

# XVIII JORNADA MALAGUEÑA DE APICULTURA

Antequera, 13 de febrero de 2016



asociación MALAGUEÑA de apicultores  
www.mieldemalaga.com

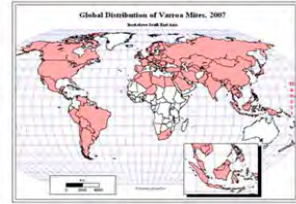


## ANTONIO GOMEZ PAJUELO

A. G. Pajuelo Consultores Apícolas  
Castellón - Tel. 607 88 42 22  
www.pajueloapicultura.com  
Email: antonio@pajuelo.info

## RIESGOS DEL USO DE ACARICIDAS EN APICULTURA

### Distribución de varroa en el mundo



Varroa s/abeja europea: 1959 en Rusia; 1985 en España. Desde entonces tratamos con acaricidas (biocidas)

Tratamientos contra varroa:	Desde:		Observaciones:
Amitraz (amidinas)	1981	Tactik, Coyote... AMICEL VARROA, APIITRAZ APIVAR	---
Bromopropilato	1975	Folbex VA	retirado
Clorfenvinfos (organofosforado)	1980	Asuntol, Supona	retirados
Coumafos (organofosforado)	1980	Perizin CHECK-MITE	resistencias, muy residual, afecta reinas

Tratamientos contra varroa:	Desde:		Observaciones:
Acrinatrina Deltametrina (piretroides)	1993	Decis, Orytis, Rufast...	resistencias
Flumetrina (piretroide)	1986	BAYVAROL	resistencias
Tau-fluvalinato (piretroide)	1986	Klartan, Mavrik... APISTAN	resistencias
Fórmico, ácido	1979	MAQS	otoño o primavera 10 a 30 ° C
Oxálico, ácido	1983	Ac. oxálico ECOVAL	sin cría
Timol	1978	Timol, Apilife VAR APIGUARD THYMOVAR	otoño o primavera 10 a 30 ° C

Largos periodos de degradación:  
¡Acumulación de los residuos de los tratamientos anuales!

**2004** Castilla-León, graves mortandades de colmenas en invierno, 40-70 %.



**2004**

Grandes diferencias en la supervivencia de la cría en la misma colmena:  
«cría dispareja»





- Análisis del entorno externo: aguas, flora
- Análisis del interior: cera, miel, polen, enfermedades
- Seguimientos de la variación del vigor/colmena:
  - N° cuadros de abeja
  - N° cuadros de cría
  - Supervivencia de la cría: alta, media, baja
  - Reserva de miel: alta, media, baja
  - Reserva de polen: alta, media, baja
  - Sanidad de la colmena



Diferencias de vigor entre controles 1º y 3º: 04-06.09 y 19-20.10.2008

Colmenar	Nº Superviv/ Nº colms. Controladas Mortnd %	Zona	Nº cuadros abeja			Nº cuadros cría			Supervivencia Cría	Reservas	
			media	máx.	mín.	media	máx.	mín.		miel	Polen
2B	24/30 20 %	NP	-2,3	-1	-4	-3,5	-4	-2	-1,6	-0,1	-0,7
3J	18/31 38,7 %	P	-2	-2	-2	-2,5	-3	-2	+0,5	0	-1
4J	26/31 16,1 %	P	-2	-1	-3	-2	-1	-1	+0,7	0	+0,2
5I	14/15 6,7 %	NP	-2,2	-4	-1	-0,5	-2	0	+0,2	0	+0,5
6B	1/10 10 %	P	-3,7	-2	-4,5	-4,2	-4,5	-3,7	no evaluable cese cría	0	-0,8
7C	18/19 5,3 %	P	-2,5	-4	-3	-3,1	-6	-2	no evaluable cese cría	0	
7C + 2c polen	12/12 0 %	P	-1,7	-2	-2	-2,8	-4	-2	no evaluable cese cría	+0,1	+0,9
7C testigos	6/7 14,3 %	P	-3,9	-5	-3	-3,7	-6	-2	no evaluable cese cría	+0,2	+0,1

