



## Cuarentena en confinamiento de abejas reinas, V Región 2005

Jorge Fuller Catalán, M.V.<sup>1</sup>, [jorge.fuller@sag.gob.cl](mailto:jorge.fuller@sag.gob.cl)  
Pablo García Loyola, M.V.<sup>2</sup>, [pablo.garcia@sag.gob.cl](mailto:pablo.garcia@sag.gob.cl)

### Resumen

El presente artículo se origina en el trabajo realizado en el año 2005 por médicos veterinarios del Servicio Agrícola y Ganadero de la V Región, en la provincia de Petorca, localidad de Catapilco, como respuesta a la inquietud manifestada por un importador (privado), respecto de mejorar la genética poblacional apícola disponible en Chile, a fin de reproducir razas de abejas más dóciles y con mejores características de productividad y de resistencia a enfermedades, entre otras.

La realización de una cuarentena en confinamiento es un hecho innovador e inédito en Chile. No obstante, para respaldar técnicamente este sistema de cuarentena en el país, fue necesario realizar, inicialmente, un ensayo para evaluar su viabilidad, establecer los parámetros y determinar las variables involucradas en el estudio, lo que fue posible dada la coordinación pública y privada establecida.

Dicho ensayo tuvo resultados exitosos, lo que permitió comprobar la efectividad del sistema bajo un manejo adecuado e implementarlo definitivamente para la cuarentena de importación de abejas reinas procedentes de Austria, que realizaría el importador.

Los resultados de la cuarentena oficial bajo confinamiento resultaron igualmente exitosos, lo que demuestra que en estos sistemas es factible la realización del proceso cuarentenario, cautelando la mantención del estatus sanitario nacional, cuando las variables asociadas al manejo de la especie se llevan a cabo de manera adecuada.

---

<sup>1</sup> Encargado Regional Pecuario, V Región, Servicio Agrícola y Ganadero.

<sup>2</sup> V Región, Sector La Ligua, Servicio Agrícola y Ganadero.

## ÍNDICE

1. Introducción .....	2
2. Antecedentes.....	3
3. Desarrollo .....	4
3.1 Fases del proceso .....	4
3.2 Variables involucradas en la evaluación.....	5
3.3 Construcción de los recintos cuarentenarios.....	5
3.4 Prueba de hermeticidad.....	6
3.5 Actividad diaria de las abejas en cuarentena .....	7
3.6 Manejo de la alimentación .....	9
3.7 Mortalidad diaria de la colmena.....	10
3.8 Nivel de postura.....	11
4. Resultados de laboratorio.....	12
5. Levantamiento de cuarentena .....	14

### 1. Introducción

Parte del [Sistema Cuarentenario](#) del Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, corresponde al proceso de cuarentena de post ingreso de animales importados, para ello, se establecen períodos de aislamiento reglamentarios durante los cuales se realiza la inspección clínica de los animales, la toma de muestras y el diagnóstico de enfermedades, a fin de verificar el cumplimiento de la certificación sanitaria oficial de origen y evitar la introducción al país de agentes de enfermedades exóticas y de interés económico para el país.

Una condición previa a la internación es que los animales provengan de países evaluados favorablemente y aprobados por Chile (en su condición sanitaria), así como de [establecimientos habilitados](#) por el SAG para exportar a Chile.

El ingreso legal de animales a través de los [controles fronterizos autorizados](#) puede ocurrir como una importación tradicional o como mascotas que vienen como equipaje acompañante de pasajeros. Ello hace indispensable que los funcionarios que desempeñan labores en dichos controles y en las oficinas SAG, donde son destinados los animales a cuarentena, velen por el cumplimiento de las regulaciones y procedimientos relativos al proceso importador y, específicamente, a la cuarentena de post ingreso.

