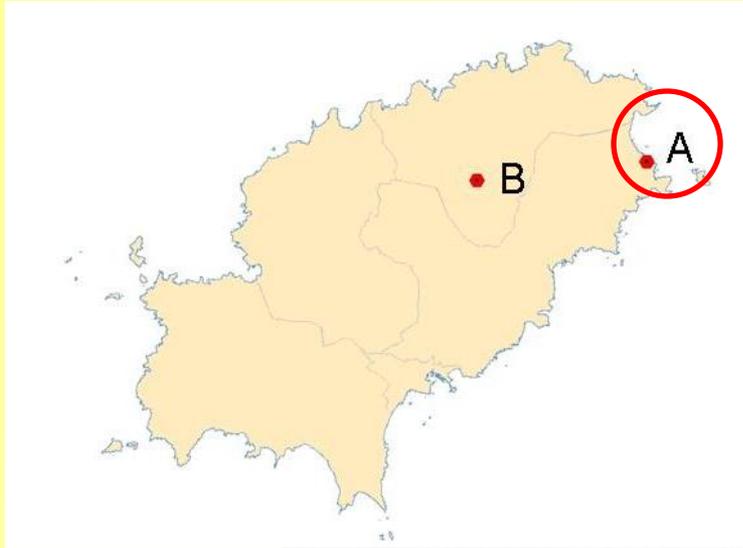


**ESTUDIO SOBRE LA INCIDENCIA DE LOS
TRATAMIENTOS CON *Bacillus thuringiensis* (PARA
EL CONTROL DE LA PROCESIONARIA DEL PINO)
SOBRE LA FAUNA APÍCOLA DE LA ISLA DE
EIVISSA**

