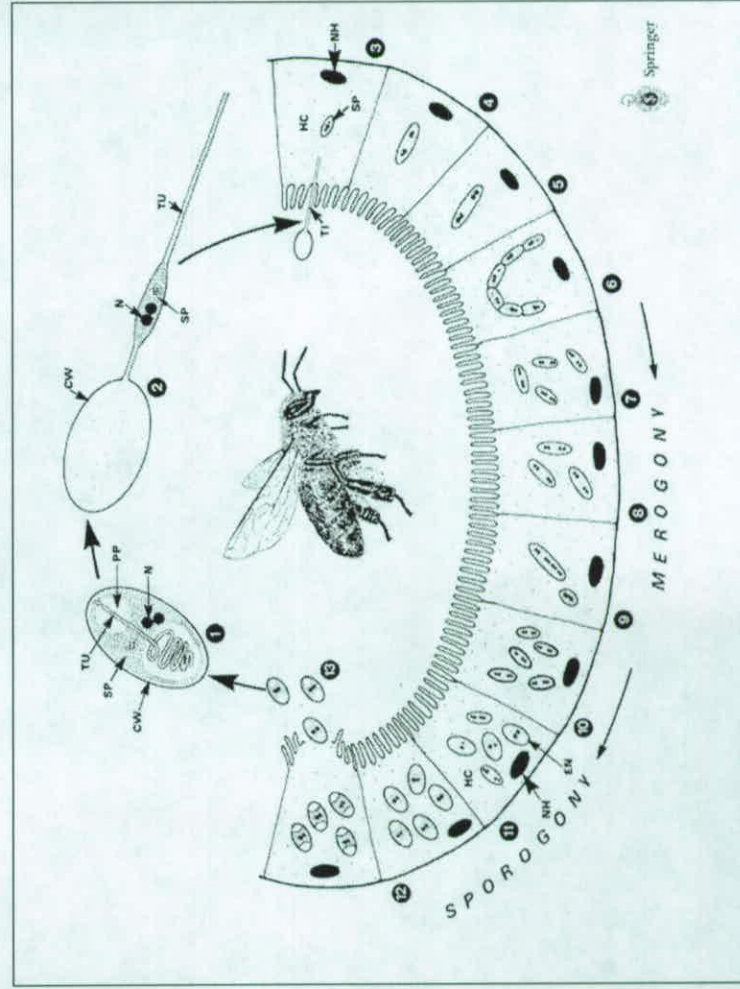
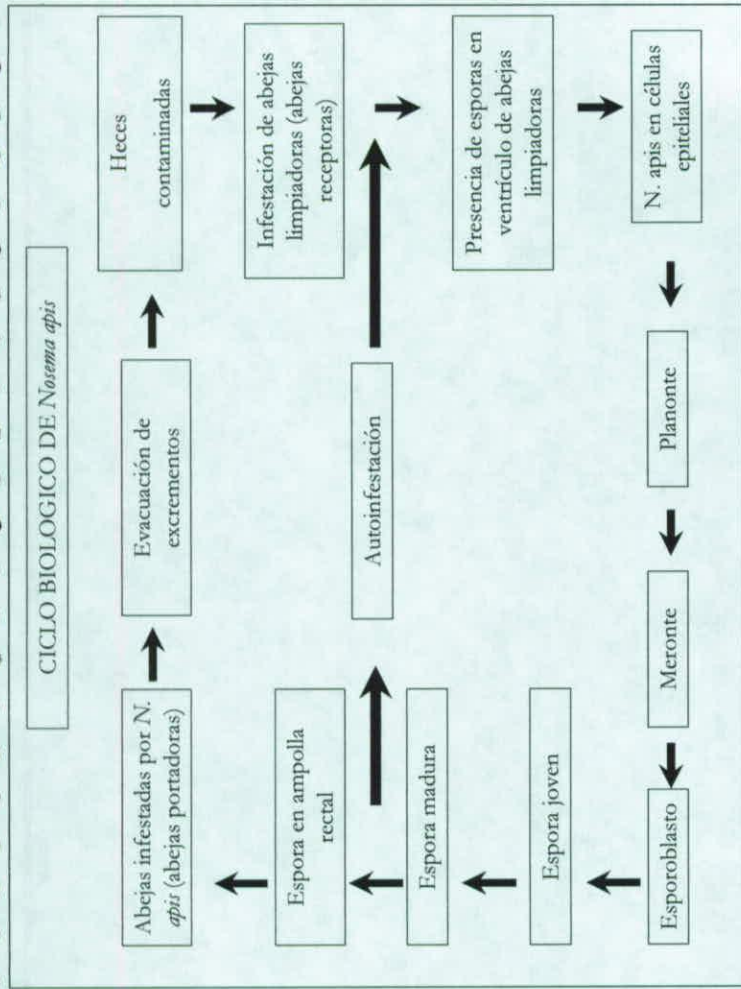
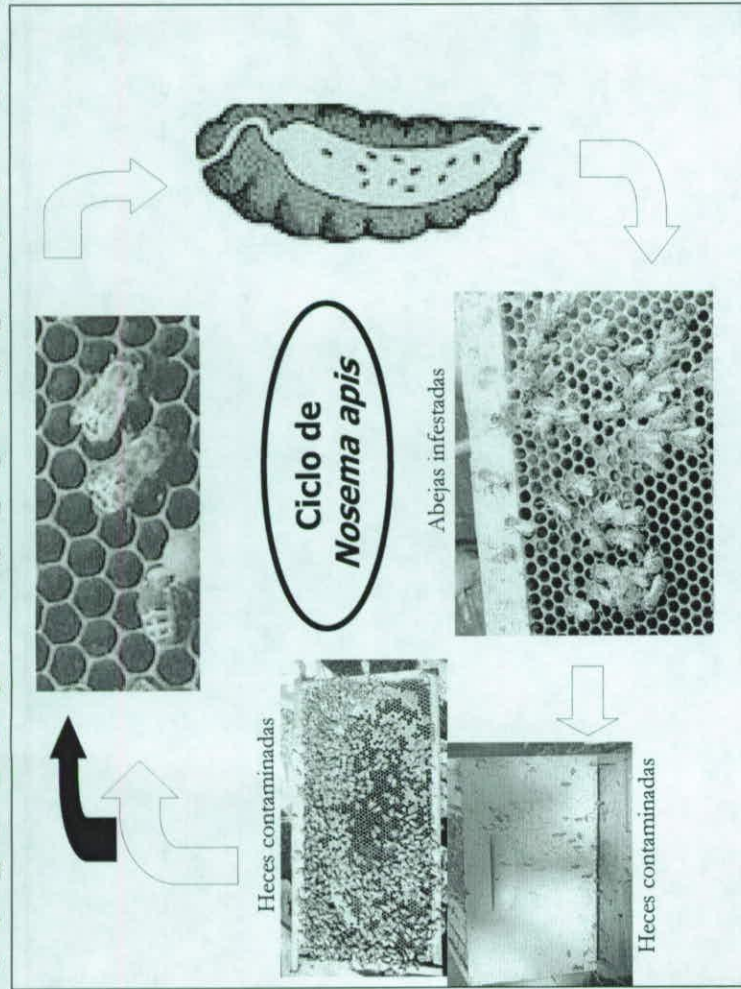
2005: Argentina

