

**Mielangcoop**

OFICINA DE PARTES 2 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	23 DIC 2009
Hora	15:00
Nº Ingreso	9703

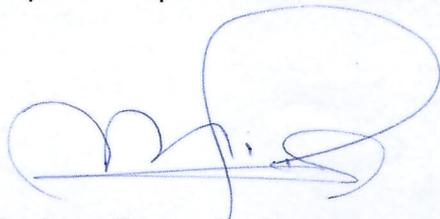
LOS ANGELES, 21 de Diciembre de 2009

Señores  
Dirección Ejecutiva FIA  
Loreley 1582  
La Reina  
SANTIAGO

De mi consideración:

Por intermedio de la presente hago llegar a usted tres ejemplares del **Informe Final Técnico** del proyecto denominado **“Control Integral de Loque americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo”**, código **FIA-PI-T-2006-1-P-098** que la Cooperativa Apícola Miel de Los Angeles, de sigla MIELANGCOOP, ejecutó en la comuna de Los Angeles.

Esperando que el informe este en conformidad, se despide de usted



**Rodrigo Parrague Moraga**  
Coordinador General



## I. ANTECEDENTES GENERALES

- **Código:**

FIA-PI-T-2006-1-P-098

- **Nombre del Proyecto**

CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*PAENIBACILLUS LARVAE SUBESP. LARVAE*).

I.- PROTECCION BIOLOGICA Y MEDIDAS DE MANEJO

- **Región o Regiones de Ejecución** (*Originalmente planteadas en la propuesta y las efectivas*)

OCTAVA REGION DEL BIO BIO

- **Agente Ejecutor**

COOPERATIVA APICOLA MIEL DE LOS ANGELES-MIELANGCOOP

- **Agente(s) Asociado(s)** (*Originalmente planteados en la propuesta y los efectivos*)

- **Coordinador del Proyecto**

RODRIGO PARRAGUE MORAGA

- **Costo Total** (*Programado y Real*)

COSTO TOTAL	PROGRAMADO	REAL
	87.755.397	50.530.707



- **Aporte del FIA** (en pesos; porcentaje del costo total) (*Programado y Real*)

<b>APORTE FIA</b>	<b>PROGRAMADO</b>	<b>REAL</b>
<b>PESOS</b>	<b>65.983.104</b>	<b>37.545.878</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>75,2%</b>	<b>74,3%</b>

- **Período de Ejecución** (*Programado y Real*)

<b>PERIODO EJECUCION</b>	<b>PROGRAMADO</b>	<b>REAL</b>
<b>INICIO</b>	<b>15-10-2006</b>	<b>14-12-2006</b>
<b>TERMINO</b>	<b>30-04-2010</b>	<b>30-11-2009</b>

- II. RESUMEN EJECUTIVO** Resumen ejecutivo del desarrollo del proyecto, sus objetivos, justificación, resultados e impactos logrados. Debe ser globalizante, incorporando aspectos de importancia general dentro del proyecto, y dejando el detalle de la discusión en el Texto Principal. Debe ser corto y específico, no repitiendo las discusiones, análisis y calificaciones específicas contenidas en el Texto Principal.

Loque americana [LA] es, de las enfermedades bacterianas que afectan a las abejas *Apis mellifera* la más infecciosa, y por los descuidos de los apicultores, tener altas tasas de prevalencias por la capacidad de la endospora del *Paenibacillus larvae*, agente etiológico de LA, de resistir las más diversas condiciones ambientales y productos químicos que le permiten una larga viabilidad condición que la hace latente por más de 30 años en el material apícola de las colmenas afectadas. LA es una patología que se manifiesta al inicio de la fase operculada de la cría de abejas las que se enferman cuando el sistema inmune de sus larvas susceptibles es sobrepasado por las esporas de *P. larvae* contenidas en las mieles con que son alimentadas. Para hacer frente a LA, las familias de abejas activan un proceso de resistencia conocido como Conducta Higiénica [CH] que es la capacidad de las abejas obreras para detectar las celdillas que contienen crías enfermas, desopercularlas y retirar esas crías enfermas para sacarlas fuera de las colmenas.



El propósito de este proyecto era iniciar un proceso de reforzamiento de las defensas de las familias de abejas mediante la producción y certificación de reinas de abejas con CH. Un segundo objetivo, consideraba evaluar el desarrollo de las colmenas y su productividad en tres medidas de manejos que permitan disminuir la concentración de esporas de *P. larvae* al interior de las colmenas como i) reemplazar la reserva invernal de miel elaborada del néctar de las flores por miel obtenida por el procesamiento de jarabe de azúcar doméstica y/o fructosa, ii) usar las rejillas excluidoras para restringir la postura de la reina a la cámara de cría y iii) observar el desarrollo de los paquetes de abejas respecto de los núcleos.

Provocando la muerte por congelamiento de las crías de abejas con nitrógeno líquido [NL] y para las temporadas apícolas 2006-07, 2007-08 y 2008-09, a las 24 horas se determinó que el 5,1%, 9,4% y 5,6% de las familias de abejas lograron valores superiores al 90% de CH; y para las 48 horas, el 36,6%, 44,3% y 41,2% lograron valores superiores al 80% CH, respectivamente. Estos guarismos fueron con apareamiento natural de las reinas y sin control sobre los zánganos.

Reemplazar la reserva invernal de miel por un jarabe 2:1 de azúcar (sacarosa) en febrero de 2008 habría permitido que el desarrollo invernal hubiese sido levemente inferior al de colmenas con su reserva normal de miel, desarrollo que se recupera en primavera para luego exhibir un 21,9% más en la producción de miel lograda en la cosecha de 2009. Por su parte, las colmenas con rejillas excluidoras les permitió a sus reinas que, en un menor número de marcos [8,5 marcos con cría respecto de los 10,1 kilos del grupo sin rejilla excluidora], tuvieran un 17,7% de incremento en la postura y la producción de miel de esas colmenas fue superior en un 6,7% en la cosecha de enero de 2009. Muy al contrario, el desarrollo de los "paquetes de abejas" fue solo del 58,9% respecto de los "núcleos" según el peso vivo que tenían las poblaciones de abejas a los 60 días [1,41 y 2,40 kilos, respectivamente] después de formados a inicios de noviembre de 2008.



### III. INFORME TECNICO (TEXTO PRINCIPAL)

#### 1. Objetivos del Proyecto:

- Descripción del cumplimiento de los objetivos general y específicos planteados en la propuesta de proyecto, en función de los resultados e impactos obtenidos.
- En lo posible, realizar una cuantificación relativa del cumplimiento de los objetivos.

#### 1.1. Objetivo General:

La propuesta del proyecto era establecer defensas biológicas y evaluar algunas medidas de manejo con el propósito de reducir los riesgos de aparición de LA, enfermedad bacteriana de la cría de abejas *Apis mellifera* causada por *Paenibacillus larvae* (2).

Las defensas biológicas se refieren a incorporar a los sistemas defensivos de las familias de abejas el rasgo heredable de CH de protección contra LA (29), utilizado como medio de selección para las familias de abejas como un medio de resistencia a esta enfermedad apícola (5, 20).

Siendo la espora de *P. larvae* el agente infestante de LA (2) y la miel como vehículo de difusión y constituyente del alimento de las larvas de crías de abejas susceptibles (21) se propone como estrategia analizar medidas de manejo que permitan reducir las concentraciones de esporas de *P. larvae* al interior de las colmenas para evitar las manifestaciones clínicas de LA (9). Tales medidas serían reemplazar la miel como fuente de reserva invernal de alimento por jarabe de carbohidratos a base de sacarosa presente en la azúcar de consumo humano obtenida de la remolacha [*Beta vulgaris*] o de fructosa proveniente de la industrialización del maíz [*Zea mays*].

Asimismo y como la transmisión horizontal de los patógenos respecto de la transmisión vertical [lo que ocurre al interior de la colmenas] tiene una mayor posibilidad de propagar las enfermedades que para los sistemas apícolas corresponde a la transmisión entre colmenas y/o apiarios (17) los "núcleos"<sup>(1)</sup>, que son la forma que tienen los apicultores para recuperar las familias de abejas muertas durante el período invernal o el crecimiento de sus explotaciones

1 : Familias de abejas de 4 a 5 marcos o panales con cría de abejas



apícolas así como comercializar familias de abejas, pueden difundir LA a grandes distancias al estar formados por panales [marcos o cuadros] con crías de abejas que podrían estar en etapas incipientes de esta enfermedad apícola, y que para minimizar este riesgo evaluaremos el uso de los "paquetes de abejas"<sup>[2]</sup> que se diferencian de los "núcleos" por no emplear panales conteniendo crías de abejas para su elaboración; lo que no significa que no puedan ser elementos de difusión de otras enfermedades apícolas como varroasis, nosemosis y acariosis (31).

## 1.2. Objetivos Específicos:

### a. Producir y Certificación de Reinas de Abejas con Comportamiento Higiénico para el Control Biológico de Loque Americana.

Desde que **Walter C. Rothenbuhler** en Ohio en el año 1964 (8), encontró que ciertas familias de abejas eran capaces de sobrevivir a LA, en diferentes latitudes se han sucedido estudios para evaluar la resistencia de las familias de abejas a LA como en México, Egipto, Chile, Argentina, Venezuela y Estados Unidos (7, 13, 14, 20, 23, 28 y 29), respectivamente, para que luego de largos años de estudios se logren resultados como las "Minnesota Hygienic Queens" que son reinas con alta CH y que se comercializan en Estados Unidos (30) o, en Argentina, que expresan su capacidad para reducir los niveles de esporas de *P. larvae* en apiarios afectados por LA (1).

La descripción del cumplimiento de este objetivo específico se analiza bajo tres aspectos:

*Primero: el incremento de la resistencia.* Se pudo observar que, en las dos generaciones [F1 y F2] de familias de abejas que se sucedieron en el transcurso del proyecto [periodos 2006-07, 2007-08 y 2008-09] a partir de las familias de abejas F0, existió un incremento de la CH, especialmente a las 48 horas después de realizado el test de congelamiento de la cría de abejas y en ausencia de control de los apareamientos naturales de las reinas F1 y F2 como contemplaba el proyecto; resultados similares y en iguales condiciones de ausencia de control de los apareamientos fueron obtenidos por **Palacio et al. 2000**.

2: Familia de abejas, sin marcos con cría y alimento (miel o polen), conteniendo, aproximadamente, 1 kilo de abejas obreras adultas más una reina fecundada y jarabe de fructosa como alimento, todos contenidos en una jaula de 30 x 15 x 20 cm



*Segundo: la certificación de reinas con CH.* La solicitud de incorporar la certificación como medio de verificación de la capacidad higiénica de las reinas tenía su complejidad pues por el corto periodo del proyecto solo la certificación del proceso era la más adecuada<sup>[3]</sup> para lo cual habíanse iniciado conversaciones con Ricardo Acuña de Abejas del Bio Bio.<sup>[4]</sup> La certificación del producto, si hubiese llegado a realizarse, podía haber sido mediante análisis de la reacción de la cadena de la polimerasa (PCR) de muestras de alas de reinas, zánganos u obreras **(4)** con el propósito de detectar cada uno de los siete marcadores genéticos involucrados en la capacidad higiénica de las familias de abejas **(15)**.

*Tercero: producción de reinas.* Se contemplaba entregar para su evaluación y en una cantidad cercana a las ochocientas unidades anuales, reinas mejoradas por CH de distintas generaciones a los apicultores de la Cooperativa Apícola Miel de Los Angeles, MIELANGCOOP, organización ejecutora de este proyecto, pero solo se logró colocar un cuarto de esta cifra de reinas CH F1 y F2.

La dificultad para lograr las cifras indicadas en el proyecto fue debido al material biológico seleccionado que obstaculizó tener colmenas aptas para las labores de crianza de reinas y contratiempos en el traslarve por el método Doolittle en la temporada estival 2009.

En general, el cumplimiento de este objetivo habría sido como sigue:

- Incremento en la resistencia por CH: en abril de 2009 se contemplaba una CH del 15%; se logró un 41,2%,
- Certificación de reinas por CH: no logrado por cancelación anticipada del proyecto, y
- Producción de reinas por CH: solo se entregó un 25% de lo previsto en los años 2008 y 2009.

3: Recomendación personal de M<sup>a</sup> Alejandra Palacio, Unidad Integrada INTA, Facultad Ciencias Agrarias, PROAPI, Balcarce, Argentina  
4: [www.abejasdelbiobio.cl/](http://www.abejasdelbiobio.cl/)



**b. Evaluar Técnicas de Manejo para Apoyar las Medidas Biológicas en el Control de Loque Americana.**

**i. Reemplazo de la Miel de Reserva Invernal.**

Un factor de predisposición para la manifestación de los síntomas clínicos de LA son los periodos de mayor o menor flujos de néctar o demanda de necesidades nutricionales proteicas (polen). Así y en periodos de mayor oferta de alimento para la colmena, las abejas incrementan sus funciones de higiene de las celdillas para el almacenaje de la mayor cantidad de polen y néctar que ingresan a la colmena **(11)**. Entonces y entendiendo que en nuestra zona (región del Bio Bio-CHILE) el periodo de riesgo comienza después de la cosecha de miel a mediados de enero al finalizar la floración del quillay (*Quillaja saponaria*), el reemplazo de la miel de reserva invernal debe ocurrir en este periodo, para lo cual el diseño experimental de este proyecto permitió evidenciar resultados favorables a esta medida tanto en el aspecto del desarrollo final de las colmenas como en la producción de miel de aquellas colmenas que fueron alimentadas con un jarabe de carbohidratos respecto de las controles que fueron alimentadas con miel.

**ii. Uso de la Rejilla Excluidora de Reinas.**

Desde la aparición de este implemento apícola en 1865 y que solo en 1905 comenzó a fabricarse según *Rusig, A. et al. 2002* citando a otros autores, su uso no está masificado lo que le permite a la reina circular libremente por toda la colmena realizando su postura, incluso en las alzas destinadas al almacenamiento de miel; por lo tanto, la función de la rejilla excluidora es circunscribir la postura de la reina solo a la cámara de cría.

Al no utilizar rejilla excluidora, normalmente un marco<sup>[5]</sup> presenta tres áreas bien definidas, un área de cría propiamente tal y sobre ella, rodeándola por su parte superior, dos áreas para el almacenamiento de polen y miel (*ver Anexos*) que, al usar el excluidor de reinas, el área máxima de un marco estará cubierta casi en su totalidad por la cría de abejas (*ver Anexos*). Entonces, el propósito de emplear la rejilla excluidora, como medida de manejo de control de

5: Estructura de 4 partes de madera, o plástico, que el apicultor le ofrece a las abejas para que en su interior realice la construcción ordenada de los panales



LA, es reducir las áreas de alimentación de miel y polen, fomites para la presencia de la espora de *P. larvae* al interior de las colmenas.

Los resultados logrados en este proyecto señalan lo conveniente del uso de este implemento apícola pues se reducen las áreas destinadas a la alimentación durante el periodo de desarrollo de las colonias de abejas. Así, para el polen que ingresa a la colmena tenemos la seguridad que se ocupará de inmediato no contaminándose con las probables esporas de *P. larvae* presentes en la colmena cuando sea almacenado y, el néctar pecoreado, irá directamente a las alzas superiores de la colmena para su transformación en miel. Para suplir las menores reservas de alimento que ocurrirán los apicultores, luego de la cosecha de miel, deberán entregar suplementos proteicos y alimentación a base de jarabes de carbohidratos de sacarosa o fructosa.

### iii. Paquetes de Abejas v/s Núcleos

LA es una patología que se manifiesta al inicio de la fase operculada de la metamorfosis de la cría de abejas. Luego de la muerte de las larvas infectadas y al no existir intervención de las abejas obreras para retirar esas larvas muertas, estas se deshidratan y el tejido larval se transforma en una lámina aplanada que se adhiere firmemente al piso de la celdilla que hospedaba a la cría de abejas durante su vida larval. Cada una de estas láminas aplanadas, conocida como costra o escama, es un reservorio de 2,5 billones de esporas de *P. larvae*, el agente bacteriano causal de LA.

Es claro, entonces, el rol de los "núcleos" en la difusión de LA si algunos de sus marcos con crías de abejas proviene de alguna colmena que haya [o esté] experimentado manifestaciones subclínicas de LA y sus abejas obreras fueron [o han sido] incapaces de retirar las larvas muertas previo a la transformación en las costras o escamas. Por el contrario, los paquetes de abejas al no llevar cría de abejas durante su formación, reduce los riesgos de transmisión de esporas de LA.

Esta tecnología es una alternativa interesante de control de LA pero no difundida entre los apicultores chilenos. El propósito del proyecto es evaluar su comportamiento respecto de los núcleos.

Desafortunadamente las expectativas puestas en esta medida de manejo, en la práctica no se plasmaron en resultados positivos a favor de los "paquetes de abejas".

En general, el cumplimiento de este objetivo habría sido como sigue:

- Reemplazo de la miel como reserva invernal de alimento: para el ensayo de 2008/09, el desarrollo de las colmenas que recibieron jarabe de azúcar doméstica propuesto para septiembre 2008 era del 30%, solo se logró el 15%; sin embargo, la producción de miel propuesta de 25 kilos fue superada a 36,9 kilos, lo que significó una mejoría de un 47,6%.
- Uso de la rejilla excluidora de reinas: los parámetros analizados, incremento en la eficiencia de la postura de la reina y el incremento de la producción de miel, fueron superados en 17,7% y en un 6,7%, respectivamente, a favor de las colmenas que utilizaron este implemento apícola.
- Paquetes de abejas v/s núcleos: no se lograron resultados positivos a favor de los "paquetes de abejas" respecto de los "núcleos".

## 2. Metodología del Proyecto:

### 2.1. Descripción de la metodología efectivamente utilizada

#### a. Producción y Certificación de Reinas de Abejas con Comportamiento Higiénico

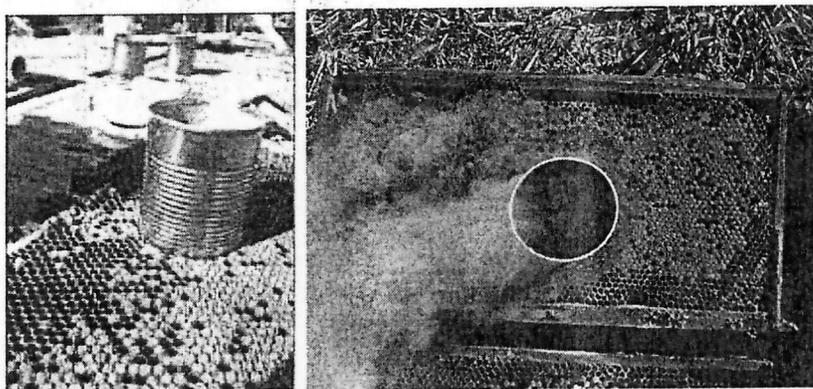
Este proyecto se desarrollo en la comuna de Los Angeles, Bio Bio, CHILE y contempló los periodos apícolas 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009, entre el meses de diciembre de 2006 y agosto de 2009.

*Test de Comportamiento Higiénico.-* La enfermedad es una presión selectiva importante en la mayoría de los organismos. La mejora de la resistencia de enfermedad de organismos beneficiosos es por consiguiente un objetivo común de muchos programas de crianza. LA es una enfermedad particularmente importante para las abejas *Apis mellifera*, los apicultores y el comercio de los productos apícolas (22) y en la actualidad se han ido definiendo pruebas de última generación que mejorarán significativamente los programas de crianza de las abejas *A. mellifera* (4, 15, y 22).

Una historia de las pruebas tradicionales las resume **Sanford, M. T. (1998)** quien señala a Steve Taber, investigador jubilado del USDA Bee Tucson Laboratory, USA, como el propulsor de la idea de congelar pequeñas porciones de panales [2 x 2,5 pulgadas] en vez de usar todo el marco para esta prueba o sacrificar las crías con cianuro o el pinchazo con agujas entomológicas, y al doctor Jerry Bromenshenk y sus colegas de la Universidad de Montana, USA, como los pioneros del uso del nitrógeno líquido como prueba de campo aplicado en un tubo el cual está inserto en el marco con cría de abejas.

En este proyecto, la prueba de CH utilizada fue aquella del nitrógeno líquido y consistió en aplicarlo en unos 300 cc a través de un cilindro metálico [3" de diámetro por 20 cm de altura] abierto por ambos lados y adherido a un "marco" que presentase crías de abejas en su fase operculada (Fig 1.-). El nitrógeno líquido se adquiría en una cooperativa especializada en el servicio de inseminación artificial de hembras bovino.

**Fig. 1.- Aplicación del nitrógeno líquido**



Como la postura de la reina sobre el marco es circular, al marco seleccionado se les desoperculaban unas 3 a 4 celdillas separadas por una distancia de 10 cm con el propósito de encontrar las crías más aptas para su congelamiento, las cuales son las de 11 a 12 días de edad.<sup>[6]</sup> Ubicado el lugar, se colocaba el cilindro hasta llegar a la lámina que sirve de matriz para la elaboración de las celdillas de los panales.

6: Las crías de mayor edad, especialmente las próximas a nacer, sobreviven al efecto del nitrógeno líquido.

Aplicado el nitrógeno líquido y como el cilindro metálico se adhería firmemente al panel, el lapso de tiempo para retirarlo dependía de las condiciones del tiempo del día que se realizaba la prueba, que no era más allá de 10 minutos.

Retirado el cilindro metálico se procedía a contar las celdillas abiertas las que restaban a las 160 celdillas que cubría el área circular del cilindro metálico, y el resultado de esta operación matemática se consideraba como el total de celdillas operculadas que, por acción de las abejas obreras, determinará la eficiencia final de CH de cada una de las familias de abejas sometidas a la prueba del nitrógeno líquido. Día 0 del Cuadro N° 1.-

La prueba continuaba con la lectura de las 24 y 48 horas post test de nitrógeno líquido, contándose las celdillas que se encontraban tanto operculadas como desoperculadas pero estas últimas con la cría de abejas o algún vestigio de ella en su interior. Este conteo se registraba en la columna de celdillas cerradas de las lecturas de 24 y 48 horas según como se indica en el Cuadro N° 1. Entonces, las celdillas desoperculadas de las lecturas 24 y 48 horas, eran el resultado de la operación matemática [celdillas cerradas del día 0 – celdillas cerradas 24 o 48 horas].

Finalmente y para las lecturas 24 y 48 horas, el porcentaje de eficiencia de CH se determinaba según la operación matemática [(celdillas desoperculadas : celdillas cerrada día 0) \* 100].

Toda la información se registraba en una planilla Excel (Cuadro N° 1.-), donde se muestra un ejemplo de cómo quedaba registrada la información obtenida.

CUADRO N° 1.- Formulario Registro Conducta Higiénica									
Identificación de Colmena	Test			Lecturas					
	Día 0			24 horas			48 horas		
	Celdillas Cilindro	Celdillas Abiertas	Celdillas Cerradas	Celdillas Cerradas	Celdillas Desoperculadas	%	Celdillas Cerradas	Celdillas Desoperculadas	%
25	160	12	148	99	49	33,1%	25	123	83%
	160								
	160								



*Selección de familias con CH.-* Para el proceso de evaluación una familia de abejas se consideró higiénica, a lo menos, el 80% de las crías muertas por congelamiento hayan sido retiradas en un plazo de 48 horas y para la selección a aquellas familias de abejas que presentaron un 90% de CH a las 24 horas.

Para el periodo apícola 2006-2007 se seleccionaron las 50 familias de abejas que encabezan el listado de familias de abejas con las mayores CH a las 24 horas. Veinte de estas familias serían destinadas a la crianza de reinas y zánganos, y las restantes para las funciones propias de una crianza de reinas: como colmenas incubadoras, etc. Los siguientes periodos apícolas, 2007-2008 y 2008-2009, se seleccionaron solo 20 familias de abejas con las mejores CH a las 24 horas.

*Crianza de Reinas.-* Durante el 2008 se evaluó el Método Jenter o Nicot, que consiste en encerrar a la reina en un dispositivo a modo de matriz donde contiene el equivalente a 110 celdillas para la postura de la reina en cúpulas de traslarve especiales para este método.

La técnica normal de traslarve es la del método de Doolitte que consiste en retirar una larva de cría de abejas al 4<sup>to</sup> día de efectuada la postura de la reina para que, en una familia huérfana, sea alimentada con jalea real para el desarrollo de la futura reina. Si el Jenter o Nicot no satisface las expectativas se utilizará el método Doolitte.

La fecundación natural de las reinas, idealmente, en un programa de mejoramiento genético debe ocurrir en lugares aislados de zánganos indeseables (*se indica que las reinas en su vuelo nupcial son capaces de recorrer distancias superiores a los 10 km de radio*) como desierto, islas, valles. En tal sentido, se sugirió buscar sectores aislados para la fecundación de las reinas vírgenes.

*Certificación de Reinas.-* En un apiario constituido por 100 colmenas se evaluaría la evolución de las familias de abejas en su capacidad higiénica mediante una certificación externa del proceso. Dicha certificación se realizará en la temporada apícola 2009-2010 una certificación externa.

*Manejo Invernal.-* Son aquellas acciones tendientes a que las familias de abejas sobrevivan durante el invierno: control de enfermedades, cuidado de las reservas de alimento.



**b. Evaluar Técnicas de Manejo para Apoyar las Medidas Biológicas en el Control de Loque Americana.**

**i. Reemplazo de la Reserva Invernal de Miel.**

*Ubicación del Ensayo.*- Fue en el predio de Rarínco a 15 km al norte de la comuna de Los Angeles, Bio Bio, CHILE.

*Metodología.*- La preparación de este ensayo comenzó en noviembre de 2007 con la formación de 61 "núcleos" cuyas reinas provenían de un criadero de la zona central de Chile y a fines de enero de 2008 solo se seleccionaron aquellas familias de abejas que presentaron un número igual o superior a 5 marcos con cría de abejas para darle a las colmenas una mayor capacidad de sobrevivencia invernal. El desarrollo de las colmenas se dedujo mediante una estimación visual y en porcentaje, del área que ocupaba la cría de abejas en los "marcos" durante las fases de cría abierta como cría operculada. Así pudieron seleccionarse 20 familias de abejas que constituyen 2 grupos de 10 colmenas cada uno: el grupo Experimental con un número de  $5,7 \pm 0,58$  marcos con cría de abejas y las del grupo Control, con  $5,45 \pm 1,26$ .

*Alimentación.*- Las colmenas del grupo Experimental, luego de cosechada toda la miel posible, recibieron un jarabe de carbohidratos a razón de 1 litro [kilo] de agua y 2 kilos de azúcar doméstica [industria de la remolacha] constituida por 1 molécula de glucosa y 1 de fructosa. El jarabe fue depositado en marcos alimentadores Doolittle cada dos días y por 5 veces desde el 25 de febrero de 2008, lo que le permitió a cada colmena recibir 14,7 kilos de jarabe.

Las colmenas del grupo Experimental, al finalizar el periodo invernal 2008, recibieron un estímulo de postura a base de un jarabe de carbohidratos a razón de 1 litro de agua y 1 litro de fructosa proveniente de la industria del maíz más 5 ml por cada 1 litro del jarabe de una solución de vitaminas y aminoácidos<sup>[7]</sup>, una vez a la semana por 4 aplicaciones directamente en un alimentador Doolittle.

Las colmenas del grupo Control quedaron, en promedio, con una reserva de 10,8 kilos de miel contenidas en 4 marcos con miel operculada, que en promedio, a razón de 1,73 kilos de miel por cada marco con cría de abejas; el peso neto de la miel reservada se determinó destarando

7: Promotol<sup>[MR]</sup> ó Vitavit<sup>[MR]</sup>

marcos nuevos y vacíos de igual condición a los marcos con miel. La reserva de miel fue estimada según lo señalado por Lesser P., R. (0000).16

*Manejo sanitario.*- Realizados los exámenes para nosemosis, acariosis y varroasis, en la abeja adulta y cría de abejas, solo se encontraron positivas a varroasis, y en un 100%, a las cuales se les aplicó las dosis correspondientes de AMIVAR <sup>[MR]</sup>.

## ii. Uso de la Rejilla Excluidora de Reinas.

*Ubicación del Ensayo.* Se realizó a 15 km al oriente, en el sector de Cº Colorado, al oriente de la ciudad de Los Angeles, Bio Bio, CHILE.

*Metodología.* Se intervinieron 29 colmenas a las cuales se les determinó el área de cría de postura para la formación de los grupos experimental y control. En esta oportunidad se usó una rejilla metálica formada por 55 unidades cuadrículadas de 3,4 x 3,4 cm lo que da un área total de 794,2 cm<sup>2</sup> (ver Anexos); el área total de un marco es de 1.588,4 cm<sup>2</sup>. Para calcular el área de la postura de la reina, la malla se superpuso sobre cada uno de los lados de los marcos que poseían cría de abejas y la suma de cada una de las unidades cuadrículadas que coincidían con postura, indicaba el área total de postura que tenía un marco.

La formación de los grupos se realizó el 7 de noviembre de 2008 y la cosecha de miel se efectuó el 22 de enero de 2009.

*Manejo sanitario.*- Realizados los exámenes para nosemosis, acariosis y varroasis, en la abeja adulta y cría de abejas, solo se encontraron positivas a varroasis, y en un 100%, a las cuales se les aplicó las dosis correspondientes de AMIVAR <sup>[MR]</sup>.

## iii. Paquetes de Abejas v/s Núcleos.

*Ubicación del Ensayo.* El ensayo de noviembre 2008 a enero 2009 se realizó en el sector de Rarínco, aledaño a la bodega que está arrendada por el proyecto, y a 15 km al norte de Los Angeles.

*Metodología.*- Los núcleos se confeccionaron con 5 marcos conteniendo crías de distintas edades, miel y polen; y a la semana siguiente se les colocó una reina luego de destruir todas las celdillas reales presentes.

Los paquetes de abejas, que en la práctica es un enjambre artificial, se formaron cada uno con 1,1 kilos de abejas obreras, 1 reina fecundada y unos 250 cc de un jarabe formado por fructosa y agua, a razón de 1:1, al cual se le adicionó 2.5 cc de un suplemento de vitaminas y aminoácidos (Promotol<sup>[MR]</sup>), todo dispuesto en un contenedor de madera de 35 x 20 x 14 cm recubiertos con malla mosquitera [Figura 6]. Luego de 24 horas, donde los enjambres artificiales fueron alojados en una pieza oscura, se llevan a una cámara de cría con 4 a 5 marcos con cera estampada más 1 alimentador Doolittle. Se les administró unos 3 kilos de jarabe de fructosa 1:1 y un suplemento de vitaminas y aminoácidos.

*Manejo Sanitario.*- A cada uno de los paquetes de abejas y núcleos de ambos ensayos se les aplicó una dosis de AMIVAR<sup>[M.R.]</sup>. Para nosemosis y acariosis los exámenes resultaron negativos.

## **2.2. Principales problemas metodológicos enfrentados:**

- a. *Diseño Experimental del Programa de Selección.* La principal dificultad del proyecto fue la falta de homogeneidad que presentaron en su desarrollo las familias seleccionadas por CH. Esto impidió realizar los manejos adecuados de las colmenas que fueron destinadas a las labores de crianza de reina como la incubación de los traslarves, preparación de las colmenas criadoras de zánganos; esto significa que haber seleccionado primero por un rasgo sanitario, como la CH, permitió seleccionar familias de abejas con buenas y malas capacidades de desarrollo.
- b. *Ausencia de lugares aislados para la fecundación natural de las reinas.* La sugerencia de realizar los apareamientos naturales en lugares aislados fue imposible de encontrar en la provincia de Bio Bio.