**ANA ALEMANY, GREGORI LLADÓ y M. MAR LEZA
Departamento de Biología (Zoología), Universitat de les Illes Balears.**

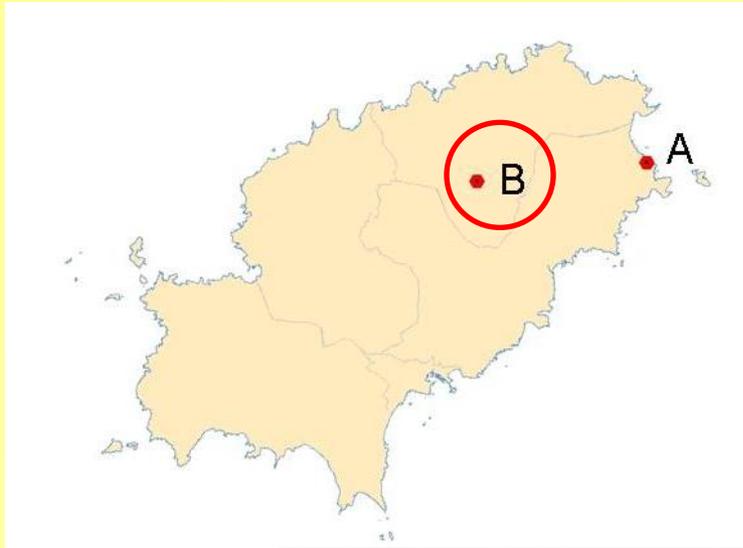


Zonas de muestreo y experimentación



Pinar tratado con *Bacillus thuringiensis*

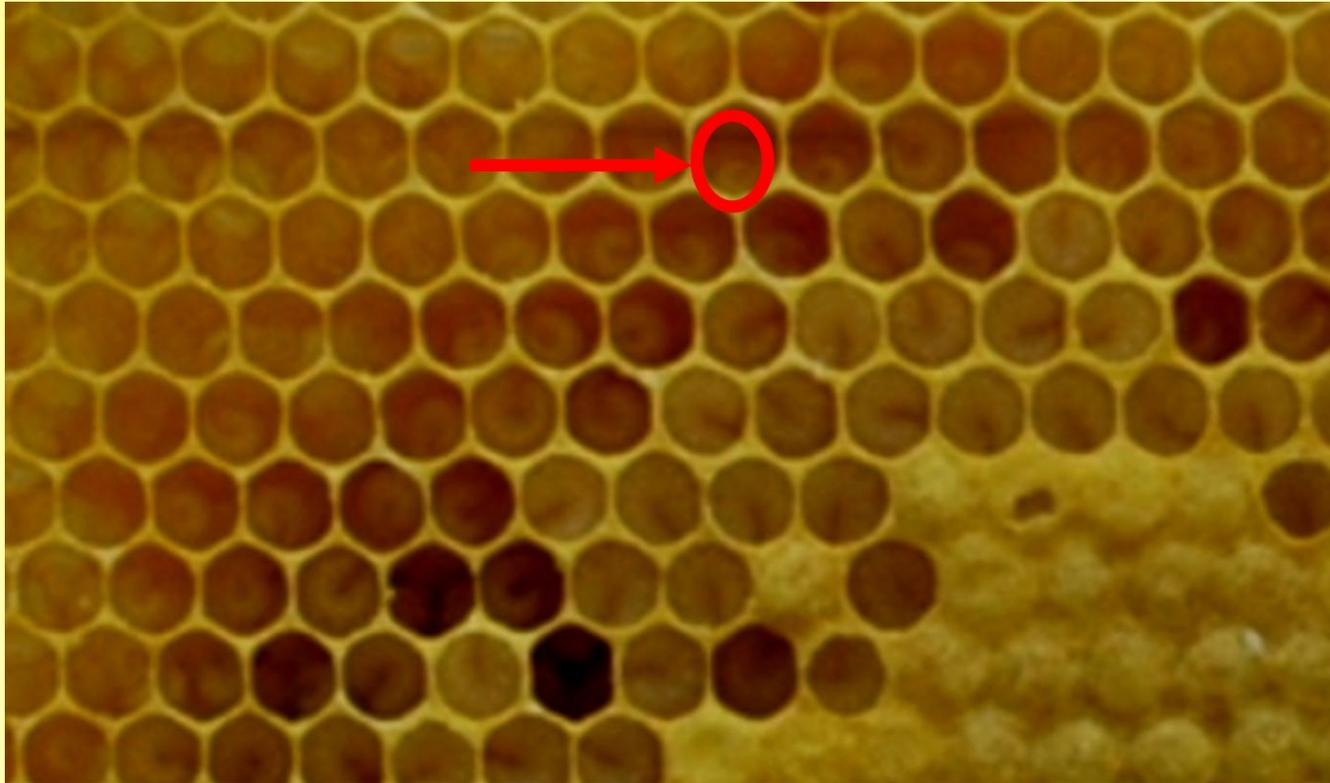
Zonas de muestreo y experimentación



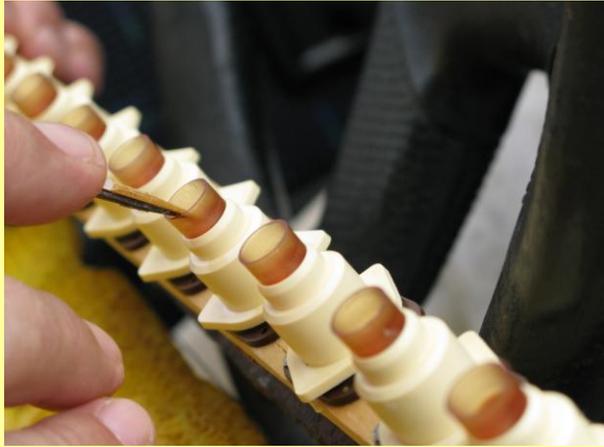
Pinar Control

MATERIAL Y MÉTODOS

1.- Cría controlada de abejas reina



Cuadro de cera con cría. En rojo se señala una larva de menos de tres días.



Celdillas reales artificiales. Transvase de una larva a la cúpula, con la ayuda de un picking (aguja para el transvase).



Introducción del cuadro con las celdillas artificiales en los núcleos tipo Langstroth.



Marcaje de una reina sujeta en el interior de un pistón.

2.- Preparación de los núcleos



Núcleo Langstroth de 5 cuadros.

Marcaje de los cuadros utilizados en el presente estudio.



Preparación de los cuadros.

