

4744
/ 
mm

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

CONVENIO DE VINCULACION TECNOLÓGICA
Entre INIA y la Universidad de la República

POR UNA PARTE: el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, (en adelante INIA), con domicilio a estos efectos en Ruta 50 Km 11, departamento de Colonia, representado en este acto por el Dr. Alvaro Roel en su calidad de Presidente, **y POR OTRA PARTE:** la Universidad de la República, a través de la Facultad de Ciencias (en adelante, el Ejecutor), con domicilio en Iguá 4225, Montevideo, representado en este acto por el Dr. Rodrigo Arocena, acuerdan en celebrar el presente Convenio:

1°. Antecedentes

I.- El INIA realizó un llamado a interesados en presentar propuestas de investigación, relativas al sector agropecuario, a ser financiado a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (en adelante, FPTA) de dicho Instituto.

II.- El Ejecutor, en respuesta a dicho Llamado, presentó su Propuesta.

III.- Por resolución de la Junta Directiva de INIA N° 4203/13, de fecha 6 de noviembre de 2013, luego de realizar un análisis exhaustivo de la pertinencia y calidad de las propuestas formuladas para el llamado FPTA 2012, se resolvió aprobar el financiamiento del Proyecto del Ejecutor.

IV.- En su mérito, procede formalizar el presente Convenio de Vinculación Tecnológica.

2°. Objeto


El INIA y el Ejecutor se vinculan con el propósito de llevar a cabo el Proyecto conjunto cuyo título es "**Identificación de los agentes causales del Mal del Río en las abejas melíferas**", (en adelante "el proyecto") conforme a la Propuesta presentada (Anexo 1) y ajustado a lo expresado en el presente Convenio. Los Términos de Referencia del Técnico Responsable del Proyecto (Anexo 2) y el Acuerdo con Terceros (Anexo 3), se adjuntan y forman parte de este Convenio.

3°. Monto total del Proyecto

El INIA aportará la suma de **U\$S 92.800** (dólares americanos noventa y dos mil, ochocientos), con recursos provenientes del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria, creado por el artículo 18 de la ley 16.065 de 6 de octubre de 1989 y en la Resolución N° 89/91 de 30 de julio de 1991 de la Junta Directiva del INIA. Un 10 % (diez por ciento) de este monto, se destinará al financiamiento de gastos de análisis, supervisión y seguimiento del Proyecto.

4. Plazo

El presente Convenio tendrá una vigencia de **36** meses a partir del día **1° de Junio de 2014**. En caso de no finalizar el proyecto en el período estipulado, la posibilidad de su prórroga será prerrogativa del INIA. A los efectos, el INIA evaluará la ejecución global técnico- financiera del mismo una vez finalizado el plazo previamente establecido. La prórroga que eventualmente pueda disponerse por parte de INIA no excederá el término de seis meses.

2 

5°. Contraparte técnica del INIA

El INIA integrará una Contraparte constituida por:

- La Gerencia Programática-Operativa, que nucleará la información y documentación respecto al avance y logros del Proyecto, y coordinará la ejecución técnica con la financiera.
- La Gerencia de Administración y Finanzas, que analizará y evaluará la administración y ejecución financiera del Proyecto.
- Uno o más especialistas en el área de investigación objeto de este Convenio, que supervisarán y evaluarán la marcha e informes técnicos del Proyecto.

6°. Obligaciones del Ejecutor

El Ejecutor declara conocer y aceptar todas condiciones, requisitos y procedimientos del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria y, en particular, se obliga a:

- I. Cumplir el objetivo general y los objetivos específicos, desarrollar las actividades programadas y alcanzar sus resultados esperados, de acuerdo al documento del Proyecto y cronograma de ejecución técnico y presupuestal del mismo.
- II. Tomar los recaudos necesarios y ponerlos a disposición de INIA para que éste pueda proceder al registro o protección de los productos y o procesos susceptibles de amparo jurídicos, que eventualmente puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este Convenio.
- III. Preparar y entregar a INIA los documentos que a continuación se indican, los que serán analizados para su aprobación por la Contraparte técnica mencionada en la cláusula 5ta:
 - a) Un informe de avance semestral al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, donde se detallará el estado de ejecución del proyecto. Deberán incluirse en el mismo los avances obtenidos hasta ese momento, con las observaciones que se consideren pertinentes.
 - b) Un Informe Final del Proyecto, según pautas fijadas por INIA, que recoja toda la información científica generada y los resultados del Proyecto, sin perjuicio de los datos e informes parciales que durante la ejecución del mismo se recaben.
 - c) Preparar y entregar a INIA toda la información requerida para ejercer los derechos de propiedad intelectual y proceder al registro o protección de los productos y o procesos que puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este convenio.
 - d) Un documento para publicar, de acuerdo al formato propuesto por INIA. El mismo deberá ser presentado en forma conjunta con el Informe Final. La entrega de este artículo y el Informe Final serán condición previa para el último desembolso del proyecto. El INIA podrá publicar el mencionado documento con cargo al Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria.
- IV. Rendir cuentas por los fondos recibidos de INIA, de conformidad con lo previsto en la cláusula 8ª.
- V. Recabar el compromiso de los terceros previstos en su propuesta (instituciones, tesis, evaluadores de tesis, consultores u otras figuras vinculados al Proyecto), mediante la firma del Compromiso que se adjunta al presente Convenio como Anexo 3, debiéndolo entregar a INIA a efectos de habilitar los desembolsos.

- 3/10/17
mu
- VI. En caso de requerir la participación de un tercero no previsto en la propuesta, el Ejecutor deberá recabar la previa aceptación expresa de INIA. Una vez aprobado, el Ejecutor deberá recabarle su compromiso mediante la firma del Anexo 3. El incumplimiento de alguno de estos requisitos habilita a INIA a suspender los desembolsos hasta tanto los mismos sean subsanados.

7°. Seguimiento del Proyecto

El INIA queda expresamente facultado para:

- A. Reunir periódicamente a los responsables de la ejecución de la o las organizaciones intervinientes en el Proyecto, para que presenten y examinen los trabajos en marcha o cuya ejecución se propone.
- B. Efectuar el seguimiento, control y evaluación de las actividades previstas y establecer el grado de avance del Proyecto. Para ello, podrá solicitar información referida a resultados alcanzados y objetivos cumplidos, ejecución financiera y cumplimiento del programa presupuestal, disponibilidad de fondos, así como cualquier otra información que considere pertinente sobre el desarrollo del mismo.

8°. Administración y ejecución financiera

Constituyen el marco financiero del Convenio, los procedimientos que con relación al programa presupuestal, a continuación se mencionan.

- A. Administrador. Previo a efectuarse los desembolsos por parte de INIA, el ejecutor deberá identificar a la persona o entidad responsable de la administración de los fondos que le sean otorgados como consecuencia del presente Convenio.
- B. Desembolsos
- En oportunidad de cada desembolso que efectúe el INIA, las contrapartes librarán el recibo oficial correspondiente.
 - El INIA desembolsará un 85% del monto total aprobado al Proyecto. Constituirá un Fondo Rotatorio para cubrir los gastos relacionados con la ejecución del Proyecto. El mismo no excederá del 15% sobre el monto aprobado. Para obtener el desembolso de los recursos remanentes, el Ejecutor deberá presentar las correspondientes rendiciones finales de la utilización del Fondo Rotatorio. El INIA desembolsará hasta la suma debidamente rendida presentada en tal instancia. La fecha límite correspondiente a este último desembolso será determinada por I.N.I.A..
 - El INIA podrá ampliar o renovar el Fondo Rotatorio si así se le solicita justificadamente, a medida que se utilicen los recursos; asimismo podrá reducirlo o cancelarlo en el caso que determine que los recursos suministrados exceden las necesidades del Proyecto.
 - Tanto la constitución como la renovación del Fondo Rotatorio se considerarán desembolsos para los efectos de este Contrato.
 - En los proyectos en donde se requiera la participación de terceros, INIA se reserva el derecho a no efectuar los desembolsos hasta tanto el Ejecutor no remita el Compromiso firmado por esos terceros (Anexo 3). Del mismo modo, en caso de que el Ejecutor requiera la participación de terceros no previstos en la Propuesta, INIA podrá suspender los desembolsos hasta tanto no se cuenta con la aprobación expresa y con la firma del Compromiso (Anexo 3).
 - Se podrá suspender los desembolsos al Ejecutor, hasta tanto no se dé cumplimiento a lo dispuesto con relación a las obligaciones del mismo, establecidas en las cláusulas 6ª y en la presente, de este Convenio, incluyendo la justificación en forma

4/2/03
[Handwritten signature]

razonable del uso de fondos de este financiamiento. Asimismo, será causal de suspensión de desembolsos, el surgimiento de circunstancias extraordinarias que a juicio de INIA, hagan improbable que el Ejecutor pueda cumplir las obligaciones contraídas en dicho Convenio, o que no permitan satisfacer los propósitos que se tuvieron en cuenta al celebrarlo.

- A menos que se haya acordado con el Ejecutor, expresamente y por escrito prorrogar los plazos para efectuar los desembolsos, la porción del Fondo que no hubiere sido comprometida o desembolsada, según sea el caso, dentro del correspondiente plazo, quedará automáticamente cancelada.
- El INIA podrá efectuar desembolsos a su vez, mediante pagos por cuenta de los Ejecutores y de acuerdo con él, por sumas no inferiores a U\$S 5.000 (dólares americanos cinco mil), o mediante otro método que las partes acuerden por escrito.

C. Rendiciones de cuentas

- Las rendiciones de cuentas de los fondos provistos por el Financiamiento y los Ejecutores, que se presenten durante la ejecución del Proyecto, deberán cumplir con las formalidades establecidas.
- Al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, el ejecutor deberá presentar un estado financiero, donde se detallará la ejecución presupuestal, conjuntamente con la rendición de cuentas completa a esa fecha. El plazo para la presentación de este informe, que resulta indispensable para el trabajo de evaluación de la auditoría externa, será de 20 días corridos.
- Los eventuales cambios de rubros en el presupuesto originalmente aprobado, deben ser debidamente justificados y obtener aprobación por la Contraparte, previamente a su consideración en la rendición de cuentas respectiva.

D. Auditorías

El INIA podrá disponer la realización de auditorías financiero - contables y de gestión de los proyectos, si así lo entendiere conveniente.

E. Responsabilidad administrativa en materia financiero - contable.

El Ejecutor declara que para la implementación de las actividades en materia financiero-contable que conlleva el presente Convenio de vinculación tecnológica observará las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en la materia, particularmente el Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera (TOCAF) y Normas de Conducta en la Función Pública (Decreto 30/003). Cualquier apartamiento a estas disposiciones que pudiera eventualmente producirse será de exclusiva responsabilidad del Ejecutor

F. Bienes adquiridos en el marco del Proyecto.

Los bienes que se financien con recursos provenientes de fondo de Promoción de tecnología Agropecuaria, se dedicarán exclusivamente para los fines del Proyecto, y deberán ser adquiridos a nombre de INIA, y serán propiedad de éste. La Junta Directiva del INIA tiene la potestad de transferir los mismos al Ejecutor del Proyecto, a título comodato u otro que convengan, si así lo entendiere conveniente, una vez finalizado y aprobado el informe final y entregado el artículo para publicar referido en la cláusula 6.III.d. y el informe de cierre elaborado por las Contraparte.