2006: Francia y Alemania



Distribución mundial de *Nosema apis* y *Nosema ceranae*





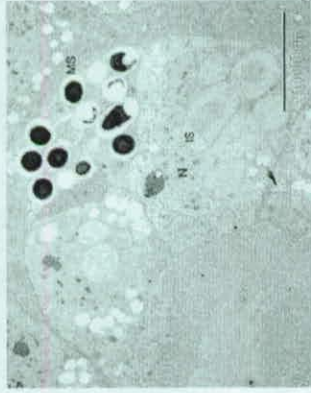


Fig. 3. Heavily infected tissue of alimentary canal of *Apis mellifera* ceranae. Ventriculus epithelial cells showing intracellular parasite stages (IS, immature stage; MS, mature stage) of *Nosema ceranae*. Bar: 30 µm.

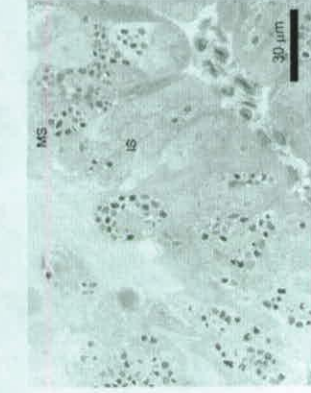


Fig. 4. Meronts (IS) and mature spores (MS) of *Nosema apis* located in invaginations of the nuclear membrane in apically displaced nuclei (N) of epithelial cells of ventriculus. Bar: 10 000 nm.

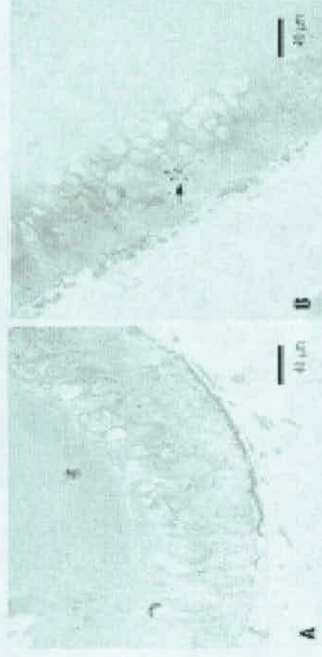
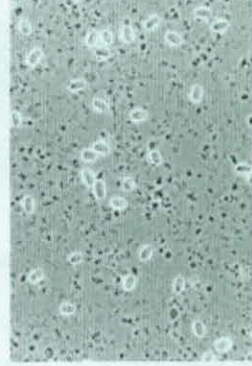


Fig. 5. Ventriculus of a honey bee infected by *N. apis*. (A) Normal ventriculus; (B) ventriculus showing a parasite stage (arrow) in all from *N. apis* infected honey bees (scale bar: 40 µm).

N. ceranae

Esporas menor tamaño (3,3-5 x 2,3-3 µm)



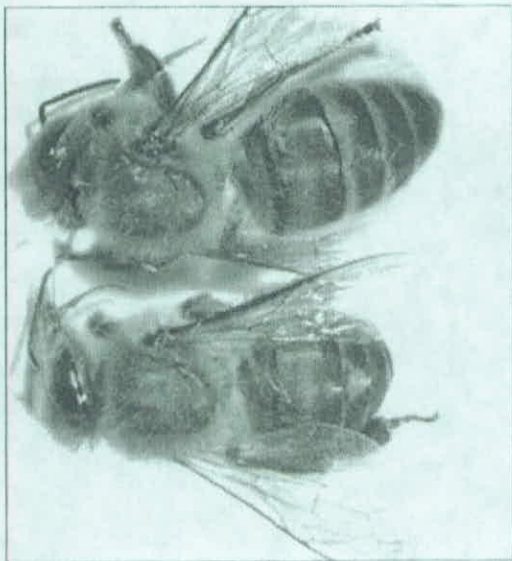
N. apis

Esporas miden 5-7 x 3-4 µm



Utrero, C.A.R., Marchamalo, España

LESIÓN EN VENTRÍCULO (INFERIOR)



Albino deceduta per *Nosema ceranae*. A la destra, dopo la divisione. Osservazione al microscopio.