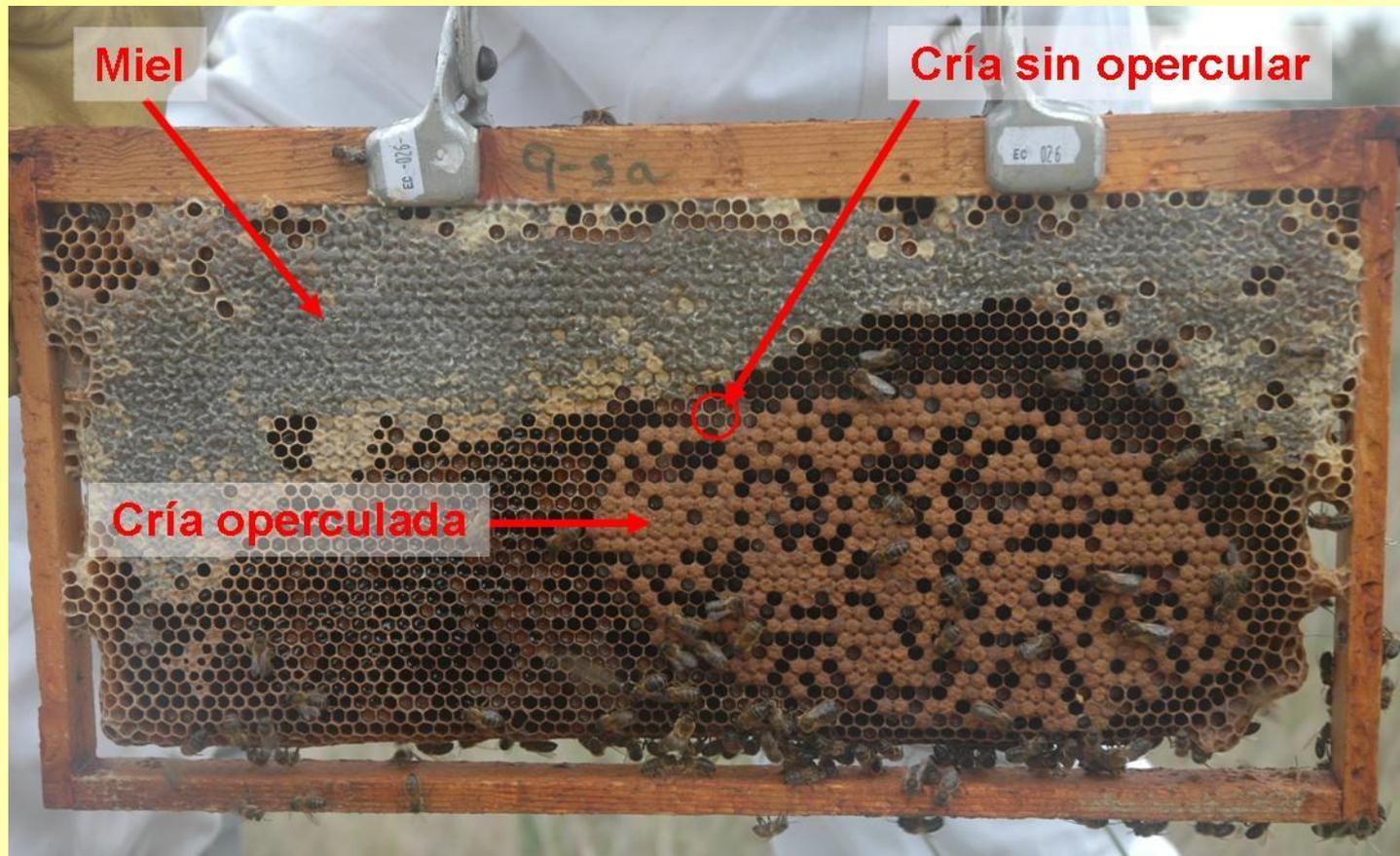


3.- Las colmenas se colocaron en los pinares un mes y medio antes de los tratamientos: 4 colmenas con 5 cuadros en cada uno de ellos.

4.- Se tomaron muestras cada 15 días, sacando y fotografiando cada uno de los cuadros por las dos caras : 40 fotografías en cada pinar.