## **2.3. Adaptaciones o modificaciones introducidas durante la ejecución del proyecto, y razones que explican las discrepancias con la metodología originalmente propuesta.**

- a. No se realizaron adaptaciones ni modificaciones

## 2.4. Descripción detallada de los protocolos y métodos utilizados

### 2.4.1. Protocolo para el test de nitrógeno líquido

#### a. Material:

- termo criogénico para la adquisición de nitrógeno líquido,
- buzo y guantes,
- jarro plástico de 2 litros,
- cilindros metálicos de 3 pulgadas (pueden ser tarros de conserva de durazno) que cubren unas 160 celdillas. Si se encuentra un cilindro metálico de mayor diámetro, contar cuantas celdillas cubre.
- Lápiz y cuaderno de campo

#### b. Procedimientos:

- Seleccionar colmenas que hayan sobrevivido adecuadamente el invierno
- Buscar marcos que posean una postura pareja de la reina
- Encontrar marcos que presentes crías de abejas de 11 a 12 días de edad. Deben desopercularse unas 4 celdillas separadas entre ellas.
- Insertar el cilindro metálico en el panal hasta la lámina matriz de cera estampada
- Verter nitrógeno líquido en el jarro plástico
- Vaciar una pequeña cantidad de nitrógeno líquido en el cilindro metálico para enfriarlo
- Llenar hasta la mitad del cilindro metálico con nitrógeno líquido
- Esperar hasta que el cilindro metálico se despegue del marco
- Retirar en forma circular el cilindro metálico

#### c. Evaluación de la CH.

- Día 0
  - > Contabilizar las celdillas abiertas
  - > Operación matemática:



[ N° celdillas que cubre el cilindro metálico – celdillas abiertas] =  
CELDILLAS CERRADAS DIA 0

• Día 1 = 24 horas

> Contabilizar las celdillas operculadas como desoperculadas pero estas últimas con la cría de abejas o algún vestigio de ella en su interior =  
CELDILLAS CERRADAS 24 HORAS

> Operación matemática:

[Celdillas cerradas día 0 – Celdillas cerradas 24 horas] = CELDILLAS  
ABIERTAS 24 HORAS

> Cálculo de eficiencia de CH:

[(Celdillas abiertas 24 horas : Celdillas cerradas día 0) \* 100] = %CH

> Si %CH es sobre el 90% seleccionar para efectuar traslarves

• Día 2 = 48 horas

> Contabilizar las celdillas operculadas como desoperculadas pero estas últimas con la cría de abejas o algún vestigio de ella en su interior =  
CELDILLAS CERRADAS 48 HORAS

> Operación matemática:

[Celdillas cerradas día 0 – Celdillas cerradas 48 horas] = CELDILLAS  
ABIERTAS 48 HORAS

> Cálculo de eficiencia de CH:

[(Celdillas abiertas 48 horas : Celdillas cerradas día 0) \* 100] = %CH

> Si %CH es sobre el 80% su colmena puede ser resistente a loque americana.

## 2.4.2. Protocolo para reemplazar la miel por jarabe de carbohidrato (azúcar o fructosa)

### a. Materiales

- Alimentadores internos (Doolittle) o externos (alzas alimentadoras, baldes plásticos)
- Tambores de 200 litros
- Barra metálica o de madera graduada en centímetros
- Azúcar o fructosa



- Suplemento de aminoácidos y vitaminas

## b. Dilución

- Azúcar o fructosa
  - Alimentación invernal
    - > 2 kilos de azúcar en 1 litro de agua caliente
    - > 2 kilos de fructosa en 1 litro de agua (potable)
  - Estímulo de postura
    - > 1 kilo de azúcar doméstica en 1 litro de agua caliente
    - > 1 kilo de fructosa en 1 litro de agua (potable)
- Suplemento de aminoácidos y vitaminas (PROMOTOL<sup>[MR]</sup>, ENERGYVIT KSA<sup>[MR]</sup>)
  - Dosis fabricante: 5 cc por 1 litro de jarabe
  - Cantidad de suplemento a mezclar en jarabe de azúcar o fructosa
  - Cantidad de suplemento a adicionar en jarabe de azúcar o fructosa:
    - > Fórmula de cilindro (tambor):  $V = \pi \times r^2 \times h$   
Donde V = volumen del tambor  
 $\pi = 3,1416$   
r = radio del tambor que es de 29 centímetros, y  
h = altura que alcanza el jarabe en el tambor.
    - > Ejemplo: si el jarabe alcanza una altura de 60 centímetros, entonces  
 $V = 3,1416 \times 821 \times 60$   
 $V = 155$  litros de jarabe
    - > Entonces  
Si 5 cc de suplemento en 1 litro de jarabe  
X cc de suplemento en 155 litros de jarabe  
 $(5 \times 155) / 1x = 775$  cc de suplemento
    - > Aplicar 775 cc de suplemento al jarabe y revolver

## 2.4.2. Protocolo para medir el área de cría en un marco con postura

### a. Material

- rejilla metálica formada por 55 unidades cuadradas de 3,4 x 3,4 cm cada una

### b. Procedimiento

- Colocar sobre el marco con postura y contar el número de unidades cuadradas que cubre la postura, con cría abierta y cerrada, de la reina. Repetir la medición en el otro lado del marco.
- Anotar el número calculado en una plantilla similar a las del Anexo, sección rejilla excluidora de reinas.

## 2.4.3. Protocolo para la confección de "paquetes de abejas"

### a. Materiales

- Jaula de madera de 30 x 15 x 20 cm con una malla
- Embudo para paquetes de abejas
- Frasco de una capacidad de 1.000 cc
- Romana
- 1 rejilla excluidora
- 1 rociador
- Jarabe de azúcar o fructosa (2:1)
- 1 reina fecundada, seleccionada por producción y conducta higiénica
- Colmenas fuertes, sanas, con abundante abejas, especialmente, abejas nodrizas para lograr un rápido labrado de cera, como asimismo alimentar y atender a las primeras larvas
- 1 cámara de cría completa con marcos con cera estampada y 1 marco alimentador Doolittle



## b. Procedimiento

- 24 horas antes de formar el "paquete de abejas" se eligen de la cámara de cría de la colmena seleccionada, 2 a 3 marcos con cría abierta y se colocan en el alza superior para que las abejas nodrizas suban y cubran los marcos protegiéndolos y dándoles calor y alimentar a las larvas jóvenes.
- Se debe contralar el peso de las abejas: 1, 2 a 1,5 kilos de abejas
- Colocar la rejilla excludora para que la reina quede en la cámara de cría
- Armar el paquete de abejas sacudir las abejas nodrizas, previamente mojadas el jarabe de azúcar, que cubren los marcos con cría sobre un embudo insertado previamente en la jaula de madera
- Colocar la reina fecundada
- Cerrar el "paquete de abejas" con el envase conteniendo el jarabe de azúcar
- Colocar el "paquete de abejas" en una pieza oscura y fresca durante 24 horas
- Luego, trasladar el "paquete de abejas" a la cámara de cría vaciando las abejas y colocando la reina en su interior entre los marcos con cera estampada
- Llenar el marco alimentador Doolittle con el jarabe de azúcar.



### 3. Actividades del Proyecto:

- Carta Gantt o cuadro de actividades comparativos entre la programación planteada en la propuesta original y la real.
- Razones que explican las discrepancias entre las actividades programadas y las efectivamente realizadas.

#### Actividades 2006

Obj. Esp. Nº	Act. Nº	Descripción	Programado		Real
			Fechas		
			Inicio	Término	
1	1.1	Traslarve y nacimiento de reinas	15-10-2006	30-10-2006	No
2	2.1	Formación Apiario Demostrativo	15-10-2006	30-10-2006	Si
1	1.2	Día de Campo	30-10-2006	05-11-2006	No
1	1.3	Fecundación natural de reinas	06-10-2006	10-11-2006	No
2	2.2	Manejo productivo de apiario demostrativo	01-11-2006	30-12-2006	No
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	10-11-2006	30-12-2006	Si

#### Razones de las discrepancias Actividades Año 2006:

- Las actividades no realizadas fueron por que el vehículo financiado por el proyecto para las salidas a terreno llegó a mediados de diciembre de 2009.
- Respecto del manejo productivo del apiario demostrativo, por el desarrollo presentado por las colmenas de este apiario no hubo posibilidad de realizarlo. Este manejo consistía en colocar alzas mielarias.



### Actividades 2007

Obj. Esp. Nº	Act. Nº	Descripción	Programado		Real
			Fechas		
			Inicio	Término	
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-01-2007	20-01-2007	Si
2	2.3	Cosecha de miel de apiario demostrativo	20-01-2007	05-02-2007	No
1	1.5	Preselección de 50 familias con CH	01-02-2007	10-02-2007	Si
2	2.4	Determinación área de cría	06-02-2007	10-02-2007	¿?
1	1.6	Traslado de familias preseleccionadas	10-02-2007	20-02-2007	Si
2	2.5	Formación de grupos experimentales a.d.	11-02-2007	12-02-2007	¿?
2	2.6	Alimentación con jarabe de fructosa	11-02-2007	30-04-2007	¿?
1	1.7	Alimentación familias preseleccionadas	21-02-2007	30-04-2007	Si
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-03-2007	30-03-2007	No
1	1.8	Manejo invernal familias preseleccionadas	01-03-2007	30-08-2007	Si
2	2.7	Manejo invernal apiario demostrativo	01-03-2007	30-08-2007	Si
2	2.9	Exámenes sanitarios	01-03-2007	10-03-2007	Si
2	2.4	Determinación área de cría	30-03-2007	04-04-2007	¿?
2	2.8	Día de campo	05-04-2007	05-04-2007	No
1	1.9	Selección de 20 familias para producir reinas	01-08-2007	30-08-2007	Si
2	2.2	Manejo productivo de apiario demostrativo	01-09-2007	31-12-2007	Si
2	2.4	Determinación área de cría	01-09-2007	05-09-2007	¿?
2	2.8	Día de campo	30-09-2007	30-09-2007	No
1	1.1	Traslarve y nacimiento de reinas	01-10-2007	30-10-2007	Si
2	2.1	Formación Apiario Demostrativo	01-10-2007	30-11-2007	Si
1	1.3	Fecundación natural de reinas	25-10-2007	10-11-2007	Si
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-11-2007	21-12-2007	Si



#### Razones de las discrepancias en Actividades Año 2007:

- Por no existir alzas mielarias no se realiza cosecha de miel.
- No se realiza el test de comportamiento higiénico por ser una época de bajo flujo de néctar y las colmenas se tornan agresivas y existe tendencia al pillaje.
- El Día de Campo de abril no se realiza por no tener que mostrar de acuerdo al punto anterior.
- Respecto de la actividad "determinación del área de cría", habría existido un error colocarla en para el año 2007 pues era una actividad para conformar los grupos que evaluarían el efecto de reemplazar la miel como reserva invernal de alimento por un jarabe de azúcar o fructosa, y este ensayo era para ser evaluado en el año 2008.
- El Día de Campo de septiembre no se efectúa por la explicación del punto anterior



### Actividades 2008

Obj. Esp. Nº	Act. Nº	Descripción	Programado		Real
			Fechas		
			Inicio	Término	
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-01-2008	20-01-2008	Si
2	2.3	Cosecha de miel de apiario demostrativo	20-01-2008	05-02-2008	No
1	1.5	Preselección de 50 familias con CH	01-02-2008	10-02-2008	Si
2	2.10	Evaluación productiva de apiario demostrativo	05-02-2008	10-02-2008	No
2	2.4	Determinación area de cria	06-02-2008	10-02-2008	Si
1	1.6	Traslado de familias preseleccionadas	10-02-2008	20-02-2008	Si
2	2.5	Formación de grupos experimentales a.d.	11-02-2008	10-02-2008	Si
2	2.6	Alimentación con jarabe de fructosa	11-02-2008	30-04-2008	Si
1	1.7	Alimentación familias preseleccionadas	21-02-2008	30-04-2008	Si
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-03-2008	30-03-2008	No
1	1.8	Manejo invernal familias preseleccionadas	01-03-2008	30-08-2008	Si
2	2.9	Exámenes sanitarios	01-03-2008	10-03-2008	Si
2	2.7	Manejo invernal apiario demostrativo	01-03-2008	30-08-2008	Si
2	2.4	Determinación area de cria	30-03-2008	04-04-2008	Si
2	2.8	Día de campo	05-04-2008	05-04-2008	No
1	1.9	Selección de 20 familias para producir reinas	01-08-2008	30-08-2008	Si/No
2	2.2	Manejo productivo de apiario demostrativo	01-09-2008	31-12-2008	Si
2	2.4	Determinación area de cria	01-09-2008	05-09-2008	Si
2	2.8	Día de campo	30-09-2008	30-09-2008	No
1	1.1	Traslarve y nacimiento de reinas	01-10-2008	30-10-2008	Si
2	2.11	Desarrollo de paquetes de abejas	01-10-2008	31-12-2008	Si
2	2.1	Formación Apiario Demostrativo	01-10-2008	30-11-2008	Si
1	1.3	Fecundación natural de reinas	25-10-2008	10-11-2008	Si
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-11-2008	21-12-2008	Si



#### Razones de las discrepancias en Actividades Año 2008:

- No se efectuó cosecha de miel pues las familias (núcleos) que se estaban preparando, desde noviembre de 2007, para conformar los grupos experimentales para el reemplazo de la miel como reserva invernal de alimentación, no acumularon miel.
- La Evaluación productiva de apiario demostrativo por las mismas razones del punto anterior
- El test de comportamiento higiénico en esta época no se realizó por el "pillaje" que comenzó a originarse. El "pillaje" es un fenómeno natural de las abejas que ocurre cuando el flujo de néctar disminuye o desaparece.
- El día de campo estaba considerado realizarse junto al test de comportamiento higiénico.
- La selección se realizó sobre un menor número de colmenas.



### Actividades 2009

Obj. Esp. Nº	Act. Nº	Descripción	Programado		Real
			Fechas		
			Inicio	Término	
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-01-2009	20-01-2009	Si
2	2.11	Desarrollo de paquetes de abejas	01-01-2009	28-02-2009	Si
2	2.3	Cosecha de miel de apiario demostrativo	20-01-2009	05-02-2009	Si
1	1.5	Preselección de 50 familias con CH	01-02-2009	10-02-2009	Si
2	2.10	Evaluación productiva de apiario demostrativo	05-02-2009	10-02-2009	Si
2	2.4	Determinación area de cria	06-02-2009	10-02-2009	Si
1	1.6	Traslado de familias preseleccionadas	10-02-2009	20-02-2009	Si
2	2.5	Formación de grupos experimentales a.d.	11-02-2009	10-02-2009	Si
2	2.6	Alimentación con jarabe de fructosa	11-02-2009	30-04-2009	Si
1	1.7	Alimentación familias preseleccionadas	21-02-2009	30-04-2009	Si
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-03-2009	31-03-2009	Si
1	1.8	Manejo invernal familias preseleccionadas	01-03-2009	30-08-2009	Si
2	2.7	Manejo invernal apiario demostrativo	01-03-2009	30-08-2009	Si
2	2.9	Exámenes sanitarios	01-03-2009	10-03-2009	Si
2	2.4	Determinación area de cria	30-03-2009	04-04-2009	Si
2	2.8	Día de campo	05-04-2009	05-04-2009	No
1	1.9	Selección de 20 familias para producir reinas	01-08-2009	30-08-2009	Si/No
2	2.2	Manejo productivo de apiario demostrativo	01-09-2009	31-12-2009	Si
2	2.4	Determinación area de cria	01-09-2009	05-09-2009	Si
2	2.8	Día de campo	30-09-2009	30-09-2009	No
1	1.1	Traslarve y nacimiento de reinas	01-10-2009	30-10-2009	
2	2.1	Formación Apiario Demostrativo	01-10-2009	30-11-2009	
2	2.11	Desarrollo de paquetes de abejas	01-10-2009	31-12-2009	
1	1.3	Fecundación natural de reinas	25-10-2009	10-11-2009	
1	1.10	Certificación de reinas con CH	01-11-2009	30-12-2009	
1	1.4	Test de Comportamiento Higiénico	01-11-2009	30-12-2009	

#### Razones de las discrepancias en Actividades Año 2008:

- La selección se realizó sobre un número menor de familias.
- Aunque no es una discrepancia por que se realizó el test de comportamiento higiénico en marzo de 2009, lo es para los otros años donde no se realizó, dándose la excusa del "pillaje" por la ausencia de flujo de néctar. En esta oportunidad se levantó un toldo y en su interior se realizaron las pruebas con nitrógeno líquido (Ver Anexo)

#### 4. Resultados del Proyecto:

- Detallada de los **principales** resultados del proyecto, incluyendo su análisis y discusión, utilizando gráficos, tablas, esquemas, figuras u otros, que permitan poder visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones relevantes del desarrollo del proyecto.

##### 4.1. Descripción de Resultados

###### a. Producción y Certificación de Reinas de Abejas con Comportamiento Higiénico

*Conducta Higiénica.* - Los planes de mejora de las especies animales debe ser un pilar básico en los actuales sistemas de producción animal por la demanda de alimentos de origen animal que los sistemas tradicionales no serán capaces de atender y las especies emergentes, como las abejas desde el punto de vista del interés zootécnico, deberán incorporarlo a sus sistemas productivos (San Primitivo, F. 2001), especialmente cuando las características de resistencia a las enfermedades apícolas poseen buenas heredabilidades (Harbo, J. R. and Harris, J. W. 1999).

La selección fenotípica iniciada en este proyecto nos permitió obtener información valiosa sobre un rasgo sanitario heredable que facilitará el control de una de las enfermedades apícolas que, si no se adoptan medidas de prevención, se manifiesta con episodios epizooticos que provoca severas pérdidas económicas por las medidas extremas que se deben tomar para su control (Cancino, P. y Rivera, A. 2006; SAG, 2009).

Los resultados de las pruebas de CH mediante el nitrógeno líquido aplicado a un grupo de 739 (56,3%) familias de abejas de un universo de 1.312 colmenas que poseían reinas F0, F1 y F2 para los tres periodos apícolas analizados (2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009), presentaron promedios de CH del 6,7% y 40,7 para lecturas a las 24 y 48 horas después de realizada la

prueba del congelamiento de la cría de abejas y con exigencias de CH mínimas del 90% y 80%, respectivamente (Cuadro Nº 2.-)

También se evidenció un incremento en los porcentajes de CH que se sucedieron en las tres generaciones de familias de abejas: F0, F1 y F2, especialmente, en la lecturas de las 48 horas (Cuadro Nº 2.-), tiempo máximo al que las abejas obreras debieran estar capacitadas para controlar LA (20).

**CUADRO Nº 2.- Resultados de Conducta Higiénica**  
**Distribución de Familias de Abejas por Rango de CH a las 24 y 48 horas.**  
**Períodos Apícolas 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009**

Rangos CH	24 horas				Rangos CH	48 horas			
	2006-2007 n = 291	2007-2008 n = 235	2008-2009 n = 216	Media n = 739		2006-2007 n = 285	2007-2008 n = 235	2008-2009 n = 216	Media n = 739
< 10%	6,5%	2,1%	1,9%	3,5%	< 10%	2,4%	0,4%	0,4%	1,1%
10%	10,2%	6,8%	6,5%	7,8%	10%	4,2%	2,6%	0,9%	2,6%
20%	11,9%	16,2%	19,4%	15,9%	20%	5,9%	3,8%	1,9%	3,9%
30%	13,0%	13,2%	10,6%	12,3%	30%	9,1%	9,4%	5,1%	7,8%
40%	13,7%	14,9%	18,1%	15,5%	40%	10,1%	8,9%	9,7%	9,6%
50%	14,0%	13,2%	13,9%	13,7%	50%	7,3%	13,6%	8,3%	9,8%
60%	9,9%	9,8%	15,3%	11,7%	60%	10,8%	5,5%	14,8%	10,4%
70%	8,5%	8,1%	4,6%	7,1%	70%	13,6%	11,5%	18,1%	14,4%
80%	7,2%	6,4%	4,2%	5,9%	80%	14,6%	14,5%	14,8%	14,6%
90%	4,4%	7,7%	3,7%	5,3%	90%	15,0%	17,9%	17,1%	16,7%
100%	0,7%	1,7%	1,9%	1,4%	100%	7,0%	11,9%	9,3%	9,4%
<b>Media</b>	<b>5,1%</b>	<b>9,4%</b>	<b>5,6%</b>	<b>6,7%</b>	<b>Media</b>	<b>36,6%</b>	<b>44,3%</b>	<b>41,2%</b>	<b>40,7%</b>

La ausencia de un incremento en la CH a las 24 horas en el periodo 2008-09 respecto del periodo 2006-07 (Cuadro Nº 2.-) fue a consecuencia de la menor CH expresada por las abejas obreras en las pruebas de CH realizadas en marzo de 2009 (Gráfico ... ).

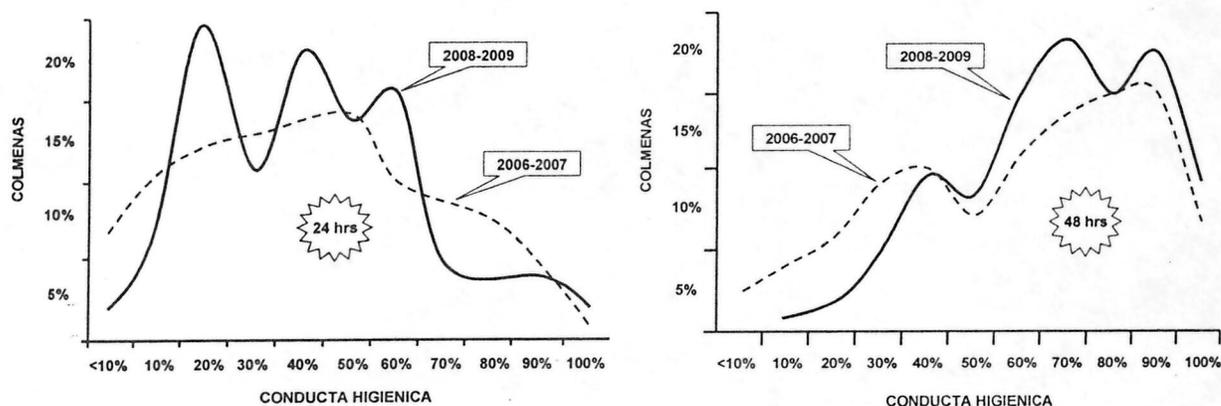
Las frecuencias, entendida como el porcentaje de colmenas que se ubican en los diferentes rangos de CH, también evidencian una mejoría. Así en la generación de familias de abejas a partir de reinas F2 en el último periodo apícola estudiado (2008-2009) respecto de las reinas F0 (periodo 2006-2007), los porcentajes de CH se incrementan entre los rangos inferiores de CH 20% y 60% en la lectura de las 24 horas. Para la lectura de las 48 horas, las familias de

abejas se distribuyen en los rangos intermedios de CH 60% y superiores (periodo 2008-2009) en desmedro de los rangos CH <10% al 40% del periodo 2006-2007 (Gráfico N° 1a y 1b).

### GRAFICO N° 1ª y 1 b.- Conducta Higiénica en Reinas F0 y F2 en Lecturas de 24 y 48 horas

Periodos Apícolas 2006-2007 y 2008-2009. Proyecto FIA-PI-T-2006-1-P-098

Los Angeles, Bio-Bio-CHILE



Aunque una conclusión definitiva es compleja de entregar por lo breve del estudio (3 años), podemos señalar que las poblaciones de abejas analizadas tienen una base inicial de resistencia natural y que algunas familias de abejas (36,6%, Cuadro N° 2.-) podrían estar aptas para protegerse a determinadas concentraciones de esporas de *P. larvae* (.....); la continuidad de este trabajo nos puede llevar a tener niveles de mejoramientos similares al de otras latitudes y en condiciones semejantes de ausencia de control de los apareamientos naturales de las reinas vírgenes (Gráfico N° 2, Palacio et al. 2000).<sup>[8]</sup>

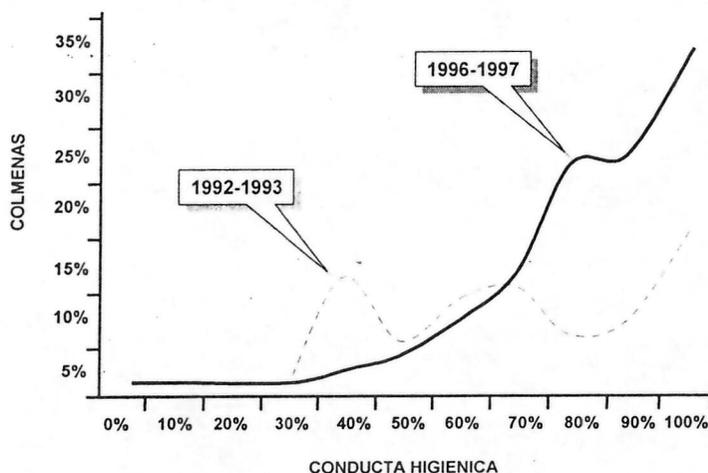
Los resultados en ausencia del control de los apareamientos naturales serían favorables a una continuidad del programa, optimizándolo, sí, mediante una planificación de sustitución de las reinas presentes en un cuarto de las colmenas de menor calidad por reinas vírgenes e introduciendo marcos para la cría de zánganos en el 25% de las mejores colmenas, entonces podríamos esperar progresos del 10% al 30% por generación si el azar permite que el 50% de los zánganos de las mejores colmenas aparezcan las reinas vírgenes (Vencovsky, R. and Kerr, W. E.

8: Gráfico N° 2.-, adaptado por Jefe Técnico del Proyecto FIA para una mejor comprensión

1982), situación que puede acontecer si los lugares de reunión de los zánganos<sup>[9]</sup> son frecuentados por los zánganos seleccionados y a las reinas vírgenes le damos la posibilidad que sus vuelos nupciales se orienten a esos lugares que no deben estar más allá de un radio de 7,5 km (Jensen, A. B. et al. 2000)

**GRAFICO N° 2. Mejoramiento Genético por Conducta Higiénica**

Palacio et al. 2000. Argentina  
 Apidologie, 2000, 31: 471-478



El programa debe estar acompañado del uso de inseminación instrumental o artificial de reinas de abejas para la fecundación dirigida de las reinas madres con zánganos seleccionados y aunque el progreso observado entre dos generaciones de familias de abejas con CH fue del 5,3% (Martínez U., M. S. 2004), la inseminación artificial es la técnica que se utiliza para controlar el origen genético de los progenitores, pudiendo seleccionar aquellos caracteres que sean más interesantes para el apicultor, ya sean estos de tipo productivo, kilos de miel, polen, jalea real; o de comportamiento, menor agresividad, menor tendencia a la enjambrazón, resistencia a enfermedades (Flores, J.M. et al. 1998).

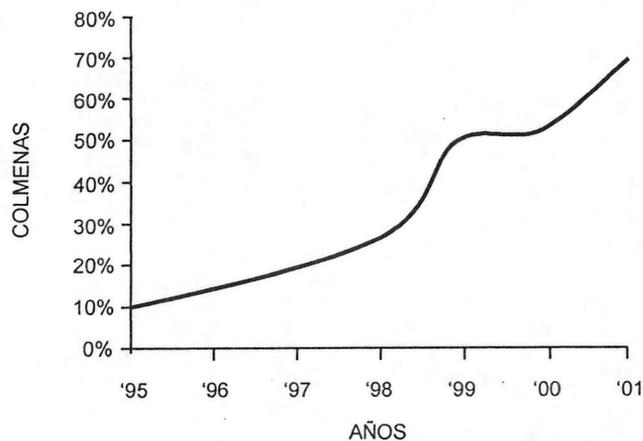
Un programa interesante es el realizado por una cooperativa de productores de reinas del estado de California y la universidad de Ohio en Estados Unidos, que desde 1990 y en un programa multifactorial de selección que considera productividad, sobrevivencia invernal,

9: Áreas de Congregación de Zánganos = espacios aéreos donde se reúnen los zánganos de diferentes colmenas y apiarios para el apareamiento natural de las reinas vírgenes durante sus vuelos nupciales.



resistencia al ácaro traqueal y CH; y después de 6 años de selección han alcanzado pasar de un 10% a un 70% de familias de abejas con CH (Gráfico N° 3.-, Cobey, S.- 2004)<sup>[10]</sup>.

GRAFICO N° 3.- Selection for Hygienic Behaviour  
New World Carniolan Population  
([www174.pair.com/birdland/Breeding/Select.htm](http://www174.pair.com/birdland/Breeding/Select.htm))<sup>[11]</sup>



*Epoca del Año.*- La CH es una expresión de las abejas que puede verse afectada por la época del año, el tamaño de la colmena, el número de abejas de distintas edades, el rendimiento reina, las condiciones de flujo, la presencia de enfermedades y depredadores, etc (Allen, D. 2009).

En el área geográfica del ensayo (latitud 37° 28' S y longitud 72° 21' W), a mediados de diciembre y a mediados de enero ocurre un gran flujo de néctar por la floración de una especie endémica, el quillay (*Quillaja saponaria*) y el inicio del proyecto coincidió, precisamente, con estos meses en los años 2006-2007. Sin que sea una conclusión avalada por un análisis estadístico, el Gráfico N° 4 muestra la variación de la CH en estos meses donde el mayor flujo de néctar del quillay sucede hasta mediados de enero lo que habría significado la mayor capacidad higiénica de las abejas obreras detectada por la lectura de las 48 horas. No ocurrió lo mismo con la lectura de las 24 horas donde se aprecia que la actividad de las abejas obreras habría sido similar para ambos meses.

10: Gráfico N° 3.-, adaptado por Jefe Técnico del Proyecto FIA para una mejor comprensión

11: Página web interrumpida por dos años

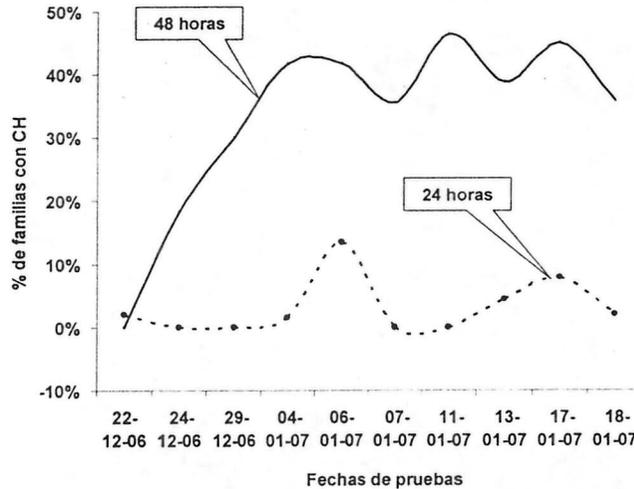


**GRAFICO N°4.- Conducta Higiénica en Reinas F0**

Lectura 24 y 48 horas. Periodo 2006-2007

Proyecto FIA-PI-T-2006-1-P-098

Los Angeles, Bio-Bio-CHILE



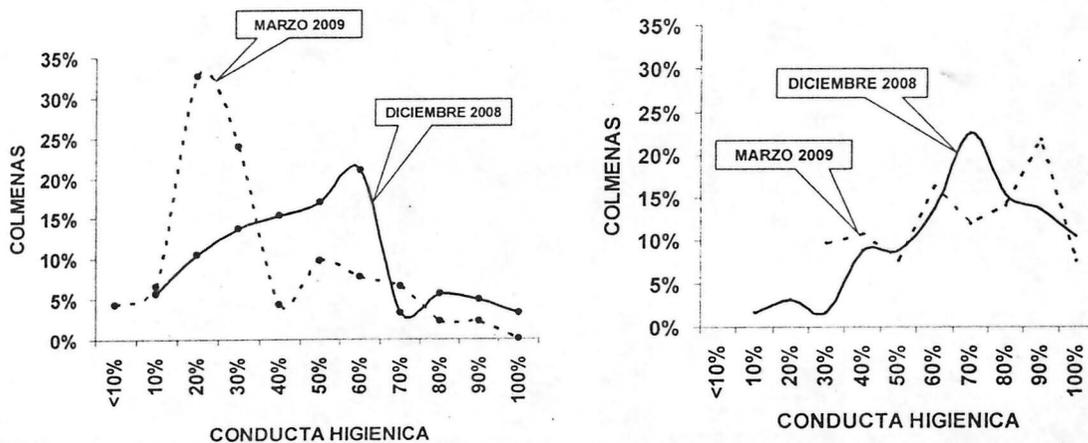
Al finalizar el proyecto, temporada apícola 2008-2009, se realizaron pruebas de CH en los meses de diciembre 2008 y marzo de 2009. La capacidad higiénica inicial de las abejas obreras se habría visto alterada en el mes de marzo que es coincidente con el bajo flujo de néctar respecto de diciembre (Gráfico N° 5a) pero las tendencias de CH tienden a ser similares al segundo día después de la prueba con nitrógeno líquido, incluso mejores cuando las pruebas fueron realizadas en marzo de 2009 (Gráfico N° 5b).