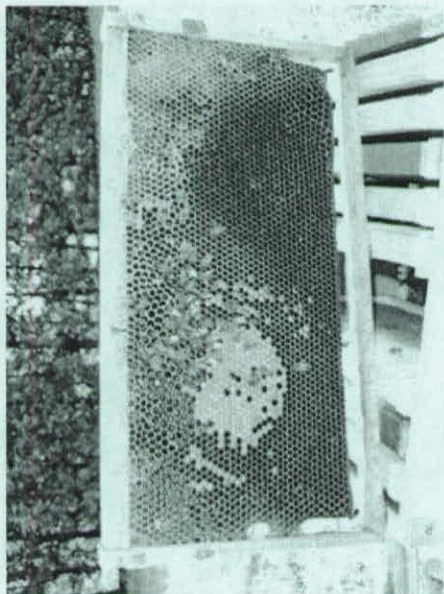
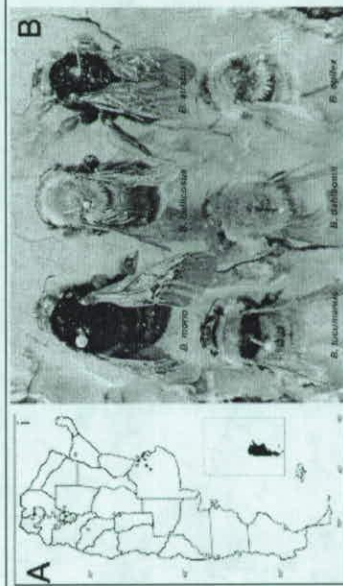
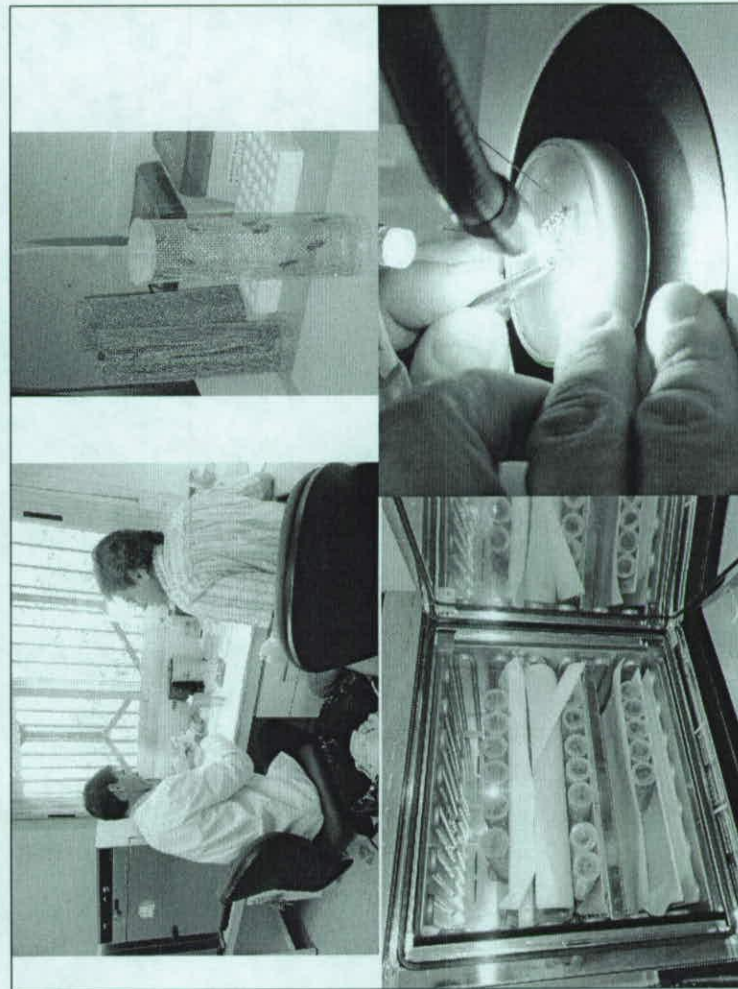


Fig. 2. Weakened honeybee colony with an evident disappearance of most of adult bees, lack of attention to the brood, reduced colony vigour, without any apparent pathological or toxicological problem (no crawling bees, no death bees or dysentery evidenced by the presence of faecal spots in the hive).



Colony	N	Nosema ceranae			Nosema ceranae			Nosema ceranae			Nosema ceranae		
		spores	spores	%	spores	spores	%	spores	spores	%	spores	spores	%
1	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
2	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
3	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
4	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
5	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
6	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
7	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
8	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
9	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100
10	10	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100	1000	1000	100

Fig. 2. Weakened honeybee colony with an evident disappearance of most of adult bees, lack of attention to the brood, reduced colony vigour, without any apparent pathological or toxicological problem (no crawling bees, no death bees or dysentery evidenced by the presence of faecal spots in the hive).





“APIMONDIA 2009: “La abeja centinela del medio ambiente” - PASANTIA CENTRO REGIONAL APICOLA, MARCHAMALO, ESPAÑA”

Marta Rodríguez Sanhueza

Centro Tecnológico de Control Biológico, INIA Quilamapu, Chillán.

www.controlbiologicochile.cl

FIA 2004-2008

Desarrollo de un acaricida biológico para el manejo no contaminante de *Varroa destructor*, en colmenares comerciales.

CONSORCIO TECNOLÓGICO APICOLA 2009-2011

Desarrollo de un sistema de aplicación masiva de esporas del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* para el control de Varroa en colmenares comerciales.

INNOVA BIO BIO

Implementación de una unidad de prestación de servicios tecnológicos para el aumento de la competitividad de la industria apícola en la Región del Bio Bio.

INNOVA CHILE 2009

NODO de Sanidad y Calidad Apícola para la región del Bio Bio

Financiamiento

- FIA
- PASANTIAS CTCB.



41st congress APImondia 2009 15-20 SEPTEMBER • MONTPELLIER - FRANCE

www.apimondia2009.com

- 10.000 Congressistas
- 100 Países
- 500 Científicos
- 260 conferencias dictadas en sesiones plenarias y simposios
- 370 posters
- 5 Mesas redondas:
- Efectos Pesticidas (2)
- Organismos Genéticamente Modificados