5.- Estudio y tratamiento de las fotografías



Cuadro en el que se observa la reserva de miel y la puesta de cría.



Fotografía de un cuadro y del mismo cuadro en el que se ha marcado el área de cría en color amarillo, mediante un programa de Análisis de Imagen.

5.- Estudio y tratamiento de las fotografías (cont.)

Se utilizó el programa de Análisis de Imagen Arc View GIS 3.2, cedido por el Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció (SIG) de la UIB.

6.- Los resultados se trataron estadísticamente con el programa Gnumeric, aplicándose la prueba t de Student comparando entre sí los cada uno de los valores obtenidos en las distintas colmenas tratadas y control.

7.- Se valoraron asimismo otros parámetros tales como producción de cera y miel, reservas de polen y propóleo y nuevos enjambrazones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

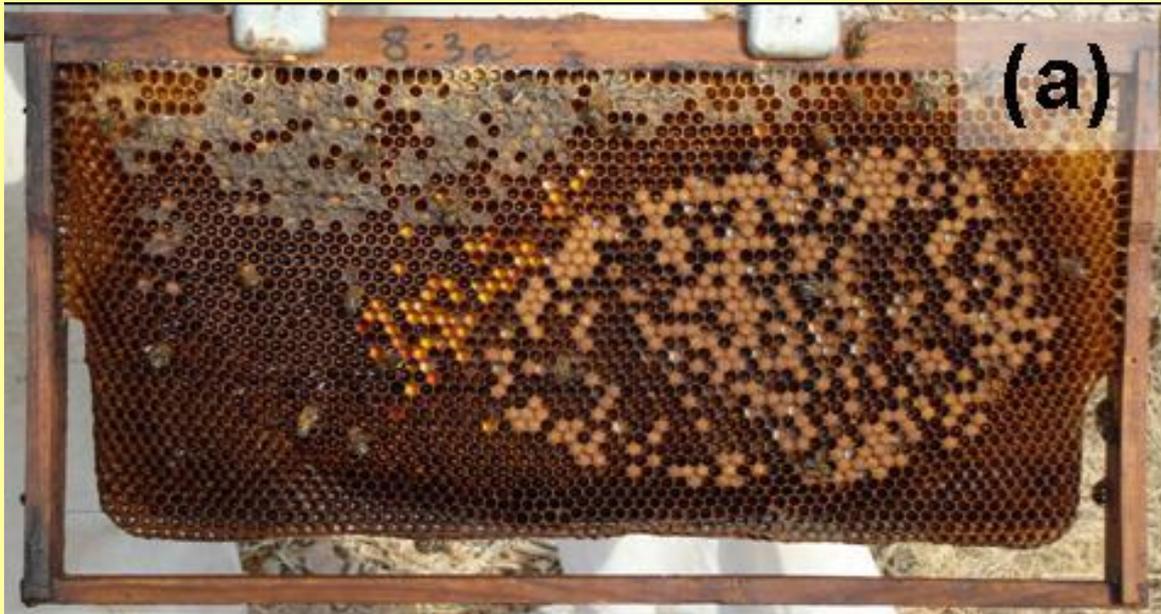
Crecimiento de las colmenas

Porcentaje del área ocupada por cría

Colmena	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4	Muestreo 5	Muestreo 6
<i>Btk</i> 1	8,076	8,200	13,313	11,777	0,445	1,176
<i>Btk</i> 2	16,954	53,936	79,932	6,454	0,000	0,000
<i>Btk</i> 3	6,835	12,122	27,821	29,590	2,922	5,117
<i>Btk</i> 4	18,357	32,133	70,889	15,383	0,000	8,295
Media <i>Btk</i>	12,556	26,598	47,989	15,801	0,842	3,647
Control 1	22,123	55,394	77,603	25,479	0,000	1,203
Control 2	21,386	47,111	60,392	15,983	0,000	0,000
Control 3	12,227	33,107	55,387	38,975	6,970	8,802
Control 4	20,394	39,175	53,211	11,400	0,000	8,352
Media Control	19,033	43,697	61,648	22,959	1,742	4,589

Tratamiento

Diferencias entre la cría inicial en dos cuadros.