Una de las características generales del proceso de cuarentena de post ingreso de animales en Chile, es que éstas se realizan en recintos cuarentenarios especialmente autorizados para estos fines, como es el caso de la Estación Cuarentenaria Pecuaria (ECP) de Lo Aguirre, dependencia del SAG que cumple con las medidas de bioseguridad necesarias para realizar cuarentenas de animales de diversas especies, en forma permanente durante todo el año. También el SAG puede autorizar, por única vez, otros lugares de cuarentena, sobre la base del cumplimiento de los requisitos de infraestructura, bioseguridad y personal, los cuales corresponden al sistema aplicado mayoritariamente en las distintas regiones del país. Ver "[Recintos cuarentenarios](#)".

Específicamente en el caso de cuarentenas post ingreso de abejas, previo a su ingreso al país, el importador debe presentar al SAG una solicitud de autorización de lugar de cuarentena pecuaria, el cual se verifica mediante inspección médico veterinaria oficial, en

cuanto al cumplimiento de las condiciones de bioseguridad, infraestructura y personal. Además, se verifica su emplazamiento en una zona con despoblamiento de abejas en un radio determinado, ya que el proceso cuarentenario para esta especie se realiza comúnmente en forma abierta, no en confinamiento. En el caso de cumplir con las condiciones establecidas y requeridas por la especie, se emite un informe que lo aprueba y se dicta una resolución de la Dirección Regional correspondiente, que autoriza la realización de la cuarentena en dicho lugar.

Este es uno de los aspectos donde radica la importancia de la cuarentena apícola en confinamiento realizada, ya que el objetivo de éste es otorgar una mayor bioseguridad, acorde a las posibilidades de manejo de la especie, asegurando el mantenimiento del estatus sanitario nacional.

## 2. Antecedentes

Durante el invierno del año 2005 se comenzó a planificar la construcción del recinto cuarentenario para confinación; la instalación debía asegurar el desarrollo y actividad de las abejas y permitir la evaluación de las variables de las colmenas, tanto individual como colectivamente.

Algunos antecedentes asociados a la cuarentena en confinamiento realizada son:

Solicitud de cuarentena	18-07-2005
Resolución que autoriza	N° 804, del 26-07-2005
Lugar de ingreso	Aeropuerto A. Merino Benítez, RM
Fecha de ingreso e inicio	29-07-2005
Región de cuarentena	V, Valparaíso
País de origen	Austria
Subespecie	<i>Apis mellifera carnica</i>
Clase	Abeja reina
Propósito	Genética - reproducción
N° de ejemplares a importar	28
Fecha de término	09-09-2005



Fuente: Frank Mikley

<[http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Carnica\\_bee\\_on\\_solidago.jpg](http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Carnica_bee_on_solidago.jpg)>  
[enero, 2007]

### 3. Desarrollo

#### 3.1 Fases del proceso

- **Fase 1:** cuarentena experimental o ensayo (2 a 27 de julio de 2005). Señala y establece los precedentes para el desarrollo de la fase 2.
- **Fase 2:** cuarentena propiamente tal (28 de julio a 9 de septiembre de 2005). Eventualmente se realizan modificaciones para obtener un resultado positivo de la cuarentena.



Interior recinto etapa ensayo



Interior recinto cuarentenario

### 3.2 Variables involucradas en la evaluación

- Prueba de hermeticidad.
- Actividad diaria de las abejas y aceptación de las reinas.
- Alimentación.
- Mortalidad diaria de las colmenas.
- Nivel de postura.