9°. Responsabilidades laborales

El presente convenio no implicará, de ninguna manera, el reconocimiento de derechos laborales, sociales, previsionales, de la seguridad social ni ningún otro a favor de los recursos humanos por una de las partes con relación a la otra, de manera que en todo momento los recursos humanos involucrados en la ejecución del Proyecto mantendrán su relación contractual solamente con la entidad signataria del presente con la cual

50M
M4

establecieron originalmente su vinculación, aún en caso de desarrollar tareas de investigación en lugares físicos pertenecientes a la otra, por lo cual las partes se comprometen a mantenerse recíprocamente indemnes en estos temas. Para el caso que la persona se desempeñare originalmente en ambas entidades, su relación para con cada una de ellas continuará en forma independiente, no implicando este acuerdo modificación alguna al respecto.

En mérito a lo precedentemente expresado, será obligación exclusiva del Ejecutor, atender los requerimientos de los recursos humanos que por su cuenta implique en la ejecución del Proyecto, ya sean personales o del Banco de Previsión Social, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Banco de Seguros del Estado o de cualquier otro organismo público y/o privado.

Los recursos humanos que el Ejecutor requiera para la realización del proyecto, deberá ser debidamente documentada a través de los instrumentos legales que correspondan, registrando en términos expuestos todas las obligaciones contenidas en el presente Convenio, en especial la confidencialidad y protección de los resultados. Esta documentación deberá acreditarse ante INIA en oportunidad de rendir gastos por este concepto.

El INIA se reserva el derecho de exigir al Ejecutor, antes de efectuar la entrega de cualquier suma que le corresponda bajo el presente Convenio, que justifique que sus integrantes se encuentran al día en el pago de sus obligaciones laborales y de seguridad social. En caso que el Ejecutor no justifique lo antedicho dentro del plazo de cinco días corridos contados desde el pedido formulado por INIA, éste tendrá derecho a retener la suma que corresponda hasta la justificación que deberá hacer el Ejecutor a satisfacción de INIA.

10°. Participación de terceros

Fuera de los casos previstos en la Propuesta, el Ejecutor no podrá subcontratar ni ceder, total ni parcialmente, ninguna de las obligaciones que son puestas a su cargo en virtud del presente contrato, salvo que cuenta con el previo consentimiento expreso de INIA.

En todos los casos en que el Ejecutor requiera la participación de un tercero (ya sea por estar previsto en la propuesta o por ser admitido por INIA posteriormente), será obligación del Ejecutor recabarle la ratificación del presente Convenio, mediante la firma del Compromiso que se adjunta como Anexo 3. La omisión de dicho requisito habilita a INIA a retener los desembolsos al Ejecutor, hasta tanto se cumpla en formalizar dicha ratificación.

11°. Rescisión

El presente Convenio podrá ser rescindido de común acuerdo entre las partes.

El INIA podrá rescindir, en forma administrativa y sin necesidad de declaración judicial, el convenio de vinculación tecnológica cuando se hubieren constatado incumplimientos o violaciones de cualquiera de las cláusulas establecidas, previa comunicación escrita y luego que la otra parte no hubiere remediado dicho incumplimiento dentro de los treinta días de recibida la comunicación del mismo por medio fehaciente.

En caso de verificarse la rescisión del presente Convenio de Vinculación Tecnológica los árbitros (clausula 18) previstos en el presente Convenio, analizará y laudará respecto a las compensaciones, daños y perjuicios, así como respecto a cualquiera otra situación no prevista en el Convenio que amerite ser laudada a consecuencia de la rescisión.

12°. Propiedad intelectual

Los resultados, productos y/o procesos que puedan obtenerse en el Proyecto objeto de este Convenio, susceptibles del amparo jurídico como tales, así como la titularidad, distribución y gastos, ha sido acordada entre las partes de la siguiente forma: 50% (cincuenta por ciento) para cada parte.

13°. Difusión de la información

El INIA tendrá derecho a una licencia sin cargo, no exclusiva e irrevocable en todos los países para traducir, reproducir y distribuir públicamente artículos científicos, informes y libros técnicos que resulten directamente del proyecto al que refiere el presente Acuerdo. Las copias distribuidas públicamente de los trabajos protegidos por derechos de autor y elaborados conforme a la presente disposición incluirán los nombres de los autores de dicho trabajo y demás participantes del proyecto, a menos que éstos expresamente soliciten no ser nombrados.

En el caso que el Ejecutor realice la difusión de la investigación a través de cualquier medio tanto oral como escrito (conferencias, docencia, ponencias en congresos, publicaciones, etc.) deberá mencionar en forma expresa la identificación de las fuentes de financiamiento del proyecto. La información a difundir deberá ser previamente revisada por el INIA, el cual si no estuviere de acuerdo con su contenido, podrá solicitar las modificaciones o aclaraciones necesarias y exigir que se mencionen las fuentes de financiamiento en forma destacada.

14°. Confidencialidad

Las Partes se obligan a manejar con absoluta reserva toda la información referida al Proyecto y aquella de propiedad de cada Parte que sea entregada en calidad de confidencialidad. A tal efecto, el Ejecutor exigirá las mismas condiciones a terceros participantes como ser instituciones, tesistas, evaluadores de tesis, consultores u otras figuras vinculados al Proyecto, mediante la firma del Compromiso adjunto al presente convenio (Anexo 3).

Durante la vigencia de este Convenio de Vinculación Tecnológica y luego de la terminación del mismo, el Ejecutor se compromete a mantener en reserva y no divulgar por cualquier medio (oral u escrito), la existencia de productos, subproductos o procesos que puedan ser apropiados, patentados o comercializados, con valor económico surgidos de la actividad del Proyecto, salvo que INIA expresamente lo autorice.

15°. Exoneración de responsabilidad

El Ejecutor se obliga a indemnizar y mantener indemne a INIA, así como a sus directores y empleados, de cualquier y toda acción, amenaza de acción, demanda o procedimiento, de cualquier naturaleza, que pueda efectuar cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que surja como resultado de su actuación bajo el presente convenio y de la realización del Proyecto, contra cualquier y todo reclamo, gastos, pérdidas o daños (incluido los honorarios razonables de los abogados) que puedan resultar en virtud de acciones u omisiones del Ejecutor. La presente obligación comprende -principalmente y sin que signifique limitación alguna-, todo reclamo de índole laboral de parte de los que participen en las actividades del Proyecto, como de cualquier otra persona física o

jurídica vinculada o no al Proyecto, así como de cualquier reclamo que pudiera resultar a consecuencia de cualquier controversia sobre la titularidad de las innovaciones.

En tal hipótesis el INIA deberá: (i) enviar inmediatamente una notificación por escrito al Ejecutor en la que se indica la existencia del evento objeto de indemnización, (ii) proporcionar toda la información necesaria así como cooperar y asistir en la medida que ello sea razonablemente necesario para la defensa en dicha acción o reclamo, y (iii) autorizar al Ejecutor a defender o contestar dicha acción o reclamo, si lo entiende adecuado.

16°. Alcance

En cualquier circunstancia o hecho que tenga relación con este Convenio, las partes mantendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas y administrativas y asumirán particularmente, en consecuencia, las responsabilidades consiguientes.

17°. Sanciones.

En caso de inobservancia de las obligaciones contraídas por parte de la entidad Ejecutora y/o del Técnico Responsable del Proyecto y/o de cualquier recurso humano del que se valga para la ejecución del proyecto, determinará la suspensión inmediata de los desembolsos (Cláusula 8ª literal B) y la rescisión del convenio prevista en la Cláusula 11ª. Todo ello sin perjuicio de las demás indemnizaciones que procedan de acuerdo con la normativa general y al Reglamento del FPTA

18°. Arbitraje

Toda cuestión o divergencia, reclamación o duda que surja entre las partes, referida a la interpretación, ejecución, resolución de este contrato, o que en cualquier forma se relacione con él, directa o indirectamente, será solucionada por medio de árbitros, amigables componedores, de acuerdo al procedimiento establecido en el Libro II Título VII del Código General del Proceso.

19°. Fuerza Mayor

Ninguna de las partes será responsable frente a la otra por retrasos o incumplimientos en cualquiera de las obligaciones impuestas por el presente Convenio, cuando estos incumplimientos se hubieren originados por causa de fuerza mayor fuera del control razonable y sin que medie omisión o negligencia de alguna de ellas.

20°. Comunicaciones

Todas las comunicaciones entre las partes referentes a este Convenio se efectuarán por escrito, por correo electrónico, telegrama colacionado, o carta certificada con aviso de retorno, tomándose por cumplidas cuando su destinatario las haya recibido en los domicilios denunciados en el exhorto. Las comunicaciones por fax se considerarán cumplidas si son legibles y la máquina receptora ha acusado su recibo.

21°. Competencia

En caso de controversias judiciales, las partes acuerdan quedar sometidas a la competencia de los Tribunales y Jueces del departamento de Montevideo.

Handwritten initials

22°. Contenido del Convenio

En todo lo no previsto en el presente Convenio, primará lo previsto en el Reglamento Operativo para el FPTA 2012 y las Bases del Llamado FPTA 2012 y, en su defecto, lo previsto en las Propuesta del Ejecutor, documentos que las partes admiten conocer. Existiendo contradicciones entre lo dispuesto en dichos instrumentos, primará lo previsto en el presente Contrato, en el Reglamento, en las Bases y en las Propuestas, conforme a dicho orden de prelación

23°. Otorgamiento

Para constancia se firman dos ejemplares de igual tenor en Montevideo, a los 12 días del mes de mayo de 2014.-

Dr. Alvaro Roel
Presidente
I.N.I.A.