a) Cuadro de una colmena localizada en el pinar tratado.



b) Cuadro de una colmena localizada en la zona control.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento de las colmenas

Porcentaje del área ocupada por cría

Colmena	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4	Muestreo 5	Muestreo 6
<i>Btk</i> 1	8,076	8,200	13,313	11,777	0,445	1,176
<i>Btk</i> 2	16,954	53,936	79,932	6,454	0,000	0,000
<i>Btk</i> 3	6,835	12,122	27,821	29,590	2,922	5,117
<i>Btk</i> 4	18,357	32,133	70,889	15,383	0,000	8,295
Media <i>Btk</i>	12,556	26,598	47,989	15,801	0,842	3,647
Control 1	22,123	55,394	77,603	25,479	0,000	1,203
Control 2	21,386	47,111	60,392	15,983	0,000	0,000
Control 3	12,227	33,107	55,387	38,975	6,970	8,802
Control 4	20,394	39,175	53,211	11,400	0,000	8,352
Media Control	19,033	43,697	61,648	22,959	1,742	4,589

Tratamiento

Muestreo 1: 25/08/09

Muestreo 2: 09/10/09

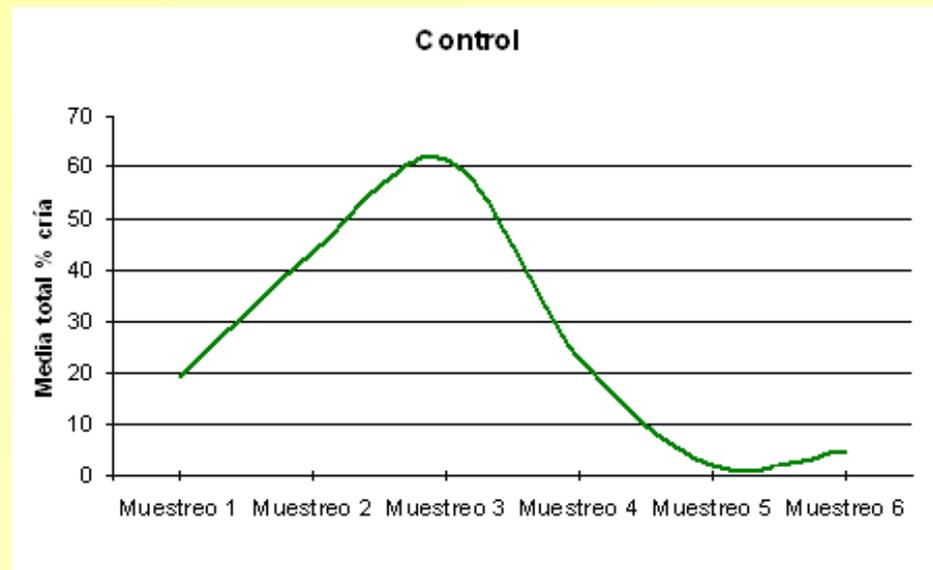
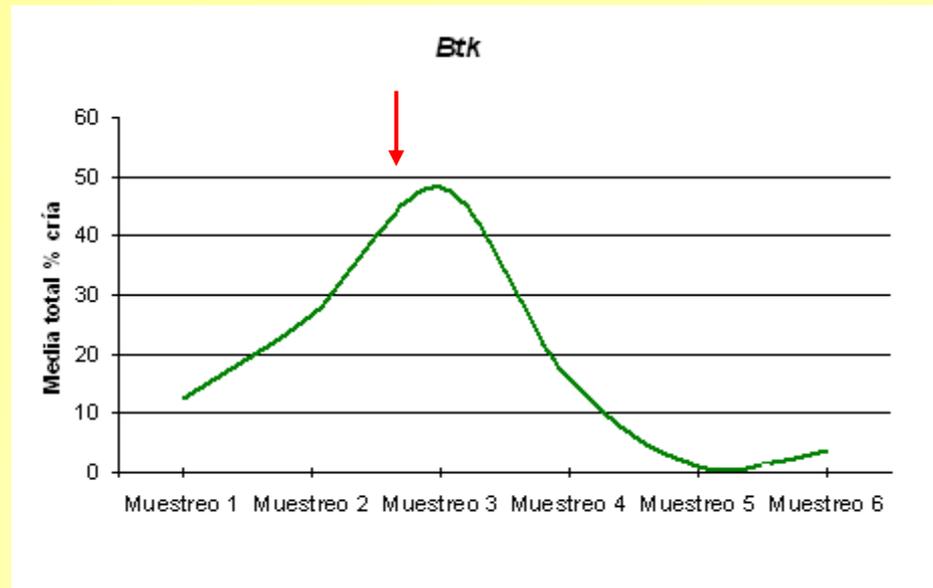
Tratamiento: 18/10/09