### 3.3 Construcción de los recintos cuarentenarios

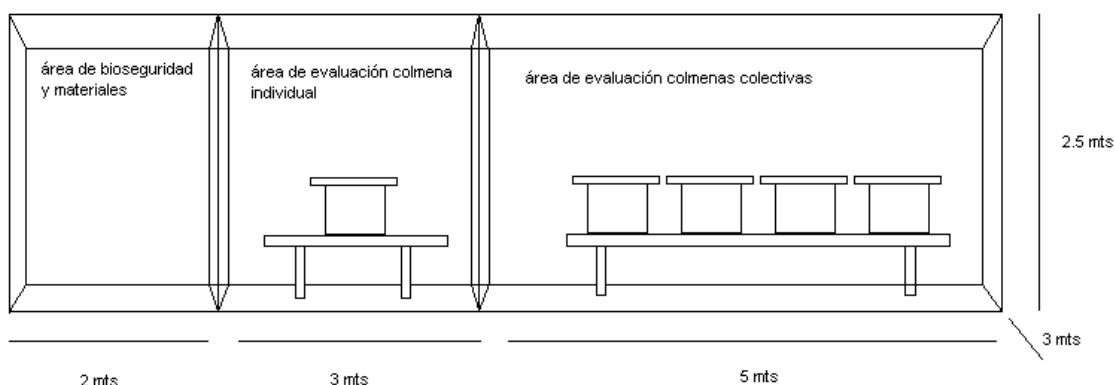
Los materiales empleados deben otorgar seguridad, resistencia y hermeticidad al recinto y, además, permitir simular las variables que se presentan en condiciones naturales de una cuarentena abierta: temperatura, ventilación y humedad.

Los materiales empleados fueron:

- Esqueleto de madera tipo postes para dar la forma al recinto.
- Piso plástico (polietileno de 2 mm); permite el barrido de abejas muertas para estimar su proporción.
- Paredes interna de malla mosquitera espesa color blanca; evitan la salida de abejas e ingreso de insectos (hermeticidad entomológica).
- Envoltura externa de malla rachell control solar; actúa como primera barrera mecánica a los vectores, otorga control del viento y lluvia, aunque deja ingresar de manera moderada estas dos condiciones ambientales.

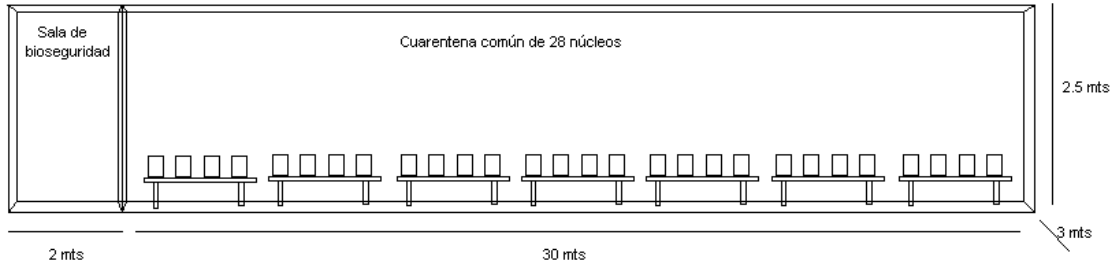
La **estructura cuarentenaria experimental** se subdividió en tres áreas (esquema):

- de materiales, vestimenta y bioseguridad,
- de colmena individual orientada a evaluar variables de una colmena aislada,
- de colmenas grupales orientada a medir variables en cuatro colmenas.



Los metros cúbicos dispuestos para cada colmena fueron variables y se evitó generar hacinamiento de las abejas. Se consideró que, al manejar la alimentación de manera dirigida y a tiempo adecuado, las abejas no tendrían la necesidad de volar para buscar su alimento. La colmena individual se mantuvo en un ambiente de  $22,5 \text{ m}^3$  y las colectivas en  $37,5 \text{ m}^3$ , lo que representa un volumen de espacio de  $9,375 \text{ m}^3$  por colmena.

La **estructura cuarentenaria propiamente tal** correspondió al mismo recinto del ensayo, pero modificado; estuvo conformado por la sala de bioseguridad y un área de colmenas colectivas, donde se concentraron 28 colmenas en un volumen disponible de 225 mts<sup>3</sup>, lo que corresponde a un volumen de 8,035 m<sup>3</sup> por colmena (esquema)



La construcción del recinto terminó el 2 de julio y al día siguiente se comenzó la **prueba de hermeticidad**.