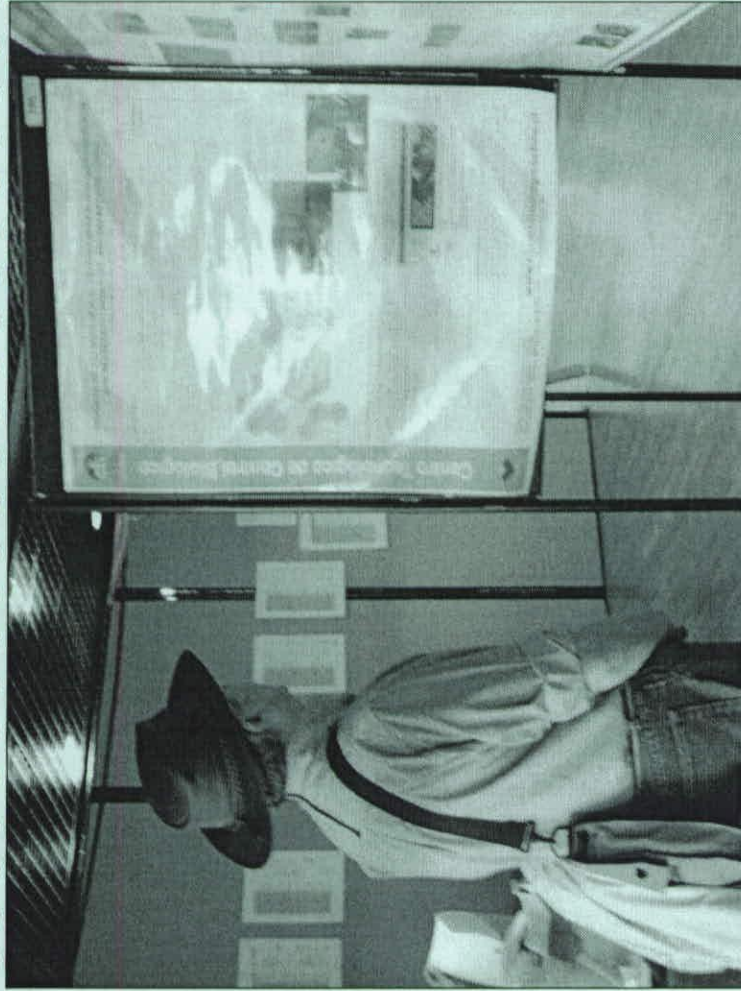
-Abeja Centinela del Medio Ambiente



• APIEXPO

200 expositores





Dr. Wolfgang Ritter
President of Apimondia standing commission for bee health
CVUA Freiburg, FB: Bienen
Freiburg

Nicola Mauchline
Scientist
nmauchline@hortresearch.co.nz
www.plantandfood.com
The New Zealand Institute for Plant & Food Research Limited



Dr. Sebastian Spiewok
Deutsches Bienen-Journal
www.bienenjournal.de



Melani Gengos Representante Australia
Arsenio de La Torre: Director Presidente Brasil
Becker Underwood

**"ENTOMOPHAGOUS FUNGI:
AN ALTERNATIVE FOR Varroa
destructor CONTROL."**

Maria Rodriguez S.¹, Marcos Gending P.², Nélida Molina S.³,
Miguel Nieto⁴ and Andree France⁵.

¹Technological Centre of Biological Control, INTA, Quilmes, Cap. Production
Argentina; ²Facultad de Agronomía, INTA, Udelar, Montevideo, Uruguay; ³Universidad
Autónoma de Chile; ⁴Universidad de Chile; ⁵Universidad de Chile

Email: maria@icb.org

Qm-1454, 10x magnification, honeycomb

Treatments: concentrations of
acetic acid 0, 10%, 10%, 10%
conidia ml⁻¹ Qm-1454, in honey
drinks: 70% of honey and 30% of
water.

Cumulative mortality of *Varroa destructor* over time in hives, before the first
day of treatment with application of *Microplitis variabilis* var. *ovipositor* Qm-
1454 isolate. A) Applied in September 5, 8 and 16; B) Applied in October 25,
28, 29 and 31.

Pasantía: Técnicas para la detección de enfermedades Apícolas, Centro
Apícola de Marchamalo, España. 21 de sep.-9 de oct.



Nosema ceranae

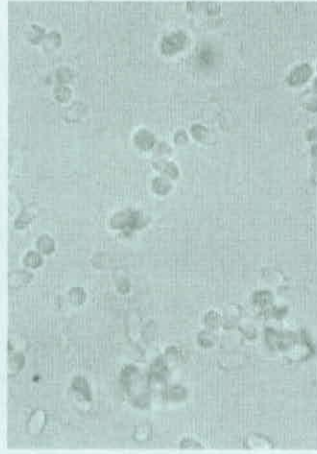
Originario de *Apis ceranae*

2004: España

2005: Taiwán (*A. mellifera*)

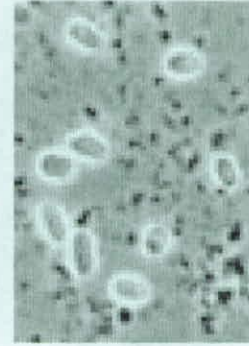
2005: Argentina

2006: Francia y Alemania



N. ceranae

Esporas menor tamaño (3,3-5 x 2,3-3 µm)