Muestreo 3: 23/10/09

Muestreo 4: 06/11/09

Muestreo 5: 20/11/09

Muestreo 6: 16/12/09



Evolución en el tiempo de la media del porcentaje de cría de las colmenas

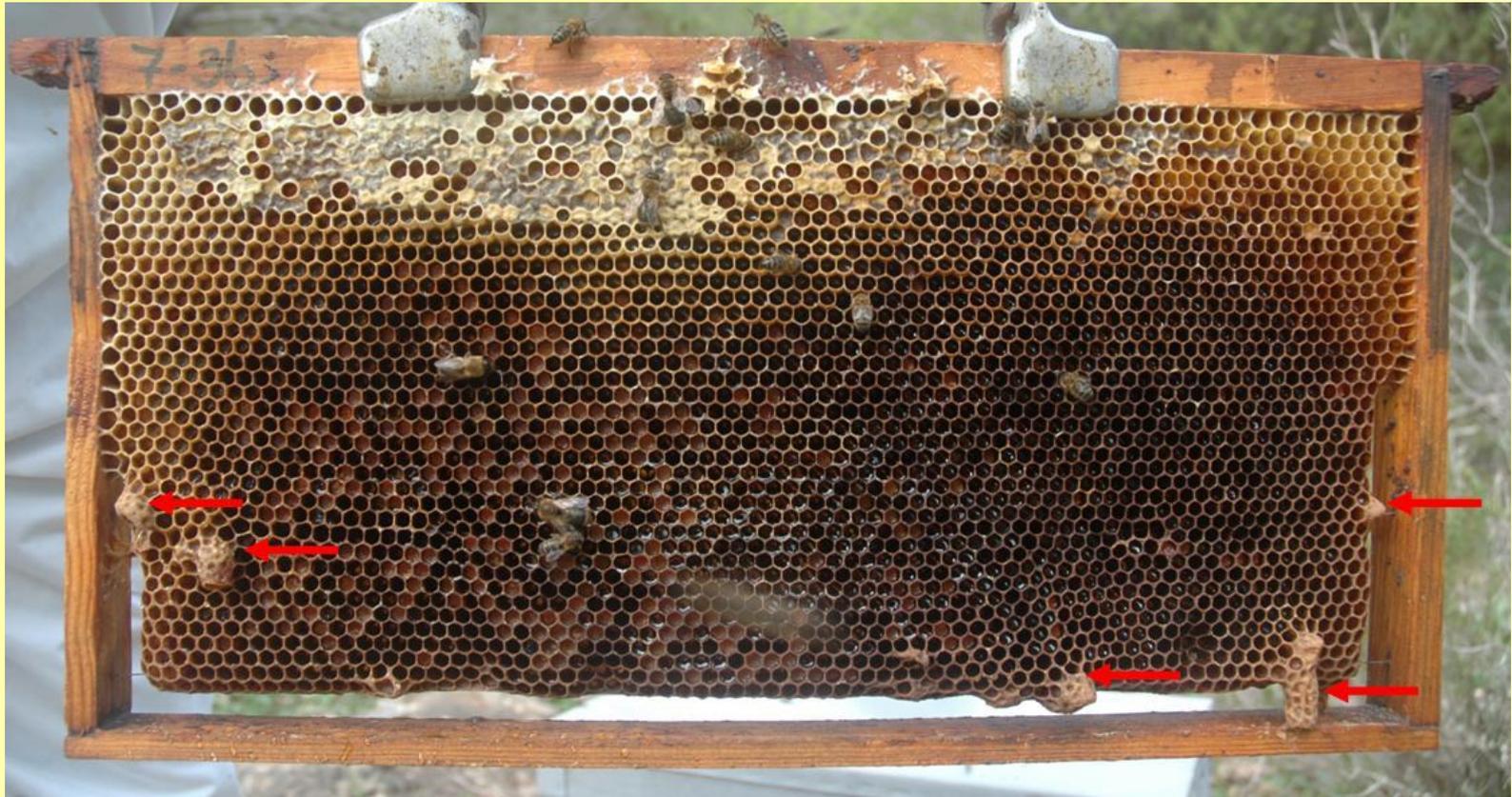
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento de las colmenas