**GRAFICO N° 5a y 5 b. Conducta Higiénica en Reinas F2.**

Lecturas de 24 y 48 horas Meses Diciembre 2008 y Marzo 2009

Periodos Apícolas 2006-2007 y 2008-2009. Proyecto FIA-PI-T-2006-1-P-098

Los Angeles, Bio-Bio-CHILE





**b. Evaluar Técnicas de Manejo para Apoyar las Medidas Biológicas en el Control de Loque Americana.**

**i. Reemplazo de la Reserva Invernal de Miel.**

**Ensayo 2008-2009.**

La miel es uno de los principales medios de difusión de las esporas de LA las cuales, al estar incorporadas en el alimento que las abejas nodrizas entregan a las crías de abejas en su estado larval (4º día de postura de la reina), ingresan hasta llegar al intestino larval donde pasan a la fase vegetativa del *P. larvae*, reproduciéndose hasta provocar la muerte de la cría de abejas. En una colmena, las manifestaciones clínicas de LA se suceden cuando el umbral de concentración de esporas sobrepasa la capacidad de defensa de las abejas. Goodwing (2007) señala que deben existir unos 5.000.000 de esporas de *P. larvae* por kilo de miel para que se observen los síntomas clínicos de LA.

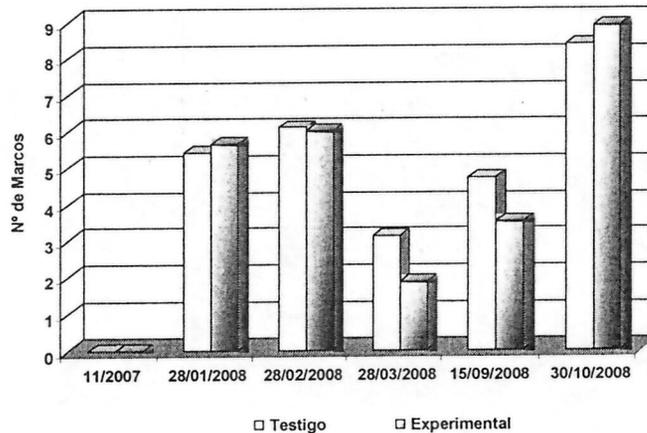
Entonces y con el propósito de disminuir el riesgo de aparición de LA en periodos de menor actividad apícola, un momento clave para reducir las concentraciones de esporas al interior de las colmenas es cosechar toda la miel que sea posible y proporcionarle a las familias de abejas jarabes de carbohidratos para que la almacenen como miel (artificial) como reserva invernal de alimento.

*Desarrollo de las colmenas.*- El análisis de los resultados debe permitir conocer el efecto que tendrá, luego de la cosecha de miel, el reemplazo de toda la miel natural posible por una miel artificial derivada de jarabes de carbohidratos sobre el desarrollo de las familias de abejas a salidas de invierno e inicios de primavera en cuanto al número de marcos con crías presentes en las colmenas.

El Gráfico Nº 6 nos muestra que durante el mes de febrero de 2008 las colmenas de los dos grupos que participaron en este ensayo presentaron un crecimiento expresado en el número de marcos con crías de abejas, situación que se revierte al mes siguiente, siendo las más afectadas aquellas colmenas que recibieron jarabe de azúcar (2:1) para su alimentación invernal.



GRAFICO Nº 6.- Efecto del jarabe de azúcar (2:1) sobre el desarrollo de las colmenas



Al finalizar el periodo invernal y luego del estímulo de la postura de las reinas con un jarabe de fructosa (1:1) complementado con un suplemento de vitaminas y aminoácidos, las colmenas de ambos grupos comienzan a recuperarse a fines de octubre de 2008, siendo las colmenas del grupo experimental (jarabe de azúcar doméstica 2:1) las que presentaron un desarrollo levemente superior respecto de las colmenas del grupo testigo (miel como reserva invernal).

El menor desarrollo que mostraron las colmenas del grupo experimental puede haber derivado en la mayor mortalidad invernal (20%) respecto de lo ocurrido en las colmenas testigos, pero, fueron cifras menores si las comparamos con la mortalidad invernal de aquellas colmenas que no fueron incorporadas al ensayo por exhibir una cantidad inferior a los 5 marcos con crías de abejas en enero de 2008 siendo la miel la reserva invernal de alimento (Cuadro 3.1.).

CUADRO Nº 3.1. Parámetros de Desarrollo de Colmenas en Ensayo de Alimentación Periodo 2008-2009

Grupos de Colmenas	Colmenas Número	Mortalidad Muertas	Mortalidad Invernal	Colmenas		Producción de Miel (Kg)	
				Reemplazan Reinas	Cosechadas	X ± STD	Coefficiente Variación
Grupo Testigo	10	1	10%	5	4	30,3 ± 18,3	60,4%
Grupo Experimental	10	2	20%	3	5	36,9 ± 22,5	61,0%
No incorporadas al Ensayo	41	16	39%				

*Producción de miel.*- El reemplazo de una reina determina la eliminación de una colmena del ensayo pues pasa a ser una familia de abejas diferente lo cual significó que el número de colmenas evaluadas por su producción de miel fuera inferior al número inicial del ensayo, donde las colmenas del grupo experimental mostraron una tendencia de mayor productividad y ambos grupos con altos coeficientes de variación (Cuadro N° 3).

*Conclusiones.*- Se señala que la productividad de las colmenas comienza cuando finalizan las cosechas de miel del periodo anterior donde el apicultor debe empezar a preparar sus colmenas para el receso invernal, seleccionado a aquellas familias de abejas que presenten un buen desarrollo expresado en el número de marcos poblados con cría y abejas adultas o cambiando reinas, logrando de esta manera bajas mortalidades invernales.

Un manejo alternativo es la estimulación de postura en el último tercio del periodo invernal con el propósito de desarrollar tempranamente las familias de abejas para, cuando comience la curva de producción de flores del área geográfica donde están instaladas las colmenas, exista una buena población de abejas pecoreadoras. Este manejo debe usarse si se retira la miel de reserva luego de la cosecha de miel.

Si bien las producciones de mieles del primer ensayo de alimentación invernal a base de jarabe de carbohidratos no fueron significativamente superiores, tampoco son inferiores a aquellas derivadas de una alimentación normal a base de miel como reserva invernal, lo cual podríamos ir entendiendo, definiendo, e incorporando este manejo de alimentación a las normas generales de como enfrentar el control de enfermedades del tipo de LA.

### **Ensayo 2009-2010**

EL Cuadro N° 3.2 muestra los resultados del segundo ensayo de alimentación comenzado en marzo de 2009 con un número de 10 colmenas por cada grupo de colmenas evaluadas. Se observa una tendencia a un mayor desarrollo de las colmenas a salidas de invierno, sin embargo, solo el 14% de las colmenas presentan un mínimo de 5 marcos con crías en septiembre de 2009 (Cuadro N° 6).

**CUADRO 3.2.- Efecto del Jarabe de Fructosa sobre el Desarrollo de las Colmenas  
2° Ensayo. Periodo 2009-2010**

Fecha	Periodo	Miel		Jarabe de Fructosa	
		Promedio $\pm$ Desviación	C. V.	Promedio $\pm$ Desviación	C. V.
	número de colmenas	10		10	
27-03-2009	Marcos con Cría	5,81 $\pm$ 0,81	13,9%	5,9 $\pm$ 1,05	17,8%
28-04-2009	Marcos con Cría	0,06 $\pm$ 0,17	283,3%	0,5 $\pm$ 0,46	92,0%
	Marcos con abejas obreras	3,33 $\pm$ 1,03	30,9%	3,4 $\pm$ 1,62	47,6%
30-09-2009	Marcos con abejas obreras	2,80 $\pm$ 1,05	37,7%	3,41 $\pm$ 0,85	24,8%

## ii. Uso de la Rejilla Excluidora de Reinas.

Los resultados muestran una tendencia positiva al uso de la rejilla excluidora de reinas como se señalan en el Cuadro N° 4. De el observamos:

- Que la rejilla excluidora de reina cumple su función de impedir el paso de la reina a las alzas mielarias, Si bien el número de marcos con cría al final del ensayo es menor en el grupo con rejillas, el área promedio final tiene una tendencia a ser mayor en el grupo con rejillas que las colmenas sin rejilla,
- También, si el área máxima de postura al final del ensayo es inferior en el grupo de colmenas con rejillas excluidoras, el incremento en la eficiencia de la postura es superior en estas colmenas respecto del grupo sin rejilla.
- Por último, la producción de miel se ve incrementada en un 6,7%

**Conclusiones.-** Por los resultados obtenidos podríamos indicar que el uso de las rejillas excluidoras de reinas son un elemento interesante que ayudarían a disminuir los riesgos de aparición de LA, sin embargo las rejillas excluidoras por si solas no contribuirían al objetivo de reducir las concentraciones de esporas de *P. larvae* al interior de la colmena. Debieran ser complementarias a otros manejos apícolas que favorezcan la fortaleza o vigor de las familias



de abejas como la preparación de la invernada, estímulo de la postura de la reina, cambios de reinas.

CUADRO N° 4.- Valores de Ensayo con Rejilla Excluidora

Parámetros	Unid.	Grupos	
		Sin Rejilla Promedio ± Desviación	Con Rejilla Promedio ± Desviación
N° de familias	n	15	13
Postura en alzas mielarias	n	80%	0%
N° Marcos con Cría			
inicial		9,8 ± 0,7	10,1 ± 1,0
final	n	10,1 ± 1,2	8,5 ± 0,5
Area Total con Cría			
inicial	cm <sup>2</sup>	6.870 ± 784	6.928 ± 1.070
final		6.097 ± 1.127	6.030 ± 1.256
Area Promedio de Cría / Marco			
inicial	cm <sup>2</sup>	704 ± 95	687 ± 89
final		605 ± 84	711 ± 139
Area Máxima de Postura <sup>(a)</sup>			
inicial	cm <sup>2</sup>	15.566 ± 1.074	16.006 ± 1.515
final		15.990 ± 1.942	13.440 ± 824
Eficiencia de Postura			
inicial	%	44,1% ± 73,0%	43,3% ± 70,6%
final		38,1% ± 58,0%	44,9% ± 152,4%
Incremento Eficiencia de Postura	%		17,7%
Producción de Miel	kilos	12,1 ± 6,7	12,9 ± 8,3
Incremento Producción de Miel	%		6,7%

(a): Area máxima de cría de abejas por marco: 1.588 cm<sup>2</sup>

Una medida de manejo fundamental para el control de LA son las revisiones anuales que deben realizar los apicultores de todos los marcos que contengan crías de abejas para observar si existen leves signos de LA. En este sentido, las tareas de revisión de los marcos se facilitan al circunscribir la postura de la reina exclusivamente a la cámara de cría mediante el uso de la rejilla excluidora.

LA es una enfermedad de la cría de las abejas y puede manifestarse en cualquier época del año. Si esta patología apícola se presentase en pleno periodo de recolección de néctar y las reinas tienen toda la libertad para circular al interior de las colmenas cumpliendo su función

reproductiva de postura, toda la colmena en su totalidad debiera ser destruida por el fuego para la eliminación de las esporas de *P. larvae*. Entonces, el uso de rejillas excluidoras de reinas podría permitir la destrucción parcial de la colmena aplicando fuego solo a los sectores donde la reina realizaba su postura.

### iii. Paquetes de abejas v/s Núcleos

Del Cuadro N° 5 podemos observar lo siguiente:

- no hay diferencias a favor de los paquetes de abejas si no todo lo contrario, los núcleos del primer ensayo presentaron un mayor pesaje de abejas a los 60 días y los núcleos del segundo ensayo tenían mayor número de marcos con cría de abejas,
- También y para los núcleos de ambos ensayos, se evidencia que existieron cambios de reinas, debido al rechazo que realizan algunas familias de abejas a la introducción de reinas extrañas a ellas; en primera instancia las aceptan para luego de iniciada la postura, eliminarlas, previo haber iniciado la formación de nuevas reinas.
- Para los paquetes de abejas de ambos ensayos existió abandono de las abejas desde las cámaras de cría.

CUADRO N° 5.- Ensayos Paquetes de Abejas v/s Núcleos

<i>Ensayos / Parámetros</i>	<i>Unidad</i>	<i>Paquetes</i>	<i>Núcleos</i>
<b>Nov 2008 - Ene 2009</b>			
<i>colmenas</i>	n	7	7
<i>pesaje 60 días</i>	kilos	1,41	2,40
<i>producción de miel</i>		0	0,46
<i>cambio de reina</i>	n	0	3
<i>abandono de familias</i>		1	0
<b>Feb 2009 - Mar 2009</b>			
<i>colmenas</i>		7	7
<i>Marcos con cría de abejas a los 60 días</i>	n	1,5	3,2
<i>cambio de reina</i>		0	4
<i>abandono de familias</i>		2	0

*Conclusiones.-* Los aspectos bio-reproductivos de los paquetes de abejas los hacen ser una tecnología apropiada e interesante para el control de LA, sin embargo los aspectos bio-genéticos del material vivo [reinas] o la cantidad de individuos [abejas obreras] que los conformaron podrían haber sido insuficientes para marcar similitudes o diferencias a su favor respecto de los núcleos.

La ocurrencia de estos hechos comprueba las dificultades de la introducción de tecnologías, que siendo apropiadas para un objetivo, puede retrasar algún programa masivo de incorporación si estas no son evaluadas previamente como se está realizando en este proyecto.



#### 4.2. Cuadro comparativo de los resultados esperados en la propuesta de proyecto y los alcanzados finalmente

CUADRO N° 6.-- Resultados Esperados v/s Resultados Alcanzados

Resultados	Indicador	Plazo	Resultados		Alcanzados
			Esperados		
			Final	Parcial	
<b>Objetivo Específico 1: Producción y Certificación de Reinas de Abejas Higiénicas</b>					
a: Familias con Conducta Higiénica a las 48 horas	Porcentaje de familias con ese rasgo sanitario	Abr-07		3%	36,60%
		Abr-08		7%	44,30%
		Abr-09		15%	41,20%
		Abr-10	30%	30%	
	Certificación	Aprueba	Abr-10	30%	
<b>Objetivo Específico 2: Medidas de Manejo de Apiarios</b>					
a: Familias con buen desarrollo a salidas de invierno y más productivas	Porcentaje de familias con un mínimo de 5 marcos con crías a fines de agosto	Sep-07		15%	
		Sep-08		30%	15%
		Sep-09		45%	14%
		Sep-10	60%	60%	
	Kilos de miel		Abr-09 Abr-10	25 kilos 25 kilos	36,9 kilos
b: Similar desarrollo y la capacidad productiva de los paquetes de abejas respecto de los núcleos	Marcos con cría y Kilos de miel	Oct-08 a Feb-09 Oct-09 a Feb-10	Que los paquetes de abejas no difieran en su producción de miel con los núcleos		Difieren en contra de los paquetes de abejas

#### 4.3. Razones que explican las discrepancias entre los resultados esperados y los obtenidos.

El desarrollo apícola nacional desde que se oficializó la existencia de varroasis, en el año 1992, ha estado centrado en diferentes tipos de eventos y actividades tendientes a la calidad, diferenciación, diversificación y comercialización de los productos apícolas, siendo este, tal vez, el primero de los proyectos que obtiene resultados en cuanto al manejo de

las colmenas y calidad del material biológico apícola que trabajan los apicultores de la pequeña apicultura chilena. Esto podría explicar las discrepancias entre lo esperado y lo real, en el sentido que los resultados a esperar no obedecieron a una información previa, si no a una proyección, estimación o especulación de lo que podría ocurrir.

Así tenemos, por ejemplo, las grandes diferencias de los resultados alcanzados para el porcentaje de familias de abejas con el rasgo sanitario de CH (36,6% al 41,2%) respecto de los resultados parciales esperados (3% al 15%).

De igual manera para el porcentaje de familias con un mínimo de 5 marcos con crías a fines de agosto donde se sobreestimaron los resultados parciales esperados (30% a 45%) respecto de los resultados reales (15% y 14%) sin conocer la capacidad de sobrevivencia y desarrollo de las abejas en estudio para el periodo invernal. Si bien se tiene práctica en el manejo de las colmenas, información al respecto no existe.

Respecto del tema de los paquetes de abejas, la literatura habla bastante del tema pero la cantidad de abejas que se indican (1,2 kilos de abejas por paquete de abejas), habría sido insuficiente para el buen desarrollo de esta tecnología apícola analizada.

## 5. Fichas Técnicas y Análisis Económico:

- Análisis de las perspectivas del rubro, actividad o unidad productiva desarrollada, después de finalizado el proyecto.

Finalizado el proyecto la Cooperativa Apícola Miel de Los Angeles – MIELANGCOOP queda con una unidad económica productiva constituida por un apiario completo de 100 colmenas como apiario demostrativo, 200 núcleos (de fecundación y de desarrollo y análisis) y 50 colmenas para realizar las labores de crianza de reinas.

El factor de mejoramiento productivo de los sistemas productivos apícolas son las reinas de abejas. Ellas son el único individuo de las tres castas que existen al interior de las colmenas por lo que su valor intrínscico es de alta importancia. La ausencia de la reina por diferentes causales, hace que la colmena se retrase a lo menos en 65 días: 16 días para su nacimiento, 7 días para que inicie su postura, 21 días para que sus primeras hijas



comiencen a nacer y, estas, otros 21 días en el interior de la colmena antes que comiencen sus labores de pecoreo.

Siendo la reina de abejas el individuo principal de la colmena, es también, la única de las tres castas con característica comercial que puede transmitir o ser el factor de mejoramiento para la pequeña apicultura.

Con la existencia de las enfermedades apícolas y las abejas, como especie animal con capacidad a resistir a ellas, y esa resistencia con posibilidad de transmitir las a su descendencia a través de las reinas de abejas, hace de esta especialización apícola, la crianza de reinas, una alternativa viable para el futuro en el control de las enfermedades apícolas.

Para tener un mayor éxito deben realizarse estudios sobre las áreas de congregación de zánganos, la calidad de las reinas para la aceptación durante su introducción en las nuevas familias, tener una base de familias de abejas por sobrevivencia invernal, mejorar los sistemas de manejos de las colmenas, adecuar un sistema de producción de reinas según las condiciones de la región del Bio Bio, analizar las características del material biológico mediante estudios biomoleculares por su condición enjambradota, por ejemplo.

En fin, las perspectivas de esta especialización productiva apícola es alta y, por la experiencia de este proyecto, ya no solo basta en producir reinas si no que deben demostrarse que el material que se ofrece es homogéneo a las características publicitadas.

## 6. Impactos y Logros del Proyecto:

- Descripción y cuantificación de los impactos obtenidos, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias.
- Indicadores de impactos y logros a detallar dependiendo de los objetivos y naturaleza del proyecto:

### *Impactos Productivos, Económicos y Comerciales*

Logro	Al inicio del Proyecto	Al final del proyecto	Diferencial
Formación de empresa o unidades de negocio	0	1	1
Producción ( <i>por producto</i> )			
Costos de producción			
Ventas y/o Ingresos			
<i>Nacional</i>			
<i>Internacional</i>			
Convenios comerciales			

La Cooperativa Apícola Miel de Los Angeles queda con material apícola para desarrollar la actividad productiva de crianza de reinas

### *Impactos Sociales*

Logro	Al inicio del Proyecto	Al final del proyecto	Diferencial
Nivel de empleo anual	0	1	1
Nuevos empleos generados			
Productores o unidades de negocio replicadas			

Durante el desarrollo del proyecto se contrato a 1 obrero apícola



### Impactos Tecnológicos

Logro	Número			Detalle
	Nuevo en mercado	Nuevo en la empresa	Mejorado	
Producto				
Proceso		1	1	La crianza de reinas es una actividad que se realiza en forma artesanal. Agregarle a las reinas una diferenciación era un aspecto no realizado
	1	1		El manejo de los "paquetes de abejas"
Servicio				

Logro	Número	Detalle
Convenio o alianza tecnológica	1	Con la Agrupación de Organizaciones Apícolas de la region del Bio Bio – BIOMIEL A. G.
Generación nuevos proyectos		

### Impactos Científicos

Logro	Número	Detalle (Citas, título, descripción)
Publicaciones		
(Por Ranking)		
Eventos de divulgación científica		
Integración a redes de investigación	1	Con la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción para participar en la Convocatoria 2010 del FIA

## 7. Problemas Enfrentados Durante el Proyecto:

- *Técnicos.* Fundamentalmente la gran heterogeneidad del material biológico en cuanto a su capacidad productiva lo que impidió la adecuada marcha del proyecto en cuanto a la crianza de reinas, especialmente.
- Medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

## 8. Otros Aspectos de Interés

## 9. Conclusiones y Recomendaciones:

*Técnico.* A diferencia de las otras especies de animales de importancia económica para el Hombre, los fármacos y sus metabolitos como medio de control de enfermedades poseen periodos de carencia y sistemas excretores para su eliminación, en cambio, en las abejas la vía de eliminación son los productos apícolas como la miel.

El control de las enfermedades apícolas más que los manejos curativos o preventivos a base de fármacos debe estar planificado hacia el manejo preventivo que eviten la ruptura del equilibrio existente entre los elementos responsables del estado de salud de los individuos y que componen la llamada triada ecológica: Agente, Ambiente y Huésped

El Agente, es aquel ser vivo (microorganismo) o inanimado (estímulos térmicos, mecánicos o de tipo químico) que pueden interactuar con las abejas u otros animales que actúan como vectores (el ácaro varroa) provocando cambios en su organización biológica (enfermedad). El Ambiente debe ser entendido por las condiciones externas (temperatura, humedad, apicultor) que hacen presión sobre una colmena mejorando las condiciones para que el agente se desarrolle. Las abejas, como Huésped, están constituidas por una conformación anátomo-fisiológica que le permiten defenderse de la acción agresiva de los agentes mediante su exoesqueleto, la mucosa intestinal, sistema inmuno supresor, defensas funcionales, sustancias con propiedades farmacológicas, etc.

La interdependencia de estos tres elementos, permite que cualquier modificación en alguno de ellos implique la modificación de los restantes. En el Proceso Salud-Enfermedad, se habla de un

conjunto de factores causales, de fenómenos, de problemas, que se interconectan, y a veces potencian, constituyendo la multicausalidad de la enfermedad.

Si se mantienen las consideraciones anteriores el control de LA no debiera tener el grado de complejidad que se cree tener y la estrategia de los apicultores para controlarla debe ser mantener a su agente causal, la bacteria *P. larvae* y específicamente a su espora, en concentraciones lo suficientemente bajas para que la fase clínica de la enfermedad no se manifieste.

La principal de las medidas de control es la vigilancia epidemiológica la cual debe ser realizada por el propio apicultor y consiste en revisar, a lo menos dos veces al año, cada uno de los marcos con crías de abejas de todas las colmenas para la observancia de la fase subclínica de la enfermedad, es decir, detectar en los marcos con crías de abejas áreas precoces de LA con significativa anticipación al colapso de las colmenas.

Las concentraciones bajas de esporas de LA se mantendrán mientras el apicultor no se transforme en un elemento difusor de las mismas mediante medidas de manejo como "nivelar", es decir, colocar marcos con crías de abejas desde una familia de abeja vigorosa a una débil.

LA es una enfermedad fácil de resolver y al existir esta en el país el apicultor debe comenzar a incorporar en sus manejos apícolas, medidas como las estudiadas en este proyecto: uso del jarabe de azúcar o fructosa para alimentar durante el invierno, emplear la rejilla excluidora de reinas y la realización de los paquetes de abejas, tanto para aumentar en número de colmenas y/o recuperar las colmenas muertas durante el invierno como si realiza comercialización de familias de abejas.

Esencial, también, es la selección de familias de abejas con CH y a la luz de los resultados de este proyecto, proporcionalmente, la población de familias de abejas tiene una adecuada CH. **Fundamental, sí, es realizar primero una selección por producción y como segunda característica, el rasgo sanitario por CH.**

*De gestión.* Para la pequeña apicultura perteneciente a la Agricultura Familiar Campesina la realización de **un programa de selección apícola debe ser realizada a través de los productores organizados** por la necesidad de realizar la búsqueda de las familias de abejas



progenitoras en una gran población de colmenas y, así, siempre encontraremos los individuos más aptos a las características a seleccionar.

*Económico.* Un programa de selección es una actividad de resultado a mediano y largo plazo y para ello es **necesario crear una unidad productiva y económica** dedicada a la evaluación, producción y comercialización de los reproductores, para el caso apícola, de reinas mejoradas por las características analizadas.

#### **IV. INFORME DE DIFUSIÓN**

- Difusión de los resultados obtenidos adjuntando las publicaciones realizadas en el marco del proyecto o sobre la base de los resultados obtenidos, el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares ejecutadas durante la ejecución del proyecto.
- Listado (número y detalle) de actividades por instrumento de difusión, como por ejemplo:
  - Presentaciones en congresos y seminarios
  - Organización de seminarios y talleres
  - Días de campo o reuniones técnicas
  - Publicaciones científicas
  - Publicaciones divulgativas
  - Artículos en prensa
  - Páginas web

Tres fueron las actividades de difusión del proyecto:

1. Estudiantes de Medicina Veterinaria: esta fue realizada el 14 de junio de 2007 en la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción, en Chillán, con el propósito de buscar estudiantes de esta carrera para la realización de tesis de grado.
2. Charla en el 10º Congreso Gremial y Técnico de la Red Nacional Apícola: esta fue realizada a mediados de julio de 2009, en la localidad de Olmué, y tuvo como propósito dar a conocer los aspectos teóricos de sanidad apícola del proyecto "Control integral de loque americana"
3. Charla en Seminario de la Cooperativa Apícola Apinort: esta fue realizada el 13 de noviembre de 2009, en la ciudad de Ovalle. Tuvo como propósito dar a conocer los aspectos teóricos de la sanidad apícola y resultados del proyecto "Control integral de loque americana"

## CHARLA ESCUELA MEDICINA VETERINARIA, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN CHILLAN – BIO BIO, CHILE

### RESUMEN

Charla dirigida a estudiantes de los últimos años de medicina veterinaria de la Universidad de Concepción, campus Chillán, con el propósito de hacerlos participe del proyecto mediante la realización de tesis de grado.

Como la apicultura es una actividad del sector agropecuario chileno que no es parte del curriculum académico de las universidades, la exposición se inicia con un brevísimo resumen de la apicultura nacional desde 1844 cuando don José Patricio Larraín Gandarillas introdujo las abejas desde Torino, Italia, hasta la fecha de aprobación de este proyecto, pasando por el poblamiento de abejas en el sur (1860), con las primeras exportaciones de miel y cera (1873), el inicio de la asociatividad apícola (1945), el diagnóstico de varroasis (1992) y el inicio de loque americana en Chile (2001).

Se comenta de la evolución que ha tenido el comercio internacional de la miel chilena en los últimos 20 años que pasó de unos 500.000 a niveles de 5.000.000 millones de kilos lo que significaron ingresos superiores a los US \$ FOB 15.000.000, donde el precio del kilo de miel pasó de US \$ 0,75 a valores superiores de los US \$ 1,5.

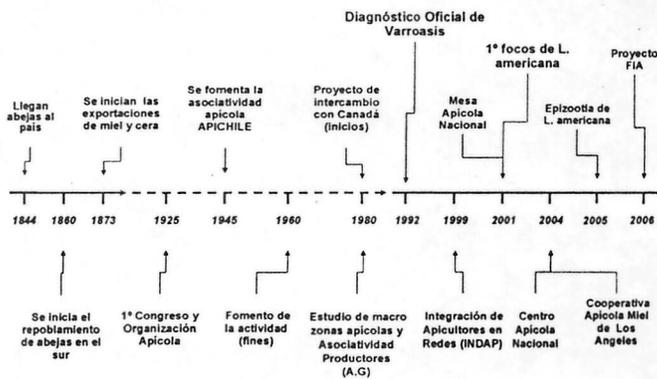
Seguidamente se expone sobre LA, en cuanto a su causalidad, patogenia, diagnóstico diferencial, fuentes de contagio y control, donde por las características de la espora de *P. larvae* la fuego terapia es la mejor alternativa para reducir la prevalencia de esta enfermedad apícola.

La exposición finaliza con una explicación sobre el proyecto "Control Integral de Loque americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I. Protección Biológica y Medidas de Manejo" mencionando la posibilidad de realizar tesis de grado para optar al título de Médico Veterinario.