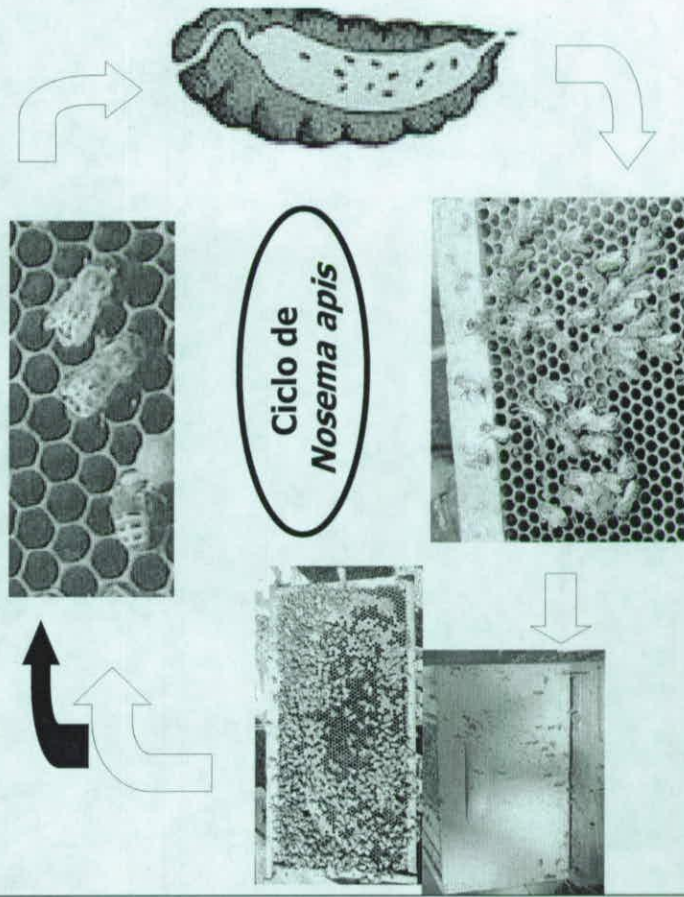
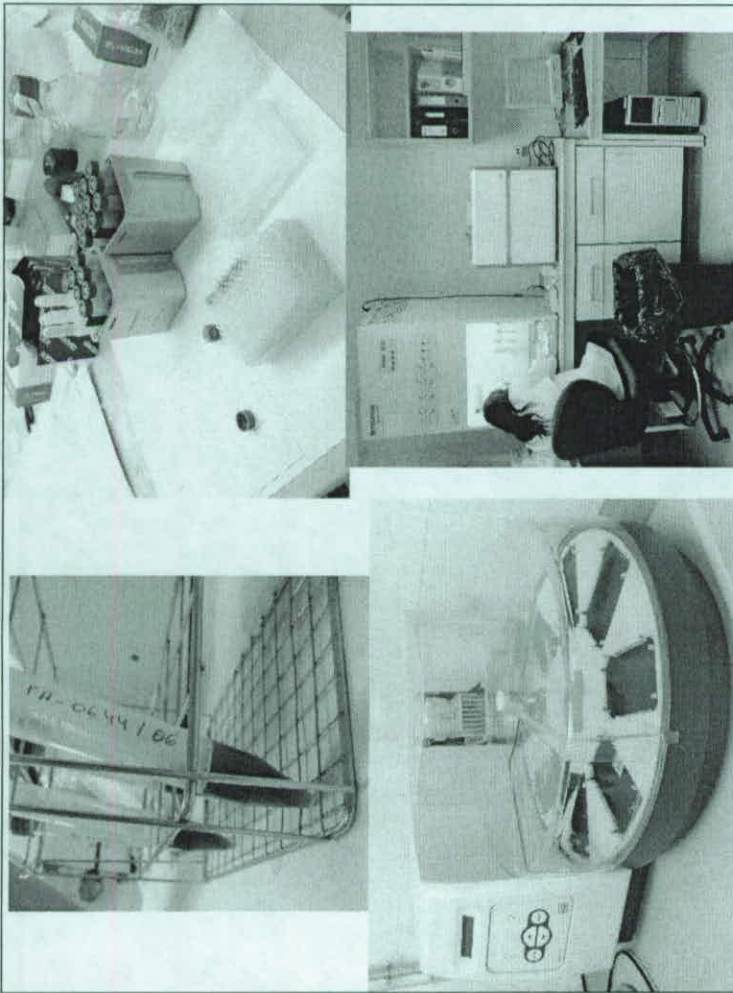
Filamento con 20 a 24 vueltas al interior de la espora

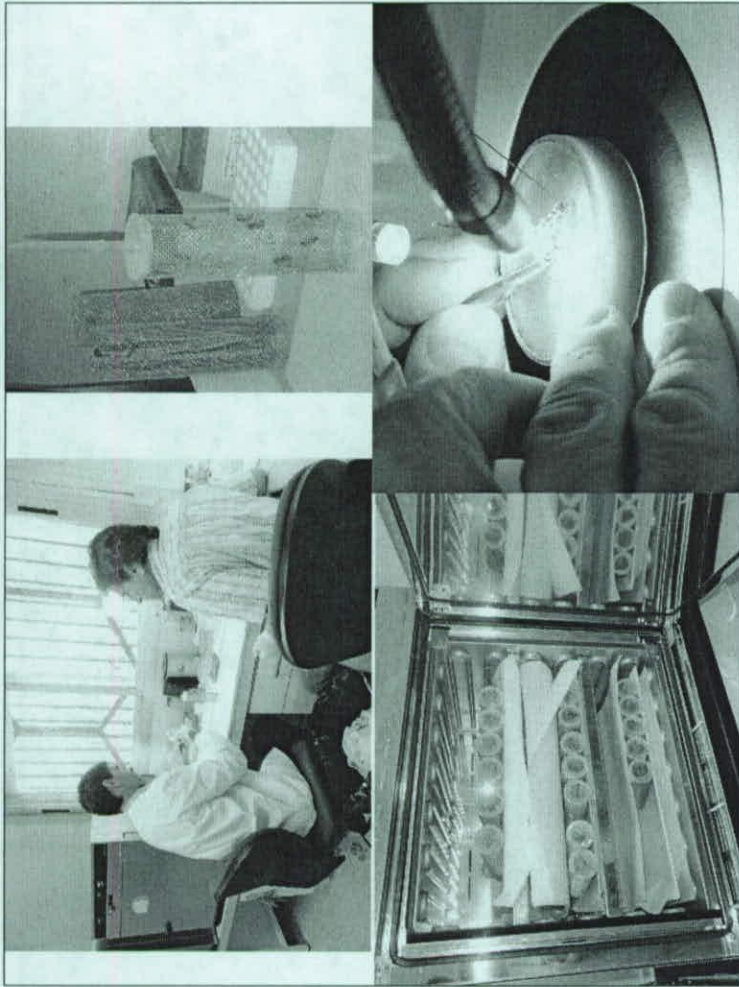
N. apis

Esporas miden 5-7 x 3-4 µm



Filamento con 27 a 32 vueltas al interior de la espora

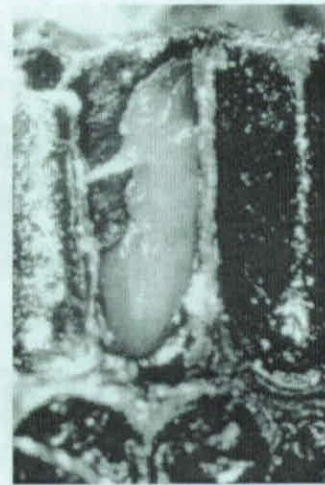
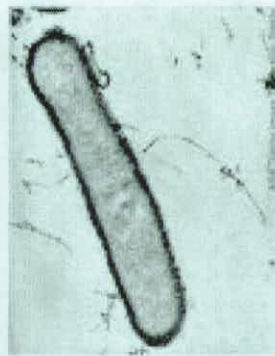