Dr. Rodrigo Arocena
Rector
UDELAR



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

10.102

| Identificación del Proyecto | |
|---------------------------------|---|
| Convocatoria | Llamado FPTA 2012 |
| Código Técnico | FPTA_322 |
| Título del Proyecto | Identificación de los agentes causales del Mal del Río en las abejas melíferas |
| Resumen Publicable del Proyecto | <p>El Mal del Río es un problema que mata a las larvas de las abejas melíferas en las horas siguientes a la eclosión del huevo. Se presenta en las colonias que se encuentran próximas a los ríos y arroyos importantes de las cuencas de los ríos Uruguay, Negro y Cuareim entre el final de la primavera y el comienzo del verano dependiendo de la región. Las colonias afectadas disminuyen drásticamente la colecta de néctar y pueden morir si el problema se extiende mucho en el tiempo. Hasta el momento no se han podido identificar las causas de la muerte de las larvas, aunque está claro de que tiene un origen ambiental, ya que las colonias retiradas de las regiones afectadas se recuperan rápidamente. Los apicultores no han encontrado medidas de manejo que puedan mitigar el impacto del Mal del Río, por lo que suelen levantar los apiarios cuando las colonias empiezan a mostrar síntomas del problema, asumiendo costos muy importantes. Con este proyecto se busca en primer lugar, realizar una caracterización del problema del Mal del Río cuantificando los daños a nivel de las colonias. En segundo lugar se buscará identificar las causas del problema y la forma en que las larvas se ven afectadas. Para ello se determinará el origen botánico del néctar y el polen que ingresa a las colmenas y se someterán a análisis químicos (Espectrometría de Masas) para reconocer las sustancias que pueden estar implicadas en la muerte de las larvas. También se realizarán estudios de histopatología de larvas para determinar cuáles son los tejidos afectados. Finalmente, se realizarán diferentes manejos en las colmenas en busca de disminuir el efecto negativo del Mal del Río. Cabe destacar que no hay reportes internacionales que describan situaciones similares a las del Mal del Río por lo que se parte de una base de conocimientos muy limitada. El conjunto de resultados que se obtendrán de este estudio permitirán dar las primeras respuestas al problema del Mal del Río, tanto en el conocimiento de este particular problema sanitario como a las medidas de manejo que colaboren a reducir los perjuicios que ocasiona.</p> |
| Líder del Proyecto | Ciro Invernizzi |
| Fecha de Inicio | 01/09/2014 |
| Fecha de Fin | 31/08/2017 |
| Presupuesto FPTA (US\$) | 83.520,00 |

| Institución Ejecutora | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Institución | Facultad de Ciencias |
| Dirección | Iguá 4224, Montevideo CP 11400 |
| Teléfono | 252586187 int.142 |
| E-mail | cirobee@gmail.com |
| Celular | 094513363 |
| Aporte Financiero del Ejecutor (US\$) | 0.00 |

| Aporte Valorizado del Ejecutor | Valor Estimado (US\$) |
|--|-----------------------|
| El responsable del proyecto se encargará de coordinar las actividades de los investigadores asociados, participará en las actividades de campo, análisis de datos, dirigirá reuniones de discusión de resultados, redactará informes y artículos y organizará jornadas de divulgación con diferentes actores del sector apícola. Para estas actividades se dedicarán 20hs semanales de su cargo. | 38.000,00 |

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

| Instituciones Asociadas | |
|---|-------------------------|
| Institución | MGAP/DILAVE |
| Tipo | Participante |
| Aporte Financiero del Asociado (US\$) | 0,00 |
| Aporte Valorizado del Asociado | |
| Recursos humanos: participación en las actividades de campo, participación en el análisis de datos y discusión de los resultados, difusión de los resultados del proyecto entre actores del sector apícola. Apoyos logísticos: Laboratorio completo para estudios de sanidad apícola, oficinas completas, disponibilidad de vehículos para traslados al campo. | |
| Valor Estimado (US\$) | |
| 7.200,00 | |
| Institución | Facultad de Veterinaria |
| Tipo | Participante |
| Aporte Financiero del Asociado (US\$) | 0,00 |
| Aporte Valorizado del Asociado | |
| Recursos humanos: investigadores para realizar actividades de campo y laboratorio, participación en el análisis de datos y discusión de los resultados, difusión de los resultados del proyecto entre actores del sector apícola. Apoyos logísticos: Laboratorio completo para estudios de anatomía patológica, oficinas completas, disponibilidad de vehículos para traslados al campo | |
| Valor Estimado (US\$) | |
| 43.600,00 | |
| Institución | MEC/ IIBCE |
| Tipo | Participante |
| Aporte Financiero del Asociado (US\$) | 0,00 |
| Aporte Valorizado del Asociado | |
| Recursos humanos que participarán en actividades de campo y laboratorio, análisis de datos y discusión de resultados. Apoyo logístico: dispone de laboratorios con el equipamiento necesario para realizar los análisis requeridos | |
| Valor Estimado (US\$) | |
| 9.000,00 | |
| Institución | Facultad de Química |
| Tipo | Participante |
| Aporte Financiero del Asociado (US\$) | 0,00 |
| Aporte Valorizado del Asociado | |
| Valor Estimado (US\$) | |
| | |

| Equipo Técnico | | |
|---------------------|-------------------------|--|
| Investigador | Institución | Especialidad |
| Karina Antúnez | MEC/ IIBCE | Enfermedades de los animales |
| Enrique Nogueira | Facultad de Veterinaria | Ciencias veterinarias e higiene - Aspectos generales |
| Jorge Harriet | MGAP/DILAVE | Enfermedades de los animales |
| Juan Campá | MGAP/DILAVE | Enfermedades de los animales |
| Juan Manuel Verdes | Facultad de Veterinaria | Contaminación y toxicología de los alimentos |
| Helena Katz | Facultad de Veterinaria | Fisiología y bioquímica animal |
| Belén Branchiccela | MEC/ IIBCE | Enfermedades de los animales |
| Carmen Rossini | Facultad de Química | Composición de los alimentos |
| Alejandra Rodríguez | Facultad de Química | Composición de los alimentos |

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

10/11
M

Verificables Generales del Proyecto (Productos 1, 2, 4 Y 5)

| | |
|-------------------|---|
| Producto: | Descripción de las técnicas de manejo de los apiarios que reduzcan el impacto negativo causados por el Mal del Río. |
| Tipo: | 2-Comunicación y Transferencia de Tecnología |
| Categoría: | 2.2-Organización de Eventos |
| Indicador: | 2.2.2-Eventos de Carácter Nacional (Encuentros, Simposios y Workshops) |
| Año: | 2017 |
| Semestre: | 1 |

| |
|--|
| Componentes Relacionados: |
| C4. Técnicas de manejo de las colmenas afectadas por el Mal del Río que permitan minimizar los efectos |

| | |
|-------------------|--|
| Producto: | Se buscará que en el marco de este proyecto se realice una tesis doctoral. |
| Tipo: | 4-Desarrollo del Capital Intelectual |
| Categoría: | 4.4-Tesis / Monografías / Proyectos |
| Indicador: | 4.4.4-De doctorado |
| Año: | 2017 |
| Semestre: | 2 |

| |
|--|
| Componentes Relacionados: |
| C1. Caracterización del problema del Mal del Río. |
| C2. Caracterización química de factores asociados al Mal del Río. |
| C3. Determinación de cambios anatomopatológicos en los embriones y/o larvas de abejas en las colonias |
| C4. Técnicas de manejo de las colmenas afectadas por el Mal del Río que permitan minimizar los efectos |

Rubros y Códigos Agriscaris

| | ZZ4 | Total |
|--------------|---------------|---------------|
| L02 | 30,00 | 30,00 |
| L20 | 20,00 | 20,00 |
| Q03 | 30,00 | 30,00 |
| Q04 | 20,00 | 20,00 |
| Total | 100,00 | 100,00 |

Contribución a la Resolución del Problema Identificado

Aunque el problema del Mal del Río se conoce desde hace más de 50 años su aparición era esporádica y no afectaba a un número importante de apicultores. Recién en los últimos años el problema se ha extendido a buena parte del territorio nacional perjudicando a muchos productores e impactando fuertemente en la rentabilidad del sector debido a la pérdida de colonias, la menor producción de miel y los costos de levantar los apiarios afectados. Con este proyecto se busca en primer lugar, realizar una caracterización del problema del Mal del Río cuantificando los daños a nivel de las colonias. En segundo lugar se buscará identificar las causas del problema y la forma en que las larvas se ven afectadas. Para ello se tomarán muestras de néctar, polen ensilado y corbicular, jalea real y secreciones de pulgones y se someterán a análisis químicos (Espectrometría de Masa) para caracterizar las sustancias que pueden estar implicadas en la muerte de las larvas. También se realizarán estudios de histopatología de embriones y larvas para determinar cuáles son las estructuras afectadas. Finalmente, se realizarán diferentes manejos en las colmenas en busca de disminuir el efecto negativo del Mal del Río. Cabe destacar que no hay reportes internacionales que describan situaciones similares a las del Mal del Río por lo que se parte de una base de conocimientos muy limitada. El conjunto de resultados que se obtendrán de este estudio permitirán dar las primeras respuestas al problema del Mal del Río, tanto en el conocimiento de este particular problema sanitario como a las medidas de manejo que colaboren a reducir los perjuicios que ocasiona.

Descripción del Problema Identificado

El sector apícola uruguayo está compuesto por algo más de 3000 productores que manejan en torno a 50000 colmenas distribuidas en todo el país. La producción de miel en años normales ronda las 1200 toneladas que se destinan en más de un 90% a la exportación, lo que genera divisas por más de U\$S20000000 al año. Desde hace varios años, la rentabilidad de las empresas apícolas es afectada fuertemente por la incidencia de varias enfermedades infecciosas y parasitosis de las abejas adultas y la cría. En los últimos años la situación sanitaria de las abejas se ha deteriorado con el incremento de un problema denominado "Mal del Río". El principal síntoma que se presenta en las colonias afectadas es la muerte masiva de las larvas en las horas siguientes a la eclosión del huevo. La consecuencia de estas pérdidas es el despoblamiento de las colonias al no poder reemplazar las abejas adultas que se mueren. El Mal del Río se presenta en las colonias que se encuentran próximas a los ríos y arroyos importantes de las cuencas de los ríos Uruguay, Negro y Cuareim entre el final de la primavera y el comienzo del verano dependiendo de la región. Las colonias afectadas disminuyen drásticamente la colecta de néctar y pueden morir si el problema se extiende mucho en el tiempo. Hasta el momento no se han podido identificar las causas de la muerte de las larvas, aunque está claro de que tiene un origen ambiental, ya que las colonias retiradas de las regiones afectadas se recuperan rápidamente. Los apicultores no han encontrado medidas de manejo que puedan mitigar el impacto del Mal del Río, por lo que suelen levantar los apiarios cuando las colonias empiezan a mostrar síntomas del problema, asumiendo costos muy importantes.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--|
| INIA Dirección Nacional | Andes 1365 P. 12, Montevideo | Tel: 598 2902 0550 | Fax: 598 2902 3633 | iniadn@dn.inia.org.uy |
| INIA La Estanzuela | Ruta 50 Km. 11, Colonia | Tel: 598 4574 8000 | Fax: 598 4574 8012 | iniale@te.inia.org.uy |
| INIA Las Brujas | Ruta 48 Km. 10, Canelones | Tel: 598 2367 7641 | Fax: 598 2367 7609 | inia_lb@lb.inia.org.uy |
| INIA Salto Grande | Camino a l Terrible, Salto | Tel: 598 4733 5156 | Fax: 598 4732 9624 | inia_sg@sg.inia.org.uy |
| INIA Tacuarembó | Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó | Tel: 598 4632 2407 | Fax: 598 4632 3969 | iniatbo@tb.inia.org.uy |
| INIA Treinta y Tres | Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres | Tel: 598 4452 2023 | Fax: 598 4452 5701 | iniatt@tyt.inia.org.uy |

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Antecedentes y Justificación

Al igual que en la mayoría de los países con industrias apícolas desarrolladas en Uruguay los productores encuentran en las enfermedades de las abejas una de las principales causas que afectan la rentabilidad de sus empresas (Invernizzi et al., 2011). En el país se encuentran los principales patógenos y parásitos que afectan a las abejas melíferas en todo el mundo, siendo el ácaro *Varroa destructor* el principal problema sanitario en los últimos 20 años (Invernizzi et al., 2011). Sin embargo, recientemente se ha extendido a buena parte del país un problema grave que afecta a las larvas de las abejas conocido como "Mal del Río" y que hasta el momento se presentaba solo como episodios puntuales en algunas zonas (Mendoza et al., 2012; Primer plenario sobre Mal del Río, 2012). El Mal del Río, conocido originalmente como Mal de Santa Lucía por presentarse por primera vez en colmenas ubicadas en las cercanías del río que lleva este nombre, es un problema que afecta a las larvas de las abejas (en principio no a las abejas adultas) y que suele aparecer sobre el final de la primavera y el inicio del verano. Tiene como particularidad que se presenta en las colmenas ubicadas en las proximidades de ríos o arroyos importantes donde abunda el monte riveroño (Mendoza et al., 2012).