Mielangcoop

LINEA DEL TIEMPO DE LA APICULTURA CHILENA



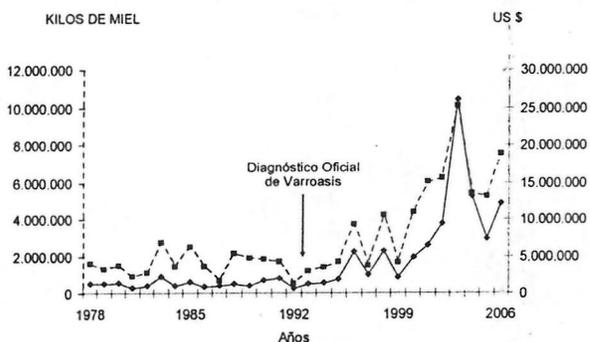
1



2

Mielangcoop

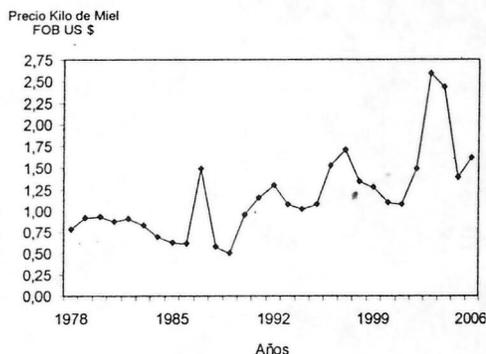
EVOLUCION DEL COMERCIO INTERNACIONAL DE LA MIEL CHILENA



3

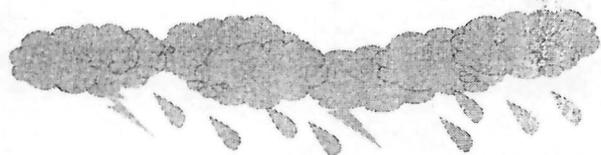
Mielangcoop

EVOLUCION DEL COMERCIO INTERNACIONAL DE LA MIEL CHILENA



4

Mielangcoop



Loque americana



Loque americana

Enfermedad de la cría de las abejas melíferas

5

Mielangcoop

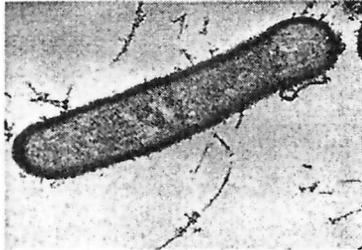


6

Mielangcoop

# Loque americana

E  
t  
i  
o  
l  
o  
g  
í  
a

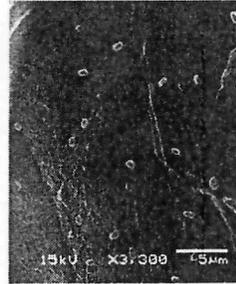


*Paenibacillus larvae var. larvae*

# Loque americana

## Características

- Resisten altas y bajas temperaturas
- Resisten a la acción de la más variadas sustancias químicas
- Sobreviven 30 años

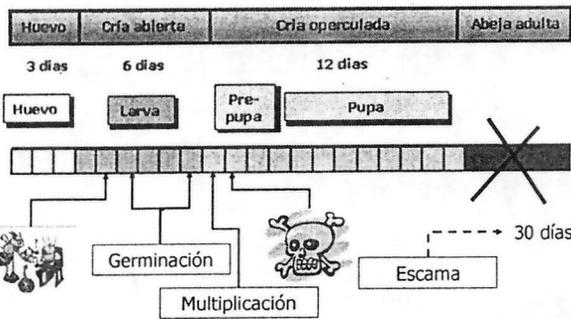


7  
Mielangcoöp

8  
Mielangcoöp

# Loque americana

## Patogenia



9  
Mielangcoöp

# Loque americana

## Patogenia

- o **Cría:**
  - Susceptibilidad: Larvas menores de 2 días
  - Requieren de 6 esporas para enfermar
- o **Colmena**
  - 100 larvas enfermas
  - Bajos flujos de néctar
  - Familias con baja "Conducta Higiénica"
  - 5.000.000 esporas / kilo de miel

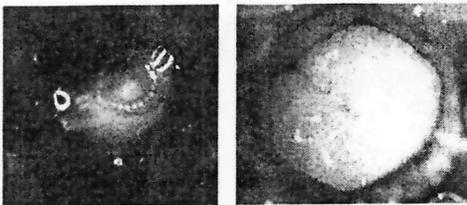
Stephen F. Pernal,  
Alberta, Canadá

Mark Goodwin, New  
Zeland

10  
Mielangcoöp

# Loque americana

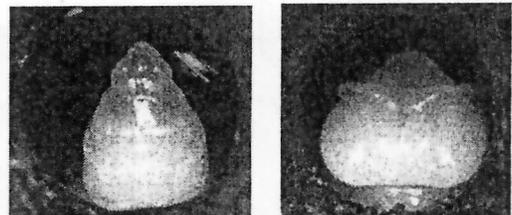
## Patogenia



Cría abierta → • Infestación  
• Germinación

# Loque americana

## Patogenia

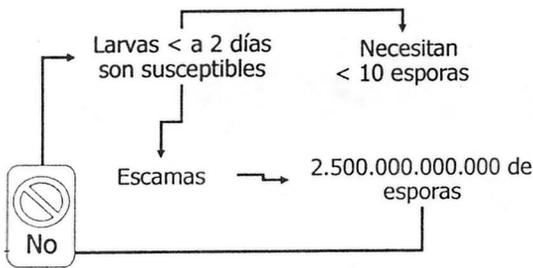


Cría operculada → • Multiplicación  
• Esporulación

11  
Mielangcoöp

12  
Mielangcoöp

# Loque americana



# Loque americana



Larva de 2 días

Pupa de 10 días

Escama

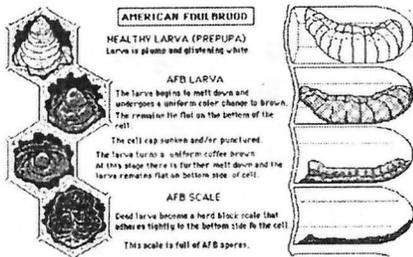


13  
Mitsunaga

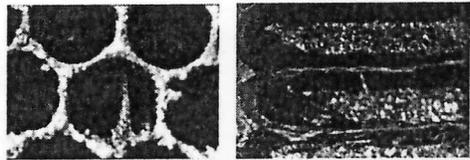


14  
Mitsunaga

# Loque americana



# Loque americana



Glosa : frontal y lateral

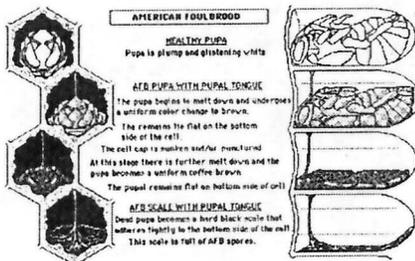


15  
Mitsunaga

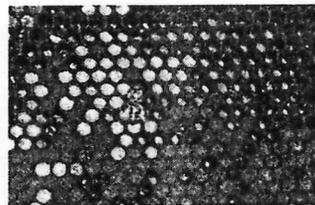


16  
Mitsunaga

# Loque americana



# Loque americana



17  
Mitsunaga



18  
Mitsunaga

# Loque americana

## b) Fuegoterapia

Fa  
se  
cli  
ni  
ca



# Loque americana

## Fuentes de Contagio

- a) Miel (polen)
- b) Marcos con crías enfermas
- c) Implementos del apicultor



## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

### Protección Biológica y Medidas de Manejo

( Código FIA-PI-T-2006-1-P-098 )

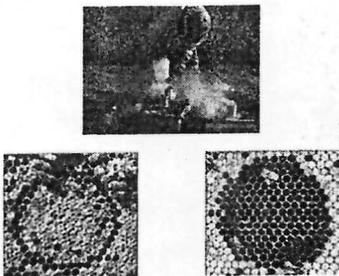


Mielangcoop



## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

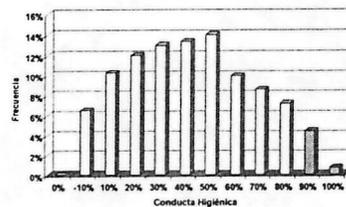
### Protección Biológica



## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

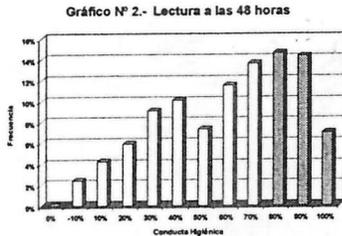
### Protección Biológica

Gráfico N° 1.- Lectura a las 24 Horas



## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

### Protección Biológica



## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

### Medidas de Manejo

- Alimentación Artificial post-cosecha de miel:
  - La miel es el principal factor de difusión de la espora de loque americana
  - Al disminuir el flujo de néctar, disminuiría la capacidad higiénica de las abejas

Se reemplaza la miel por jarabe de fructosa



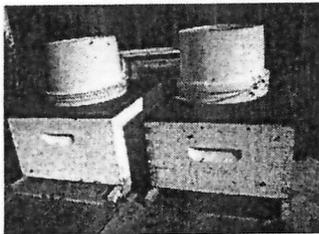
25  
Miflangcoöp



26  
Miflangcoöp

## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

### Medidas de Manejo



## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

### Medidas de Manejo

- Rejilla excluidora de reinas:
  - La tendencia de la reina para realizar su postura es buscar las partes altas de la colmena por la mayor temperatura
  - Al colocar las alzas mielarias, por las mayores temperaturas en las alzas superiores, la reina inicia postura en estas alzas



27  
Miflangcoöp



28  
Miflangcoöp

## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

### Medidas de Manejo



## CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

### Medidas de Manejo

- "Paquetes de abejas":
  - 1 kilo de abejas obreras, aproximadamente, con 1 reina fecundada y jarabe de fructosa, contenidas en una jaula de unos 30 x 15 x 20 cm
  - Al no poseer crías de abejas, no se disemina la espora



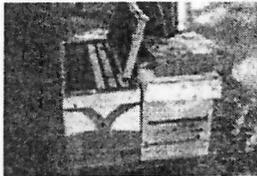
29  
Miflangcoöp



30  
Miflangcoöp

CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA  
(*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

Medidas de Manejo



31



Mielangcoöp



CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA  
(*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

Temas de Tesis de Grado

6. Evaluar el efecto de la inseminación instrumental sobre el mejoramiento en la conducta higiénica
  - Octubre 2008 hasta Marzo 2009
7. Evaluar el efecto del uso de las rejillas excluidoras de reinas
  - Septiembre-Octubre 2008-Marzo 2009
8. Evaluar el desarrollo e invernada de familias de abejas formadas posterior a la cosecha de miel
  - Enero 2009 hasta Agosto 2009
9. Evaluar el efecto del Jarabe de fructosa respecto de la miel como alimentación de post-cosecha de miel en apiarios de apicultores de la comuna de Los Angeles
  - Enero 2009 hasta Agosto 2009
10. Evaluar la capacidad productiva de familias de abejas formadas posterior a la cosecha de miel de enero 2009
  - Septiembre 2009 hasta Enero 2010

32



Mielangcoöp

CONTROL INTEGRAL DE LOQUE AMERICANA  
(*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.-

Muchas Gracias



33



Mielangcoöp



CHARLA 10º CONGRESO GREMIAL Y TECNICO  
FEDERACION RED NACIONAL APICOLA F. G.  
OLMUE – VALPARAISO – CHILE (JULIO 2009)

**RESUMEN**

En el 10º Congreso Gremial de la Federación Nacional Red Apícola F. G. efectuado en Olmué, Valparaíso (julio 2009) se expone el proyecto a dirigentes nacionales y regionales y apicultores en general. La charla se centró principalmente en los argumentos teóricos científico y práctico que permitieron postular este proyecto al concurso de proyectos que la Fundación para la Innovación Agraria-FIA abrió para la Agricultura Familiar Campesina-AFC, en el año 2006.

Se revisaron conceptos sobre enfermedad que es el proceso que interrumpe o altera la función y/o la capacidad productiva donde para que ocurra debe existir el desequilibrio de algunos de los tres elementos que conforman la triada ecológica: huésped, agente causal y ambiente.

La idea de la charla es hacer comprender a los productores apícolas que para enfrentar LA no solo deben preocuparse de cuando aparecen los síntomas clínicos de la enfermedad, si no que existen etapas previas (las fases subclínicas) que son las más inquietantes por ser estas las que pueden difundirla y un descuido hacen aparecer los brotes como los ocurridos a fines de 2005 y principios de 2006 en Chile con las consecuencias de pérdidas de material por su incineración.

Entendiendo los conceptos de enfermedad con sus fases subclínica y clínica, y la triada ecológica, con LA se comprenderá mejor el llamado Manejo Integral de Plagas y Enfermedades Apícolas, donde los fármacos son el último recurso del control de enfermedades que, para LA, es incorrecto emplearlos por una razón técnica muy simple. El agente causal de LA, la bacteria *P. larvae* presenta dos fases: la vegetativa y la esporulada, y ambas están presentes cuando LA está presente ya sea en una etapa subclínica o clínica. Al aplicar algún antibiótico, este es útil solo para la fase vegetativa pero no para la fase esporulada de *P. larvae*.

Entonces reduciendo la concentración de esporas podríamos con medidas de manejos podríamos reducir la prevalencia de LA. Se informa finalmente que con los actuales exámenes biomoleculares podemos detectar las esporas en las mieles.

Se entrego el siguiente documento:

## Control Integral de Loque americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae*). I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Juan Carlos Plaza González, Médico Veterinario, UCh.

Fundación para la Innovación Agraria – FIA  
Cooperativa Apícola Miel de Los Angeles – MIELANGCOOP<sup>999</sup>

**RESUMEN.-** Loque americana [LA] puede ser una de las enfermedades apícolas que mejor explique la escuela del Manejo Integral de Enfermedades fundamentalmente por la fase de espora que presenta *Paenibacillus larvae subesp. larvae*, el agente causal de LA. Entendiendo que la miel y los marcos con crías de abejas *Apis mellifera* provenientes de colmenas que **“cursen o hayan cursado fases subclínicas de la LA”** son fómite de esta patología apícola, y para ello se presentó una estrategia de control de LA al último concurso de Proyectos de Innovación para la Agricultura Familiar Campesina en el marco del convenio entre la Fundación para la Innovación Agraria–FIA y el Instituto de Desarrollo Agropecuario–INDAP en el año 2006. El proyecto contempló analizar el efecto del reemplazo de la miel como alimento de reserva invernal por un jarabe de carbohidratos [CHO], el uso de la rejilla excluidora para circunscribir la postura de la reina a la cámara de cría y evaluar el paquete de abejas como alternativa de reproducción y comercialización de familias de abejas como, también, crear una unidad de negocios para la comercialización certificada de reinas de abejas *A. mellifera* con Conducta Higiénica [CH].

### ANTECEDENTES

La quema del material apícola y el uso de antibióticos, son medidas contrapuestas en cuanto a su utilidad. Algunos conceptos de medicina permiten entender lo anterior:

- **Enfermedad:** proceso que interrumpe o altera la función y/o la productividad.
- **Triada de la enfermedad:** está compuesta por el huésped, el agente etiológico y el ambiente [clima, productor].
- **Desarrollo de la enfermedad:**
  - **subclínica:** requiere de exámenes para detectar la enfermedad que está latente
  - **clínica:** manifestación de los síntomas.

El desequilibrio entre los componentes de la triada patológica ocasiona la presencia o no de los síntomas de una enfermedad.

En el país, la irrupción de LA significó completar esta triada patológica donde, desde octubre de 2005 a febrero de 2006, 778 colmenas, el 20,3% de un total de 3.477 familias de abejas, fueron afectadas; el número de colmenas incineradas fue superior por precaución de sus propietarios. En abril y junio de 2009,

en la IV Región, provincia del Choapa, 226 colmenas, el 38% de 595 familias de abejas en 6 focos poseen LA; actualmente están en cuarentena<sup>[12]</sup>.

La sola presencia de *P. larvae* y, específicamente su espora que es la llamada a la preocupación por su larga latencia en el material apícola, no es fundamental para la manifestación clínica de LA: opérculos perforados y hundidos, olor desagradable, consistencia semifluida de la cría muerta [prueba del palillo], escamas o costras en el piso de las celdillas, cría salteada.

Estudios señalan que los síntomas clínicos de LA aparecen cuando en una colmena existan unas 100 larvas muertas, periodos con bajos flujos de néctar y familias de abejas con baja CH<sup>[13]</sup>; como también exista una concentración de unas 500.000.000 de esporas/kilo de miel<sup>[14]</sup>.

Mientras no ocurra lo anterior, estaremos en la etapa **subclínica** de LA, fase ideal para la dispersión de la patología apícola y contagiar a las familias de abejas por el manejo que realizan los apicultores en sus colmenas, otro de los componentes de la triada patológica de LA. Uno de esos manejos, por ejemplo, es intercambiar marcos con crías de abejas a una familia de abejas débil desde una colonia de abejas vigorosa la que, por poseer tal vez una reina con CH, esté protegiendo a esa familia de abejas, precisamente, de LA.

Otra medida ineficaz son los tratamientos con antibióticos y por dos motivos. Primero. Algunos artículos apícolas, medios de comunicación y los mismos apicultores señalan dosis de antibióticos, pero no sabremos si estamos sub-dosificando y, con el tiempo, provocar la resistencia del *P. larvae* a los antibióticos, como ya ha ocurrido.

Segundo. Aplicar antibióticos como medio preventivo que es lo más errado, pues sea cual sea la etapa de desarrollo de LA, subclínica o clínica, en las colmenas existirán las dos formas del *P. larvae*: la vegetativa y la esporulada, que son sensible e insensible, respectivamente, a los antibióticos.

El huésped, tiene en el sistema inmuno supresor formado por proteínas, como el abaecin; y en la microflora intestinal de bacterias saprofitas, las primeras barreras de control de LA para las crías de abejas [larvas menores de 2 días]. Al respecto, el uso de antibióticos, merma la capacidad bacteriana saprofita de las crías de abejas.

Las abejas obreras que son la segunda y última barrera natural, deben desopercular y retirar la cría enferma o muerta antes que ocurra la formación de la costra o escama, lámina aplanada que se adhiere al

<sup>12</sup> Servicio Agrícola Ganadero

<sup>13</sup> Stephen F. Pernal, Alberta, Canada,

<sup>14</sup> Mark Goodwin, New Zeland

piso de las celdillas conteniendo unas 2,5 billones de esporas de *P. larvae*. Este fenómeno se conoce como Conducta Higiénica [CH].

## EL PROYECTO

Algunas ideas del proyecto se deben a lo observado en una misión tecnológica realizada a la Provincia de Manitoba, Canadá.

**Protección Biológica.-** Producir reinas de abejas con CH que corresponde a un rasgo sanitario heredable y se define como la capacidad de las abejas obreras para, durante la fase operculada de la metamorfosis de la cría de abejas, desopercular las celdillas que contienen crías muertas, retirarlas y sacarlas de las colmenas para disminuir la infección al interior de ellas.

La CH se precisa utilizando nitrógeno líquido que, por congelamiento, provoca la muerte de las crías de abejas de unos 11 días de edad, y ser retiradas antes de las 48 horas.

**Medidas de Manejo.-** Tres son las medidas de manejo para complementar capacidad biológica de control de LA:

1. *Reemplazar la miel por jarabe de carbohidratos [CHO].* Esta medida se realizará después de la cosecha, donde la miel que se deja como reserva invernal, será reemplazada por un jarabe de CHO proveniente de la remolacha o del maíz.
2. *Rejilla excludora.* Permitirá evaluar el área de miel y polen en los marcos de postura al circunscribir la postura de la reina a la cámara de cría e impedir su postura en las alzas mielarias, como también facilitar la observación del normal desarrollo de la cría de abejas reduciendo los tiempos de los examen visuales de los panales con crías.
3. *Paquetes de abejas.* Método de reproducción y comercialización de familias de abejas que se evaluarán respecto de los "núcleos". El paquete de abeja contiene 1 kg de abejas obreras y 1 reina fecundada más de jarabe de azúcar o fructosa y contenidos en una caja ventilada de unos 30x20x15 cm<sup>3</sup>.

## CONCLUSIONES

Las enfermedades limitan la productividad pero mayores limitaciones son causadas por lo general por las decisiones de manejo y de alimentación <sup>[15]</sup>.

<sup>15</sup> Pamela Ruegg, DVM, MPVM, Universidad de Wisconsin

La prevención debe ser el pilar fundamental del control de las enfermedades como, por ejemplo, observar si hay lesiones de LA en todos los marcos con cría, a lo menos, dos veces en el año; bajar la concentración de esporas de LA presentes en las mieles para los periodos invernales, reemplazando toda la miel posible por jarabes de CHO. También y fundamental, quemar el material apícola contaminado para mantener tasas mínimas de LA [menores al 1%]<sup>[16]</sup>.

Si de prevenir una patología se trata, los actuales análisis de la reacción de la cadena de polimerasa [PCR] permite detectar mínima presencia de esporas de LA en las mieles.

Para los apicultores chilenos la tecnología fue desarrollada por la dra. Jessica Martínez, de la Esc. de Medicina de la Clínica Las Condes y la U. de Desarrollo; e mail: "Jessica Martínez" [jemartinez@udd.cl](mailto:jemartinez@udd.cl); y fono 2-3279415<sup>[17]</sup>.

---

La exposición se complementó con las siguientes diapositivas:

<sup>16</sup> Colmena & Abejas, Año VIII: 32-33, Mayo 2005

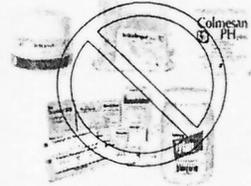
<sup>17</sup> IX Congreso Iberoamericano de Apicultura

## Imágenes Frecuentes en LA

### Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*). I.-

Protección Biológica y Medidas de Manejo

Juan Carlos Plaza González, Médico Veterinario, Universidad de Chile



Mielangcoöp

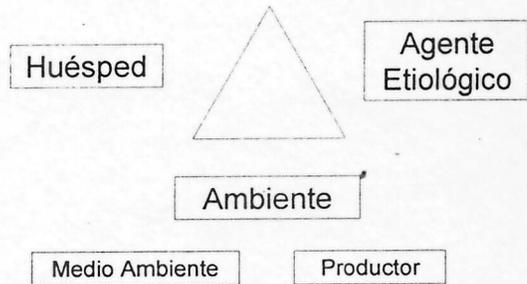


Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

## Triada de la Enfermedad

Enfermedad en los animales:  
proceso que interrumpe o altera la  
función y/o la capacidad productiva



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

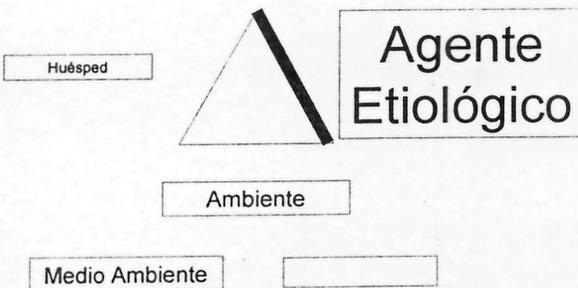
Mielangcoöp



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

## Triada de la Enfermedad



## Triada de Loque americana



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

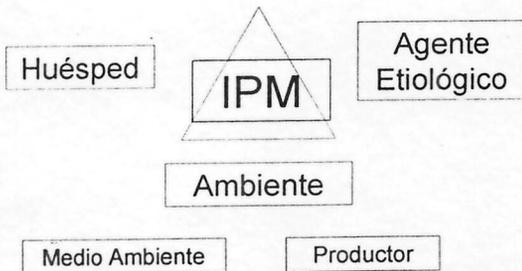


Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

## Triada de la Enfermedad

## Desarrollo de la Enfermedad



Subclínica  
Requiere de exámenes  
para detectarla

Clínica  
Manifestación de los  
síntomas

### ¿Porqué subclínica?

### ¿Por qué No?

- Stephen F. Pernal, Alberta, Canadá
  - 100 larvas muertas
  - Periodos con bajos flujos de néctar
  - Familias de abejas con baja CH
- Mark Goodwin, New Zeland
  - 5.000.000 de esporas / kilo de miel
  - » Nodo Apícola U. Mayor

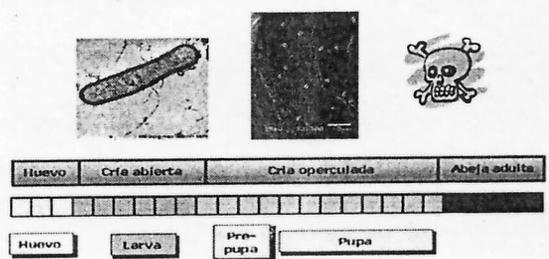


### ¡¡ Porque ... !!

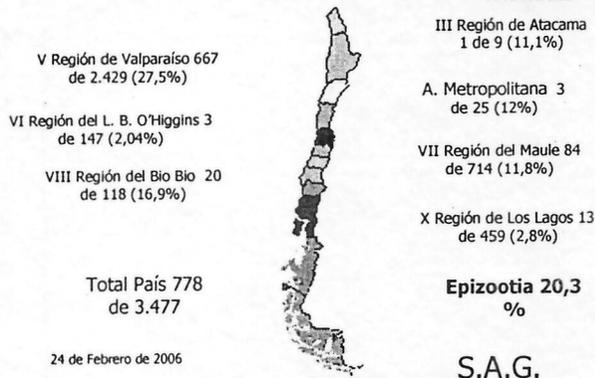
### ¡¡ Porque ... !!

Sub-dosificaciones  
resistencia

### Desarrollo de *Paenibacillus larvae*



Octubre 2005 a Febrero 2006



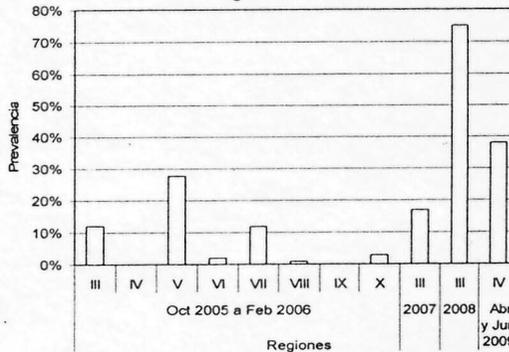
Epizootia 20,3 %

S.A.G.

Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoop

Prevalencia de Loque Americana por Regiones en Chile



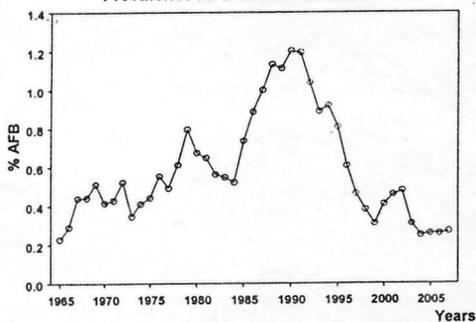
Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoop

Dr. Mark Goodwin, Nodo Apícola – U. Mayor. 2007

[www.sociedadapicola.org.uy/files/congreso/Apicultura-Paquete%20Tecnologico.doc](http://www.sociedadapicola.org.uy/files/congreso/Apicultura-Paquete%20Tecnologico.doc)

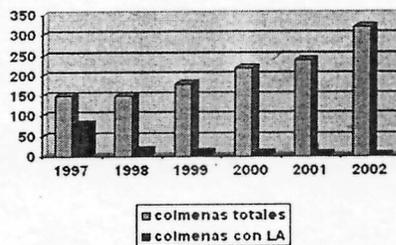
Prevalence AFB in New Zealand



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoop

Evolucion de prevalencia de Loque americana

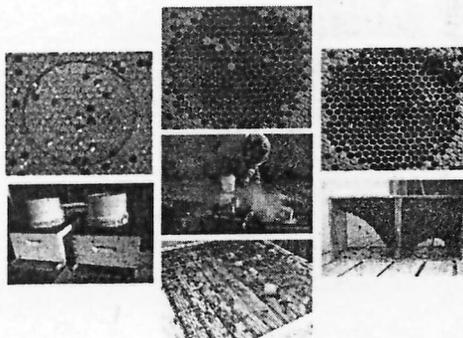


Ricardo Collazo; Azul, Bs. Aires, Argentina

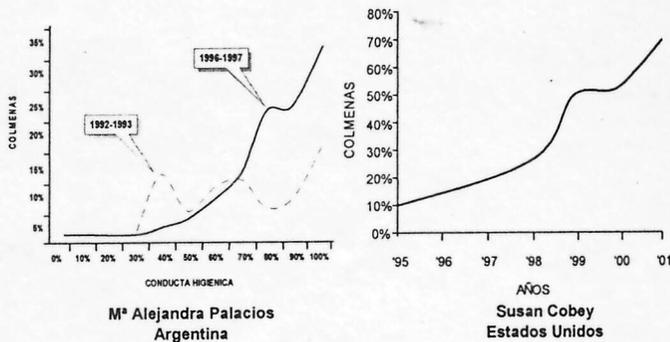
Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoop

Proyecto



CONDUCTA HIGIENICA



M<sup>a</sup> Alejandra Palacios  
Argentina

Susan Cobey  
Estados Unidos

Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoop

## Medidas de Manejo



Cosechar toda la miel posible y alimentar con jarabe de azúcar doméstica o fructosa

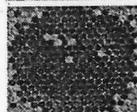
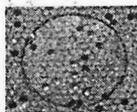


Disminuir el área de miel en el marco con postura



Método de comercialización y reproducción de colmenas

## Protección Biológica



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

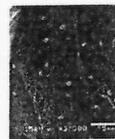
## Medidas de Prevención

1. Análisis de PCR para detectar esporas en mieles
2. Observar la presencia de lesiones de LA, 2 veces al año
3. Bajar la concentración de esporas en las colmenas
  - Cosechar toda la miel posible y alimentar con jarabes de CHO (azúcar doméstica o fructosa 2:1) como reserva invernal
  - Usar rejillas excluidora para reducir el área de las mieles en los marcos con crías de abejas
  - <paquetes de abejas> para recuperar las colmenas muertas, crecer y vender familias de abejas
  - No intercambiar marcos
  - No dejar marcos enmielados
4. Utilizar reinas Productivas y con Conducta Higiénica
5. Fuego terapia a las colmenas con síntomas clínicos

## Análisis de PCR



A. D. N.



Espora *P. larvae*



Dra. Jessica Martínez

## IX Iberolatinoamericano de Apicultura

"Jessica Martínez" [jemartinez@udd.cl](mailto:jemartinez@udd.cl)  
Fono 2-3279415  
Esc. Medicina de la Clínica Las Condes y U. del Desarrollo

Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

## Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*). I.-

Protección Biológica y Medidas de Manejo

Muchas Gracias

CHARLA  
SEMINARIO: "EN LA RUTA DE LA SANIDAD APICOLA DEL SIGLO XXI"  
COOPERATIVA APINORT  
OVALLE, 13 NOVIEMBRE 2009

**RESUMEN**

La exposición inicial es similar a la entregada en el 10º Congreso Gremial de la Red Nacional Apícola, es decir, explicar primero los conceptos del por que de las cosas para luego tratar el tema específico sobre LA.

Recordemos que esta región, la de Coquimbo, entre los meses de abril y junio de 2009, estuvo en periodo de emergencia sanitaria por la presencia de focos de LA en las cuales estuvieron afectados 6 apiarios con un total de 595 colmenas, las cuales se incineraron 226 colmenas, un 38%. Todos los focos correspondieron a un solo apicultor.

Finalmente, se expusieron los resultados del proyecto FIA sobre Control Integral de Loque americana, recalándose el tema del manejo preventivo de las colmenas para reducir las concentraciones de esporas de *P. larvae*, y como dar resistencia a las abejas mediante una selección de familias de abejas por conducta higiénica.