Porcentaje del área ocupada por cría

Colmena	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4	Muestreo 5	Muestreo 6
<i>Btk 1</i>	8,076	8,200	13,313	11,777	0,445	1,176
<i>Btk 2</i>	16,954	53,936	79,932	6,454	0,000	0,000
<i>Btk 3</i>	6,835	12,122	27,821	29,590	2,922	5,117
<i>Btk 4</i>	18,357	32,133	70,889	15,383	0,000	8,295
Media <i>Btk</i>	12,556	26,598	47,989	15,801	0,842	3,647
Control 1	22,123	55,394	77,603	25,479	0,000	1,203
Control 2	21,386	47,111	60,392	15,983	0,000	0,000
Control 3	12,227	33,107	55,387	38,975	6,970	8,802
Control 4	20,394	39,175	53,211	11,400	0,000	8,352
Media Control	19,033	43,697	61,648	22,959	1,742	4,589

Tratamiento



Cuadro de una colonia localizada en la zona tratada con *B. thuringiensis*, en el que pueden observarse hasta 5 celdas reales, señaladas con una flecha.



Enjambre natural en un árbol colindante al apiario estudiado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento de las colmenas

Porcentaje del área ocupada por cría

Colmena	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4	Muestreo 5	Muestreo 6
<i>Btk 1</i>	8,076	8,200	13,313	11,777	0,445	1,176
<i>Btk 2</i>	16,954	53,936	79,932	6,454	0,000	0,000
<i>Btk 3</i>	6,835	12,122	27,821	29,590	2,922	5,117
<i>Btk 4</i>	18,357	32,133	70,889	15,383	0,000	8,295
Media <i>Btk</i>	12,556	26,598	47,989	15,801	0,842	3,647
Control 1	22,123	55,394	77,603	25,479	0,000	1,203
Control 2	21,386	47,111	60,392	15,983	0,000	0,000
Control 3	12,227	33,107	55,387	38,975	6,970	8,802
Control 4	20,394	39,175	53,211	11,400	0,000	8,352
Media Control	19,033	43,697	61,648	22,959	1,742	4,589