El principal síntoma de una colonia afectada por el Mal del Río es la muerte de las larvitas al poco tiempo de eclosionar del huevo lo que conduce al comienzo del problema a una cría salteada. Al avanzar el problema la pérdida de larvitas es casi total lo que determina que en pocos días no se encuentre cría en ninguna de sus etapas. Estas colonias suelen tener una gran cantidad de reservas de polen (seguramente por no ser utilizado) y abundante néctar y miel. A medida que pasa el tiempo las colonias comienzan a despoblarse al no poder reemplazar a las abejas adultas que se mueren. Así, las colonias pueden quedar muy despobladas y verificarse pérdidas importantes en algunos casos (Harriet, 2012; Mendoza et al., 2012).

El Mal del Río fue descrito por primera vez en Uruguay en el año 1951 en colonias emplazadas en las riberas del río Santa Lucía (diario La Mañana, 1951; Muniz y Toscano, 1975) y en el año 1978 se manifestó nuevamente el problema en la misma zona (Mario Villalba, com. pers.). En los últimos años el problema está siendo reportado cada vez con más frecuencia y con mayores daños, especialmente en las colonias que se encuentran próximas a los ríos y arroyos importantes de las cuencas de los ríos Uruguay, Negro y Cuareim en el litoral oeste del país. Durante mucho tiempo se asoció el Mal del Río a años secos en que ocurría un corte en la entrada de néctar y polen. Actualmente el problema se presenta todos los años, aunque la gravedad varía según las condiciones ambientales (Mendoza et al., 2012; Primer plenario sobre Mal del Río, 2012).

Los agentes causantes del Mal del Río aún no han sido identificados aunque desde que se tomó contacto por primera vez con el problema se sabe que tienen un origen ambiental. En este sentido, a mediados de la década de 1970 el Dr. Homero Toscano del CIVET (actualmente DILAVE) del Ministerio de Ganadería y Pesca realizó algunas experiencias de intercambio de abejas y panales de alimento en colonias con síntomas del Mal del Río que se llevaron a zonas sin problemas en los que confirmó el origen ambiental del problema. Primeramente encontró que las colonias afectadas que no recibían tratamientos se recuperaban muy lentamente, luego, que cuando se colocaban las abejas adultas de una colonia enferma junto con cría y alimento de una colonia sana la colonia evolucionaba sin problemas, y por último, que cuando se colocaban las abejas adultas de una colonia sana junto con cría y alimento de una colonia enferma la mejora no era total. Por otro lado, corroboró que un panal con huevos tomado de una colonia con síntomas de Mal del Río y puesto en una colonia sana daba lugar a larvas sanas (Harriet, 2012). Estos resultados han sido corroborados en términos generales por los apicultores que encuentran que al retirar las colonias afectadas por el Mal del Río y emplazarlas en zonas sin problemas, los síntomas desaparecen rápido.

Las sustancias que intoxican a las larvas podrían ingresar a la colmena con los productos que colectan las pecoreadoras: néctar (incluyendo azúcares no provenientes de flores), polen, agua y propóleos. El agua y el propóleo no parecen ser la vía de entrada de sustancias tóxicas. En principio podría pensarse que el agua de los ríos o arroyos podría estar contaminada por agrotóxicos o contener cianobacterias tóxicas que de alguna manera llegaran a las larvas. Sin embargo, las abejas colectan agua de lugares tan diferentes como una gota de rocío o el agua depositada en una huella o en el hueco en un árbol, etc., por lo que no aparece como un camino probable de ingreso de un tóxico. Además, si el problema del Mal del Río se debiera a aguas contaminadas con agrotóxicos su aparición no tendría que estar tan acotada a un período corto (entre diciembre y enero). El propóleo tampoco parece estar involucrado en el problema del Mal del Río debido a su composición, función y cantidad que ingresa a las colmenas. Así, el néctar y el polen aparecen como los principales candidatos para explicar las vías de ingreso de las sustancias que intoxican a las larvas. De todos modos, estudios exploratorios de agua, origen botánico del polen, micotoxinas y virus no encontraron elementos que puedan estar asociados al Mal del Río (Mendoza et al., 2012).

Una posible fuente de ingreso de tóxicos pueden ser las sustancias azucaradas que segregan los áfidos (mielatos) y que las abejas colectan. En este sentido, apicultores y pescadores han observado gran actividad de las abejas en torno a árboles con pulgones en las primeras horas del día. En una inspección a un apiario muy afectado por el Mal del Río el responsable del proyecto junto con técnicos del DILAVE encontraron muchos pulgones en árboles de Quebracho Flojo (*Acanthosyrus spinescens*), bastante comunes en los montes ribereños de Uruguay. La especie a la que pertenecen los pulgones hallados aún no se ha determinado.

Existen muchos reportes internacionales sobre plantas que aportan néctar y/o polen tóxicos o poseen insectos (áfidos, cochinillas, saltamontes, etc.) que se alimentan de su savia y cuyas secreciones son tóxicas para las abejas (revisados en White (1981) y Atkins (1992)). En la mayoría de los casos las abejas adultas son las afectadas. Sin embargo, en California (EEUU) es muy conocido un Castaño de Indias (*Aesculus californica*) cuyo néctar y polen es tóxico para las larvas y las abejas adultas. En las colonias que pecorean en *A. californica* se encuentra que los huevos no eclosionan o que las larvas se mueren dentro de los tres días siguientes a la eclosión, siendo rápidamente removidas por las abejas adultas. Estos síntomas son similares a los encontrados en las colonias que padecen del Mal del Río. En las colonias que explotan los castaños también suele encontrarse reinas incapaces de poner huevos o que solo pueden poner huevos de machos (no fertilizados), pero esta dificultad se supera cuando se las retira del lugar o cambia la floración. También se indica que las abejas nacen con malformaciones en el cuerpo (en alas y patas) y que las abejas pecoreadoras pueden tener sin pelo, con el cuerpo brillante y con signos de parálisis. Llamativamente se ha encontrado que algunas colonias de abejas híbridas se ven menos afectadas por la intoxicación (Atkins, 1992). Estos síntomas en la reina y las abejas adultas no han sido identificados claramente en las colonias afectadas por el Mal del Río, quizás porque el fenómeno que concentra la atención del observador es la ausencia de cría.

Hasta el momento la única solución que han encontrado los apicultores para enfrentar el problema del Mal del Río es el retiro de las colonias de las zonas cercanas a los ríos una vez que aparecen los síntomas. Esta medida no siempre se puede llevar a cabo ya que se requiere de lugares para instalar las colmenas retiradas, limitante que sufren especialmente los productores pequeños y medianos. Algunos apicultores optan por dejar las colonias en el mismo sitio esperando que el problema del Mal del Río no se presente (lo que ocurre en algunos años) o lo haga con poca intensidad de modo de no sufrir pérdidas importantes.

La alimentación de las colonias afectadas por el Mal del Río con jarabe de azúcar ha sido probada por algunos productores encontrando solo una leve mejoría.

Un estudio amplio del problema del Mal del Río que incluya una caracterización precisa del problema, la identificación de los agentes causales y pautas de manejo tendientes a reducir el daño que ocasiona en las colonias, aportará herramientas para enfrentar este problema sanitario que afecta de manera importante a la apicultura uruguaya. Como hipótesis de trabajo se plantea que las abejas colectan néctares, mielatos o pólenes conteniendo sustancias tóxicas que se transfieren a la jalea real y terminan causando la muerte de las larvas.

Estrategia del Proyecto

Partiendo de la base de que los antecedentes relacionados al problema del Mal del Río son muy limitados se plantea realizar una amplia investigación que abarque cuatro áreas: 1) Caracterización precisa de la sintomatología del Mal del Río y cuantificación de la pérdida de larvas a lo largo del período en que las colonias están afectadas. 2) Análisis palinológico de muestras de néctar y polen para determinar el origen botánico de los mismos y análisis químicos para buscar en el néctar, el polen, la jalea real y en las secreciones de los pulgones las sustancias tóxicas que pueden estar involucradas en la muerte de las larvas. Las muestras serán tomadas antes, durante y después de presentado el problema en las colmenas. 3) Estudios de anatomía patológica en embriones y larvas. 4) Búsqueda de medidas de manejo de las colmenas que disminuyan la incidencia del Mal del Río, incluyendo la identificación de genotipos que presenten mayor tolerancia al problema. La investigación en cada una de las áreas descritas estará liderada por diferentes integrantes del equipo de investigación del proyecto de acuerdo a su especialización y serán coordinadas por el responsable del mismo.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--|
| INIA Dirección Nacional | Andes 1365 P. 12, Montevideo | Tel: 598 2902 0550 | Fax: 598 2902 3633 | iniadn@dn.inia.org.uy |
| INIA La Estanzuela | Ruta 50 Km. 11, Colonia | Tel: 598 4574 8000 | Fax: 598 4574 8012 | iniate@le.inia.org.uy |
| INIA Las Brujas | Ruta 48 Km. 10, Canelones | Tel: 598 2367 7641 | Fax: 598 2367 7609 | inia_lb@lb.inia.org.uy |
| INIA Salto Grande | Camino a I Terrible, Salto | Tel: 598 4733 5156 | Fax: 598 4732 9624 | inia_sg@sg.inia.org.uy |
| INIA Tacuarembó | Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó | Tel: 598 4632 2407 | Fax: 598 4632 3969 | iniatbo@tb.inia.org.uy |
| INIA Treinta y Tres | Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres | Tel: 598 4452 2023 | Fax: 598 4452 5701 | iniatt@tyt.inia.org.uy |

Materiales y Métodos

Para caracterizar con precisión el problema del Mal del Río, identificar los agentes causales del mismo y encontrar pautas de manejo que reduzcan el daño a las colonias se realizarán estudios de campo y laboratorio.

A) Seguimiento de apiarios para caracterizar el problema del Mal del Río

Durante noviembre de 2014 a enero de 2015 se trabajará en dos apiarios experimentales ubicados en los departamentos de Río Negro y Salto donde el problema del Mal del Río se presenta sistemáticamente desde hace varios años, aunque con distinta intensidad.

En Río Negro se instalará un apiario de 30 colonias, 15 de abejas africanizadas (híbridos de A. m. scutellata) y 15 de abejas italianas (A. m. ligustica). Las colonias tendrán tamaño similar, ausencia de síntomas de enfermedades de la cría (Loque americana, Loque europea, Cría yesificada, Cría ensacada) y serán tratadas al inicio de la primavera con acaricidas para eliminar los ácaros Varroa destructor.

En Salto se trabajará con un apiario de 25 colonias de abejas de la región seleccionadas por productividad y sanidad por un grupo organizado de apicultores de este departamento.