**Fase de construcción cuarentena**



**Aspecto interno de la cuarentena**

### 3.4 Prueba de hermeticidad

En los recintos ensayo y cuarentenario propiamente tal, se realizó un estudio de hermeticidad entomológica el día previo al ingreso de las abejas a cada recinto. La prueba consiste en ubicar envases con miel en su interior, a fin de atraer desde el exterior abejas u otros insectos voladores (prueba de bioseguridad).

Con posterioridad al ingreso de las colmenas receptoras se verificó la imposibilidad del paso de abejas cuarentenazas al exterior de los recintos.



**Prueba de la hermeticidad**



**Recinto ensayo, ingreso a bioseguridad**

### **3.5 Actividad diaria de las abejas en cuarentena**

**Fase 1** (2 al 27 julio, 2005): al día siguiente de la prueba de hermeticidad, en el **recinto ensayo** se ingresaron núcleos de abejas de explotación local y, al día siguiente, abejas reinas en celdillas reales.



**Ingreso de colmenas o núcleos ensayo**



**Liberación de reinas desde celdillas reales**

Después de un día se realizó la liberación y aceptación de las abejas por parte de las nodrizas. En los días siguientes la actividad de las colmenas se observó normal: un leve grado de concentración en piqueras; sin embargo, cabe destacar un aumento en el nivel de agresividad el que, posiblemente, estuvo determinado por el confinamiento y por las condiciones climáticas (abundante viento, temperatura ambiente bajo los 16°C y lluvia).

Durante los días siguientes del ensayo, la actividad tiende a presentarse dentro de los parámetros esperados, no se observan diferencias entre las abejas del área individual y las del área colectiva. Los días de sol y mayor temperatura, las abejas tienden a concentrarse en las paredes del recinto, mientras que los días con condiciones

desfavorables prefieren el interior de las colmenas y se observa un incremento en el grado de agresividad.



**Actividad en paredes y techo, día normal**

**Fase 2** (28 julio al 9 septiembre, 2005): en el **recinto cuarentenario propiamente tal**, aunque la actividad se ejecutó en el período de invierno y con condiciones climáticas adversas, no se presentaron mayores diferencias en comparación con el ensayo. Se estima que ello se debió a factores como el espacio disponible por colmena (separadas a 70 cm entre si y con 8 mt<sup>3</sup>/unidad) y al proceso de alimentación asistida, con lo cual se evita el pillaje y la agresividad entre familias.



**Actividad al interior del recinto cuarentenario**

### 3.6 Manejo de la alimentación

Para la alimentación artificial se buscó la alternativa más eficiente y de libre venta, como la fructosa de maíz, que corresponde a un sustituto del néctar.

Durante el **ensayo** se proporcionó alimento (2 litros de fructosa), el día de ingreso de las abejas reinas, y agua, la que se dispuso en las paredes del recinto, contenida en el mismo tipo de envases de la fructosa.



**Proceso de alimentación**

Una vez que se verificó la aceptación de la reina el segundo y tercer día, se estableció un calendario de apertura de las colmenas para evaluar su estado, la actividad, el grado de consumo de alimento, así como la postura, entre otros aspectos.

El día 5 se observó el consumo de la totalidad de la fructosa y un llenado de miel en las celdillas disponibles para postura en los marcos. Este hecho fue inesperado, por lo que se suspendió la alimentación por una semana, así las abejas se alimentarían de miel y limpiarían las celdillas, dejándolas disponibles para que la reina oviposite.

Transcurrida una semana se observó que las abejas limpiaron la miel, no hubo posturas y los bebederos estaban intactos, por lo que se cambió la modalidad de alimentación, que consistió en proporcionar, cada 3 días en promedio, 1,5 litros de fructosa y agua, en una proporción de 50:50, a fin de proporcionar alimento y agua simultáneamente; al disminuir la dosis se evitó el llenado con miel.