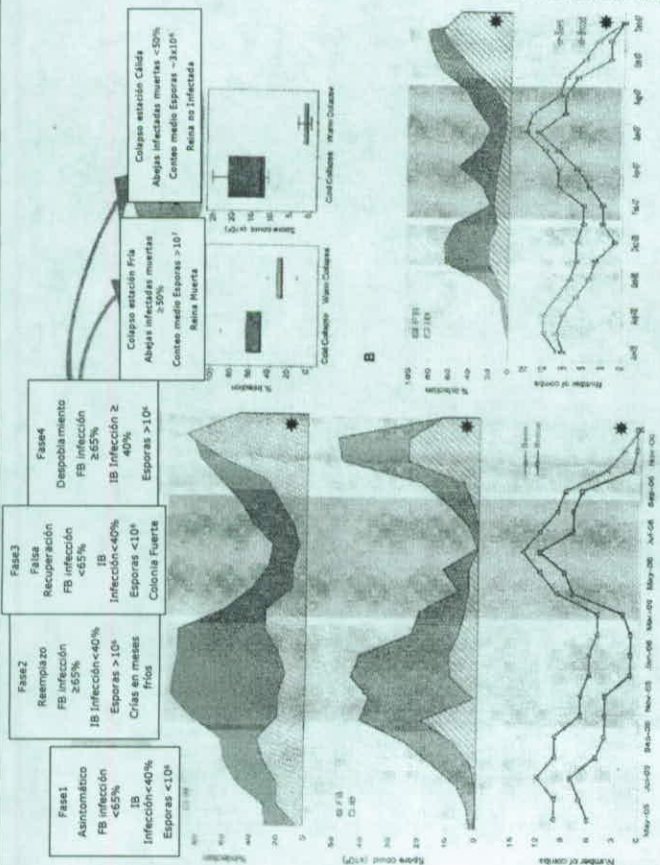
Loque Americana: *Paenibacillus larvae*

Forma endosporas, las cuales son extremadamente resistentes al calor (30 minutos a 100° y 15' a 120°), desinfectantes químicos, cloro, radiación UV (20 minutos), iodados y agua caliente con cualquier aditivo.

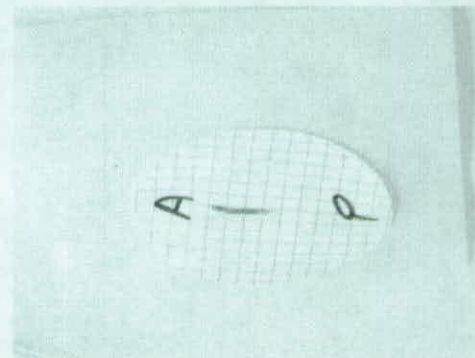
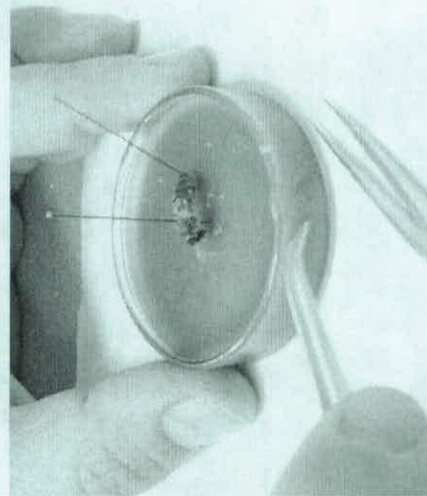
Las esporas de *Paenibacillus larvae* pueden permanecer infectivas por mas de 40 años.



Natural Nosema ceranae infection



Nota: Mar-May: primavera Jun-Agost: verano Sept-Nov: otoño Dic-Feb: invierno

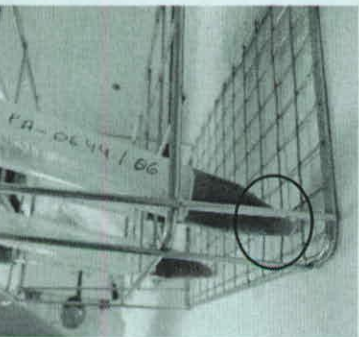


Situación actual de las principales enfermedades apícolas en Chile (Fuente SAG) año 2008

Enfermedad	Agente	Estatus sanitario
Nosemosis	<i>Nosema apis</i>	Presente
Acariosis +	<i>Acarapis woodi</i>	Limitada a ciertas regiones
Varroasis +	<i>Varroa destructor</i>	Presente
Loque europeo + *	<i>Mellissococcus pluton</i>	Ausente
Loque americano +	<i>Paenibacillus larvae larvae</i>	Limitada a ciertas regiones
Pequeño escarabajo de la colmena +	<i>Aethina tumida</i>	Ausente
Acariosis asiática +	<i>Tropilaelaps clareae</i>	Ausente

Enfermedades de denuncia obligatoria ante el SAG.
 * Nunca se ha aislado el agente causal, sin embargo, en la inspección clínica de colmenas algunos apicultores han observado signos compatibles con la enfermedad.

Proyectos Futuros



Situación actual de las principales enfermedades apícolas en Chile (Fuente SAG) año 2009

Enfermedad	Agente	Estatus sanitario
Nosemosis	<i>Nosema apis</i>	Presente
Acariosis +	<i>Acarapis woodi</i>	Presente
Varroasis +	<i>Varroa destructor</i>	Presente
Loque europeo +	<i>Mellissococcus pluton</i>	Presente
Loque americano +	<i>Paenibacillus larvae larvae</i>	Presente
Pequeño escarabajo de la colmena +	<i>Aethina tumida</i>	Ausente
Acariosis asiática +	<i>Tropilaelaps clareae</i>	Ausente

Enfermedades de denuncia obligatoria ante el SAG.

Entomopathogenic fungi: an alternative for the control of *Varroa destructor*

Marta Rodriguez S. and Marcos Gerding

The Technological Center of Biological Control of Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Chile, posses a unique collection in the country with more than 1000 native isolates of fungi *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* and *Beauveria Bastiana*, which have been used as potential controllers of various agricultural pests. Since 2005 this center has been performing research to establish a varroa management strategy, by elaborating and using a bioacaricide based on Chilean entomopathogenic fungi.

Until now the results have let to select one *M. anisopliae* isolate named Qu-M845 that showed 98% control of mites in laboratory assays.