Los apiarios se visitarán semanalmente a partir de mediados de noviembre hasta pasadas dos semanas de la desaparición de síntomas del Mal del Río (normalmente en la primeros 15 días de enero). Siguiendo un manejo protocolizado en cada visita se relevará en cada colonia la cantidad de abejas adultas, la presencia de abejas con alas deformes o sin pelo, si secretan cera (construcción de panales), la presencia de abejas muertas en la piquera, el área de cría, la presencia de cría de todas las edades, el estado de los huevos (color, brillo, posición), el estado de las larvas (color, brillo, movilidad), la presencia de jalea real (color, cantidad) y las reservas de miel y polen.

En cada visita al apiario se tomarán muestras de néctar, polen ensilado, polen corbicular (utilizando trampas cazapolen), jalea real, abejas adultas del área de cría, huevos y larvas de todas las edades. También se recorrerá el entorno de los apiarios en búsqueda de árboles con pulgones u otros insectos que se alimenten de su savia y se tomarán muestras de sus secreciones.

Cuando aparezcan los síntomas del Mal del Río se llevarán 10 nuevas colonias a cada apiario. A 5 de estas colonias se les impedirá que salgan las abejas antes de la 10hs y a las otras 5 se les permitirá a las abejas salir sin restricciones. Estas colonias serán monitoreadas diariamente durante 10 días haciendo los registros antes mencionados. Con este manejo se busca ver si las colonias que no coleccionan las secreciones de los pulgones (normalmente a primera hora de la mañana) adquieren los síntomas del Mal del Río.

Finalmente, durante el periodo en que los síntomas del Mal del Río se presenten claramente se utilizarán 10 colonias para realizar experiencias de intercambio de huevos y larvas entre colonias afectadas y colonias de apiarios no afectados. Por un lado, se llevarán panales con huevos de colonias con síntomas del Mal del Río a colonias no afectadas y se inspeccionarán diariamente para determinar la viabilidad de las larvas. Por otro lado, se tomarán panales con huevos de tres días y larvas de 1, 2, 3, 4 y 5 días de colonias de apiarios no afectados por el Mal del Río y se introducirán en colonias afectadas de los apiarios experimentales. La evolución de la cría se realizará a través de un monitoreo diario de las colmenas.

B) Manejos de los apiarios para reducir el problema del Mal del Río

Entre noviembre y enero de las temporadas 2015/2016 y 2016/2017 se trabajará en el apiario de Río Negro para encontrar manejos de las colmenas que reduzcan la intensidad con que se presenta el Mal del Río. Las tres estrategias de manejo a ensayar se basan en el aporte de jarabe de azúcar, en la eliminación de la mayoría de las abejas pecoreadoras de las colmenas y en el reemplazo de las reservas de néctar y polen.

El aporte de jarabe de azúcar a las colmenas puede actuar en primer lugar, como un diluyente de la concentración de las sustancias tóxicas que entran en la colmena y en segundo lugar, reduciendo el número de abejas que salen a buscar néctar. Algunos apicultores que han suministrado jarabe de azúcar a las colmenas afectadas por el Mal del Río han encontrado una leve mejoría en la condición de la cría.

La eliminación de las pecoreadoras de una colonia reduce significativamente el ingreso de néctar y polen por algunos días, y seguramente las sustancias que intoxican a las larvas, ya que el reemplazo total de estas abejas viejas no es inmediato y lleva varios días. Si bien este manejo aparece a priori como perjudicial para las colonias, es posible que si reduce el daño causado por el Mal del Río el balance al finalizar el problema sea positivo.

Si las sustancias tóxicas que matan a las larvas ingresan junto con el néctar (o mielatos) y/o el polen, el retiro de las colmenas de los panales de néctar y/o polen puede reducir la cantidad estas sustancias que circulan dentro de la colonia.

Las experiencias a realizar con colonias sanas y de similar tamaño serán las siguientes:

1) A un grupo de 15 colonias se le suministrará 2 litros de jarabe de azúcar 1:1 cada semana una vez que comiencen a aparecer los síntomas del Mal del Río. Se utilizarán alimentadores externos tipo Boardman en el que el recipiente tenga pocos orificios de modo que las abejas lo vacíen lentamente. Otras 15 colonias quedarán sin tratamiento como testigos.

2) En un grupo de 25 colonias se retirarán 20 y se pondrán a no menos de 10 mts con las piqueras orientadas en sentido opuesto al que tenían en su posición original. Las 5 colonias restantes no se moverán y serán las que reciben las pecoreadoras de las colonias trasladadas. Se dejarán 10 colonias sin mover a 50 metros como grupo testigo. Si hay una mejora en la condición de la cría en las colonias trasladadas la operación puede repetirse en cuanto se recuperen el número de pecoreadoras moviendo las 20 colonias hacia un tercer sitio cercano y colocando en este lugar las 5 colonias que habían permanecido en el primer lugar. Es de esperar que estas 5 colonias que absorben las pecoreadoras de las demás estén fuertemente afectadas por el Mal del Río.

3) En un apiario de 40 colmenas se formarán 4 grupos de 10 colmenas que recibirán alguno de los siguientes tratamientos cuando el problema del Mal del Río esté instalado: 1) se retirarán todos los panales conteniendo néctar y polen, 2) se retirarán los panales conteniendo néctar, 3) se retirarán los panales conteniendo polen y 4) se dejarán con todas las reservas de néctar y polen (grupo testigo). Las reservas de miel madura (operculada) no se sacarán de las colmenas ya que se obtuvo de néctar colectado varios días antes de que se manifestase el problema del Mal del Río. Al haber en diciembre y enero un buen ingreso de néctar y polen estas colonias no recibirán alimentación suplementaria.

Todas las colonias que participen de las experiencias serán inspeccionadas registrando todas las variables descritas en el primer punto.

C) Análisis melisopalinológicos de muestras de néctar y polen

Las muestras de néctar, polen ensilado y polen corbicular colectadas durante el seguimiento de los apiarios de Río Negro y Salto serán analizadas con técnicas de melisopalinología para determinar su origen botánico. Estos análisis serán realizados en la Sección Etología de la Facultad de Ciencias durante el año 2015.

-Néctar

De cada muestra de néctar se tomarán 20 cc y se disolverán en 20 cc de agua para luego centrifugar la mezcla. El residuo de cada muestra se acetolizará (Erdtman, 1962) y se montarán en gelatina-glicerina con formol para su observación con microscopio óptico a 1000 aumentos (Faegri y Iversen, 1975; Gámerro y Cárdenas, 1980, Von der Hode et al., 2004). La identificación del origen botánico del polen se realizará utilizando una colección de referencia. Las preparaciones microscópicas de las muestras se analizaron cuantitativamente contando como mínimo 1200 granos de polen por preparado por muestra (Lieux, 1972). Los resultados se expresarán como porcentaje del total de granos contados, determinando la frecuencia por muestra de cada tipo polínico según las clases sugeridas por Louveaux et al. (1978): polen dominante (más del 45%), polen secundario (entre 16 y 45%), polen de importancia menor (entre 3 y 15%), polen menor o en trazas (menos del 3%). Con respecto a la aparición de cada tipo polínico en el total de muestras, se consideran las siguientes categorías según Louveaux et al. (1978): polen muy frecuente (más del 45% de las muestras), polen frecuente (entre 16 y 45%), polen raro (entre 3 y 15%), polen esporádico (menos del 3%). Las preparaciones microscópicas de las muestras se analizaron cuantitativamente contando como mínimo 1200 granos de polen por preparado por muestra (Lieux, 1972).

En el análisis microscópico también se buscarán elementos indicativos de mielatos como que son las esporas de hongos e hifas, algas y elementos de cera de insectos. Estos se contabilizarán al igual que los granos de polen para determinar frecuencias de ocurrencias y porcentaje en la muestra (Louveaux et al., 1978).

-Polen ensilado

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@te.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Se sacará el polen contenido en el tercio superior de no menos de 50 celdas obtenidas de tres panales diferentes y cercanas al área de cría. De esta forma se asegura que el polen analizado es el que tienen disponible las abejas para comer en el momento en que fue realizado el muestreo. El polen de las diferentes celdas será mezclado y luego analizado con la técnica descrita anteriormente.

-Polen corbicular

El polen colectado en las trampas cazapolen de piquera de cada colmena será separado inicialmente por color y luego se tomará una submuestra de cada grupo para determinar su origen botánico con la técnica ya mencionada. La proporción de cada tipo polínico será expresada como porcentaje de pelotitas en la muestra.

Se conservarán muestras de polen de cada especie botánica visitada por las abejas para su posterior análisis químico de forma individual en caso de que se verifique que el polen es una vía de ingreso de sustancias tóxicas en las colmenas. Si éste es el caso se podrá identificar la especie botánica que aporta el polen tóxico.

D) Estudios anatomopatológicos

La anatomopatología parte de la base de que todo agente que cause la muerte de un organismo va a determinar alguna alteración morfológica detectable a nivel de la estructura microscópica. Para caracterizar el problema del Mal del Río en las abejas melíferas es fundamental describir las lesiones que genera el/ los agente/s etiológico/s en embriones y larvas, y que determinan los signos clínicos que experimentan las colonias afectadas.

En el Laboratorio de Histología y Embriología de la Facultad de Veterinaria se realizará durante el año 2015 el estudio morfológico de huevos y larvas de abejas obtenidas de los apiarios experimentales antes, durante y después de la aparición de los signos clínicos del problema del Mal del Río.

La colecta de huevos y larvas de los panales se realizará utilizando una pinza de traslarve y se colocarán en tubos eppendorf con fijador paraformaldehído al 4%. Se determinará si los huevos son de 1, 2 o 3 días teniendo en cuenta su inclinación dentro de la celda. La selección de larvas de 1 a 5 días de edad se hará teniendo en cuenta su tamaño. Posteriormente se llevarán al laboratorio donde se procesarán histológicamente.

-Protocolo de procesamiento histológico

1) Fijación de muestras: huevos y larvas serán fotografiados, medidos, pesados y sumergidos inmediatamente en solución fijadora de Bouin (75% de ácido picrico saturado, 20% de formaldehído 40, y 5% de ácido acético glacial) y/o paraformaldehído durante 20-24 horas a temperatura ambiente (20°C).

2) Deshidratación: las muestras serán deshidratadas por inmersión en concentraciones crecientes de etanol (70, 95 y 100%) y luego en cloroformo.

3) Inclusión en parafina y armado de bloques: se sumergirán las muestras en baños sucesivos de parafina líquida en estufa. Para el procesamiento histológico de las muestras se utilizará se estufa digital (UNIVERSAL, LABOTEC modelo 50/A)

4) Microtomía: luego de la confección de bloques se realizará la microtomía con cortes a 5 µm de espesor con micrótopo rotatorio (Leica Reichert-Jung BIOCUT 2030, Cambridge Instruments, Heidelberg, Alemania) y se montarán en láminas portaobjetos para su posterior análisis. En los huevos se van a procesar 3 cortes (sagital y parasagital) y en las larvas 6 cortes sagitales (sagital y parasagital) y cortes transversales (anterior, medio y posterior).

5) Coloración de rutina Hematoxilina-Eosina.

6) Microscopía óptica y captura de imágenes histológicas: serán capturadas con microscopio mediante cámara adaptada a una computadora con el software ImageJ.