Después de 5 días se observó un funcionamiento ideal en relación a la producción de miel y el consumo de alimento. El patrón de postura fue mínimo al quinto día, y se determinó que el producto limitante era el polen, situación que se superó con la aplicación de un sustituto artificial (levadura de cerveza), aplicado como masa sobre los marcos de la colmena, en una mezcla de 100 gr de levadura + fructosa + promotor vitamínico.

En los 5 días siguientes se observó una postura significativa de las reinas; no obstante, en la mitad de las colmenas se evaluó la mezcla de levadura de cerveza con miel de las mismas abejas, la que produjo una mejor respuesta de postura en las reinas.

Cabe destacar la importancia de haber logrado producir una nueva generación de abejas manejando la alimentación.

### 3.7 Mortalidad diaria de la colmena

La evaluación de la mortalidad tiene por objeto determinar el impacto del confinamiento en la población; para ello se estimó el número de abejas que representan un cierto peso.

El día de ingreso de los núcleos al recinto ensayo se pesaron 400 cc de abejas y se contabilizaron, lo que dio el siguiente resultado:

$$400 \text{ cc abejas} = 130 \text{ gr} = 918 \text{ individuos.}$$

Así, mediante una regla de tres simple, se puede determinar el número de abejas muertas para un peso dado; por ejemplo, 41 gr de abejas muertas corresponden, aproximadamente, a 289 abejas.

Para llevar a cabo este procedimiento se usó una balanza electrónica, además de microscopio, barredor de abejas y placas de conteo, entre otros.

Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos de la aplicación del procedimiento señalado.

<b>Día de muestreo colmena individual (julio, 2005)</b>	<b>Peso de abejas (gr)</b>	<b>Cantidad estimada de abejas</b>
08	64	448 (conteo)
09	55	388
11	67	473
12	5	35
13	4	29
14	12	85
15	5	35
16	7	50
18	36	254
19	18	127
20	7	50
21	6	43
22	27	191
23	14	99
25	25	177
26	10	70
27	10	70

<b>Día de muestreo colmenas colectivas</b>	<b>Peso de abejas (gr) en 4 núcleos</b>	<b>Cantidad de abejas/ colmenas promedio</b>
08	144	260 (conteo)
09	81	142
11	109	192
12	17	30
13	14	24
14	30	52
15	16	28
16	20	35
18	97	171
19	48	84
20	13	23
21	16	28
22	45	79
23	33	58
25	61	107
26	31	54
27	29	51

Se observa que la mortalidad fue más alta en la colmena individual que en las colectivas, así como la correlación entre lo estimado y la mortalidad real el primer día, según el conteo de abejas muertas.

Además, la mortalidad se incrementó en las dos áreas de confinamiento, probablemente en función del proceso de adaptación al encierro y de las dificultades del vuelo; coincidentemente, los registros de temperatura y humedad son directamente proporcionales a la mortalidad durante el proceso, es decir, la mortalidad aumentó al día siguiente de los días con condiciones climáticas adversas (el barrido, pesaje y estimación de mortalidad se realizaba diariamente, alrededor de las 9 h).

Cabe destacar que, en el proceso de cuarentena, se observó mortalidad de siete reinas durante el período de liberación desde las celdillas reales por parte de las abejas nodrizas. Un análisis de la situación concluyó que dicho evento se podría deber a un error de manejo en el tapón de la celdilla, es decir, la cantidad de cera que conformó el tapón habría sido excesiva, lo que trajo como consecuencia la dificultad y demora en que las nodrizas liberaron a la reina de dicha jaula, lo que implicó sus muertes.

Las demás reinas se mantuvieron con total normalidad.

### **3.8 Nivel de postura**

El proceso de evaluación de la postura se realizó a partir de la aceptación de las reinas por parte del resto de las abejas de las colmenas. Este proceso se basó en la observación de los marcos a nivel de fondo de la celdilla con inclinación de 45°, y a contrahaz para los primeros días; posteriormente se observó la superficie de los marcos y la existencia de un patrón operculado de las larvas.