## Imágenes Frecuentes en LA

### Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)

I. Protección Biológica y Medidas de Manejo

Juan Carlos Plaza González, Médico Veterinario, Universidad de Chile



Mielangcoöp



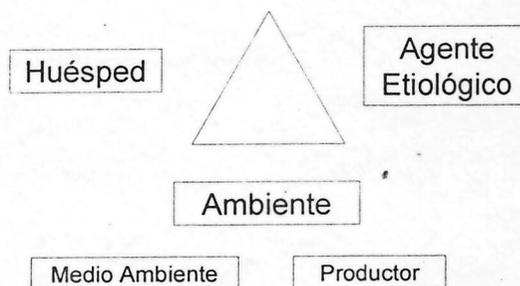
Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

## Triada de la Enfermedad

### Enfermedad en los animales:

proceso que interrumpe o altera la  
función y/o la capacidad productiva



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

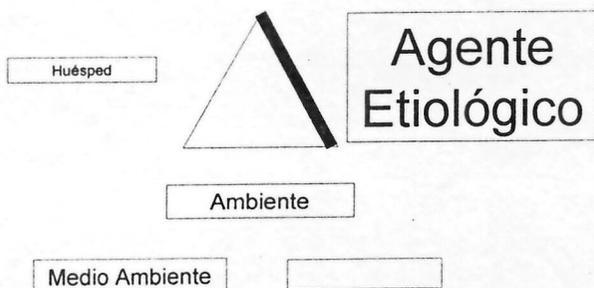
Mielangcoöp



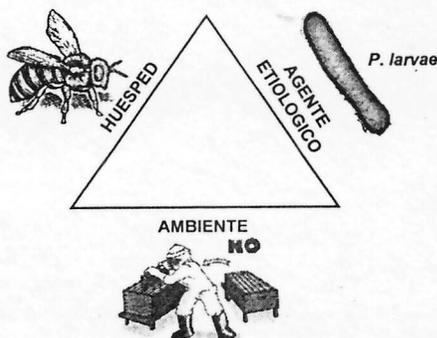
Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

## Triada de la Enfermedad



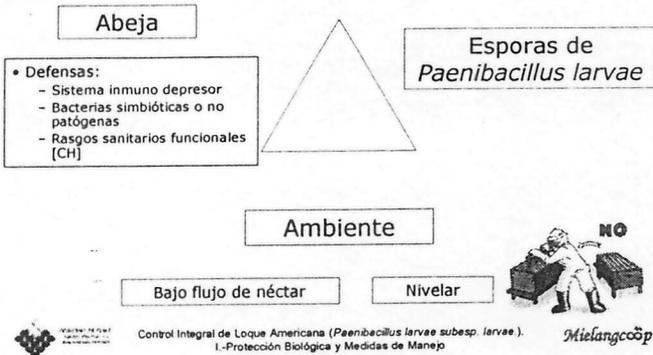
## Triada de Loque americana



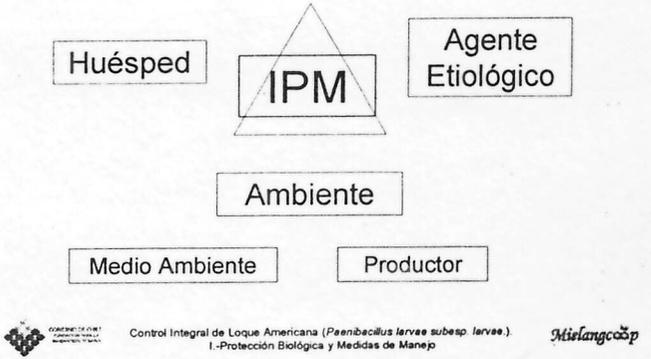
Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.- Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

### Triada de Loque americana



### Triada de la Enfermedad



### Desarrollo de la Enfermedad

**Subclínica**  
Requiere de exámenes  
para detectarla

**Clínica**  
Manifestación  
de los síntomas

### ¿Porqué subclínica?

- Stephen F. Pernal, Alberta, Canadá
  - 100 larvas muertas
  - Periodos con bajos flujos de néctar
  - Familias de abejas con baja CH
- Mark Goodwin, New Zeland
  - 5.000.000 de esporas / kilo de miel

### ¿Por qué No?

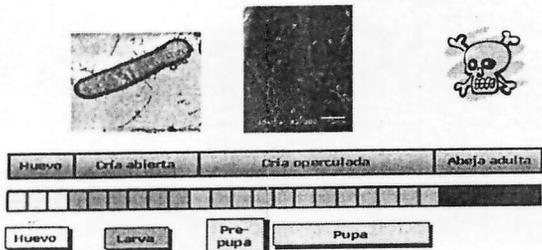


### ¡¡ Porque ...!!

**Sub-dosificaciones  
resistencia**

## ¡¡ Porque ...!!

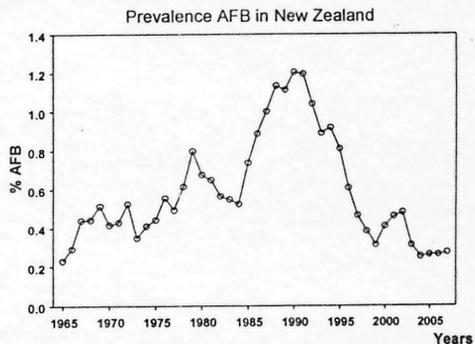
### Desarrollo de *Paenibacillus larvae*



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

Dr. Mark Goodwin, Nodo Apícola – U. Mayor. 2007

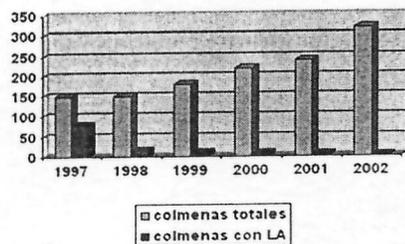


Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

[www.sociedadapicola.org.uy/files/congreso/Apicultura-Paquete%20Tecnologico.doc](http://www.sociedadapicola.org.uy/files/congreso/Apicultura-Paquete%20Tecnologico.doc)

### Evolución de prevalencia de Loque americana



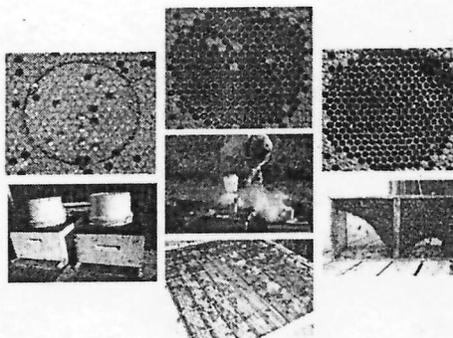
Ricardo Collazo; Azul, Bs. Aires, Argentina



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

### Proyecto

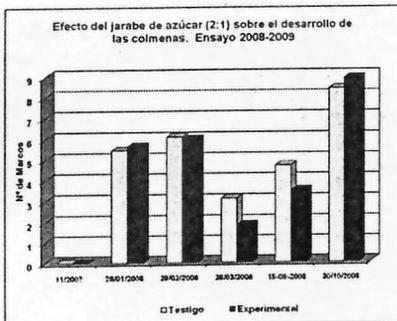
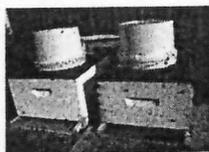


Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

### Medidas de Manejo

Cosechar toda la miel posible y alimentar con jarabe de azúcar doméstica o fructosa



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

### Medidas de Manejo

Cosechar toda la miel posible y alimentar con jarabe de azúcar doméstica o fructosa

Ensayo de Reemplazo de Miel por Jarabe de Azúcar (2:1) Período 2008-2009			
Parámetros	Unidad	Testigo	Experimental
Nº colmenas inicio (Feb 2008)	n	10	10
Nº colmenas muertas	n	1	2
Nº colmenas cambian reina	n	5	3
Nº colmenas final	n	4	5
Producción de miel (Enero 2009)	Kg.	30,3	36,9
Desviación	Kg.	18,3	22,5
Incremento producción	%		21,9%

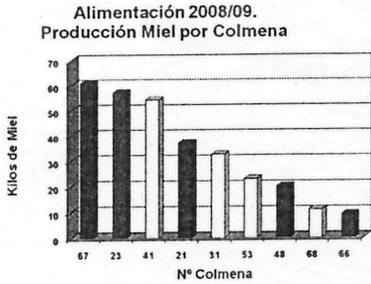


Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

### Medidas de Manejo

Cosechar toda la miel posible y alimentar con jarabe de azúcar doméstica o fructosa

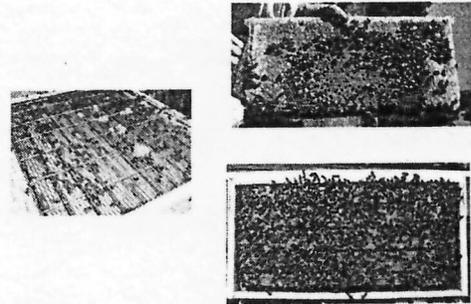


Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

### Medidas de Manejo

Disminuir el área de miel en el marco con postura



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

### Medidas de Manejo

Disminuir el área de miel en el marco con postura

Parámetros Finales Ensayo "Rejilla Excluidora de Reinas"			
Parámetros <sup>(A)</sup>	Unid.	Grupos	
		Sin Rejilla	Con Rejilla
N° de familias	n	15	13
Familias con postura en alzas mielarias	n	80%	0%
N° Marcos con Cría	n	10,1	8,5
Area Total con Cría (m <sup>2</sup> ) (25/12/2009)	cm <sup>2</sup>	6.097	6.030
Area Promedio de Cría / Marco	cm <sup>2</sup>	605	711
Area Máxima de Postura <sup>(B)</sup>	cm <sup>2</sup>	15.990	13.440
Eficiencia de Postura	%	38%	45%
Incremento eficiencia postura	%		18%
Producción de miel	kilos	12,1	12,9
Incremento producción de miel	%		6,7%

(A) Información obtenida al final del ensayo.  
(B) Área máxima de cría de abejas por marco: 1.500 cm<sup>2</sup>.



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

### Conducta Higiénica

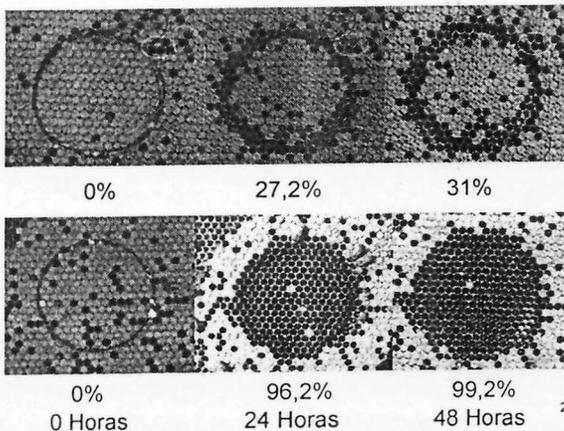
- Capacidad de las abejas obreras para:
  - Detectar que las crías de abejas están enfermas o muertas
  - Desopercular las celdillas que las contienen
  - Retirar las crías para sacarlas fuera de la colmena
  - A las 48 horas



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoöp

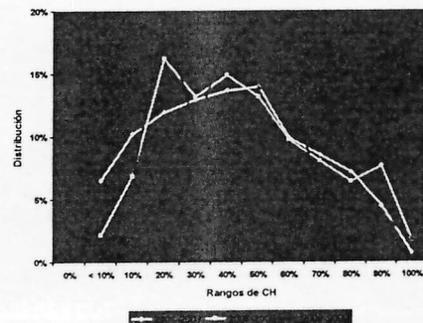
### Conducta Higiénica



23

### Conducta Higiénica

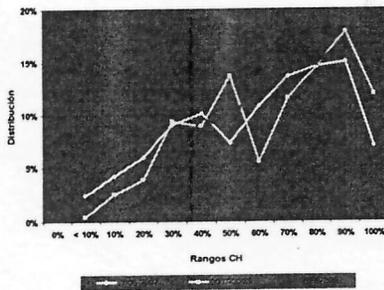
Gráfico N° 1.- Distribución Familias de Abejas por Rangos CH a las 24 horas. Período Apícola 2006-2009



24

## Conducta Higiénica

Gráfico 2.- Distribución de Familias de Abejas por Rangos CH a las 48 horas. Periodos Apícolas 2006-2009



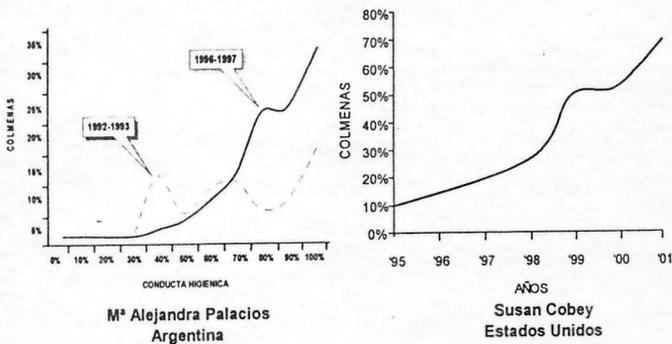
25

## Conducta Higiénica

RESULTADOS CONDUCTA HIGIENICA%				
HORAS	%CH	2006-2007	2006-2008	2006-2009
24	90%	5,1%	9,4%	5,6%
48	80%	36,6%	44,3%	41,2%

26

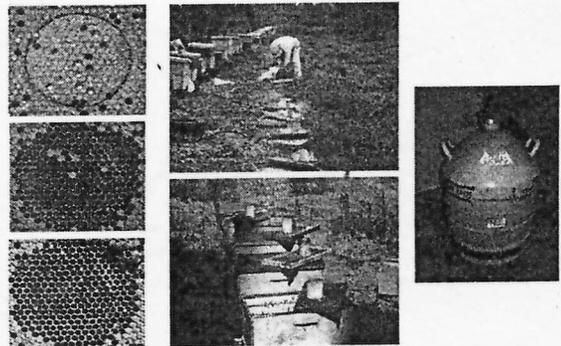
### CONDUCTA HIGIENICA



M<sup>a</sup> Alejandra Palacios  
Argentina

Susan Cobey  
Estados Unidos

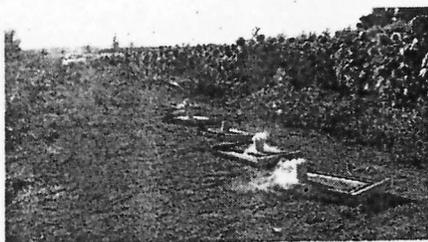
## Protección Biológica



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoop

## Conducta Higiénica



## Medidas de Prevención

1. Análisis de PCR para detectar esporas en mieles
2. Observar la presencia de lesiones de LA, 2 veces al año
3. Bajar la concentración de esporas en las colmenas
  - Cosechar toda la miel posible y alimentar con jarabes de CHO (azúcar doméstica o fructosa 2:1) como reserva invernal
  - Usar rejillas excluidora para reducir el área de las mieles en los marcos con crías de abejas
  - <paquetes de abejas> para recuperar las colmenas muertas, crecer y vender familias de abejas
  - No intercambiar marcos
  - No dejar marcos enmielados
4. Utilizar reinas Productivas y con Conducta Higiénica
5. Fuego terapia a las colmenas con síntomas clínicos



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoop



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subsp. larvae*).  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo

Mielangcoop

### Análisis de PCR



A. D. N.



Espora *P. larvae*



Dra. Jessica Martinez

### Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)

I. Protección Biológica y Medidas de Manejo

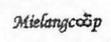
# Muchas Gracias

#### IX Iberolatinoamericano de Apicultura

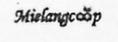
"Jessica Martinez" [jemartinez@udd.cl](mailto:jemartinez@udd.cl)  
Fono 2-3279415  
Esc. Medicina de la Clínica Las Condes y U. del Desarrollo



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo



Control Integral de Loque Americana (*Paenibacillus larvae subesp. larvae.*)  
I.-Protección Biológica y Medidas de Manejo



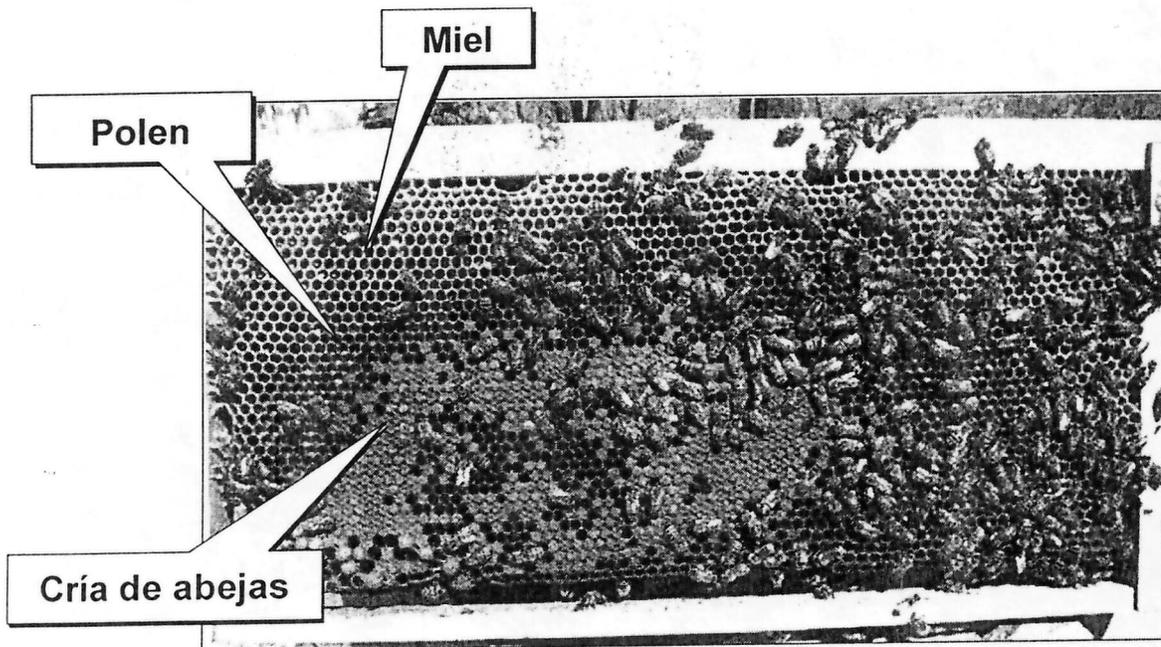


## V. ANEXOS

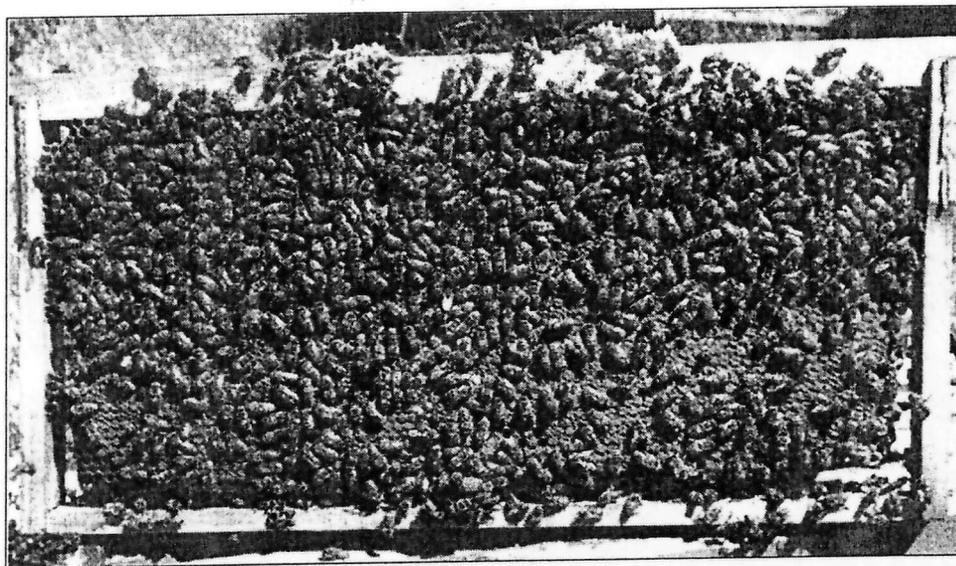
- Como fue indicado para los informes de avance técnico, pero en este caso la información no corresponde sólo a la actualización sino a la histórica. Por ejemplo, cambios en el equipo técnico, se debe adjuntar la ficha de todos los participantes que participaron en alguna de las etapas del proyecto aunque hayan sido reemplazados.

Se entrega la siguiente información:

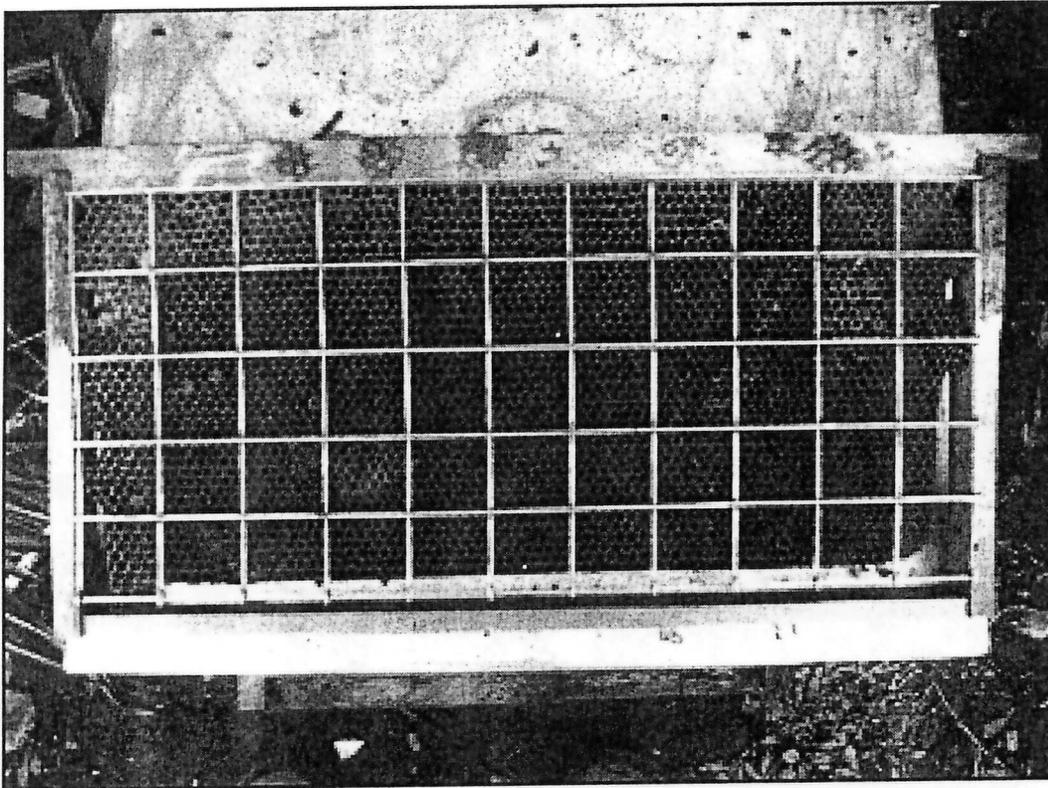
- Marco con cria de abejas, polen y miel
- Marco con cría de abejas
- Malla cuadriculada
- Imágenes de Conducta Higiénica
- CH periodo 2006-2007 a las 24 y 48 horas
- CH periodo 2007-2008 a las 24 y 48 horas
- CH periodo 2008-2009 a las 24 y 48 horas
- Cuadros de uso de rejilla inicio 7/11/2008
- Cuadros de uso de rejilla final 21/01/2009
- Imagen de toldo para test de CH en marzo
- Fichas de todos los participantes en el proyecto



**Marco con cría de abejas, miel y polen**



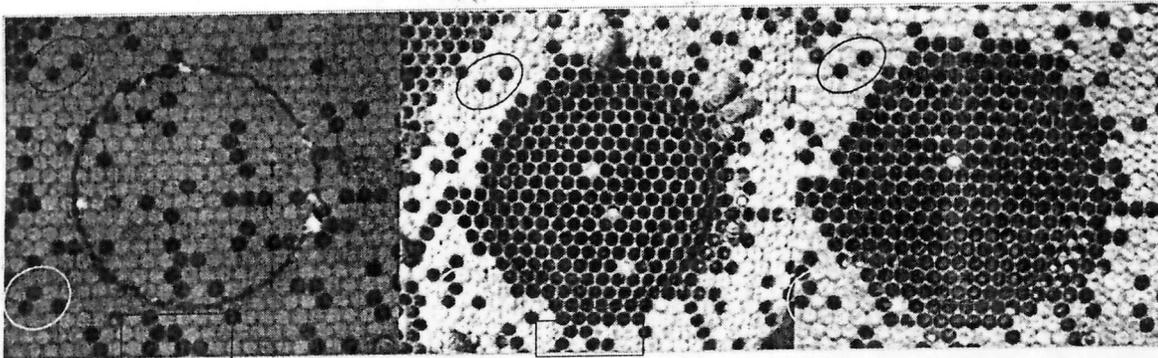
**Marco con cría de abejas**



**Malla Cuadriculada**



## Imágenes de Conducta Higiénica



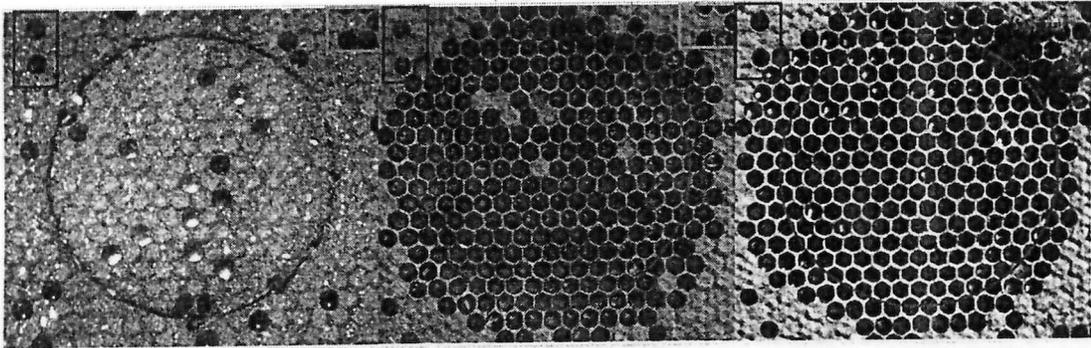
0 Horas  
0%

24 Horas  
96,2%

48 Horas  
99,2%

Apicultor: Miguel Ramírez  
Apiario Los Aromos  
Colmena Nº 29  
26-27-28 Diciembre 2007





0 Horas  
0%

24 Horas  
95,1%

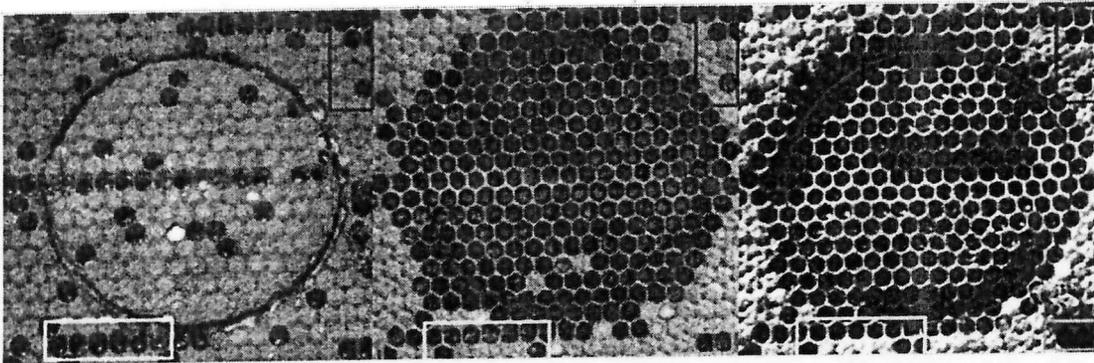
48 Horas  
100%

Apicultor: Cooperativa Apícola Miel de Los Angeles

Apiario Rarinco

Colmena Nº 1

29-30-31 Diciembre 2007



0 Horas  
0%

24 Horas  
97,7%

48 Horas  
100%

Apicultor: Cooperativa Apícola Miel de Los Angeles

Apiario Rarinco

Colmena Nº 1b

29-30-31 Diciembre 2007



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA

CONDUCTA HIGIENICA  
PERIODO 2006 – 2007

24 HORAS

48 HORAS



Conducta Higiénica 24 horas Periodo 2006-2007

Apicultor	Lugar	Colmenas	Test		Lecturas	
			Celdillas		Celdillas destapadas	%
			Abiertas	Cerradas		
Antonio	San Rafael	22	19	141	141	100,0%
L. Monge	Paraguay	33	30	130	130	100,0%
Antonio	San Rafael	31	20	140	136	97,1%
L. Monge	Paraguay	58a	8	152	147	96,7%
Elizabeth	Rarínco	14	12	148	143	96,6%
Fundeb	San Juan	6	24	136	131	96,3%
L. Monge	Paraguay	92	19	141	135	95,7%
Antonio	Piedra Roja	17	6	154	146	94,8%
Claudio	P. de Azúcar	49	15	145	137	94,5%
L. Monge	Paraguay	116	50	110	103	93,6%
Antonio	San Rafael	28	13	147	137	93,2%
Fundeb	San Juan	29	5	155	144	92,9%
Antonio	San Rafael	12	10	150	138	92,0%
L. Monge	Paraguay	10	38	122	112	91,8%
Miguel	Zapata	20	17	143	129	90,2%
John	San Jose	23	16	144	129	89,6%
Antonio	San Rafael	3	9	151	134	88,7%
John	San Jose	30	17	143	126	88,1%
Elizabeth	Rarínco	18	24	136	119	87,5%
Fundeb	San Juan	15	7	153	132	86,3%
Claudio	P. de Azúcar	15	37	123	106	86,2%
Bascur	Antuco	34	32	128	110	85,9%
L. Monge	Paraguay	39	18	142	121	85,2%
Claudio	P. de Azúcar	50	26	134	114	85,1%
Alejandro	Renaico	38	11	149	126	84,6%
Alejandro	Renaico	16	25	135	114	84,4%
Antonio	Piedra Roja	18	27	133	112	84,2%
Elizabeth	Rarínco	43	16	144	121	84,0%
John	San Jose	4	32	128	107	83,6%
Antonio	Piedra Roja	13	8	152	127	83,6%
John	San Jose	18	28	132	110	83,3%
John	San Jose	9	10	150	124	82,7%
Antonio	San Rafael	35	17	143	117	81,8%
L. Monge	Paraguay	57	26	134	109	81,3%
Elizabeth	Rarínco	4	12	148	120	81,1%
L. Monge	Paraguay	117	27	133	107	80,5%
Elizabeth	Rarínco	20	21	139	111	79,9%
Antonio	Piedra Roja	14	10	150	119	79,3%
Alejandro	Renaico	34	6	154	121	78,6%
Antonio	Piedra Roja	8	16	144	111	77,1%
Bascur	Antuco	2	16	144	111	77,1%
Claudio	P. de Azúcar	43	21	139	107	77,0%
John	San Jose	17	15	145	111	76,6%
Fundeb	San Juan	43	8	152	116	76,3%
Miguel	Zapata	19	31	129	98	76,0%
John	San Jose	21	11	149	113	75,8%
Antonio	San Rafael	26	12	148	111	75,0%
Bascur	Antuco	42	24	136	102	75,0%
Elizabeth	Rarínco	39	10	150	112	74,7%
Antonio	Piedra Roja	16	10	150	111	74,0%
Elizabeth	Rarínco	9	30	130	96	73,8%
Bascur	Antuco	11	9	151	111	73,5%
Fundeb	San Juan	22	12	148	108	73,0%
Claudio	P. de Azúcar	13	7	153	111	72,5%
Alejandro	Renaico	24	40	120	87	72,5%
Antonio	San Rafael	5	16	144	104	72,2%
L. Monge	Paraguay	118	9	151	108	71,5%
Alejandro	Renaico	8	13	147	105	71,4%
L. Monge	Paraguay	49	21	139	99	71,2%
Alejandro	Renaico	37	13	147	103	70,1%



Claudio	P. de Azúcar	4	10	150	105	70,0%	8,5%
Claudio	P. de Azúcar	23	27	133	93	69,9%	
L. Monge	Paraguay	93	18	142	99	69,7%	
Alejandro	Renaico	39	16	144	100	69,4%	
Fundeb	San Juan	24	8	152	105	69,1%	
Fundeb	San Juan	40	16	144	99	68,8%	
Elizabeth	Rarinco	47	27	133	90	67,7%	
Antonio	San Rafael	19	12	148	100	67,6%	
Bascur	Antuco	9	9	151	102	67,5%	
Bascur	Antuco	8	17	143	96	67,1%	
Bascur	Antuco	41	8	152	102	67,1%	
John	San Jose	32	31	129	86	66,7%	
Fundeb	San Juan	33	11	149	99	66,4%	
Bascur	Antuco	25	12	148	98	66,2%	
Antonio	San Rafael	4	20	140	92	65,7%	
John	San Jose	34	24	136	89	65,4%	
Fundeb	San Juan	45	12	148	96	64,9%	
L. Monge	Paraguay	52	18	142	91	64,1%	
John	San Jose	7	20	140	89	63,6%	
John	San Jose	33	12	148	94	63,5%	
Miguel	Sta. Laura	16	19	141	89	63,1%	
Fundeb	San Juan	1	7	153	96	62,7%	
Fundeb	San Juan	38	6	154	96	62,3%	
Elizabeth	Rarinco	48	9	151	93	61,6%	
Alejandro	Renaico	7	57	103	63	61,2%	
Claudio	P. de Azúcar	56	20	140	85	60,7%	
Fundeb	San Juan	31	24	136	82	60,3%	
Claudio	P. de Azúcar	16	4	156	94	60,3%	
Antonio	Piedra Roja	12	27	133	80	60,2%	
John	San Jose	27	30	130	78	60,0%	9,9%
Alejandro	Renaico	28	23	137	82	59,9%	
Elizabeth	Rarinco	13	4	156	93	59,6%	
Claudio	P. de Azúcar	28	17	143	85	59,4%	
Elizabeth	Rarinco	19	8	152	90	59,2%	
Elizabeth	Rarinco	11	31	129	76	58,9%	
Alejandro	Renaico	32	12	148	87	58,8%	
L. Monge	Paraguay	631	22	138	81	58,7%	
L. Monge	Paraguay	38	27	133	78	58,6%	
Fundeb	San Juan	13	8	152	89	58,6%	
Bascur	Antuco	43	30	130	76	58,5%	
Alejandro	Renaico	23	35	125	73	58,4%	
John	San Jose	28	2	158	92	58,2%	
Fundeb	San Juan	11	5	155	89	57,4%	
L. Monge	Paraguay	9	22	138	79	57,2%	
Fundeb	San Juan	18	6	154	88	57,1%	
Bascur	Antuco	33	11	149	85	57,0%	
Antonio	San Rafael	11	9	151	86	57,0%	
Elizabeth	Rarinco	28	14	146	83	56,8%	
John	San Jose	16	18	142	80	56,3%	
Alejandro	Renaico	11	23	137	76	55,5%	
Elizabeth	Rarinco	21	8	152	84	55,3%	
Miguel	Zapata	5	17	143	78	54,5%	
Claudio	P. de Azúcar	29	20	140	76	54,3%	
John	San Jose	22	18	142	77	54,2%	
Bascur	Antuco	32	12	148	80	54,1%	
John	San Jose	35	36	124	67	54,0%	
Elizabeth	Rarinco	25	28	132	71	53,8%	
John	San Jose	6	9	151	81	53,6%	
Antonio	Piedra Roja	21	12	148	79	53,4%	
Fundeb	San Juan	7	4	156	83	53,2%	
Antonio	San Rafael	18	15	145	77	53,1%	
Alejandro	Renaico	3	22	138	73	52,9%	
Alejandro	Renaico	27	22	138	73	52,9%	
Fundeb	San Juan	5	25	135	71	52,6%	
Elizabeth	Rarinco	41	17	143	75	52,4%	