-Análisis anatomopatológico

Cada muestra va a tener un soporte físico y otro digital. Se estudiarán los preparados con microscopio óptico (ya que permite trabajar con varios planos celulares al mover el micrómetro), y cuando se detecten posibles lesiones se pasará a trabajar con la imagen digital de esa muestra. Se utilizarán las muestras de referencia para poder analizar si se tratan de cambios normales, artefactos, o de lesiones efectivamente. El software de análisis de imágenes facilita notoriamente este proceso, ya que cuenta con herramientas que permiten un afinado nivel de discernimiento entre lo normal y lo patológico, al poder medir distancias, áreas y volúmenes; aumentar contraste, etc.. Se definirá la lesión/es y la/s estructura/s afectada/s

E) Caracterización química de factores potencialmente asociados al Mal de Río en abejas melíferas

El estudio de todos los metabolitos de un organismo en un momento dado es una estrategia llamada metabolómica. En principio, mediante estos estudios sería posible detectar diferencias en los perfiles químicos del metabolismo en el estado "normal" de un organismo o célula, y un estado "alterado" (Dettmer et al., 2007).

Esta estrategia requiere métodos analíticos capaces de producir información (concentración y/o identidad) sobre todos los compuestos químicos presentes en una muestra biológica dada. Una de las tecnologías utilizadas para esto es la espectrometría de masa como método de detección, generalmente acoplada a una separación cromatográfica previa (HPLC-MS). El tratamiento de los datos generados es una parte fundamental del proceso, ya que se utiliza la información sin definir a priori qué compuesto(s) específico(s) se busca(n).

Se propone desarrollar estrategias para el análisis de factores asociados al Mal de Río, mediante detección por métodos de espectrometría de masa, e incorporando los conceptos de metabolómica. Los factores a considerar son aquellos sobre los que hay alguna indicación de su relevancia en el problema, así como los productos de la colmena o del ambiente de las colmenas afectadas por el Mal de Río. En este sentido, se analizarán muestras de néctar, polen corbicular y ensilado, jalea real, glándulas hipofaríngeas de abejas adultas tomadas antes, durante y después de la aparición de los síntomas del Mal del Río. También se tratará de coleccionar las secreciones azucaradas de los pulgones presentes en plantas del entorno de los apiarios. Cada una de estas matrices será estudiada en cuanto a su perfil químico, buscando detectar aquel(los) compuesto(s) que estén presentes en forma diferencial (en concentración o tipo) entre los estados "normal" y "afectado por Mal de Río".

Las estrategias analíticas a seguir incluyen el desarrollo de nuevos métodos de extracción y/o tratamiento de muestras en varias matrices y métodos de caracterización de perfiles químicos por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa tándem y/o de espectrometría de masa de alta resolución.

El trabajo de laboratorio se realizará en el Laboratorio del Área Análisis Químicos del Polo Tecnológico de la Facultad de Química y constará de dos etapas. Como primera aproximación, se realizará un estudio exploratorio de los perfiles químicos de las matrices néctar, polen, diseciones de glándulas hipofaríngeas de abejas y secreciones de pulgones. Para este estudio, se desarrollarán métodos de extracción y/o preparación de muestra para cada matriz, de tal manera de obtener la caracterización del mayor número de compuestos posibles mediante HPLC-MS. Esta información se procesará, buscando detectar diferencias en los perfiles químicos que puedan estar asociados al Mal de Río. En una segunda etapa, se buscará profundizar en la caracterización química del (los) compuesto(s) potencialmente asociados al Mal de Río.

Para la primera etapa de la estrategia de investigación, se realizará la exploración de varios métodos de extracción de los analitos de las matrices, y se utilizarán técnicas de espectrometría de masa tándem y/o espectrometría de alta resolución para detectar el mayor número de sustancias posibles y estimar su concentración. Se buscarán los métodos de procesamiento de datos más adecuados para procesar la información.

El plan de trabajo a desarrollar es el siguiente:

1. Tratamiento de muestras: estudio de las matrices néctar, polen, glándulas faríngeas y secreciones de pulgones.

1.1. Desarrollo y optimización de la extracción de los analitos polares. Se estudiarán diferentes métodos de extracción en todas las matrices, como extracción líquido-líquido con diferentes solventes, extracción en fase sólida, extracción por fase sólida dispersiva, etc.

1.2. Desarrollo y optimización de la extracción de los analitos apolares. Se estudiarán diferentes métodos de extracción líquido-líquido (u otras) en todas las matrices.

2. Desarrollo y puesta a punto de métodos de detección: los métodos cromatográficos serán optimizados para lograr una separación aceptable del mayor número de compuestos posibles. Estos métodos deberán abarcar tanto grupos de sustancias polares como sustancias apolares, según la matriz.

2.1. Separación cromatográfica

2.1.1. Estudio de la separación de las sustancias mediante HPLC en fase reversa, con distintos tipos de fases estacionarias en columnas cromatográficas (C8

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniate@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

12/11
M

y C18), con distintos solventes, en modo isocrático y/o en modo gradiente.

2.2. Detección por espectrometría de masa

2.2.1. Los métodos de detección por espectrometría de masa serán explorados para optimizar la señal para cada tipo de analito, utilizando espectrometría de masa tandem y/o espectrometría de masa de alta resolución.

3. Tratamiento de Datos

Gestión del Conocimiento

Los resultados y las recomendaciones técnicas que se desprendan de este proyecto serán difundidos entre los apicultores y técnicos apícolas de todo el país a través de jornadas técnicas en los apiarios, artículos de divulgación y videos demostrativos. A otro nivel, se elevará un informe a organizaciones representativas del sector (Comisión Honoraria de Desarrollo Apícola, Sociedad Apícola Uruguaya, Asociación de Exportadores de Miel, etc.) y organismos oficiales (INIA, Dirección de Laboratorios Veterinarios-MGAP, Dirección General de la Granja-MGAP) con los resultados del proyecto. Finalmente la información será presentada en congresos científicos del área y se publicará en revistas científicas arbitradas.

Beneficiarios Potenciales

Grupo Institucional

| | | | |
|--------------|---|---------------------|---|
| Tipo: | 1.1. Sociedad en general | Comentarios: | El mantenimiento de un sector apícola rentable beneficia directamente a más de 3000 productores y sus familias. Por otro lado, indirectamente la apicultura dinamiza la actividad de varias empresas asociadas como son las carpinterías apícolas, las casa de ventas de insumos, las fabricas de equipamientos de sala de extracción, las distribuidoras de miel para el mercado interno, las firmas exportadoras de miel, entre otras. También se debe considerar el valor de la actividad polinizadora de las abejas, tanto para el aumento de frutos y semillas de valor comercial como para el mantenimiento de la biodiversidad. |
| Tipo: | 1.6. Universidades y comunidad científica | Comentarios: | La realización de este estudio permitirá financiar la formación de recursos humanos a nivel de posgrado, ya que está previsto ofrecer este tema de investigación a un estudiante de doctorado. El proyecto involucra la participación de investigadores de cuatro instituciones de investigación (Facultades de Ciencias, Veterinaria y Química, y el IIBCE). De este modo el proyecto permitirá a cada una de las instituciones mencionadas iniciar una línea de investigación en un tema de enorme relevancia para el sector apícola. Los resultados que surjan de este proyecto serán presentados en congresos internacionales y publicados en revistas científicas del área, lo que redundará en un reconocimiento académico al equipo de trabajo y la posibilidad de establecer vínculos con investigadores de otros países que trabajen en el área de la sanidad apícola. |

Grupo Productivo

| | | | |
|--------------|--|---------------------|---|
| Tipo: | 2.1. Productores empresariales con mayor demanda | Comentarios: | El problema del Mal del Río se presenta cada vez con mayor frecuencia y en nuevas regiones. Se han reportados apiarios afectados en los departamentos de Salto, Paysandú, Río Negro, Soriano, Colonia y San José, y se sospecha que el problema se está extendiendo rápidamente. En los departamentos mencionados es donde se concentran la mayor parte de los apicultores del Uruguay. Actualmente la respuesta de los apicultores al Mal del Río es el retiro de las colmenas que se encuentran emplazadas en las riberas de ríos y arroyos, lo que conlleva un perjuicio económico muy importante por pérdida de colonias, disminución en la producción de miel y aumento del número de operaciones en los apiarios. Por tanto, los resultados que surjan de este proyecto beneficiarán directamente a la mayor parte de los apicultores del país. |
| Tipo: | 2.2. Productores empresariales con menor demanda | Comentarios: | Iguals beneficios que los apicultores del punto 2.1. El problema del Mal del Río afecta a todos los productores que se encuentran en las zonas problemáticas independientemente del nivel de tecnología y profesionalización que tengan o demanden. Hasta el momento ninguno puede dar una respuesta satisfactoria al problema. |

Impactos Esperados

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniate@te.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

| Impactos Económicos | | | | |
|---------------------|----------------------|--------------|---|------------|
| Variable Afectada: | Productividad | Comentarios: | El problema del Mal del Río se presenta entre diciembre y enero, momento en que las colonias tienen su mayor tamaño poblacional y disponen de un buen flujo de néctar. De este modo, los apicultores que tienen apiarios afectados ven reducidos considerablemente los rendimientos de miel. A esto se suma que cuando hay pérdidas importantes de colonias éstas se deben reponer nucleando las colonias de apiarios no afectados lo que implica un debilitamiento para estas colonias. La posibilidad de reducir el impacto negativo del Mal del Río redundará sin duda en un aumento sensible de la productividad de miel. | Impacto: 2 |
| Variable Afectada: | Costos de Producción | Comentarios: | Las medidas que suele tomar los productores para evitar que sus colmenas se vean afectadas por el Mal del Río es el retiro de los apiarios mientras esté presente el problema. Esta medida tiene un costo económico importante, especialmente si se deben retirar muchos apiarios. Un problema adicional que se presenta, especialmente a los apicultores con pequeñas o medianas empresas es la falta de lugares para emplazar los apiarios retirados. Cuando el apicultor mantiene las colmenas afectadas en el lugar puede encontrar que el número de colonias muertas es elevado, dependiendo de la intensidad y duración con que se presenta el problema del Mal del Río. La reposición de las colonias perdidas haciendo o comprando nuevos núcleos de abejas tiene un costo importante (actualmente un núcleo cuesta aproximadamente U\$S 50). Un manejo del apiario que reduzca el número de colonias perdidas significará una reducción en los costos totales de producción de miel. | Impacto: 1 |
| Variable Afectada: | Ingresos | Comentarios: | El aumento de la productividad y la reducción de los costos de producción que pueden tener las empresas apícolas si consiguen reducir el daño que causa el Mal del Río, redundará en un incremento de los ingresos netos. | Impacto: 1 |

Impactos Sociales

| | | | | |
|--------------------|----------------------|--------------|---|------------|
| Variable Afectada: | Capacitación Técnica | Comentarios: | El problema del Mal del Río es un fenómeno que recién en los últimos años ha impactado fuertemente en la apicultura, por lo que es necesario formar recursos humanos que desde diferentes ámbitos y disciplinas puedan hacer aportes para enfrentar este problema. Este proyecto cuenta con la participación de investigadores y técnicos de diferentes áreas que en el futuro van a estar capacitados para aportar soluciones a este problema, ya sea desde trabajos en los apiarios junto con productores como en análisis de laboratorio (análisis melisopalinológicos, químicos, histopatológicos). | Impacto: 2 |
|--------------------|----------------------|--------------|---|------------|