La estimación del nivel de postura se realizó calculando qué porcentaje del total de los marcos presentaba operculado.



En la **etapa de ensayo** la evaluación comenzó el sexto día, según lo esperado. Luego de la aceptación se estimó que la postura no superaba el 10% debido a los problemas generados por las limitantes alimentación y espacio, ya que la mayor parte de las celdillas estaba ocupada por miel, como se señaló anteriormente. Posteriormente la postura aumentó entre 15 y 20% de la superficie disponible, por lo que se dio por superado el evento.

Con relación a la **cuarentena propiamente tal**, conociendo las limitantes del proceso en confinamiento y tomando todas las medidas de resguardo, no se presentaron inconvenientes con el patrón de postura y el proceso fue llevado a cabo con éxito, lo que permitió obtener muestras para evaluar la progenie de las abejas importadas.

#### **4. Resultados de laboratorio**

En primera instancia del proceso, se llevó a cabo la evaluación de la condición sanitaria de las abejas receptoras de las reinas, las que correspondían a las abejas del predio (apiario madre) con las cuales se formaron los núcleos (tabla 1).

**Tabla 1**  
**Resultados de laboratorio practicados a las abejas receptoras**  
**componentes de los núcleos (protocolo N° 5144).**

<b>Análisis</b>	<b>Día (julio, 2005)</b>	<b>Resultados</b>
<i>Tropilaelaps clareae</i>	18	Negativo
Parasitológico	18	Presencia de <i>Varroa destructor</i>
Signos LA - LE	13	Sin signos
Escarabajo de las colmenas (visual)	13	Negativo

**Nota:** el laboratorio no realiza evaluación de [loque americana](#), por el mal estado en que llegan las muestras; no obstante, a la inspección clínica no se evidenció presencia de signos compatibles con la enfermedad, situación que lo confirma con posterioridad el análisis de la cuarentena.



**Apiario madre**



**Procedimiento de toma de muestras**

Con los resultados obtenidos en la evaluación de las abejas receptoras se procedió a la recepción de las 28 abejas reinas provenientes de Austria, y a la eliminación de sus nodrizas, las que se enviaron al laboratorio para la determinación de enfermedades prevalentes (tabla 2).

**Tabla 2**  
**Determinación de enfermedades prevalentes en laboratorio**  
**de las abejas nodrizas de las reinas de Austria, 3 de agosto de 2005**  
**(protocolo N° 5690).**

<b>Análisis</b>	<b>Resultados</b>
<i>Varroa destructor</i>	Positivo 1 de 232 abejas
<i>Acarapis woodi</i>	Negativo
<i>Nosema apis</i>	Positivo 56 esporas/campo

Una vez realizada la postura de las reinas en cuarentena y después de un tiempo cercano al mes de confinamiento (lo que asegura un ciclo completo), se evaluó la presencia de enfermedades exóticas en la progenie. Los resultados se señalan en la tabla 3.

**Tabla 3**  
**Determinación de enfermedades exóticas en laboratorio de la progenie de la cuarentena de reinas procedentes de Austria.**

<b>Análisis</b>	<b>Fecha (agosto, 2005)</b>	<b>N° protocolo</b>	<b>Resultados</b>
<i>Tropilaelaps clareae</i>	26-08-2005	6384	Negativo
<i>Loque europea</i>	26-08-2005	6384	Negativo
<i>Loque americana</i>	30-08-2005	6383	Negativo

### **5. Levantamiento de cuarentena**

La cuarentena apícola se levantó el 9 de septiembre de 2005, una vez que los resultados de las pruebas diagnósticas demostraron el cumplimiento de los requisitos sanitarios de internación a Chile ([Resolución N° 2.532](#), del 7 de octubre de 1994).

Más información del [Sistema cuarentenario del SAG](#)