Elizabeth	Rarínco	44	14	146	76	52,1%
Bascur	Antuco	40	17	143	73	51,0%
Fundeb	San Juan	25	1	159	81	50,9%
Alejandro	Renaico	2	33	127	64	50,4%
Miguel	Zapata	23	31	129	65	50,4%
Elizabeth	Rarínco	46	22	138	69	50,0%
<hr/>						
Antonio	Piedra Roja	7	13	147	73	49,7%
Fundeb	San Juan	4	8	152	75	49,3%
L. Monge	Paraguay	26	9	151	74	49,0%
Alejandro	Renaico	1	27	133	64	48,1%
Antonio	San Rafael	32	16	144	69	47,9%
Fundeb	San Juan	30	18	142	68	47,9%
Bascur	Antuco	28	26	134	64	47,8%
Antonio	San Rafael	20	7	153	73	47,7%
Antonio	San Rafael	24	15	145	69	47,6%
Antonio	San Rafael	27	21	139	66	47,5%
Elizabeth	Rarínco	42	25	135	64	47,4%
Bascur	Antuco	7	22	138	65	47,1%
Antonio	San Rafael	40	9	151	71	47,0%
Bascur	Antuco	16	9	151	71	47,0%
Antonio	Piedra Roja	10	11	149	70	47,0%
Antonio	Piedra Roja	3	16	144	67	46,5%
Claudio	P. de Azúcar	14	11	149	69	46,3%
Fundeb	San Juan	35	8	152	70	46,1%
Alejandro	Renaico	35	27	133	61	45,9%
Alejandro	Renaico	5	24	136	62	45,6%
Antonio	Piedra Roja	4	5	155	70	45,2%
Alejandro	Renaico	15	17	143	64	44,8%
Fundeb	San Juan	2	8	152	68	44,7%
Antonio	San Rafael	39	4	156	69	44,2%
John	San Jose	25	40	120	53	44,2%
Alejandro	Renaico	29	15	145	64	44,1%
Claudio	P. de Azúcar	8	39	121	52	43,0%
Bascur	Antuco	29	14	146	62	42,5%
Fundeb	San Juan	20	11	149	62	41,6%
Alejandro	Renaico	13	11	149	62	41,6%
Miguel	Sta. Laura	24	23	137	57	41,6%
John	San Jose	13	34	126	52	41,3%
L. Monge	Paraguay	40	19	141	58	41,1%
Alejandro	Renaico	41	25	135	55	40,7%
Fundeb	San Juan	37	12	148	60	40,5%
Fundeb	San Juan	12	19	141	57	40,4%
Fundeb	San Juan	28	4	156	63	40,4%
Elizabeth	Rarínco	16	16	144	58	40,3%
Antonio	San Rafael	2	5	155	62	40,0%
Bascur	Antuco	10	40	120	48	40,0%
<hr/>						
Fundeb	San Juan	36	7	153	61	39,9%
Claudio	P. de Azúcar	62	41	119	47	39,5%
L. Monge	Paraguay	8	8	152	60	39,5%
Antonio	Piedra Roja	6	13	147	58	39,5%
Miguel	Zapata	7	32	128	50	39,1%
Antonio	Piedra Roja	9	10	150	58	38,7%
John	San Jose	31	29	131	50	38,2%
Elizabeth	Rarínco	48a	22	138	52	37,7%
Fundeb	San Juan	8	11	149	56	37,6%
L. Monge	Paraguay	58	22	138	51	37,0%
Miguel	Zapata	6	21	139	51	36,7%
Antonio	San Rafael	15	9	151	54	35,8%
Antonio	San Rafael	25	14	146	52	35,6%
Miguel	Sta. Laura	12	27	133	47	35,3%
Antonio	Piedra Roja	5	15	145	50	34,5%
Bascur	Antuco	14	9	151	52	34,4%
Alejandro	Renaico	25	20	140	48	34,3%
John	San Jose	19	21	139	47	33,8%
L. Monge	Paraguay	36	9	151	50	33,1%



Claudio	P. de Azúcar	20	8	152	50	32,9%
Elizabeth	Rarínco	49	14	146	48	32,9%
Bascur	Antuco	44	17	143	47	32,9%
Bascur	Antuco	30	7	153	50	32,7%
Miguel	Sta. Laura	17	12	148	48	32,4%
Elizabeth	Rarínco	8	11	149	48	32,2%
Alejandro	Renaico	19	22	138	43	31,2%
Elizabeth	Rarínco	38	12	148	46	31,1%
Elizabeth	Rarínco	32	15	145	45	31,0%
Elizabeth	Rarínco	1	18	142	44	31,0%
Bascur	Antuco	23	8	152	47	30,9%
Elizabeth	Rarínco	15	24	136	42	30,9%
Miguel	Sta. Laura	1	11	149	46	30,9%
John	San Jose	11	27	133	41	30,8%
Elizabeth	Rarínco	34	20	140	43	30,7%
Miguel	Zapata	3	12	148	45	30,4%
Antonio	Piedra Roja	23	28	132	40	30,3%
Fundeb	San Juan	44	18	142	43	30,3%
Fundeb	San Juan	9	11	149	45	30,2%
<hr/>						
John	San Jose	20	25	135	40	29,6%
Claudio	P. de Azúcar	51	1	159	47	29,6%
Antonio	San Rafael	7	37	123	36	29,3%
Antonio	San Rafael	16	11	149	43	28,9%
Elizabeth	Rarínco	3	11	149	42	28,2%
Bascur	Antuco	5	32	128	36	28,1%
Alejandro	Renaico	33	31	129	36	27,9%
Elizabeth	Rarínco	31	5	155	43	27,7%
Fundeb	San Juan	39	4	156	42	26,9%
Fundeb	San Juan	26	26	134	36	26,9%
Elizabeth	Rarínco	23	10	150	40	26,7%
Alejandro	Renaico	12	28	132	35	26,5%
Miguel	Sta. Laura	9	16	144	38	26,4%
Miguel	Zapata	16	18	142	37	26,1%
L. Monge	Paraguay	46	14	146	38	26,0%
Miguel	Sta. Laura	4	13	147	38	25,9%
Claudio	P. de Azúcar	68	9	151	39	25,8%
John	San Jose	1	28	132	34	25,8%
Miguel	Sta. Laura	7	4	156	40	25,6%
Alejandro	Renaico	30	19	141	36	25,5%
Elizabeth	Rarínco	50	10	150	38	25,3%
Bascur	Antuco	4	3	157	39	24,8%
Miguel	Sta. Laura	10	42	118	29	24,6%
Antonio	San Rafael	37	9	151	37	24,5%
Miguel	Zapata	4	8	152	37	24,3%
Elizabeth	Rarínco	22	10	150	36	24,0%
L. Monge	Paraguay	59	16	144	34	23,6%
Bascur	Antuco	1	16	144	34	23,6%
Miguel	Zapata	21	10	150	35	23,3%
John	San Jose	12	7	153	35	22,9%
Elizabeth	Rarínco	5	12	148	33	22,3%
Alejandro	Renaico	26	6	154	34	22,1%
Elizabeth	Rarínco	6	22	138	30	21,7%
Elizabeth	Rarínco	24	12	148	32	21,6%
Elizabeth	Rarínco	37	1	159	32	20,1%
<hr/>						
L. Monge	Paraguay	51	28	132	24	18,2%
Elizabeth	Rarínco	35	17	143	26	18,2%
Miguel	Sta. Laura	23	38	122	22	18,0%
Claudio	P. de Azúcar	2	4	156	28	17,9%
Claudio	P. de Azúcar	54	25	135	24	17,8%
Claudio	P. de Azúcar	69	0	160	28	17,5%
John	San Jose	24	16	144	25	17,4%
Miguel	Sta. Laura	22	9	151	26	17,2%
Miguel	Zapata	15	11	149	24	16,1%
Miguel	Sta. Laura	15	9	151	24	15,9%
Claudio	P. de Azúcar	45	27	133	21	15,8%



Bascur	Antuco	22	7	153	24	15,7%	
Fundeb	San Juan	19	8	152	23	15,1%	
L. Monge	Paraguay	47	11	149	22	14,8%	
Claudio	P. de Azúcar	24	17	143	21	14,7%	
John	San Jose	5	20	140	20	14,3%	
Miguel	Zapata	24	19	141	20	14,2%	
Miguel	Zapata	22	31	129	18	14,0%	
Miguel	Zapata	18	23	137	19	13,9%	
Elizabeth	Rarincó	26	13	147	20	13,6%	
Elizabeth	Rarincó	29	42	118	16	13,6%	
Fundeb	San Juan	17	5	155	21	13,5%	
Bascur	Antuco	19	2	158	20	12,7%	
Miguel	Zapata	10	15	145	18	12,4%	
Miguel	Zapata	1	8	152	18	11,8%	
Miguel	Zapata	12	10	150	17	11,3%	
Miguel	Zapata	13	23	137	15	10,9%	
Bascur	Antuco	13	15	145	15	10,3%	
Fundeb	San Juan	23	13	147	15	10,2%	
John	San Jose	15	10	150	15	10,0%	10,2%
<hr/>							
Bascur	Antuco	38	17	143	14	9,8%	
Miguel	Zapata	8	16	144	14	9,7%	
John	San Jose	29	14	146	14	9,6%	
Bascur	Antuco	17	11	149	14	9,4%	
Claudio	P. de Azúcar	66	7	153	14	9,2%	
Miguel	Sta. Laura	8	24	136	12	8,8%	
Miguel	Sta. Laura	13	24	136	11	8,1%	
Bascur	Antuco	21	18	142	11	7,7%	
Bascur	Antuco	20	13	147	11	7,5%	
Miguel	Sta. Laura	20	23	137	10	7,3%	
Bascur	Antuco	35	5	155	11	7,1%	
John	San Jose	14	7	153	10	6,5%	
Miguel	Zapata	17	18	142	9	6,3%	
Miguel	Sta. Laura	5	32	128	8	6,3%	
Miguel	Sta. Laura	6	10	150	8	5,3%	
Miguel	Sta. Laura	11	5	155	5	3,2%	
Miguel	Zapata	9	14	146	4	2,7%	
Fundeb	San Juan	16	11	149	4	2,7%	
Claudio	P. de Azúcar	10	8	152	2	1,3%	6,5%



Conducta Higiénica 48 horas Periodo 2006-2007

Apicultor	Lugar	Colmenas	Test		48 horas	
			Celdillas		Celdillas destapadas	%
			Abiertas	Cerradas		
Antonio	San Rafael	3	9	151	151	100%
Fundeb	San Juan	6	24	136	136	100%
Elizabeth	Rarinco	19	8	152	152	100%
Antonio	San Rafael	12	10	150	150	100%
L. Monge	Paraguay	116	50	110	110	100%
Antonio	San Rafael	28	13	147	147	100%
Antonio	Piedra Roja	12	27	133	133	100%
Elizabeth	Rarinco	14	12	148	148	100%
Fundeb	San Juan	29	5	155	155	100%
Antonio	San Rafael	22	19	141	141	100%
Elizabeth	Rarinco	20	21	139	139	100%
Antonio	San Rafael	31	20	140	140	100%
Elizabeth	Rarinco	43	16	144	144	100%
Don Pascual	Casa	14	7	153	153	100%
Bascur	Antuco	11	9	151	151	100%
Alejandro	Renaico	38	11	149	149	100%
Antonio	Piedra Roja	17	6	154	154	100%
Alejandro	Renaico	34	6	154	154	100%
L. Monge	Paraguay	33	30	130	130	100%
Claudio	P. de Azúcar	49	15	145	145	100%
<hr/>						
L. Mõnge	Paraguay	58a	8	152	151	99,3%
Fundeb	San Juan	33	11	149	147	98,7%
Antonio	Piedra Roja	8	16	144	142	98,6%
Bascur	Antuco	2	16	144	142	98,6%
L. Monge	Paraguay	92	19	141	139	98,6%
Claudio	P. de Azúcar	50	26	134	132	98,5%
Antonio	San Rafael	19	12	148	145	98,0%
Antonio	San Rafael	5	16	144	141	97,9%
Claudio	P. de Azúcar	29	20	140	136	97,1%
Elizabeth	Rarinco	18	24	136	132	97,1%
Bascur	Antuco	34	32	128	124	96,9%
Fundeb	San Juan	38	6	154	149	96,8%
Fundeb	San Juan	15	7	153	148	96,7%
Alejandro	Renaico	16	25	135	130	96,3%
Fundeb	San Juan	45	12	148	142	95,9%
Fundeb	San Juan	40	16	144	138	95,8%
Fundeb	San Juan	1	7	153	146	95,4%
Don Pascual	Casa	29	7	153	146	95,4%
John	San Jose	30	17	143	136	95,1%
Antonio	San Rafael	35	17	143	135	94,4%
Fundeb	San Juan	43	8	152	143	94,1%
Antonio	Piedra Roja	18	27	133	125	94,0%
Elizabeth	Rarinco	9	30	130	122	93,8%
John	San Jose	21	11	149	139	93,3%
L. Monge	Paraguay	57	26	134	125	93,3%
Antonio	Piedra Roja	13	8	152	141	92,8%

6,9%



Antonio	San Rafael	11	9	151	140	92,7%
Claudio	P. de Azúcar	4	10	150	139	92,7%
Fundeb	San Juan	22	12	148	137	92,6%
John	San Jose	23	16	144	133	92,4%
L. Monge	Paraguay	39	18	142	131	92,3%
Antonio	Piedra Roja	14	10	150	138	92,0%
Claudio	P. de Azúcar	15	37	123	113	91,9%
L. Monge	Paraguay	10	38	122	112	91,8%
John	San Jose	18	28	132	121	91,7%
Antonio	Piedra Roja	16	10	150	137	91,3%
John	San Jose	9	10	150	137	91,3%
Elizabeth	Rarinco	39	10	150	137	91,3%
Claudio	P. de Azúcar	23	27	133	121	91,0%
Alejandro	Renaico	24	40	120	109	90,8%
Antonio	San Rafael	4	20	140	127	90,7%
Claudio	P. de Azúcar	43	21	139	126	90,6%
Bascur	Antuco	8	17	143	129	90,2%
<hr/>						
Bascur	Antuco	7	22	138	124	89,9%
Alejandro	Renaico	5	24	136	122	89,7%
Fundeb	San Juan	31	24	136	122	89,7%
Alejandro	Renaico	7	57	103	92	89,3%
Elizabeth	Rarinco	46	22	138	123	89,1%
Elizabeth	Rarinco	44	14	146	128	87,7%
Bascur	Antuco	41	8	152	133	87,5%
John	San Jose	35	36	124	108	87,1%
Don Pascual	Casa	7	30	130	113	86,9%
Alejandro	Renaico	28	23	137	119	86,9%
Elizabeth	Rarinco	21	8	152	132	86,8%
Bascur	Antuco	9	9	151	131	86,8%
Elizabeth	Rarinco	48	9	151	131	86,8%
John	San Jose	4	32	128	111	86,7%
Don Pascual	Casa	1	40	120	104	86,7%
John	San Jose	33	12	148	128	86,5%
Alejandro	Renaico	35	27	133	115	86,5%
John	San Jose	17	15	145	125	86,2%
Don Pascual	Casa	36	23	137	118	86,1%
Bascur	Antuco	16	9	151	130	86,1%
Bascur	Antuco	40	17	143	123	86,0%
Fundeb	San Juan	5	25	135	116	85,9%
Claudio	P. de Azúcar	56	20	140	120	85,7%
Claudio	P. de Azúcar	13	7	153	130	85,0%
L. Monge	Paraguay	117	27	133	113	85,0%
Bascur	Antuco	42	24	136	115	84,6%
Don Pascual	Casa	3	23	137	115	83,9%
Antonio	San Rafael	26	12	148	124	83,8%
Alejandro	Renaico	41	25	135	113	83,7%
Elizabeth	Rarinco	47	27	133	111	83,5%
Fundeb	San Juan	18	6	154	128	83,1%
Elizabeth	Rarinco	4	12	148	123	83,1%
Fundeb	San Juan	36	7	153	127	83,0%
Alejandro	Renaico	32	12	148	122	82,4%
Fundeb	San Juan	13	8	152	125	82,2%



L. Monge	Paraguay	49	21	139	114	82,0%	
Alejandro	Renaico	27	22	138	113	81,9%	
Bascur	Antuco	32	12	148	121	81,8%	
Elizabeth	Rarinco	42	25	135	110	81,5%	
L. Monge	Paraguay	51	28	132	107	81,1%	
Alejandro	Renaico	8	13	147	118	80,3%	
L. Monge	Paraguay	118	9	151	121	80,1%	14,6%
<hr/>							
Bascur	Antuco	25	12	148	118	79,7%	
Alejandro	Renaico	39	16	144	114	79,2%	
Antonio	Piedra Roja	5	15	145	113	77,9%	
Fundeb	San Juan	24	8	152	118	77,6%	
Antonio	San Rafael	18	15	145	112	77,2%	
Alejandro	Renaico	2	33	127	98	77,2%	
Bascur	Antuco	28	26	134	103	76,9%	
Elizabeth	Rarinco	48a	22	138	106	76,8%	
John	San Jose	22	18	142	109	76,8%	
Claudio	P. de Azúcar	28	17	143	109	76,2%	
Alejandro	Renaico	37	13	147	112	76,2%	
L. Monge	Paraguay	26	9	151	115	76,2%	
Bascur	Antuco	43	30	130	99	76,2%	
L. Monge	Paraguay	631	22	138	105	76,1%	
Alejandro	Renaico	19	22	138	104	75,4%	
Alejandro	Renaico	23	35	125	94	75,2%	
Alejandro	Renaico	11	23	137	103	75,2%	
John	San Jose	25	40	120	90	75,0%	
Claudio	P. de Azúcar	16	4	156	117	75,0%	
Fundeb	San Juan	11	5	155	116	74,8%	
Elizabeth	Rarinco	11	31	129	96	74,4%	
John	San Jose	16	18	142	105	73,9%	
John	San Jose	34	24	136	100	73,5%	
Fundeb	San Juan	12	19	141	103	73,0%	
Antonio	Piedra Roja	3	16	144	105	72,9%	
John	San Jose	32	31	129	94	72,9%	
Bascur	Antuco	33	11	149	108	72,5%	
Antonio	San Rafael	39	4	156	113	72,4%	
Alejandro	Renaico	29	15	145	105	72,4%	
Fundeb	San Juan	2	8	152	110	72,4%	
Claudio	P. de Azúcar	20	8	152	110	72,4%	
Fundeb	San Juan	25	1	159	115	72,3%	
L. Monge	Paraguay	93	18	142	102	71,8%	
Elizabeth	Rarinco	16	16	144	103	71,5%	
Alejandro	Renaico	33	31	129	92	71,3%	
Claudio	P. de Azúcar	51	1	159	113	71,1%	
Antonio	Piedra Roja	21	12	148	105	70,9%	
John	San Jose	7	20	140	98	70,0%	
John	San Jose	27	30	130	91	70,0%	13,5%
<hr/>							
Alejandro	Renaico	3	22	138	96	69,6%	
L. Monge	Paraguay	9	22	138	96	69,6%	
Claudio	P. de Azúcar	8	39	121	84	69,4%	
Elizabeth	Rarinco	13	4	156	108	69,2%	
Alejandro	Renaico	1	27	133	92	69,2%	
Antonio	Piedra Roja	7	13	147	101	68,7%	



Elizabeth	Rarinco	41	17	143	98	68,5%	
Antonio	San Rafael	27	21	139	95	68,3%	
Antonio	San Rafael	40	9	151	103	68,2%	
John	San Jose	28	2	158	107	67,7%	
Don Pascual	Casa	16	21	139	93	66,9%	
L. Monge	Paraguay	52	18	142	95	66,9%	
Fundeb	San Juan	37	12	148	99	66,9%	
John	San Jose	6	9	151	101	66,9%	
Fundeb	San Juan	28	4	156	104	66,7%	
Antonio	Piedra Roja	10	11	149	99	66,4%	
Fundeb	San Juan	30	18	142	94	66,2%	
Antonio	San Rafael	24	15	145	95	65,5%	
Claudio	P. de Azúcar	14	11	149	94	63,1%	
Antonio	San Rafael	32	16	144	90	62,5%	
L. Monge	Paraguay	38	27	133	83	62,4%	
Bascur	Antuco	29	14	146	91	62,3%	
Don Pascual	Casa	32	17	143	89	62,2%	
John	San Jose	1	28	132	82	62,1%	
Fundeb	San Juan	8	11	149	92	61,7%	
Elizabeth	Rarinco	25	28	132	81	61,4%	
Alejandro	Renaico	15	17	143	87	60,8%	
Antonio	San Rafael	20	7	153	93	60,8%	
Bascur	Antuco	23	8	152	92	60,5%	
Fundeb	San Juan	35	8	152	92	60,5%	
Elizabeth	Rarinco	28	14	146	88	60,3%	10,8%
Don Pascual	Casa	19	26	134	80	59,7%	
Fundeb	San Juan	7	4	156	92	59,0%	
John...	San Jose	13	34	126	74	58,7%	
Fundeb	San Juan	4	8	152	89	58,6%	
Fundeb	San Juan	20	11	149	87	58,4%	
Alejandro	Renaico	13	11	149	87	58,4%	
Antonio	San Rafael	2	5	155	90	58,1%	
Claudio	P. de Azúcar	62	41	119	68	57,1%	
Claudio	P. de Azúcar	54	25	135	77	57,0%	
Claudio	P. de Azúcar	2	4	156	88	56,4%	
Bascur	Antuco	10	40	120	65	54,2%	
Elizabeth	Rarinco	49	14	146	78	53,4%	
Elizabeth	Rarinco	38	12	148	79	53,4%	
John	San Jose	12	7	153	81	52,9%	
Antonio	Piedra Roja	4	5	155	82	52,9%	
Antonio	Piedra Roja	9	10	150	79	52,7%	
L. Monge	Paraguay	8	8	152	78	51,3%	
Elizabeth	Rarinco	32	15	145	74	51,0%	
Alejandro	Renaico	12	28	132	67	50,8%	
Elizabeth	Rarinco	22	10	150	76	50,7%	
Antonio	Piedra Roja	6	13	147	74	50,3%	7,3%
John	San Jose	11	27	133	66	49,6%	
Antonio	San Rafael	7	37	123	61	49,6%	
Fundeb	San Juan	19	8	152	75	49,3%	
Alejandro	Renaico	25	20	140	69	49,3%	
L. Monge	Paraguay	58	22	138	68	49,3%	
Antonio	San Rafael	15	9	151	74	49,0%	



L. Monge	Paraguay	40	19	141	69	48,9%
Antonio	San Rafael	25	14	146	70	47,9%
Bascur	Antuco	14	9	151	72	47,7%
Don Pascual	Casa	31	38	122	57	46,7%
Elizabeth	Rarincó	23	10	150	70	46,7%
Fundeb	San Juan	44	18	142	66	46,5%
Claudio	P. de Azúcar	24	17	143	65	45,5%
Elizabeth	Rarincó	34	20	140	63	45,0%
John	San José	31	29	131	58	44,3%
John	San José	15	10	150	66	44,0%
L. Monge	Paraguay	46	14	146	64	43,8%
Fundeb	San Juan	39	4	156	68	43,6%
Bascur	Antuco	35	5	155	67	43,2%
L. Monge	Paraguay	36	9	151	65	43,0%
John	San José	20	25	135	58	43,0%
Bascur	Antuco	1	16	144	61	42,4%
Elizabeth	Rarincó	50	10	150	63	42,0%
John	San José	5	20	140	58	41,4%
Bascur	Antuco	5	32	128	53	41,4%
Elizabeth	Rarincó	5	12	148	61	41,2%
John	San José	19	21	139	57	41,0%
Fundeb	San Juan	9	11	149	61	40,9%
L. Monge	Paraguay	59	16	144	58	40,3%
<hr/>						
Bascur	Antuco	30	7	153	61	39,9%
Elizabeth	Rarincó	35	17	143	57	39,9%
Elizabeth	Rarincó	8	11	149	59	39,6%
Elizabeth	Rarincó	31	5	155	61	39,4%
Bascur	Antuco	44	17	143	56	39,2%
Alejandro	Renaico	26	6	154	60	39,0%
Don Pascual	Casa	10	3	157	61	38,9%
Antonio	San Rafael	16	11	149	57	38,3%
Don Pascual	Casa	20	15	145	55	37,9%
Bascur	Antuco	38	17	143	54	37,8%
Bascur	Antuco	19	2	158	59	37,3%
Antonio	San Rafael	37	9	151	56	37,1%
Elizabeth	Rarincó	1	18	142	52	36,6%
Bascur	Antuco	4	3	157	56	35,7%
Antonio	Piedra Roja	23	28	132	47	35,6%
Elizabeth	Rarincó	3	11	149	53	35,6%
Alejandro	Renaico	30	19	141	49	34,8%
Bascur	Antuco	17	11	149	51	34,2%
Bascur	Antuco	21	18	142	47	33,1%
Elizabeth	Rarincó	15	24	136	45	33,1%
Claudio	P. de Azúcar	45	27	133	44	33,1%
Bascur	Antuco	13	15	145	47	32,4%
Fundeb	San Juan	26	26	134	43	32,1%
Elizabeth	Rarincó	24	12	148	47	31,8%
Bascur	Antuco	22	7	153	48	31,4%
Don Pascual	Casa	8	10	150	46	30,7%
<hr/>						
Bascur	Antuco	20	13	147	44	29,9%
Elizabeth	Rarincó	6	22	138	41	29,7%
Fundeb	San Juan	23	13	147	41	27,9%

10,1%

9,0%



Don Pascual	Casa	4	22	138	38	27,5%	
Don Pascual	Casa	37	19	141	36	25,5%	
Elizabeth	Rarínco	37	1	159	40	25,2%	
Don Pascual	Casa	35	20	140	35	25,0%	
Elizabeth	Rarínco	29	42	118	29	24,6%	
Fundeb	San Juan	17	5	155	38	24,5%	
Elizabeth	Rarínco	26	13	147	36	24,5%	
Don Pascual	Casa	28	15	145	35	24,1%	
Fundeb	San Juan	16	11	149	34	22,8%	
Don Pascual	Casa	6	0	160	35	21,9%	
L. Monge	Paraguay	47	11	149	32	21,5%	
Don Pascual	Casa	15	18	142	30	21,1%	
John	San Jose	24	16	144	30	20,8%	
Don Pascual	Casa	34	22	138	28	20,3%	6,3%
Claudio	P. de Azúcar	68	9	151	30	19,9%	
Don Pascual	Casa	33	11	149	29	19,5%	
Don Pascual	Casa	22	26	134	26	19,4%	
Don Pascual	Casa	27	25	135	25	18,5%	
Don Pascual	Casa	23	29	131	23	17,6%	
Claudio	P. de Azúcar	69	0	160	28	17,5%	
Don Pascual	Casa	21	18	142	24	16,9%	
John	San Jose	14	7	153	21	13,7%	
Don Pascual	Casa	25	14	146	19	13,0%	
Don Pascual	Casa	26	11	149	19	12,8%	
John	San Jose	29	14	146	18	12,3%	
Don Pascual	Casa	18	10	150	18	12,0%	4,2%
Don Pascual	Casa	24	27	133	13	9,8%	
Don Pascual	Casa	38	8	152	14	9,2%	
Don Pascual	Casa	2	30	130	10	7,7%	
Don Pascual	Casa	17	16	144	9	6,3%	
Claudio	P. de Azúcar	66	7	153	7	4,6%	
Don Pascual	Casa	11	16	144	5	3,5%	
Claudio	P. de Azúcar	10	8	152	4	2,6%	2,4%



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA

CONDUCTA HIGIENICA

PERIODO 2007 – 2008

24 HORAS

48 HORAS



Conducta Higiénica 24 horas Periodo 2007-2008

Apicultor	Lugar	Colmena	%	
Dn Pascual	La Isla	42	100,0%	
Coop	Rarínco	2	100,0%	
Fundeb	San Juan_1	13	100,0%	
Dn Pascual	La Isla	3	100,0%	1,9%
Miguel 1	C° Colorado	19	99,3%	
Coop	Rarínco	31	99,1%	
Coop	Rarínco	32	99,0%	
Dn Pascual	La Isla	2	98,5%	
Fundeb	San Juan_1	6	98,1%	
Coop	Rarínco	1b	97,7%	
Fundeb	San Juan_1	7	96,6%	
Pilar	Rarínco	35	96,4%	
Miguel 2	Los Aromos	29	96,2%	
Coop	Rarínco	1	95,1%	
Fundeb	San Juan_1	14	94,7%	
Pilar	Rarínco	71	94,0%	
Miguel 2	Los Aromos	10	93,6%	
Pilar	Rarínco	34	92,7%	
Fundeb	San Juan_1	1	91,2%	
Dn Pascual	La Isla	34	90,4%	
Fundeb	San Juan_1	2	90,2%	8,1%
Coop	Rarínco	24	88,8%	
Miguel 2	Los Aromos	19	88,7%	
Fundeb	San Juan_1	9	88,1%	
Miguel 1	C° Colorado	5	87,7%	
Miguel 1	C° Colorado	6	87,3%	
Coop	Rarínco	28	84,7%	
Pilar	Rarínco	7	84,1%	
Miguel 2	Los Aromos	4	84,0%	
Miguel 1	C° Colorado	35	83,7%	
Pilar	Rarínco	45	82,8%	
Pilar	Rarínco	10	82,0%	
Pilar	Rarínco	38	81,7%	
Pilar	Rarínco	27	80,2%	
Dn Pascual	La Isla	5	80,1%	
Coop	Rarínco	34	80,0%	7,1%
Coop	Rarínco	29	78,6%	
Pilar	Rarínco	9	78,2%	
Miguel 1	C° Colorado	1	77,8%	
Fundeb	San Juan_2	8	76,6%	
Coop	Rarínco	5	76,3%	
Fundeb	San Juan_1	1	76,2%	
Dn Pascual	La Isla	11	76,1%	
Pilar	Rarínco	1	75,9%	
Dn Pascual	La Isla	31	75,9%	
Pilar	Rarínco	41	75,4%	
Coop	Rarínco	33	74,5%	
Fundeb	San Juan_2	10	73,6%	
Pilar	Rarínco	3	71,6%	
Pilar	Rarínco	39	71,5%	
Pilar	Rarínco	52	70,7%	
Pilar	Rarínco	5	70,5%	