Impactos Ambientales

| | | | | |
|--------------------|------------------------|--------------|---|------------|
| Variable Afectada: | Conservación Ambiental | Comentarios: | Las abejas melíferas se encuentran entre los polinizadores más importantes del mundo. Ante la pérdida creciente de especies polinizadoras debido al deterioro ambiental (problema conocido como "crisis de los polinizadores") el rol de las abejas melíferas como agentes polinizadores ha cobrado importancia. El Mal del Río causa una disminución importante en la población de las colonias que en algunos casos culmina con la muerte de las mismas. Las medidas que puedan surgir de este proyecto que reduzcan la pérdida de abejas contribuirán indirectamente al mantenimiento e la biodiversidad botánica al mejorar la reproducción de las especies con flor. | Impacto: 1 |
|--------------------|------------------------|--------------|---|------------|

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniiale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

13 CA

Matriz de Marco Lógico

| | Narrativa | Indicadores | Medio de Verificación | Supuestos |
|-------------------|--|---|---|--|
| Fin | Identificar los agentes causales del Mal del Río en las abejas melíferas y diseñar estrategias de manejo de las colmenas que disminuyan los impactos negativos de este problema. | Una mejora en el control del problema del Mal del Río debe reflejarse en una disminución del daño a las colonias (menor despoblamiento y mortalidad) y un incremento en los rendimientos de miel en los apiarios afectados. | Una forma de registrar los cambios en la situación de los apiarios emplazados en zonas donde se presenta el Mal del Río es a través de encuestas anuales sistematizadas a los productores que regularmente padecen el problema y adopten las medidas de manejo que surjan de este estudio. En este sentido, uno de los investigadores de la Facultad de Veterinaria asociado a este proyecto puso a disposición de los productores una encuesta en la página web de la institución (http://164.73.28.51/drupal-6.16/?q=api_formulario_mal_del_rio). Estas encuestas también pueden realizarse entre productores que participen en jornadas técnicas sobre este tema (previstas para realizarse regularmente por los investigadores de este proyecto). | 1) El problema del Mal del Río va a seguir afectando gravemente las colonias en una amplia región de nuestro país. 2) Se encontrarán los manejos adecuados de las colmenas para minimizar el impacto negativo del mal del Río. 3) Los apicultores van a incorporar las nuevas pautas de manejo propuestas. |
| Propósito | 1- Reducir los despoblamientos de colonias y el número de colonias muertas mejorando los rendimientos de miel en los apiarios en los cuales los apicultores apliquen las pautas de manejo sugeridas por el proyecto. 2- Establecer una información de base para profundizar en el estudio del Mal del Río dilucidando los siguientes aspectos: i) cuáles son las vías de ingreso de las sustancias que intoxican a las larvas de las colonias afectadas, ii) el grupo químico al que pertenecen las sustancias tóxicas y, iii) la forma en que estas sustancias dañan a las larvas o embriones. | 1- Disminución del impacto del problema del Mal del Río en las regiones donde se presenta habitualmente. 2- Consolidación de una línea de investigación en el tema Mal del Río que contribuya en los próximos años a enfrentar con éxito este problema del sector apícola. | 1- Encuestas anuales sistematizadas a los productores que regularmente padecen el problema. 2.1- Artículos científicos y de divulgación sobre el problema del Mal del Río. 2.2- Formación de recursos humanos calificados en el tema. 3.3- Reportes de nuevas técnicas de manejo de los apiarios que contribuyan a controlar el problema del Mal del Río. | 1- El problema del Mal del Río se presenta en los apiarios experimentales durante el periodo de estudio. 2- Los análisis histopatológicos de larvas y embriones consiguen determinar las estructuras afectadas por los tóxicos. 3- Los análisis químicos (Espectrometría de Masa) del néctar, polen, glándulas hipofaríngeas y secreciones de pulgones muestreados antes, durante y después de que las colonias sufran el problema del Mal del Río permite determinar la vía por la que ingresan las sustancias tóxicas y definir a que grupos químicos pertenecen. 4- Las técnicas de manejo de los apiarios afectados por el Mal del Río consiguen reducir de forma importante el impacto negativo causado por el problema. |
| Componente | C1. Caracterización del problema del Mal del Río. | Identificación de los estadios larvales que no sobreviven y cuantificación del número de larvas muertas y su impacto en la población de las colonias afectadas por el Mal del Río. | Informes parciales, resúmenes de congreso, artículos científicos. | En los apiarios experimentales se presenta el problema del Mal del Río. |
| Componente | C2. Caracterización química de factores asociados al Mal del Río. | Resultados de los análisis de Espectrometría de Masa en las matrices néctar, polen, secreciones de pulgones y glándulas hipofaríngeas. | Informes parciales, resúmenes de congreso, artículos científicos. | A través de los análisis de Espectrometría de Masa se consigue identificar variaciones químicas en las muestras de néctar, polen, secreciones de pulgones y glándulas hipofaríngeas tomadas antes, durante y después del periodo en que se presenta el Mal del Río. |
| Componente | C3. Determinación de cambios anatomopatológicos en los embriones y/o larvas de abejas en las colonias afectadas por el Mal del Río. | Fotografías de cortes de larvas y embriones de colonias afectadas por el Mal del Río en las que se observe las lesiones, su ubicación y características. | Informes parciales, resúmenes de congreso, artículos científicos. | Las sustancias que intoxican a los embriones y/o las larvas dejan lesiones claras que pueden apreciarse en cortes histológicos. |
| Componente | C4. Técnicas de manejo de las colmenas afectadas por el Mal del Río que permitan minimizar los efectos negativos del problema. | Descripción de las pautas de manejo de las colmenas. | Jornadas técnicas demostrativas con apicultores. Informes. Artículos de divulgación. | Los daños que causa el Mal del Río en las colonias pueden reducirse a través de manejos específicos de las mismas. |

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@t.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Detalle de las Actividades

Componente: C3. Determinación de cambios anatomopatológicos en los embriones y/o larvas de abejas en las coloni

Actividad: Análisis anatomopatológico de huevos y larvas de colonias afectadas por el Mal del Río

Descripción

Durante el seguimiento de los apiarios experimentales se colectarán huevos y larvas antes, durante y después de la manifestación del problema del Mal del Río. Las muestras se someterán a técnicas histopatológicas convencionales y se compararán con muestras sanas de referencia.

Duración

Fecha Inicio: 01/09/2014

Fecha Fin: 01/09/2015

Equipo Técnico Participante

| Rol | Nombre |
|--------------|--------------------|
| Participante | Enrique Nogueira |
| Responsable | Juan Manuel Verdes |
| Participante | Helena Katz |

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ciencias

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

| | |
|--------------------------------|--|
| Descripción: | Las técnicas de anatomopatología aplicadas a lemriones y larvas de abejas de colonias que sufren el problema del Mal del Río permitirán dilucidar cuales son las estructuras dañadas por las sustancias tóxicas. Se presentarán las fotografías de los cortes de embriones y larvas afectadas y sanas. |
| Tipo: | 3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos |
| Categoría: | 3.9-Metodología Científica |
| Indicador: | 3.9.4-Métodos de fenotipado |
| Fecha de Planificación: | 24/05/2013 |

Detalle de las Actividades

Componente: C2. Caracterización química de factores asociados al Mal del Río.

Actividad: Análisis palinológico y químico de muestras de néctar y polen

Descripción

Las muestras de néctar, polen ensilado y polen corbicular (divididas en dos submuestras) serán analizadas en primer lugar con técnicas melisopolinológicas para determinar el origen botánico de las mismas. Estas muestras junto con las de glándulas hipofaríngeas y secreciones de pulgones serán analizadas químicamente por Espectrometría de Masa para buscar señales de posibles sustancias tóxicas. Se estima que ambos análisis insumirán aproximadamente un año.

Duración

Fecha Inicio: 01/03/2015

Fecha Fin: 31/03/2016

Equipo Técnico Participante

| Rol | Nombre |
|--------------|---------------------|
| Participante | Belén Branchiccela |
| Participante | Carmen Rossini |
| Responsable | Alejandra Rodríguez |

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Química

MEC/ IIBCE (Instituto de Investigaciones de Ciencias Biológicas "Clemente Estable")

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

| | |
|--------------------------------|--|
| Descripción: | Esta actividad permitirá identificar las especies botánicas que las abejas visitan para obtener néctar y polen y si además, recurren a fuentes extraflorales (ej. secreciones de pulgones) durante el periodo en que las colonias están siendo afectadas por el Mal del Río. El análisis por Espectrometría de Masas de muestras de néctar y polen tomados antes, durante y después de que se presenten los síntomas del Mal del Río podrán indicar en cuál de los dos recursos pueden encontrarse las sustancias tóxicas que matan a las larvas y una aproximación al grupo químico que pertenecen. |
| Tipo: | 3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos |
| Categoría: | 3.5-Insumos para la producción y sanidad animal |
| Indicador: | 3.5.5-Otros |
| Fecha de Planificación: | 20/05/2013 |

Detalle de las Actividades

Componente: C4. Técnicas de manejo de las colmenas afectadas por el Mal del Río que permitan minimizar los efec

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniate@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

14/4
M

Actividad: Manejo de las colmenas afectadas por el Mal del Río

Descripción

Una vez que en las colonias del apiario se detecten los síntomas del Mal del Río se realizarán tres tipos de manejos de las colmenas en busca de disminuir el impacto del problema. El primero se basará en el suministro de jarabe de azúcar en alimentadores externos instalados de forma que las abejas puedan consumirlo muy lentamente. El segundo buscará disminuir el número de pecoreadoras de las colonias (las que seguramente son las ingresen las sustancias tóxicas con el alimento) a través del cambio de lugar de la mayoría de las colonias dentro del apiario. El tercero se basará en el retiro de las reservas de néctar y/o polen de las colonias. Estas actividades se realizarán en la temporada 2015/2016 y se repetirán en la temporada 2016/2017 buscando perfeccionar la metodología. Durante estos manejos las colonias serán inspeccionadas regularmente para determinar la situación de la cría.

Duración

Fecha Inicio: 01/11/2015

Fecha Fin: 31/03/2017

Equipo Técnico Participante

| Rol | Nombre |
|--------------|--------------------|
| Responsable | Ciro Invernizzi |
| Participante | Enrique Nogueira |
| Participante | Jorge Harriet |
| Participante | Juan Campá |
| Participante | Belén Branchiccela |

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Veterinaria
 MEC/ IIBCE (Instituto de Investigaciones de Ciencias Biológicas "Clemente Estable")
 MGAP/ DILAVE (División de Laboratorios de Veterinarios)

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

| | |
|--------------------------------|--|
| Descripción: | Los resultados de los diferentes ensayos realizados a los apiarios experimentales para disminuir la incidencia del Mal del Río permitirán, en caso de resultados positivos, brindarles a los productores pautas de manejo de los apiarios afectados. |
| Tipo: | 3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos |
| Categoría: | 3.5-Insumos para la producción y sanidad animal |
| Indicador: | 3.5.5-Otros |
| Fecha de Planificación: | 20/05/2013 |

Detalle de las Actividades

Componente: C1. Caracterización del problema del Mal del Río.

Actividad: Seguimiento de apiarios, toma de muestras y experiencias de intercambio de cría.