Unlike chemical acaricides, entomopathogenic fungi take between 3 to 10 days to kill their hosts, and most of them just germinate at 25 to 32 °C, so they just can be pathogenic in raising nest that generally present temperatures near to 35 °C. In our studies, selection of isolate pathogenic to varroa was performed based on its growth at high temperatures (30 and 35 °C), guaranteeing its performance under inner conditions of hive.

In field, Qu-M845 conidia sprinkling over and between bee hives produce 67% decrease in infested bees, compared to mite population of untreated-hives. Spring applications increased mite fall 50% compared to untreated-hives. Increasing ten times conidia concentration caused a 74% efficacy, similar to 79% efficacy of acid formic treatment.

Although exist information that *M. anisopliae* can infects *A. mellifera* in laboratory assays, until now there are not reports that they cause high mortality of honey bees. More recently, it has been considered the use of *Metarhizium* to control other agricultural pests, as the parasite *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) in South Africa from strains isolated from this insect.

In our studies, it was not mortality on bee hives treated on spring (September and October), when conidia were applied over and between hives. Mycosis symptoms were not observed in collected bees, discarding mortality due to this fungus.

Moreover, it was evaluated the effect of summer *Metarhizium* applications over the foraging activities of bees and hive weight. Observations indicated that although at the beginning honey bees suffer some stress from product invasion, after few days they back to their activities, not showing disturbance on food collection and honey store.

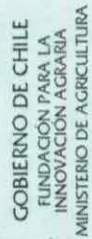
The absence of toxicity of *M. anisopliae* to other animals, including mammals, in addition to obtained results, indicate that this species is a promising alternative for varroa control and can be considered for a pest integrated management program.

In other hand, the use of selective insecticide associated with pathogen agents can increase control efficacy, allowing to decrease the amount of applied insecticides, minimizing environment pollution risks and the expression of Varroa resistance.



5. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

Nombre	Marta Emilia
Apellido Paterno	Rodríguez
Apellido Materno	Sanhueza
RUT Personal	12.696.802-7
Dirección, Comuna y Región	Avda. Vicente Méndez 515, Chillán, Reg. Del Bio Bio.
Fono y Fax	42-209667 – 42-209720
E-mail	mrodrigu@inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	61.312.000-9
Cargo o actividad que desarrolla	Investigadora
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Control Biológico de plagas, Apicultura

[illegible][illegible]



ACREDITACION

Fecha: 23/11/2009

Motivo: Seminario Regional "Nuevos Canales y Mercados de exportación para Miel del Bio Miel"

Lugar: Auditorio Centro de Eventos "Agua Linda", Quillón

Nº	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
1	CAROL ROSAS	Carolina	63.36746-K	9.3298994	Carolina
2	VERA CABALLERO	Patricia	13.378.867-0	9.9180329	Patricia
3	HARRIQUEZ SANCHEZ	PATRICIA	4.598.625-9	9.3690311	Patricia
4	CONTRERAS COLLET	MANUEL	9.312.508-8	9.3280910	Manuel
5	SARACENA VERA	FERNAN	6.275.263-7	8.9643819	Fernan

pro|CHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
6	SERVUEDA VENGARA	Sosa Miguel	7.215.559-9	94266817	<i>[Signature]</i> 94266817
7	CHAVEZ DIAZ	Miguel Angel	15.213.701-K	84720463	<i>[Signature]</i> 84720463
8	SERVUEDA AVELLERA	EDUARDO ALFONSO	16.218.419-9	84973589	<i>[Signature]</i> 84973589
9	PEREZ HIDALGO	JOHNNY	10.786.964-6	89224057	<i>[Signature]</i> 89224057
10	HENRIETA CORTES	KAREN	13.006.149-4	973134290	<i>[Signature]</i> 973134290
11	RAZA GONZALEZ	SOM CANCOS	6.780.647-4	888.24468	<i>[Signature]</i> 888.24468
12	SAEZ PARRA	PIREDA	10.424.713-K	99525701	<i>[Signature]</i> 99525701
13	HERNANDEZ ZUNIGA	SILVO	8.104.246-Z	83870812	<i>[Signature]</i> 83870812
14	VILLANUEVA GONZALEZ	ROSADEL FRANCISCO	7.851.058-7	94185330	<i>[Signature]</i> 94185330

PRO CHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
15	Sosa Montano	FLANTA	9.700.091-3	81671229	Marta Jara M ^{at}
16	Riquelme Pareja	SEBUNDO	9.052.712-6		Segundo Riquelme M ^{at}
17	Vera Ybarra	LEONARDO	7.612.140-0		Leona Vera M ^{at}
18	Herrera Quijada	EXEQUIEL	7.961.222-7	9.741.3252	Exequiel Herrera M ^{at}
19	Pareja Fuente	SEBUNDO	8.619.459-7	84788483	Sebastián Pareja M ^{at}
20	Lopez Brune	HORACIO	3.799.798-6	98640243 41-2464285	Horacio Lopez M ^{at}
21	Luna Soto	GUILBERTO	6091913-5	90511338	Guilberto Luna M ^{at}
22	San Martin Guzman	JOSE MARCIAL	11.912.127-2	82758966	Jose Marcial San Martin M ^{at}
23	Castro Morales	JOSE ANTONIO	8.999.748-8	92684560	Jose Antonio Castro M ^{at}