Pilar	Rarince	2	70,2%	
Fundeb	San Juan_1	2	70,1%	8,5%
Pilar	Rarince	18	68,5%	
Pilar	Rarince	25	67,8%	
Pilar	Rarince	14	65,9%	
Miguel 1	C° Colorado	15	65,2%	
Coop	Rarince	17	64,3%	
Miguel 1	C° Colorado	36	63,6%	
Miguel 2	Los Aromos	8	62,9%	
Miguel 2	Los Aromos	22	62,9%	
Miguel 2	Los Aromos	13	62,4%	
Pilar	Rarince	4	62,2%	
Miguel 1	C° Colorado	29	61,9%	
Miguel 2	Los Aromos	15	61,8%	
Fundeb	San Juan_1	10	61,7%	
Fundeb	San Juan_1	18	61,1%	
Pilar	Rarince	13	61,1%	
Pilar	Rarince	31	60,9%	
Dn Pascual	La Isla	19	60,7%	
Fundeb	San Juan_2	8	60,5%	
Dn Pascual	La Isla	40	60,1%	9,0%
Dn Pascual	La Isla	37	58,7%	
Dn Pascual	La Isla	16	58,6%	
Pilar	Rarince	58	57,9%	
Pilar	Rarince	59	57,7%	
Fundeb	San Juan_2	4	57,7%	
Miguel 1	C° Colorado	3	57,5%	
Pilar	Rarince	19	57,4%	
Miguel 2	Los Aromos	14	57,0%	
Coop	Rarince	11	56,5%	
Miguel 1	C° Colorado	32	56,5%	
Pilar	Rarince	26	56,3%	
Fundeb	San Juan_2	11	56,3%	
Pilar	Rarince	53	56,1%	
Fundeb	San Juan_2	17	56,1%	
Miguel 1	C° Colorado	8	55,9%	
Pilar	Rarince	65	55,9%	
Miguel 1	C° Colorado	28	55,4%	
Pilar	Rarince	8	54,8%	
Fundeb	San Juan_2	3	54,8%	
Miguel 2	Los Aromos	2	54,3%	
Dn Pascual	La Isla	9	53,5%	
Fundeb	San Juan_1	16	53,4%	
Miguel 1	C° Colorado	4	53,0%	
Pilar	Rarince	46	52,9%	
Fundeb	San Juan_1	6	51,9%	
Coop	Rarince	20	51,7%	
Coop	Rarince	7	51,4%	
Miguel 1	C° Colorado	17	51,0%	
Pilar	Rarince	67	50,4%	
Dn Pascual	La Isla	12	50,0%	14,2%
Pilar	Rarince	28	49,7%	
Dn Pascual	La Isla	35	47,4%	
Miguel 1	C° Colorado	9	47,2%	
Miguel 1	C° Colorado	38	47,0%	
Miguel 2	Los Aromos	16	46,7%	



Dn Pascual	La Isla	8	46,3%	
Pilar	Rarinco	15	46,1%	
Dn Pascual	La Isla	6	45,9%	
Coop	Rarinco	1a	45,8%	
Fundeb	San Juan_2	19	45,7%	
Pilar	Rarinco	33	45,7%	
Miguel 1	C° Colorado	30	45,5%	
Fundeb	San Juan_2	7	45,2%	
Coop	Rarinco	10	45,0%	
Coop	Rarinco	9	45,0%	
Pilar	Rarinco	69	44,9%	
Fundeb	San Juan_2	9	44,7%	
Coop	Rarinco	12	44,4%	
Dn Pascual	La Isla	28	43,1%	
Fundeb	San Juan_2	5	42,9%	
Coop	Rarinco	23	42,0%	
Pilar	Rarinco	12	41,7%	
Miguel 2	Los Aromos	17	41,6%	
Dn Pascual	La Isla	4	41,5%	
Dn Pascual	La Isla	36	41,4%	
Miguel 1	C° Colorado	11	41,3%	
Coop	Rarinco	30	41,3%	12,8%
Miguel 2	Los Aromos	20	39,9%	
Coop	Rarinco	35	39,6%	
Miguel 1	C° Colorado	18	38,5%	
Dn Pascual	La Isla	41	38,4%	
Coop	Rarinco	3	38,3%	
Miguel 2	Los Aromos	26	37,6%	
Pilar	Rarinco	64	37,5%	
Pilar	Rarinco	47	36,1%	
Fundeb	San Juan_2	3	36,0%	
Coop	Rarinco	26	35,9%	
Fundeb	San Juan_2	14	35,1%	
Miguel 2	Los Aromos	27	34,5%	
Coop	Rarinco	4	34,5%	
Dn Pascual	La Isla	7	33,8%	
Miguel 1	C° Colorado	37	33,6%	
Pilar	Rarinco	55	33,6%	
Fundeb	San Juan_2	5	32,7%	
Coop	Rarinco	15	32,3%	
Fundeb	San Juan_2	12	32,0%	
Pilar	Rarinco	11	31,7%	
Miguel 1	C° Colorado	25	31,5%	
Miguel 2	Los Aromos	30	30,8%	
Miguel 1	C° Colorado	26	30,5%	
Dn Pascual	La Isla	18	30,5%	
Pilar	Rarinco	16	30,3%	
Dn Pascual	La Isla	21	30,2%	
Pilar	Rarinco	73	30,2%	12,8%
Pilar	Rarinco	37	29,7%	
Coop	Rarinco	37	29,5%	
Pilar	Rarinco	43	29,2%	
Miguel 1	C° Colorado	22	28,3%	
Miguel 1	C° Colorado	12	28,0%	
Coop	Rarinco	8	27,2%	
Miguel 1	C° Colorado	27	27,0%	



Miguel 1	C° Colorado	14	26,9%	
Fundeb	San Juan_2	11	26,7%	
Fundeb	San Juan_2	13	26,6%	
Fundeb	San Juan_2	4	26,5%	
Dn Pascual	La Isla	30	26,5%	
Dn Pascual	La Isla	24	26,3%	
Pilar	Rarinco	76	26,2%	
Fundeb	San Juan_2	15	26,1%	
Pilar	Rarinco	42	25,9%	
Pilar	Rarinco	6	25,4%	
Pilar	Rarinco	54	25,0%	
Dn Pascual	La Isla	13	25,0%	
Coop	Rarinco	36	24,8%	
Miguel 1	C° Colorado	34	24,6%	
Pilar	Rarinco	60	24,1%	
Pilar	Rarinco	72	23,5%	
Pilar	Rarinco	48	23,3%	
Pilar	Rarinco	66	23,0%	
Pilar	Rarinco	32	22,4%	
Dn Pascual	La Isla	10	22,2%	
Fundeb	San Juan_1	12	22,2%	
Pilar	Rarinco	62	21,8%	
Dn Pascual	La Isla	33	21,6%	
Pilar	Rarinco	24	20,8%	
Miguel 2	Los Aromos	1	20,8%	
Dn Pascual	La Isla	29	20,6%	
Dn Pascual	La Isla	25	20,1%	
Miguel 2	Los Aromos	28	20,0%	16,6%
Dn Pascual	La Isla	17	19,7%	
Dn Pascual	La Isla	26	19,4%	
Miguel 2	Los Aromos	25	18,2%	
Miguel 2	Los Aromos	11	17,9%	
Miguel 2	Los Aromos	12	17,1%	
Dn Pascual	La Isla	20	15,2%	
Dn Pascual	La Isla	23	14,7%	
Miguel 1	C° Colorado	24	14,2%	
Dn Pascual	La Isla	27	13,7%	
Dn Pascual	La Isla	15	13,4%	
Miguel 1	C° Colorado	23	13,3%	
Dn Pascual	La Isla	14	12,7%	
Dn Pascual	La Isla	1	11,5%	
Dn Pascual	La Isla	39	11,4%	6,6%
Pilar	Rarinco	17	9,2%	
Dn Pascual	La Isla	22	8,3%	
Dn Pascual	La Isla	32	6,4%	
Dn Pascual	La Isla	38	4,1%	
Dn Pascual	La Isla	43	1,4%	2,4%
Fundeb	San Juan_2	0	0,0%	0,5%



Conducta Higiénica 48 horas Periodo 2007-2008

Apicultor	Lugar	Colmena	CH_48	
Dn Pascual	La Isla	42	100,0%	
Coop	Rarincó	2	100,0%	
Fundeb	San Juan_1	13	100,0%	
Dn Pascual	La Isla	3	100,0%	
Miguel 1	C° Colorado	19	100,0%	
Coop	Rarincó	31	100,0%	
Coop	Rarincó	32	100,0%	
Dn Pascual	La Isla	2	100,0%	
Fundeb	San Juan_1	6	100,0%	
Coop	Rarincó	1b	100,0%	
Fundeb	San Juan_1	7	100,0%	
Pilar	Rarincó	35	100,0%	
Coop	Rarincó	1	100,0%	
Fundeb	San Juan_1	14	100,0%	
Pilar	Rarincó	34	100,0%	
Dn Pascual	La Isla	34	100,0%	
Miguel 1	C° Colorado	5	100,0%	
Pilar	Rarincó	7	100,0%	
Miguel 1	C° Colorado	35	100,0%	
Miguel 1	C° Colorado	1	100,0%	
Dn Pascual	La Isla	11	100,0%	
Dn Pascual	La Isla	31	100,0%	
Coop	Rarincó	33	100,0%	
Miguel 1	C° Colorado	15	100,0%	
Coop	Rarincó	35	100,0%	
Fundeb	San Juan_2	1	100,0%	12,1%
Dn Pascual	La Isla	16	99,3%	
Miguel 2	Los Aromos	29	99,2%	
Miguel 1	C° Colorado	17	98,6%	
Miguel 2	Los Aromos	19	98,6%	
Dn Pascual	La Isla	6	98,5%	
Pilar	Rarincó	45	98,3%	
Dn Pascual	La Isla	5	97,9%	
Pilar	Rarincó	8	97,9%	
Miguel 2	Los Aromos	10	97,9%	
Coop	Rarincó	28	97,8%	
Pilar	Rarincó	67	97,5%	
Pilar	Rarincó	9	97,4%	
Dn Pascual	La Isla	12	97,3%	
Miguel 1	C° Colorado	3	97,3%	
Miguel 2	Los Aromos	2	97,1%	
Miguel 1	C° Colorado	32	96,9%	
Miguel 1	C° Colorado	29	96,8%	
Fundeb	San Juan_1	2	96,7%	
Miguel 2	Los Aromos	4	96,7%	
Fundeb	San Juan_2	16	96,6%	
Miguel 2	Los Aromos	8	96,0%	
Coop	Rarincó	24	96,0%	
Pilar	Rarincó	10	95,9%	
Miguel 2	Los Aromos	15	95,5%	



Fundeb	San Juan_2	6	95,5%	
Fundeb	San Juan_1	2	94,6%	
Fundeb	San Juan_2	2	94,6%	
Miguel 1	C° Colorado	36	93,7%	
Pilar	Rarincó	14	93,7%	
Fundeb	San Juan_1	18	93,6%	
Fundeb	San Juan_2	18	93,6%	
Miguel 1	C° Colorado	8	93,4%	
Miguel 2	Los Aromos	13	93,3%	
Miguel 1	C° Colorado	6	93,0%	
Pilar	Rarincó	71	92,7%	
Fundeb	San Juan_1	10	92,2%	
Fundeb	San Juan_1	9	91,4%	
Pilar	Rarincó	38	91,3%	
Fundeb	San Juan_1	1	90,7%	
Pilar	Rarincó	39	90,3%	
Pilar	Rarincó	12	90,2%	19,2%
<hr/>				
Fundeb	San Juan_1	12	89,9%	
Pilar	Rarincó	27	89,7%	
Dn Pascual	La Isla	19	88,9%	
Pilar	Rarincó	2	88,4%	
Pilar	Rarincó	25	88,4%	
Coop	Rarincó	29	88,0%	
Pilar	Rarincó	31	88,0%	
Coop	Rarincó	34	87,4%	
Pilar	Rarincó	3	87,2%	
Pilar	Rarincó	18	86,9%	
Pilar	Rarincó	58	86,8%	
Miguel 1	C° Colorado	4	86,6%	
Miguel 2	Los Aromos	22	86,4%	
Pilar	Rarincó	46	84,9%	
Dn Pascual	La Isla	40	84,6%	
Pilar	Rarincó	41	84,1%	
Fundeb	San Juan_2	7	83,9%	
Fundeb	San Juan_2	9	83,3%	
Pilar	Rarincó	33	82,7%	
Pilar	Rarincó	52	82,7%	
Dn Pascual	La Isla	41	82,6%	
Pilar	Rarincó	1	82,3%	
Pilar	Rarincó	28	82,1%	
Pilar	Rarincó	5	81,4%	
Dn Pascual	La Isla	35	81,2%	
Coop	Rarincó	5	80,7%	
Pilar	Rarincó	13	80,6%	
Fundeb	San Juan_2	17	80,5%	
Dn Pascual	La Isla	8	80,3%	13,6%
<hr/>				
Fundeb	San Juan_2	10	79,9%	
Coop	Rarincó	12	79,8%	
Miguel 1	C° Colorado	28	79,7%	
Miguel 2	Los Aromos	14	79,6%	
Miguel 1	C° Colorado	9	79,2%	
Fundeb	San Juan_1	4	78,8%	
Fundeb	San Juan_2	4	78,8%	
Pilar	Rarincó	65	76,6%	
Pilar	Rarincó	4	76,4%	
Pilar	Rarincó	26	74,6%	



Coop	Rarincó	17	74,4%	
Coop	Rarincó	11	73,9%	
Miguel 1	C° Colorado	18	73,6%	
Coop	Rarincó	9	73,4%	
Pilar	Rarincó	59	73,1%	
Coop	Rarincó	36	73,0%	
Dn Pascual	La Isla	4	72,6%	
Miguel 2	Los Aromos	27	72,4%	
Miguel 2	Los Aromos	17	72,3%	
Pilar	Rarincó	19	72,1%	
Pilar	Rarincó	15	71,7%	
Miguel 1	C° Colorado	30	71,6%	
Coop	Rarincó	7	71,6%	
Dn Pascual	La Isla	7	70,6%	
Dn Pascual	La Isla	9	70,4%	
Dn Pascual	La Isla	37	70,0%	12,1%
Miguel 1	C° Colorado	27	69,1%	
Fundeb	San Juan_2	8	67,8%	
Dn Pascual	La Isla	30	66,7%	
Coop	Rarincó	20	65,7%	
Pilar	Rarincó	53	64,0%	
Pilar	Rarincó	69	63,8%	
Miguel 2	Los Aromos	16	61,3%	
Coop	Rarincó	1a	61,1%	4,2%
Coop	Rarincó	10	58,3%	
Fundeb	San Juan_2	5	58,2%	
Coop	Rarincó	3	58,2%	
Miguel 1	C° Colorado	26	57,3%	
Miguel 1	C° Colorado	38	57,0%	
Fundeb	San Juan_1	19	56,4%	
Fundeb	San Juan_2	19	56,4%	
Coop	Rarincó	15	56,1%	
Fundeb	San Juan_2	12	55,8%	
Pilar	Rarincó	16	55,6%	
Dn Pascual	La Isla	24	55,1%	
Dn Pascual	La Isla	10	54,8%	
Pilar	Rarincó	48	54,7%	
Miguel 1	C° Colorado	11	54,0%	
Miguel 1	C° Colorado	12	53,8%	
Coop	Rarincó	23	53,4%	
Coop	Rarincó	30	53,2%	
Pilar	Rarincó	76	52,4%	
Miguel 1	C° Colorado	14	52,3%	
Pilar	Rarincó	64	52,2%	
Miguel 2	Los Aromos	26	51,9%	
Coop	Rarincó	37	51,8%	
Miguel 1	C° Colorado	34	51,4%	
Fundeb	San Juan_2	14	50,7%	
Dn Pascual	La Isla	28	50,6%	
Fundeb	San Juan_1	14	50,3%	
Pilar	Rarincó	11	50,0%	13,1%
Coop	Rarincó	26	49,7%	
Miguel 1	C° Colorado	37	49,7%	
Fundeb	San Juan_2	11	48,7%	
Fundeb	San Juan_2	3	48,5%	
Dn Pascual	La Isla	18	48,1%	



Miguel 2	Los Aromos	20	47,3%	
Coop	Rarinco	4	47,3%	
Pilar	Rarinco	72	46,4%	
Pilar	Rarinco	47	45,9%	
Pilar	Rarinco	42	45,2%	
Dn Pascual	La Isla	21	45,0%	
Dn Pascual	La Isla	20	44,9%	
Pilar	Rarinco	43	44,5%	
Pilar	Rarinco	55	44,1%	
Miguel 1	C° Colorado	22	44,1%	
Miguel 2	Los Aromos	28	43,8%	
Dn Pascual	La Isla	36	42,7%	
Fundeb	San Juan_2	13	41,3%	
Pilar	Rarinco	73	40,6%	8,9%
Miguel 1	C° Colorado	25	39,7%	
Miguel 2	Los Aromos	30	39,2%	
Dn Pascual	La Isla	26	38,8%	
Dn Pascual	La Isla	13	38,2%	
Pilar	Rarinco	17	37,5%	
Pilar	Rarinco	6	35,8%	
Miguel 1	C° Colorado	23	35,0%	
Dn Pascual	La Isla	29	34,4%	
Pilar	Rarinco	54	34,0%	
Pilar	Rarinco	24	33,3%	
Dn Pascual	La Isla	17	33,1%	
Pilar	Rarinco	60	33,1%	
Fundeb	San Juan_2	15	32,5%	
Pilar	Rarinco	37	32,3%	
Pilar	Rarinco	32	32,0%	
Miguel 2	Los Aromos	1	31,5%	
Coop	Rarinco	8	31,0%	
Dn Pascual	La Isla	38	30,8%	
Dn Pascual	La Isla	23	30,8%	
Dn Pascual	La Isla	15	30,6%	9,3%
Miguel 2	Los Aromos	11	26,9%	
Dn Pascual	La Isla	25	26,0%	
Pilar	Rarinco	66	25,0%	
Pilar	Rarinco	62	24,8%	
Dn Pascual	La Isla	33	23,6%	
Miguel 2	Los Aromos	12	23,3%	
Miguel 2	Los Aromos	25	21,7%	
Dn Pascual	La Isla	27	20,6%	3,7%
Dn Pascual	La Isla	14	19,3%	
Dn Pascual	La Isla	1	19,1%	
Miguel 1	C° Colorado	24	18,9%	
Dn Pascual	La Isla	39	12,9%	
Dn Pascual	La Isla	32	12,9%	
Dn Pascual	La Isla	22	11,0%	2,8%
Dn Pascual	La Isla	43	2,2%	0,5%
Fundeb	San Juan_2	0	0,0%	0,5%

CONDUCTA HIGIENICA  
PERIODO 2008 – 2009

24 HORAS

48 HORAS



CONDUCTA HIGIÉNICA 24 HORAS PERIODO 2008 - 2009

	Colmenas	Celdillas abiertas	Celdillas cerradas	Celdillas destapadas	%CH	
Dic-08	126	31	129	129	100,0%	
Dic-08	28	17	143	143	100,0%	
Dic-08	P32	15	145	145	100,0%	
Dic-08	T5	8	152	152	100,0%	2%
Dic-08	60	27	133	128	96,2%	
Dic-08	P12	22	138	131	94,9%	
Dic-08	122	23	137	128	93,4%	
Dic-08	P7	9	151	141	93,4%	
Dic-08	T41	27	133	123	92,5%	
Mar-09	55 R	41	119	108	90,8%	
Mar-09	5D	7	153	138	90,2%	
Dic-08	A5	19	141	127	90,1%	4%
Dic-08	66	12	148	129	87,2%	
Dic-08	S8	13	147	127	86,4%	
Dic-08	118	15	145	123	84,8%	
Dic-08	P3	15	145	120	82,8%	
Mar-09	n99 R	39	121	100	82,6%	
Dic-08	15	30	130	107	82,3%	
Mar-09	10E	11	149	121	81,2%	
Dic-08	S5	9	151	122	80,8%	
Dic-08	121	29	131	105	80,2%	4%
Dic-08	57	28	132	104	78,8%	
Dic-08	R3	15	145	114	78,6%	
Mar-09	228 R	22	138	108	78,3%	
Dic-08	19	24	136	106	77,9%	
Mar-09	3E	6	154	119	77,3%	
Mar-09	118 Ca	33	127	95	74,8%	
Mar-09	9D	8	152	112	73,7%	
Mar-09	100 F	18	142	103	72,5%	
Dic-08	S7	25	135	96	71,1%	
Mar-09	7H	15	145	103	71,0%	5%
Dic-08	R14	14	146	102	69,9%	
Dic-08	P20	31	129	90	69,8%	
Dic-08	125	15	145	101	69,7%	
Dic-08	50	17	143	99	69,2%	
Mar-09	51 C°	37	123	85	69,1%	
Dic-08	55	34	126	87	69,0%	
Mar-09	6H	0	160	110	68,8%	
Dic-08	110	17	143	98	68,5%	
Dic-08	R33	8	152	104	68,4%	
Dic-08	P19	9	151	103	68,2%	
Mar-09	229 R	27	133	90	67,7%	
Dic-08	127	20	140	94	67,1%	
Dic-08	53	28	132	88	66,7%	
Dic-08	22	31	129	86	66,7%	
Dic-08	A10	15	145	96	66,2%	
Mar-09	3H	15	145	96	66,2%	
Dic-08	R7	15	145	95	65,5%	
Dic-08	P15	16	144	94	65,3%	
Dic-08	N408	25	135	88	65,2%	
Dic-08	R36	16	144	93	64,6%	



Dic-08	113	8	152	98	64,5%
Mar-09	98 R	25	135	87	64,4%
Dic-08	44	8	152	97	63,8%
Dic-08	124	28	132	84	63,6%
Dic-08	P11	31	129	82	63,6%
Mar-09	1D	7	153	97	63,4%
Dic-08	S20	27	133	84	63,2%
Dic-08	S15	3	157	97	61,8%
Dic-08	R9	34	126	77	61,1%
Dic-08	119	10	150	91	60,7%
Dic-08	P22	23	137	83	60,6%
Mar-09	126 Ca	6	154	93	60,4%
Dic-08	N608	17	143	86	60,1%
<hr/>					
Dic-08	117	21	139	83	59,7%
Dic-08	131	35	125	74	59,2%
Dic-08	S4	12	148	87	58,8%
Mar-09	232 F	21	139	81	58,3%
Dic-08	P25	0	160	93	58,1%
Dic-08	B7	12	148	86	58,1%
Dic-08	18	26	134	77	57,5%
Dic-08	T9	32	128	73	57,0%
Dic-08	85	11	149	84	56,4%
Mar-09	5H	14	146	82	56,2%
Dic-08	S9	19	141	79	56,0%
Dic-08	109	8	152	85	55,9%
Dic-08	43	20	140	78	55,7%
Mar-09	222 R	9	151	84	55,6%
Dic-08	S12	8	152	83	54,6%
Dic-08	21	9	151	82	54,3%
Mar-09	115	25	135	73	54,1%
Dic-08	P5	10	150	80	53,3%
Dic-08	T15	21	139	74	53,2%
Dic-08	52	18	142	75	52,8%
Mar-09	5E	8	152	80	52,6%
Mar-09	2L	23	137	72	52,6%
Mar-09	227 R	11	149	78	52,3%
Dic-08	P9	7	153	80	52,3%
Dic-08	R5	8	152	79	52,0%
Dic-08	54	27	133	68	51,1%
Mar-09	124 Ca	19	141	72	51,1%
Dic-08	R1	5	155	79	51,0%
Mar-09	7L	18	142	72	50,7%
Dic-08	103	21	139	70	50,4%
<hr/>					
Dic-08	128	23	137	68	49,6%
Dic-08	T1	0	160	79	49,4%
Dic-08	P29	4	156	77	49,4%
Dic-08	T22	4	156	77	49,4%
Dic-08	41	10	150	73	48,7%
Dic-08	S	18	142	68	47,9%
Mar-09	10D	27	133	63	47,4%
Dic-08	111	32	128	60	46,9%
Dic-08	130	23	137	63	46,0%
Dic-08	107	12	148	68	45,9%
Mar-09	30 R	43	117	53	45,3%
Dic-08	101	25	135	61	45,2%
Dic-08	P21	22	138	62	44,9%
Dic-08	T14	16	144	64	44,4%



Dic-08	38	16	144	63	43,8%	
Dic-08	pq1208	34	126	55	43,7%	
Mar-09	8L	7	153	66	43,1%	
Dic-08	17	23	137	58	42,3%	
Dic-08	35	19	141	59	41,8%	
Dic-08	R10	10	150	62	41,3%	
Mar-09	233 F	5	155	63	40,6%	
Dic-08	T7	11	149	60	40,3%	
Dic-08	P8	18	142	57	40,1%	11%
Dic-08	51	17	143	57	39,9%	
Mar-09	50 C°	52	108	43	39,8%	
Mar-09	3L	24	136	54	39,7%	
Mar-09	12H	31	129	51	39,5%	
Dic-08	T23	12	148	58	39,2%	
Dic-08	T2	9	151	59	39,1%	
Mar-09	15L	14	146	57	39,0%	
Mar-09	56 C°	31	129	50	38,8%	
Mar-09	231 F	18	142	55	38,7%	
Dic-08	120	1	159	61	38,4%	
Mar-09	237 F	14	146	56	38,4%	
Dic-08	T8	32	128	49	38,3%	
Mar-09	8D	21	139	53	38,1%	
Mar-09	15E	7	153	58	37,9%	
Dic-08	112	22	138	51	37,0%	
Dic-08	P4	0	160	59	36,9%	
Mar-09	236 F	13	147	54	36,7%	
Dic-08	T3	21	139	51	36,7%	
Dic-08	59	34	126	45	35,7%	
Mar-09	11E	3	157	56	35,7%	
Dic-08	P2	18	142	50	35,2%	
Dic-08	14	12	148	52	35,1%	
Dic-08	105	11	149	52	34,9%	
Dic-08	1044	28	132	46	34,8%	
Mar-09	58 C°	29	131	45	34,4%	
Mar-09	21E	17	143	49	34,3%	
Mar-09	51 R	17	143	49	34,3%	
Mar-09	15D	19	141	48	34,0%	
Mar-09	55 C°	16	144	49	34,0%	
Mar-09	1L	9	151	51	33,8%	
Mar-09	n1 Ca	25	135	45	33,3%	
Mar-09	22D	6	154	51	33,1%	
Dic-08	102	6	154	50	32,5%	
Dic-08	T25	5	155	50	32,3%	
Dic-08	R22	15	145	46	31,7%	
Mar-09	78 R	52	108	34	31,5%	
Mar-09	230 F	23	137	43	31,4%	
Dic-08	100	19	141	44	31,2%	
Mar-09	46 R	15	145	44	30,3%	18%
Dic-08	129	6	154	46	29,9%	
Mar-09	6D	22	138	41	29,7%	
Mar-09	54 C°	24	136	40	29,4%	
Mar-09	9H	13	147	43	29,3%	
Mar-09	pq1408	30	130	38	29,2%	
Dic-08	R11	10	150	43	28,7%	
Mar-09	15H	27	133	38	28,6%	
Dic-08	58	5	155	44	28,4%	
Mar-09	11H	15	145	41	28,3%	



Mar-09	4D	7	153	43	28,1%	
Dic-08	S2	9	151	42	27,8%	
Mar-09	pq1108	9	151	42	27,8%	
Dic-08	104	7	153	42	27,5%	
Dic-08	106	10	150	41	27,3%	
Dic-08	S25	10	150	41	27,3%	
Dic-08	S10	2	158	43	27,2%	
Mar-09	4E	23	137	37	27,0%	
Mar-09	52 R	41	119	32	26,9%	
Dic-08	C11	18	142	38	26,8%	
Mar-09	n25 R	14	146	39	26,7%	
Mar-09	52 C°	38	122	32	26,2%	
Mar-09	50 R	37	123	32	26,0%	
Mar-09	85 R	17	143	37	25,9%	
Dic-08	R15	0	160	41	25,6%	
Mar-09	234 F	2	158	40	25,3%	
Mar-09	4L	28	132	33	25,0%	
Mar-09	12L	16	144	36	25,0%	
Mar-09	53 C°	43	117	29	24,8%	
Mar-09	n208	6	154	38	24,7%	
Dic-08	108	10	150	36	24,0%	
Mar-09	n108	9	151	36	23,8%	
Mar-09	7E	13	147	35	23,8%	
Mar-09	pq1508	18	142	33	23,2%	
Mar-09	n98 R	22	138	32	23,2%	
Mar-09	53 R	26	134	30	22,4%	
Mar-09	6	29	131	28	21,4%	
Mar-09	11D	8	152	32	21,1%	
Mar-09	1E	0	160	33	20,6%	
Mar-09	20L	24	136	28	20,6%	
Dic-08	N508	13	147	30	20,4%	
Mar-09	116	13	147	30	20,4%	
Mar-09	14L	21	139	28	20,1%	19%
Dic-08	T16	10	150	28	18,7%	
Dic-08	R18	7	153	28	18,3%	
Mar-09	3D	7	153	28	18,3%	
Dic-08	S26	15	145	25	17,2%	
Mar-09	235 F	8	152	24	15,8%	
Mar-09	10H	12	148	23	15,5%	
Dic-08	N308	12	148	22	14,9%	
Mar-09	23	32	128	19	14,8%	
Dic-08	pq1308	2	158	22	13,9%	
Mar-09	54 R	13	147	20	13,6%	
Dic-08	61	17	143	19	13,3%	
Dic-08	C3	19	141	18	12,8%	
Mar-09	21D	15	145	17	11,7%	
Dic-08	S21	15	145	15	10,3%	6%
Mar-09	20	19	141	14	9,9%	
Mar-09	pq1608	18	142	14	9,9%	
Mar-09	10L	17	143	14	9,8%	
Mar-09	5L	21	139	7	5,0%	2%



CONDUCTA HIGIÉNICA 48 HORAS PERIODO 2008 - 2009

	Colmenas	Celdillas abiertas	Celdillas cerradas	Celdillas destapadas	%CH
Dic-08	28	17	143	143	100%
Dic-08	55	34	126	126	100%
Dic-08	124	28	132	132	100%
Dic-08	126	31	129	129	100%
Dic-08	N608	17	143	143	100%
Dic-08	P12	22	138	138	100%
Dic-08	P32	15	145	145	100%
Dic-08	P7	9	151	151	100%
Dic-08	S5	9	151	151	100%
Dic-08	S8	13	147	147	100%
Dic-08	T5	8	152	152	100%
Dic-08	57	28	132	132	100%
Dic-08	60	27	133	133	100%
Mar-09	126 Ca	6	154	154	100%
Mar-09	118 Ca	33	127	127	100%
Mar-09	5D	7	153	153	100%
Mar-09	10E	11	149	149	100%
Mar-09	3E	6	154	154	100%
Mar-09	222 R	9	151	151	100%
Mar-09	55 R	41	119	119	100%
Dic-08	66	12	148	147	99,3%
Mar-09	100 F	18	142	141	99,3%
Dic-08	121	29	131	130	99,2%
Mar-09	51 C°	37	123	122	99,2%
Mar-09	n99 R	39	121	120	99,2%
Dic-08	22	31	129	127	98,4%
Mar-09	124 Ca	19	141	138	97,9%
Dic-08	122	23	137	134	97,8%
Dic-08	P20	31	129	126	97,7%
Mar-09	78 R	52	108	105	97,2%
Mar-09	51 R	17	143	139	97,2%
Dic-08	118	15	145	140	96,6%
Mar-09	229 R	27	133	128	96,2%
Dic-08	S7	25	135	129	95,6%
Mar-09	115	25	135	129	95,6%
Dic-08	A5	19	141	134	95,0%
Mar-09	2L	23	137	130	94,9%
Mar-09	30 R	43	117	111	94,9%
Mar-09	5E	8	152	143	94,1%
Dic-08	R3	15	145	136	93,8%
Mar-09	232 F	21	139	130	93,5%
Mar-09	9D	8	152	142	93,4%
Dic-08	R7	15	145	135	93,1%
Dic-08	T41	27	133	123	92,5%
Dic-08	P3	15	145	134	92,4%
Dic-08	R33	8	152	140	92,1%
Mar-09	8L	7	153	140	91,5%
Dic-08	44	8	152	139	91,4%
Mar-09	228 R	22	138	126	91,3%
Mar-09	5H	14	146	133	91,1%
Dic-08	S15	3	157	143	91,1%
Dic-08	A10	15	145	132	91,0%