Descripción

Los apiarios experimentales en Río Negro y Salto se instalarán a comienzos de la primavera en el primer año del proyecto. A partir de mediados de noviembre se iniciarán inspecciones semanales a los mismos en los que se registrará el tamaño de las colonias (población adulta y área de cría), se relevará la presencia de cría de todas las edades, se tomarán muestras de néctar fresco, polen ensilado, polen corbicular y jalea real, y se colectarán huevos, larvas de todas las edades y abejas nodrizas. Estas inspecciones se continuarán hasta 20 días después de constatar la presencia de larvas de todas las edades como indicador de que el problema del Mal del Río ya no afecta a las colonias.

Durante el periodo en que los síntomas del Mal del Río se presenten claramente (ausencia de larvas) se realizarán experiencias de intercambio de huevos y larvas entre los apiarios experimentales y apiarios no afectados. Por un lado, se llevarán panales con huevos de colonias con síntomas del Mal del Río a colonias no afectadas y se inspeccionarán diariamente para determinar la viabilidad de las larvas. Por otro lado, se tomarán panales con huevos de tres días y larvas de 1, 2, 3, 4 y 5 días de colonias de apiarios no afectados por el Mal del Río y se introducirán en colonias afectadas de los apiarios experimentales. El procesamiento y análisis de los datos relevados se realizará entre febrero y mayo.

Duración

Fecha Inicio: 01/09/2014

Fecha Fin: 31/05/2015

Equipo Técnico Participante

| Rol | Nombre |
|--------------|--------------------|
| Responsable | Ciro Invernizzi |
| Participante | Karina Antúnez |
| Participante | Enrique Nogueira |
| Participante | Jorge Harriet |
| Participante | Juan Campá |
| Participante | Belén Branchiccela |

Instituciones Participantes

MGAP/ DILAVE (División de Laboratorios de Veterinarios)
 Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Veterinaria
 MEC/ IIBCE (Instituto de Investigaciones de Ciencias Biológicas "Clemente Estable")

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

| Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico) | |
|---|---|
| Descripción: | Al finalizar esta actividad se dispondrá de información para describir en detalle el problema del Mal del Río: período en que se presenta, edad de las larvas afectadas, cantidad de cría perdida, impacto en la población de las colonias, incidencia en colonias de diferente genotipo. |
| Tipo: | 3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos |
| Categoría: | 3.5-Insumos para la producción y sanidad animal |
| Indicador: | 3.5.5-Otros |
| Fecha de Planificación: | 20/05/2013 |

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

15/04

Presupuesto

Fuente de Financiamiento: FPTA

| Rubro | Concepto | Cantidad | Unidad | Costo/unidad | Monto Año 1 | Monto Año 2 | Monto Año 3 | Monto Año 4 |
|--------------------------|---|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Jornaleros | Contratación de un ayudante de campo para los trabajos en los apiarios. | 720,00 | horas | 5,00 | 1.200,00 | 1.200,00 | 600,00 | 600,00 |
| Mensuales | Llamado a un cargo de Asistente G° 2 para trabajar durante todo el proyecto (36 meses). Se pretende que quien ocupe el cargo realice una tesis doctoral en el tema del proyecto. | 36,00 | meses | 740,00 | 2.960,00 | 8.880,00 | 8.880,00 | 5.920,00 |
| Insumos y suministros | Núcleos de abejas para las experiencias de 3 temporadas en el apiario de Young (50 núcleos/temporada). El material para instalar a los núcleos (cámaras de cría, alzas melarias, pisos y techos) serán aportadas por el apicultor propietario del apiario y la Cátedra de Apicultura de la facultad de Veterinaria. En el apiario de Salto, donde se va a trabajar solo en la primera temporada, las colmenas serán aportadas por el propietario del apiario. | 100,00 | unidad | 50,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 1.000,00 | 0,00 |
| Insumos y suministros | Frascos de plásticos para guardar muestras de néctar, polen ensilado y polen corbicular | 1.800,00 | unidad | 0,55 | 990,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Insumos y suministros | Trampas cazapolen de piquera. | 30,00 | unidad | 20,00 | 600,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Herramientas y equipo | Máquina de fotos profesional | 1,00 | unidad | 1.000,00 | 1.000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Gastos por viajes local | Gastos de alimentación para 3 personas en 60 días de trabajo de campo. Se estiman U\$S | 180,00 | unidad | 25,00 | 4.500,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Herramientas y equipo | Traje completo de apicultor, ahumador y palanca | 1,00 | unidad | 250,00 | 250,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Insumos y suministros | Material de oficina (hojas, toners, carpetas, marcadores, pendrives, etc). | 1,00 | unidad | 400,00 | 400,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Equipos de Laboratorio | Freezer de 500 litros | 1,00 | unidad | 1.000,00 | 1.000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Insumos y suministros | Materiales para realizar análisis histopatológicos (Kit completo de disección de insectos, microcassetes para muestras pequeñas, recipientes, paraformaldehído) | 1,00 | unidad | 1.130,00 | 0,00 | 1.130,00 | 0,00 | 0,00 |
| Servicios de laboratorio | Análisis histopatológicos de huevos y larvas | 500,00 | unidad | 7,50 | 3.750,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Gastos de difusión | Tres jornadas de difusión de resultados en el interior del país. | 3,00 | unidad | 500,00 | 0,00 | 500,00 | 500,00 | 500,00 |
| Gastos de difusión | Participación en un congreso internacional (por ej. Apimondia, Eurbee) | 1,00 | unidad | 2.500,00 | 0,00 | 0,00 | 2.500,00 | 0,00 |
| Insumos y suministros | Azúcar | 150,00 | Kg | 1,40 | 0,00 | 105,00 | 105,00 | 0,00 |
| Equipos de Laboratorio | Columna cromatográfica tipo C18 de alta eficiencia | 1,00 | unidad | 1.500,00 | 1.500,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Insumos y suministros | Insumos para análisis Espectrometría de Masa: solventes calidad HPLC (acetonitrilo, metanol, etc), filtros para muestras 0.45um, viales HPLC, otros reactivos de uso común (ácido acético, acetado de amonio, etc), columnas SPE (Solid phase extraction) para tratamiento de muestras. | 1,00 | unidad | 5.000,00 | 0,00 | 5.000,00 | 0,00 | 0,00 |
| Consultores | Asesoramiento en trabajo de campo. Se consideran 15 jornadas para dos técnicos del DILAVE a U\$S150/persona/jornada | 15,00 | días | 300,00 | 1.500,00 | 1.500,00 | 1.500,00 | 0,00 |
| Mensuales | Llamado a un cargo de Ayudante G° 1 para trabajar durante 1 año en Espectrometría de Masa | 12,00 | meses | 500,00 | 0,00 | 6.000,00 | 0,00 | 0,00 |
| Insumos y suministros | Combustible para ir a los apiarios de Young y Salto en la primera temporada (15 viajes) y solo a Young en las siguientes dos temporadas (30 viajes). Total estimado 35000 km | 35.000,00 | kilometros | 0,17 | 2.350,00 | 1.800,00 | 1.800,00 | 0,00 |
| Servicios de laboratorio | Análisis palinológicos de muestras de néctar y polen | 500,00 | unidad | 10,00 | 0,00 | 5.000,00 | 0,00 | 0,00 |
| Serie técnica FPTA | Artículo publicable | 1,00 | unidad | 2.500,00 | 0,00 | 0,00 | 2.500,00 | 0,00 |

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
 iniale@le.inia.org.uy
 inia_lb@lb.inia.org.uy
 inia_sg@sg.inia.org.uy
 iniatbo@tb.inia.org.uy
 iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

| Referencias Bibliográficas | |
|-----------------------------|---|
| Autor principal | Cita |
| Atkins E.L. | Atkins E.L. (1997). Injury to honey bees by poisoning. En: The hive and the honey bee. Graham, J.E. (ed). Dadant & Sons Inc., Hamilton, Illinois, USA. pp. 1153-1208. |
| Dettmer K | Dettmer K., Aronov P. A., Hammock B.D. (2007). Mass Spectrometry-Based Metabolomics. Mass Spectrometry Review 26: 51-78. |
| Diario La Mañana | Diario La Mañana (1951). Enfermedad que ataca a los colmenares de Santa Lucía. |
| Erdtman G. | Erdtman G. (1960) The acetolysis methods: a revised description. Svensk Botanisk Tidskrift. 54: 561-564. |
| Faegri K. | Faegri K. Iversen J. (1975). Textbook of modern pollen analysis. Munksgaard, Copenhagen, Denmark. 423 p. |
| Gamerro J. C | Gamerro J. C., Cárdenas O. (1980). Cómo hacer permanentes las preparaciones palinológicas en glicerina-gelatina. Bol. Asoc. Latinoamer. Paleobot. Palinol. 7: 39-42. |
| Harriet J. | Harriet J. (2012) Sendos aportes del Dr. Homero Toscano en los años setenta sobre el "Mal de Santa Lucía". Actualidad Apícola 95: 27-29. |
| Invernizzi C | Invernizzi C., Antúnez K., Campa J., Harriet J., Mendoza Y., Santos E., Zunino P. (2011). Situación sanitaria de las abejas melíferas en Uruguay. Veterinaria 47: 15-27 |
| Lieux M. | Lieux M. (1972). A melissopalynological study of 54 Louisiana (U.S.A.) honeys. Rev. Palaeobot. Palynol., 13: 95-124. |
| Louveaux J | Louveaux J., Mauricio A., Vorwohl G. (1978). Methods of melissopalynology. Bee World 59: 139-157. |
| Mendoza Y | Mendoza Y., Harriet J., Campá J., Roth F., Termezana D., Mancuello M. (2012). Mal del Río o Mal de Santa Lucía. Actualidad Apícola 94: 8-9. |
| Muniz, M | Muniz, M.; Toscano, H. (1975). Informe técnico CIVET, 4 p. |
| Primer Plenario Mal del Río | Primer Plenario Mal del Río organizado por la Regional Young de la Sociedad Apícola Uruguaya. Young 14 de abril de 2012. Publicado en DVD. |
| Von Der Ohe W. | Von Der Ohe W., Persano Oddo L., Piana M.L., Morlot M., Martin P. (2004) Harmonized methods of melissopalynology. Apidologie 35: S18-S25. |
| White J.W. Jr. | White J.W. Jr. (1981) Natural honey toxicants. Bee World 62: 23-28. |

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniiale@le.inia.org.uy
inia_lb@b.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

16/07
RU

ANEXO 2.

TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL LIDER DEL PROYECTO

El Líder del Proyecto deberá cumplir con los siguientes términos, mientras dure el plazo de este Convenio.

- a) **Responsabilizarse** por la ejecución técnica de la investigación de acuerdo a lo descrito en el Documento Proyecto presentado al Llamado.
- b) **Controlar** el cumplimiento en tiempo y forma de la propuesta técnica del Proyecto. Para ello utilizará como guía el documento del proyecto presentado a INIA y el Cronograma de Actividades que este Convenio incorpora.
- c) **Realizar** informes de avance semestrales, un informe Final y un resumen ejecutivo de los resultados del Proyecto, de acuerdo a las cláusulas de este Convenio. Estos informes deben ser enviados o entregados a la Unidad Coordinadora de Ejecución de INIA.
- e) **Aportar** toda la información que le sea requerida por INIA para un correcto seguimiento y posterior evaluación del Proyecto.