PRO CHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
24	BRAYO PEÑA	HERNAN	4.190.694-4	42-580147	<i>[Signature]</i> part
25	CABRERA GARCIA	ROBERTO	10.416.016-7	77187829	<i>[Signature]</i> part
26	GONZALEZ SERALVEDA	PEDRO ENRIQUEZ	8.253.038-K	87727302	<i>[Signature]</i> part
27	BIANCHI TRIGOYEN	Cristian Pablo	10.133.191-1	93202056	<i>[Signature]</i> part
28	BRAYO GUERRANA	MIRIAM	7.261.874-2	96396303	<i>[Signature]</i> part
29	FIENAO ANDREU	MARCOS NANIUSO	8.461.297-9	918751912	<i>[Signature]</i> 1300 <i>[Signature]</i> 1300
30	CORTI CORTES	LUISA	5924655-0	412976077	<i>[Signature]</i> 3000
31	MANNIQUEZ GALLANZO	AURA	4.120.769-8	98254530	<i>[Signature]</i> 2NA
32	DYARZUN SOBARZO	GLORIA	9.645.876-2	91267436	<i>[Signature]</i> part

pro CHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
33	Riquelme OTAROLA	MANA TENESA	15.164.156-3	94296836	<i>[Signature]</i> NAT
34	CERDA NAVARRETE	PEÑO FELIX	10.424.592-7	83719859	<i>[Signature]</i> NAT
35	FUENTEALBA PARRA	SWAN FRANCISCO	13.131.922-3	95635716	<i>[Signature]</i>
36	GOTELLI SOTO	GENARO	10.494.634-8	96673738	<i>[Signature]</i> 5000
37	ESCORBAR RODRIGUEZ	LENÉ	5.266.837-9	581517	<i>[Signature]</i>
38	VERA LOBARRA	OLGA	4836451-9	2471001	<i>[Signature]</i> 3000
39	MORALES PARINEZ	JULIANO	7.839.359-8	09.5812661	<i>[Signature]</i> NAT
40	OTAROLA RIVAS	MANUEL	8.597.046-1	94508863	<i>[Signature]</i> NAT
41	CACENES TONO	LILIANA	7.793.224-0	82997832	<i>[Signature]</i> NAT

PRO CHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
42	CARVALLO RENCORET	MARIA INES	7 016.873-K	9 234 0000	<i>[Signature]</i> PAN
43	FRANCISCA CELIS	NORA ROSA	7 793.361-1	9 879 2672	<i>[Signature]</i>
44	MARTINEZ LEPE CONSTANZO	SOSE ANTONIO	8.317.589-3	9 528 5527	<i>[Signature]</i> PNA
45	CONTA VILLARDEL	PLACIDO ORLANDO	10.492.623-1	9 481 9574	<i>[Signature]</i>
46	YEVENEZ BOSTOS	SOSE	8.980.888-K	621 54773	<i>[Signature]</i> 10
47	NAUARDETE AUEVALO	SOSE	5.757.068-7	09 872 9287	<i>[Signature]</i>
48	ULLOA INZUNZA	JOHAN	13.972.497-6	19742 1970	<i>[Signature]</i> 3000
49	SAUEDRA BORCETO	SOSE DAVID	9.573.262-3	74943974	<i>[Signature]</i> 3000
50	SOLIS TWENTEAUSA	FABIANA	17055856-1	7 735 9174	<i>[Signature]</i> 3000

proCHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
51	CORNE SANKUEZA	OSCAR	6.689.880-6	85147689	<i>[Signature]</i>
52	CONTIERAS RAVEZ	PAULINA	10.290.654-3	91460917	<i>[Signature]</i>
53	Ponce ALCAHUAZ	JOSE	5564872-7	91928498	<i>[Signature]</i>
54	CARRASCO BARRERA	VERONICA DEL CARMEN	6313.891-6	81885580	<i>[Signature]</i>
55	ALVIAL SILVA	RAQUEL	8.244.430-0	89289849	<i>[Signature]</i>
56	VALDEBENITO MARTINEZ	IRIANO ORLANDO	7.945.649-7	916999976	<i>[Signature]</i>
57	POBLETE SANA	PEDRO	12.561.845-6	94588274	<i>[Signature]</i>
58	ALMEIDA RIQUELME	FRANCISCO ALMEIDA	6166407-8	78652245	<i>[Signature]</i>
59	MELU DO SIENGO	CARLOS ANTONIO	7.218.318-P	2462890	<i>[Signature]</i>

PROCHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
60	FREDÉS PERIANA	Alfonso	8.734.605-6	255 2044	
61	SALAS PIVERDA	Enrid	9.950.467-6	846 958 79	
62	Alarcón DUMHAT	Cayo César	7.661.337-0	210072	
63	Toro OBREAUE	Fange A	12.024.600-3	9344 1784	
64	HITSCHFELD ARENUE	Bekie Lisbeth	12.157.045-7	812 99208	
65	RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ	Manuel	10.966.077-8	99876113	
66	VALERIA GEL	Hugo	5821423-1	2215122	
67	PERINAR BAZO P/L	Fred Trime	7188189-6	99597109	
68	Borzone Santarelli	De Victoria	6357853-3	4112215122 81339024	

PRO CHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
69	Carrizosa	Beatriz Mariela	11.602.520-5	043870590	
70	Lara Yáñez	Daniela			
71	Puente Cheu	Jorge G.	10.163.493-0	74674785 9-8045063	
72	Gracia	Sepúlveda	9.346.831-0	8820829	
73	LEAL CARRISO	Christian Andrés	11.579.1443	8-9467689	
74	CUEVAS BRAVO	MISAEL	7.850.256-8	82815290	
75	CAYO Carrillo	Beatriz	16.285.539-K	970380.73.	
76	VEJENES VILMATA	CANDINA NANCIA	13.629.203-K	98876083	
77	Rodriguez	Monte			

proCHILE



N°	APELLIDOS	NOMBRES	RUT	FONO	Firma
78	Olivares Sabio	Regio E.	13.534.000-6	88573443	
79	Contreras Jimenez	Pablo Antonio	7655682-2	92812460	
80	Luci	Oreste	4438177-K	89168708	
81					
82					
83					
84					
85					
86					



7. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

a) Efectividad de la convocatoria (cuando corresponda)

Muy Buena

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

Muy Buena

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

Bueno

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

Ninguno



8. Conclusiones Finales de la Propuesta

La asistencia a este congreso permitió mostrar nuestro trabajo y recibir diversas opiniones que enriquecieron nuestros resultados.

La exposición de creó una posibilidad de interacción con otros investigadores y recibir sugerencias para mejorar los resultados logrados y compartir información.

La metodología empleada para desarrollar nuestra investigación esta acorde a las metodologías utilizadas por otras investigaciones en control de Varroa.

La asistencia a las diversas presentaciones en sanidad apícola permitió ampliar los conocimientos en las patologías que hoy están afectando a la apicultura a nivel mundial.

El hecho de compartir esta experiencia con otros chilenos, ya sea apicultores, investigadores u asesores permite estrechar lazos de colaboración para un mejor desarrollo de nuestra investigación.