Mar-09	3H	15	145	132	91,0%	
Mar-09	10D	27	133	121	91,0%	
Mar-09	6H	0	160	145	90,6%	
Mar-09	7H	15	145	131	90,3%	
Dic-08	15	30	130	117	90,0%	17%
Dic-08	P19	9	151	135	89,4%	
Dic-08	111	32	128	114	89,1%	
Mar-09	233 F	5	155	138	89,0%	
Mar-09	12H	31	129	114	88,4%	
Dic-08	108	10	150	132	88,0%	
Dic-08	125	15	145	127	87,6%	
Dic-08	113	8	152	133	87,5%	
Mar-09	n1 Ca	25	135	118	87,4%	
Dic-08	43	20	140	122	87,1%	
Dic-08	117	21	139	121	87,1%	
Dic-08	P15	16	144	125	86,8%	
Dic-08	53	28	132	114	86,4%	
Dic-08	19	24	136	117	86,0%	
Mar-09	227 R	11	149	128	85,9%	
Dic-08	S4	12	148	126	85,1%	
Dic-08	S9	19	141	120	85,1%	
Mar-09	15E	7	153	130	85,0%	
Mar-09	11E	3	157	133	84,7%	
Mar-09	7L	18	142	120	84,5%	
Dic-08	P22	23	137	115	83,9%	
Dic-08	51	17	143	119	83,2%	
Mar-09	3L	24	136	113	83,1%	
Dic-08	R1	5	155	128	82,6%	
Mar-09	85 R	17	143	118	82,5%	
Dic-08	P11	31	129	106	82,2%	
Dic-08	128	23	137	112	81,8%	
Mar-09	54 C°	24	136	111	81,6%	
Mar-09	pq1108	9	151	123	81,5%	
Dic-08	P9	7	153	123	80,4%	
Mar-09	1D	7	153	123	80,4%	
Mar-09	pq1508	18	142	114	80,3%	
Dic-08	R14	14	146	117	80,1%	15%
Dic-08	18	26	134	107	79,9%	
Dic-08	50	17	143	114	79,7%	
Dic-08	S12	8	152	121	79,6%	
Dic-08	P8	18	142	113	79,6%	
Dic-08	52	18	142	112	78,9%	
Mar-09	58 C°	29	131	103	78,6%	
Mar-09	56 C°	31	129	101	78,3%	
Dic-08	P2	18	142	110	77,5%	
Dic-08	B7	12	148	114	77,0%	
Dic-08	R5	8	152	117	77,0%	
Dic-08	127	20	140	106	75,7%	
Dic-08	107	12	148	112	75,7%	
Dic-08	131	35	125	94	75,2%	
Dic-08	P25	0	160	120	75,0%	
Dic-08	T14	16	144	108	75,0%	
Dic-08	21	9	151	113	74,8%	
Mar-09	21E	17	143	107	74,8%	
Dic-08	102	6	154	115	74,7%	
Dic-08	S	18	142	106	74,6%	



Dic-08	59	34	126	94	74,6%		
Mar-09	9H	13	147	109	74,1%		
Dic-08	N408	25	135	100	74,1%		
Mar-09	50 C°	52	108	80	74,1%		
Mar-09	6	29	131	97	74,0%		
Mar-09	22D	6	154	114	74,0%		
Dic-08	130	23	137	101	73,7%		
Dic-08	P4	0	160	117	73,1%		
Dic-08	R9	34	126	92	73,0%		
Dic-08	54	27	133	97	72,9%		
Dic-08	S20	27	133	97	72,9%		
Dic-08	P5	10	150	109	72,7%		
Dic-08	T3	21	139	101	72,7%		
Mar-09	15D	19	141	102	72,3%		
Dic-08	P21	22	138	99	71,7%		
Dic-08	17	23	137	98	71,5%		
Mar-09	6D	22	138	98	71,0%		
Mar-09	52 R	41	119	84	70,6%		
Dic-08	101	25	135	95	70,4%		
Mar-09	53 R	26	134	94	70,1%	18%	39
Dic-08	85	11	149	104	69,8%		
Dic-08	110	17	143	99	69,2%		
Dic-08	103	21	139	95	68,3%		
Dic-08	35	19	141	96	68,1%		
Dic-08	R10	10	150	102	68,0%		
Mar-09	237 F	14	146	99	67,8%		
Mar-09	pq1408	30	130	88	67,7%		
Mar-09	236 F	13	147	99	67,3%		
Dic-08	119	10	150	101	67,3%		
Mar-09	1L	9	151	101	66,9%		
Dic-08	100	19	141	93	66,0%		
Dic-08	pq1208	34	126	83	65,9%		
Mar-09	53 C°	43	117	77	65,8%		
Mar-09	10H	12	148	97	65,5%		
Dic-08	41	10	150	98	65,3%		
Dic-08	T2	9	151	98	64,9%		
Dic-08	T9	32	128	83	64,8%		
Mar-09	11H	15	145	94	64,8%		
Dic-08	T15	21	139	90	64,7%		
Dic-08	T22	4	156	101	64,7%		
Mar-09	116	13	147	95	64,6%		
Mar-09	15H	27	133	85	63,9%		
Dic-08	R36	16	144	92	63,9%		
Mar-09	n25 R	14	146	90	61,6%		
Dic-08	112	22	138	85	61,6%		
Mar-09	231 F	18	142	87	61,3%		
Dic-08	T1	0	160	98	61,3%		
Dic-08	P29	4	156	95	60,9%		
Mar-09	4D	7	153	93	60,8%		
Mar-09	52 C°	38	122	74	60,7%		
Mar-09	8D	21	139	84	60,4%		
Mar-09	15L	14	146	88	60,3%	15%	32
Mar-09	50 R	37	123	73	59,3%		
Mar-09	46 R	15	145	85	58,6%		
Dic-08	120	1	159	92	57,9%		
Mar-09	n108	9	151	87	57,6%		



Dic-08	T7	11	149	84	56,4%	
Dic-08	38	16	144	79	54,9%	
Mar-09	12L	16	144	79	54,9%	
Dic-08	14	12	148	80	54,1%	
Mar-09	4L	28	132	71	53,8%	
Dic-08	N508	13	147	79	53,7%	
Dic-08	106	10	150	80	53,3%	
Mar-09	230 F	23	137	73	53,3%	
Dic-08	T8	32	128	68	53,1%	
Dic-08	R22	15	145	77	53,1%	
Dic-08	R11	10	150	79	52,7%	
Mar-09	4E	23	137	71	51,8%	
Dic-08	T23	12	148	75	50,7%	
Dic-08	104	28	132	66	50,0%	8%
Dic-08	58	5	155	77	49,7%	
Mar-09	1E	0	160	78	48,8%	
Mar-09	n208	6	154	75	48,7%	
Dic-08	105	11	149	72	48,3%	
Dic-08	109	8	152	72	47,4%	
Dic-08	C11	18	142	67	47,2%	
Dic-08	R15	0	160	75	46,9%	
Mar-09	11D	8	152	71	46,7%	
Dic-08	S25	10	150	70	46,7%	
Mar-09	7E	13	147	68	46,3%	
Mar-09	55 C°	16	144	65	45,1%	
Dic-08	T1	10	150	67	44,7%	
Mar-09	235 F	8	152	67	44,1%	
Mar-09	23	32	128	56	43,8%	
Dic-08	S2	9	151	66	43,7%	
Mar-09	14L	21	139	60	43,2%	
Dic-08	104	7	153	66	43,1%	
Dic-08	S10	2	158	68	43,0%	
Mar-09	234 F	2	158	66	41,8%	
Mar-09	20L	24	136	56	41,2%	
Dic-08	129	6	154	62	40,3%	10%
Mar-09	20	19	141	55	39,0%	
Dic-08	T25	5	155	57	36,8%	
Mar-09	3D	7	153	54	35,3%	
Dic-08	61	17	143	50	35,0%	
Mar-09	54 R	13	147	49	33,3%	
Mar-09	n98 R	22	138	46	33,3%	
Mar-09	5L	21	139	46	33,1%	
Mar-09	10L	17	143	47	32,9%	
Mar-09	98 R	25	135	43	31,9%	
Mar-09	pq1608	18	142	45	31,7%	
Mar-09	21D	15	145	44	30,3%	5%
Dic-08	pq1308	2	158	46	29,1%	
Dic-08	R18	7	153	44	28,8%	
Dic-08	N308	12	148	33	22,3%	
Dic-08	S26	15	145	30	20,7%	2%
Dic-08	C3	19	141	28	19,9%	
Dic-08	S21	15	145	27	18,6%	1%

Grupo de Colmenas Sin Rejilla Excludora. Inicio 7-11-2009

Colmena [n = 15]	Marcos												Suma Unidades	Total (cm <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	Promedio (cm <sup>2</sup> )	Eficiencia (%)	
	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						12
		Unidades Cuadriculadas																
58 RP	8	50	42	56	61	78	64	59	41					451	6.512	0,65	814	51,3%
1	9	2	57	77	78	38	71	77	64	67				531	7.668	0,77	852	53,6%
70	9	40	22	35	55	70	33	46	72	80				453	6.541	0,65	727	45,8%
n 18	10	68	72	13	38	54	63	48	28	48	8			440	6.354	0,64	635	40,0%
57 RP	10	63	73	47	57	62	22	55	38	59	30			506	7.307	0,73	731	46,0%
39 RP	10	29	74	59	58	67	61	48	60	45	5			506	7.307	0,73	731	46,0%
66	10	58	48	48	83	77	82	38	64	45	31			574	8.289	0,83	829	52,2%
n 41	10	64	38	38	33	63	30	77	43	31	47			464	6.700	0,67	670	42,2%
67	10	16	45	8	19	49	58	61	34	18	58			366	5.285	0,53	529	33,3%
68	10	30	40	72	60	82	35	45	35	81	19			499	7.206	0,72	721	45,4%
69	10	25	15	65	83	22	58	90	83	25	15			481	6.946	0,69	695	43,7%
71	10	5	36	76	78	40	81	75	66	19	15			491	7.090	0,71	709	44,6%
72	10	10	42	34	61	36	60	45	70	25	11			394	5.689	0,57	569	35,8%
73	10	16	42	55	70	79	75	73	73	35	18			536	7.740	0,77	774	48,7%
n 221	11	21	38	26	33	52	77	59	23	41	44	30		444	6.411	0,64	583	36,7%
Promedios	9,8														6.870	0,69	704,5	44,3%
Desviación	0,68														784	0,08	95,0	6,0%

Grupo de Colmenas Con Rejilla Excludora. Inicio 7-11-2009

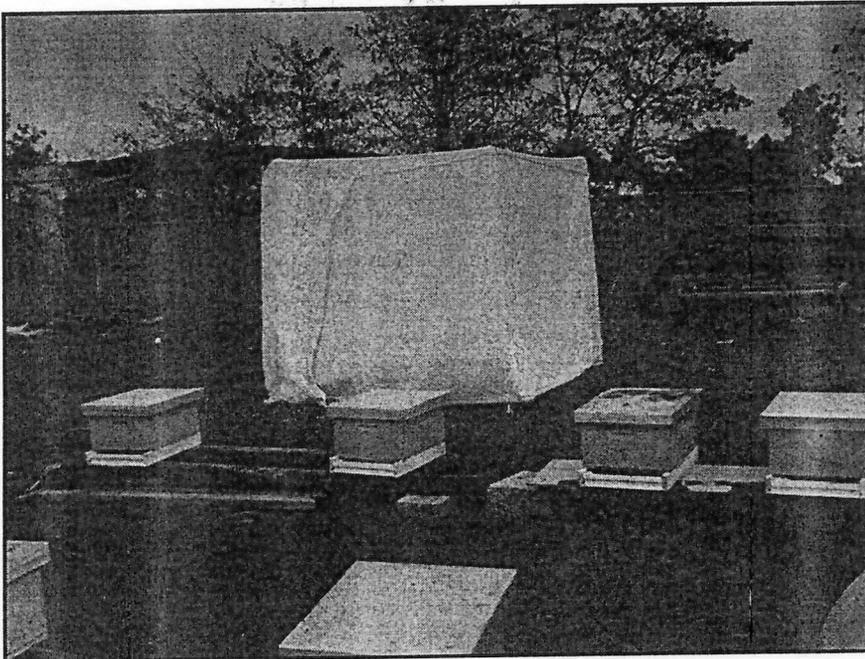
Colmena [n = 13]	Marcos												Suma Unidades	Total (cm <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	Promedio (cm <sup>2</sup> )	Eficiencia (%)	
	N°	Unidades Cuadriculadas																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						12
62 RP	8	35	33	42	35	68	32	66	17					328	4.736	0,47	592	37,3%
68	9	25	31	50	77	72	87	78	72	74				566	8.173	0,82	908	57,2%
2	10	23	72	25	72	52	39	51	52	7	50			443	6.397	0,64	640	40,3%
65	10	73	62	27	82	93	87	75	40	7	21			567	8.187	0,82	819	51,5%
74	10	3	55	15	88	35	55	50	80	70	21			472	6.816	0,82	682	42,9%
75	10	5	25	47	51	38	63	75	72	11	49			436	6.296	0,82	630	39,6%
76	10	10	22	39	55	68	42	63	58	35	60			452	6.527	0,82	653	41,1%
78	10	16	22	49	65	69	76	46	49	45	32			469	6.772	0,82	677	42,6%
79	10	23	41	28	35	54	79	63	22	43	46			434	6.267	0,82	627	39,5%
80	10	68	71	13	38	50	63	48	28	48	5			432	6.238	0,82	624	39,3%
n 21	11	25	42	30	37	56	79	63	27	45	46	34		484	6.989	0,70	635	40,0%
77	11	35	72	48	91	62	77	38	38	41	52	10		564	8.144	0,82	740	46,6%
n 14	12	7	22	76	74	36	73	63	66	34	31	73	35	590	8.520	0,85	710	44,7%
Promedios	10,1													6.928	0,77		687,4	43,3%
Desviación	0,95													1.070	0,11		89,3	5,6%

Grupo de Colmenas Sin Rejilla Excluidora. Final 21-01-2009

Colmena [n = 15]	N°	Marcos															Suma Unidades	Total (cm <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	Promedio (cm <sup>2</sup> )	Eficiencia (%)
		Unidades Cuadriculadas																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	8	37	39	53	34	40	33	50	10							296	4.274	0,43	534	33,6%	
67	8	34	32	33	47	54	53	57	25							335	4.837	0,48	605	38,1%	
68	8	10	30	35	43	52	49	53	24							296	4.274	0,43	534	33,6%	
70	10	42	53	65	40	51	65	67	43	16						452	6.527	0,65	653	41,1%	
71	10		33	40	57	38	45	38	55	15	23	16				360	5.198	0,52	520	32,7%	
73	10	20	30	35	65	80	75	60	20	53	14					452	6.527	0,65	653	41,1%	
57RP	10	59	73	38	71	55	27	80	55		5	36				499	7.206	0,72	721	45,4%	
n 18	10	6	81	48	79	77	68	81	47	42	24					553	7.985	0,80	799	50,3%	
n 221	10	12	41	55	61	38	53	61	69	44	14					448	6.469	0,65	647	40,7%	
66	11	2	65	71	40	67	37	71	24	30	40	15				462	6.671	0,67	606	38,2%	
69	11		27	38	26	40	15	59	57	35	38	31	19			385	5.559	0,56	505	31,8%	
72	11	6	66	39	44	68	40	76	35	33	50	15				472	6.816	0,68	620	39,0%	
58RP	11		46	14	35	55	71	60		5	5	46	32	57		426	6.151	0,62	559	35,2%	
n41	11		26	40	24	36	18	59	57	35	38	29	17			379	5.473	0,55	498	31,3%	
39RP	12		5	35	20	59	33	20	6		68	82	74	55	61		518	7.480	0,75	623	39,2%
Promedio	10,1																6.096,6	0,61	605,1	38,1%	
Desviación	1,2																1.127,0	0,11	83,9	5,3%	

Grupo de Colmenas Con Rejilla Excluidora. Final 21-01-2009

Colmena [n = 13]	Marcos															Suma Unidades	Total (cm <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	Promedio (cm <sup>2</sup> )	Eficiencia (%)	
	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						15
		Unidades Cuadriculadas																			
2	8	35	43	23	25	69	40	26	22								283	4.087	0,41	511	32,2%
68	8	19	58	68	12	78	36	50	32								353	5.097	0,51	637	40,1%
n 14	8	51	74	72	73	64	73	78	74								559	8.072	0,81	1.009	63,5%
n 21	8	3	30	29	64	65	64	46	22								323	4.664	0,47	583	36,7%
65	8	4	64	53	61	68	58	65	50								456	6.585	0,66	823	51,8%
78	8	25	50	49	58	70	39	25	20								336	4.852	0,49	606	38,2%
79	8	8	15	71	83	61	88	29	20								375	5.415	0,54	677	42,6%
62R	9	36	73	48	75	16	99	99	58	24							528	7.624	0,76	847	53,3%
74	9	15	25	60	51	76	17	95	60	28							522	7.538	0,75	838	52,7%
75	9	10	25	3	59	84	33	23	67	66							370	5.343	0,53	594	37,4%
76	9	9	35	55	50	68	70	71	25	33	24						440	6.354	0,64	706	44,4%
77	9	51	62	45	75	65	80	28	40	32							478	6.902	0,69	767	48,3%
80	9	22	52	25	86	88	30	41	52	10							406	5.863	0,59	651	41,0%
<b>Promedios</b>	8,5																6.030,4	0,60	711,5	44,8%	
<b>Desviación</b>	0,52																1.256,2	0,13	138,6	8,7%	

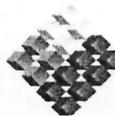


Toldo para realizar test de CH en periodos de bajo flujo de néctar



UNIDAD CENTRAL TECNICO ADMINISTRATIVA	OFICINA TECNICA ADMINISTRATIVA
Propietario :	APIALAN
RUT:	70.382.000-k
Dirección:	Arturo Prat 302
Fono- fax:	43-314427
e-mail:	apialan@apialan.cl
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 40 km al norte Mulchen: 33 km al sur Santa Bárbara: 40 km al oeste Nacimiento: 40 km al sureste

UNIDAD CENTRAL TECNICO ADMINISTRATIVA	CONTADOR
Propietario :	Arturo Alexis Fuentes Valdebenito
RUT:	
Dirección:	Avda. Vicuña Mackenna 579
Fono- fax:	43-314457
e-mail:	afuentes@udec.cl
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 40 km al norte Mulchen: 33 km al sur Santa Bárbara: 40 km al oeste Nacimiento: 40 km al sureste



**DESCRIPCIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES** (Unidades de ensayo, prediales, demostrativas y/o de réplica)

UNIDAD PRODUCTIVA 1	APIARIO DEMOSTRATIVO
Propietario:	COOPERATIVA APICOLA MIEL DE LOS ANGELES-MIELANGCOOP
RUT:	65.470.550-k
Dirección:	Fundo Santa Ana, Sector Rarinco
Fono, fax:	43-340527; 43-314427
e-mail:	mielagcoop@yahoo.es
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 40 km al norte Mulchen: 33 km al sur Santa Bárbara: 40 km al oeste Nacimiento: 40 km al sureste

UNIDAD PRODUCTIVA 2	BODEGA
Propietario:	Carlos Enrique Escalona Troncoso
RUT:	
Dirección:	Lote 8, Fdo. Rarinco; Sector Rarinco
Fono, fax:	43-363672
e-mail:	cescalonat@gmail.com
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Los Angeles 15 al norte Mulchen: 20 km al sur Santa Bárbara: 65 km al nor-oeste Nacimiento: 65 km al este



Tipo de actor en el Proyecto (A)	COORDINADOR GENERAL		
Propietario:	Rodrigo Javier Parrague Moraga		
RUT:			
Dirección:	Quinta El Porvenir N° 32, camino Cerro Colorado		
Fono, fax:			
e-mail:			
Región:	Octava del Bio Bio		
Provincia:	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Comuna:	Los Angeles		
Localidad:	Cabrero: 55 km al norte Mulchen: 48 km al sur Santa Bárbara: 55 km al oeste Los Angeles: 15 km al este		

UNIDAD PRODUCTIVA 3	APIARIO PRUEBA		
Propietario:	Cid Figueroa Claudio Fernando		
RUT:			
Dirección:	Lote B Predio La Estancia, Sector Santa Clara		
Fono, fax:			
e-mail:			
Región:	Octava del Bio Bio		
Provincia:	Bio Bio		
Comuna:	Los Angeles		
Localidad:	Cabrero: 55 km al norte Mulchen: 48 km al sur Santa Bárbara: 55 km al oeste Los Angeles: 15 km al este		



UNIDAD PRODUCTIVA 4	APIARIO PRUEBA
Propietario:	González Oliva, Tránsito Antonio
RUT:	
Dirección:	Las Trancas
Fono, fax:	
e-mail:	
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 55 km al norte Mulchen: 48 km al sur Santa Bárbara: 55 km al oeste Los Angeles: 20 km al este

UNIDAD PRODUCTIVA 5	APIARIO PRUEBA
Propietario:	Melo Gómez, Jhon
RUT:	
Dirección:	Hijuela El Laurel, Sector Pedregal
Fono, fax:	
e-mail:	
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 55 km al norte Mulchen: 48 km al sur Santa Bárbara: 55 km al oeste Los Angeles: 15 km al este



UNIDAD PRODUCTIVA 6	APIARIO PRUEBA
Propietario:	Monge Escribano, Luis Enrique
RUT:	
Dirección:	Hijuela La Abeja, Sector Paraguay
Fono, fax:	
e-mail:	
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 35 km al norte Los Angeles 50 km al sur Santa Bárbara: 90 km al sur oeste Nacimiento: 95 km al sur este

UNIDAD PRODUCTIVA 7	APIARIO PRUEBA
Propietario:	Ramírez Córdova, Alejandro René
RUT:	
Dirección:	Pata de Gallina
Fono, fax:	
e-mail:	
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 55 km al norte Mulchen: 48 km al sur Santa Bárbara: 55 km al oeste Los Angeles: 25 km al este



UNIDAD PRODUCTIVA 8	APIARIO PRUEBA
Propietario:	Ramírez Elmes, Pascual Humberto
RUT:	
Dirección:	Parcela No 4, Sector Duqueco, La Isla
Fono, fax:	43-1971536
e-mail:	
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Los Angeles 25 km al norte Mulchen: 20 km al sur Santa Bárbara: 65 km al nor-oeste Nacimiento: 65 km al este

UNIDAD PRODUCTIVA 9	APIARIO PRUEBA
Propietario:	Ramírez Morales, Miguel Angel
RUT:	
Dirección:	Cerro Colorado
Fono, fax:	43-340527
e-mail:	
Región:	Octava del Bio Bio
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 55 km al norte Muichen: 48 km al sur Santa Bárbara: 55 km al oeste Los Angeles: 15 km al oeste



UNIDAD PRODUCTIVA 10	APIARIO PRUEBA
Propietario:	Jose Bascur
RUT:	
Dirección:	Población Dávila, Pasaje 2
Fono, fax:	
e-mail:	
Región:	Octava
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 55 km al norte Mulchen: 48 km al sur Santa Bárbara: 55 km al oeste Los Angeles: 15 km al oeste

UNIDAD PRODUCTIVA 11	APIARIO PRUEBA
Propietario:	Carlos Escalona Troncoso
RUT:	
Dirección:	Lote 8, Fdo. Rarinco, Sector Rarinco
Fono, fax:	43-363672
e-mail:	<a href="mailto:cescalonat@gmail.com">cescalonat@gmail.com</a>
Región:	Octava
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Los Angeles 15 al norte Mulchen: 20 km al sur Santa Bárbara: 65 km al nor-oeste Nacimiento: 65 km al este



UNIDAD PRODUCTIVA 12	APIARIO PRUEBA
Propietario:	Elizabeth Martínez Bustamante
RUT	
Dirección:	
Fono, fax:	88339446
e-mail:	pilita86@hotmail.com
Región:	Octava
Provincia:	Bio Bio
Comuna:	Los Angeles
Localidad:	Cabrero: 55 km al norte Mulchen: 48 km al sur Santa Bárbara: 55 km al oeste Los Angeles: 15 km al oeste

## VI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Basualdo, M.; Figini, E.; Torres, J.; Tabera, A, Libonatti, C. and E. Bedascarrasbure. 2008. Short communication. Control of American foulbrood disease in Argentine commercial apiaries through the use of queens selected for hygienic behaviour. Spanish Journal of Agricultural Research 6(2):236-240.
2. Brødsgaard, C. J.; Ritter, W.; Hansen, H. and Brødsgaard, H. F. 2000. Interactions among *Varroa jacobsoni* mites, acute paralysis virus, and *Paenibacillus larvae larvae* and their influence on mortality of larval honeybees in Vitro. Apidologie 31:543-554
3. Cancino, P. y Rivera, A. 2006. Brote de Loque Americana en Chile. División de Protección Pecuaria, SAG, Chile. Boletín Veterinario Oficial, N° 5, I semestre.
4. Châline, N., Ratnieks, F. L. W., Raine, N. E., Badcock, N. S. And Burke, T. 2004. Non-lethal sampling of honey bee, *Apis mellifera*, DNA using wing tips. Apidologie 35:311-318
5. Cobey, S.- 2004. New World Carniolan Population. [www174.pair.com/birdland/Breeding/Select.htm](http://www174.pair.com/birdland/Breeding/Select.htm)
6. Dick, A. 2009. Selecting for Hygienic Behaviour in Honey Bees. Consultka realizada el 1 de diciembre de 2009 en <http://www.honeybeeworld.com/misc/hygienic.htm>
7. Espinosa-Montaño, L. G; Guzmán-Novoa, E. G.; Sánchez-Albarrán, A.; Montaldo, H. H. y Correa-Benítez, A. Comparative study of three assays to evaluate hygienic behavior in honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies. Vet. Méx., 39 (1): 39-54



8. Flores, J.M., J.A. Ruíz, J.M. Ruz, F. Puerta, F. Campano, F. Padilla y M. Bustos. 1998. Inseminación artificial de abejas reinas. Arch. Zootec. 47: 343-345.
9. Gillard, M.; Charriere, J. D. and Belloy, L. 2008. Distribution of Paenibacillus larvae spores inside honey bee colonies and its relevance for diagnosis. Abstracts. Journal of Invertebrate Pathology, Volume 99, Issue 1, September 2008, Pages 92-95 [View Abstract](#)
10. Harbo, J. R. and Harris, J. W. 1999. Heritability in honey bees (Hymenoptera: Apidae) of characteristics associated with resistance to *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae). J. Econ. Entomol. 92(2): 261-265
11. Janmaat, A. F. and Winston, M. L. 2000. Removal of *Varroa jacobsoni* infested brood in honey bee colonies with differing pollen stores. Apidologie 31:377-385
12. Jensen, A. B; Palmer, K. A.; Chaline, Ch.; Raine, N. E.; Tofilski, A.; Martin, S. J; Pedersen, B. V.; Boomsma, J. J. and Ratnieks, F. L. W. 2000. Quantifying honey bee mating range and isolation in semi-isolated valleys by DNA . microsatellite paternity análisis. Insect. Soc. 52:31-35
13. Kamel, S. M.; Strange, J. P. And Sheppard, W. S. 2003. A scientific note on hygienic behavior in *Apis mellifera lamarckii* and *A. m. carnica* in Egypt. Apidologie 34:189-190
14. Kefuss J, Taber S, Vanpoucke J, y Rey F, 1996, A practical method to test for disease resistance in honey bees. Am Bee J, 136, 1, 31-2.
15. Lápidge, K. L., Oldroyd, B. P. and Spivak, M. 2002. Seven suggestive quantitative trait loci influence hygienic behavior of honey bees. Naturwissenschaften 89:565-568
16. Lesser P, R. 2006. Manual de Apicultura Moderna, Editorial Universitaria, ISBN: 956-11-1813-0
17. Lindström, A. 2006. Distribution and Transmission of American Foulbrood in Honey Bees. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala
18. Martínez U., M. S. 2004. Evaluación de la inseminación instrumental como técnica para la selección genética de abejas *Apis mellifera* L. en base al comportamiento higiénico. Tesis para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Católica de Temuco, CHILE
19. Neuendorf, S.; Hedtke, K.; Tangen, T. and Genersch, E.- 2004. Biochemical characterization of different genotypes of Paenibacillus larvae subsp. larvae, a honey bee bacterial pathogen. Microbiology 150: 2381-2390
20. Palacio, M. A.; Figini E. E.; Ruffinengo, S. R.; Rodriguez, E. M.; del Hoyo, M.; Bedascarrasbure, E. I.- 2000. Changes in a population of *apis mellifera* l. Selected for hygienic behaviour and its relation to brood disease tolerance. Apidologie 31: 471-478
21. Parise, S. 2007. American foulbrood disease. Vermont Agency of Agriculture. Plant Industry Division. <http://www.vermontagriculture.com/ARMES/plantindustry/apiary/documents/AFB07WPrev.pdf>



22. **Perez-Sato, J. A.**; Châline, Ch.; Martin, S. J., Hughes, W. O. H. and Ratnieks F. L. W. 2009. Multi-level selection for hygienic behaviour in honeybees. *Heredity* , 102, 609–615
23. **Principal, J.**; D'Aubeterre, R, Barrios, C. J., Puzzar, S., García de la Rosa, S. B. y Fuselli, S. R. 2008. Comportamiento higiénico de las abejas africanizadas (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier) en apiarios del estado Lara, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 26(2):167-173.
24. **Rothenbuhler, W. C.** 1964. Behaviour genetics of nest cleaning in honeybees. I. Responses of four inbred lines to disease killed brood. *Anim. Behav.*12: 578-583.
25. **Rusig, A.**; Nogueira-Couto, R. H. and Couto, L. A. 2002. The queen excluder in honey production and longevity of workers in beehives of workers in beehives of *Apis mellifera*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.2, p.329-334.
26. **San Primitivo, F.** 2001. La mejora genética animal en la segunda mitad del siglo XX. *Archivos de Zootecnia*. Vol. 50 (192):517-54
27. **SAG.** 2009. Servicio Agrícola y Ganadero. Buscar en: sanidad, animal, control erradicación y enfermedades, loque americana, situación actual de los focus de LA en el país. [www.sag.cl](http://www.sag.cl)
28. **Spivak, M.** and Reuter, G. 1998. Performance of hygienic honey bee colonies in a commercial apiary. *Apidologie*, 29:291-302.
29. **Spivak, M.** and Reuter, G.- 2001. Resistance to American foulbrood disease by honey bee colonies *Apis mellifera* bred for hygienic behavior. *Apidologie* 32: 555–565
30. **Spivak, M.** and Reuter. 2008. Minnesota Hygienic Line of Bees. *American Bee Journal* Diciembre:1085-1086
31. **Strange, J. P.**; Ciccirelli, R. P. and Calderone, N. C. 2008. What's in That Package? An Evaluation of Quality of Package Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Shipments in the United States. *J. Econ. Entomol.* 101(3): 668-673
32. **Sanford, M. T.** 1998. *The Case of Hygienic Bees: A Little-Used Technology* : *Apis*, Vol. 16, Number 9, September .
33. **Vencovsky, R.** and **Kerr, W. E.** 1982. Melhoraento genético em abelhas. II. Teoria e avaliação de algunos métodos de seleção. *Rev. Brasil Genet* 3:493-502