Tratamiento

Muestreo 1: 25/08/09

Muestreo 2: 09/10/09

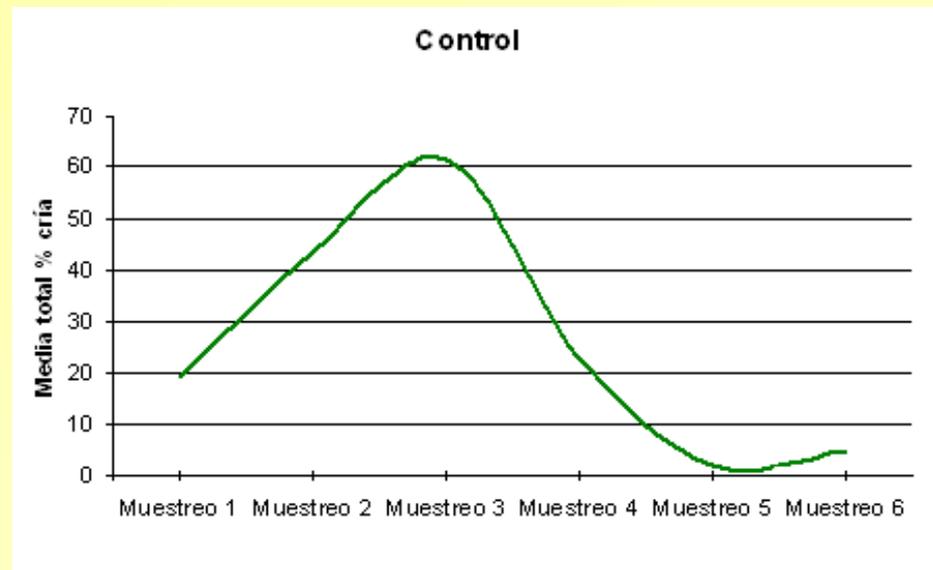
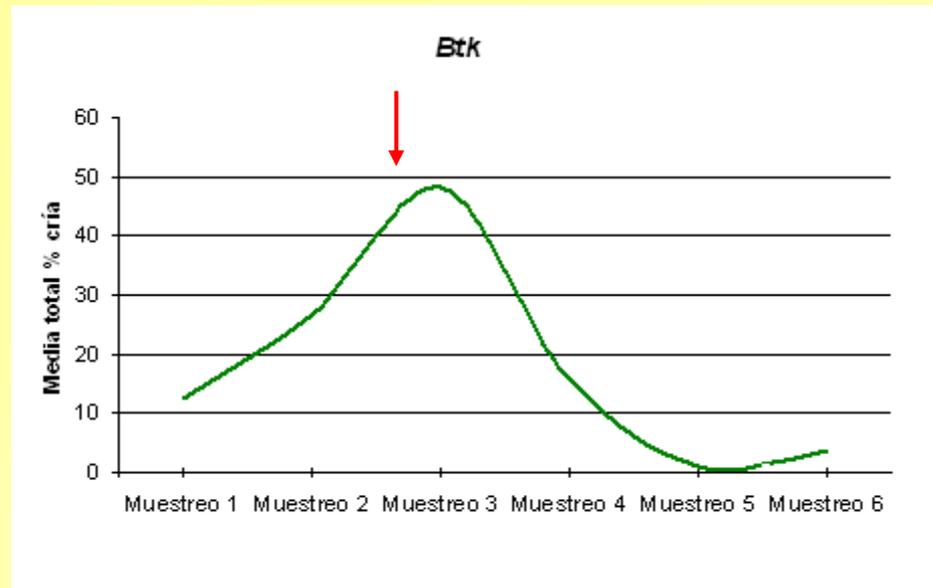
Tratamiento: 18/10/09

Muestreo 3: 23/10/09

Muestreo 4: 06/11/09

Muestreo 5: 20/11/09

Muestreo 6: 16/12/09



Evolución en el tiempo de la media del porcentaje de cría de las colmenas

Crecimiento de las colmenas

Colmena	Producción total					
	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4	Muestreo 5	Muestreo 6
Produc. Total <i>Btk</i>	50,222	106,391	191,955	63,204	3,367	14,588
Produc. Total Control	76,13	174,787	246,593	91,837	6,97	18,357
% <i>Btk</i> / Control	65,969	60,869	77,843	68,822	48,307	79,468

Análisis estadístico de los resultados

Se ha realizado el **análisis estadístico** de los datos que pertenecen a los muestreos realizados después del tratamiento con *B. thuringiensis*, **no existiendo diferencias significativas** (para $p < 0,05$) entre las dos poblaciones de abejas objeto de estudio

VALORACIÓN DE OTROS PARÁMETROS INDICATIVOS



CONCLUSIÓN

La conclusión del presente estudio, referida al seguimiento comparado del porcentaje de cría, es que los tratamientos de *B. thuringiensis* realizados contra la plaga de la procesionaria del pino, no afectan ni a la cría ni a la biología de las abejas de la isla de Eivissa



AGRADECIMIENTOS

- A la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat del Govern Balear (Direcció General de Biodiversitat)
- A la Societat d'Apicultors d'Eivissa i Formentera
- Al Sr. Joan Ferrer (Responsable Camp d'Aprenentatge)
- Al Sr. Pep Juan (Es Alocs)
- Al Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica (GIS) de la UIB
- A los Agents de Medi Ambient (AMA) d'Eivissa
- A la Dra. Ana Belén Petro (Dpt. de Ciències Matemàtiques i Informàtica, UIB)