**Alarma de desaparición invernal con mayor frecuencia en:**

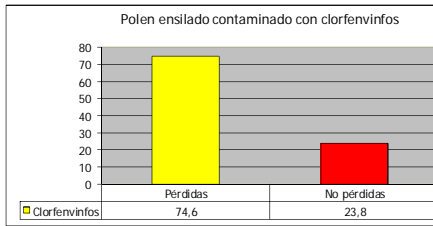
- Colmenas con residuos altos de acaricidas en cera y polen
- Colmenas con 4 cuadros de abeja en septiembre
- Colmenas con 5 cuadros de abeja en septiembre y que paran la cría en octubre
- Colmenas con poco polen en otoño (otoños secos, meladas sin polen)

**Residuos en polen y cera, España 2008-9**

	POLEN ENSILADO (ámago, jámago, tarro) (n=32)	CERA (n=32)
Clorfenvinfos Media ± SD Rango	90,6% positivas 35,9 µg/kg ± 60,86µg/kg (<LD µg/kg – 285,56 µg/kg)	100% positivas 449,28 µg/kg ± 708,42 µg/kg (20,45 µg/kg – 3182,31 µg/kg)
Tau-fluvalinato Media ± SD Rango	43,75 % positivas 200,68 µg/kg ± 563,11 µg/kg (<LD µg/kg – 2273,16 µg/kg)	96,8% positivas 996,49 µg/kg ± 2384,37 µg/kg (<LD µg/kg – 12978,73 µg/kg)
Coumafos Media ± SD Rango	9,3 % positivas 6,04 µg/kg ± 25,3 µg/kg (<LD µg/kg – 130,74 µg/kg)	9,3 % positivas 3,98 µg/kg ± 2,85 µg/kg (<LD µg/kg – 88,55 µg/kg)



### Residuos en polen y cera, España 2008-9

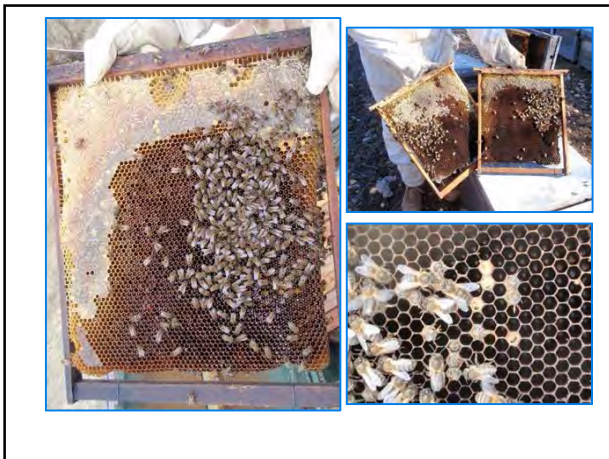


Colmenares con más del 30 % de mortandad, comparando con 3 de colmenares sin pérdida de abejas:  
Residuos en polen ensilado de 74,62 µg/Kg (ppb) frente a 23,84 µg/Kg (ppb): factores relacionados con  $p = 95,2\%$

Orantes-Bermejo y al. JAR 2010

### Invernada 2008-2009.

- Pérdida de 2 a 4 cuadros de abejas/colmena
- Disminución 2 a 4 cuadros de cría/colmena
- Disminución de las reservas de polen
- Mayor incidencia de varroa en cría:  
¡¡Tratar varroa antes del cese invernal de la cría!!
- Relación entre supervivencia de la cría y presencia de residuos de acaricidas:
  - **certeza estadística si hay residuos altos en polen ensilado** (con probabilidad del 95,2 %)
  - **tendencia estadística si hay residuos altos en cera** (con  $p=57,4\%$ ). Orantes-Bermejo et al. 2010



### Residuos de acaricidas en ceras, mundo, revisión 2010.

	Bromopropilato	Clorfeninfos	Coumafos	Endosulfan	Tau-fluvalinato	Autores:
ALEMANIA Y SUIZA	54'9%		61%			Bogdanov, 2006
EEUU		presencia	100% máx 0'2 g/kg	presencia	100%	Frazier et al, 2008
ESPAÑA		100% 11% >DL50	9'3%		96'8% 17% >DL50	Orantes-Bermejo et al, 2008-09
FRANCIA			52'2%	23'4%	61'9%	Chanzat y Faucon, 2007
ITALIA		51'5%	90'9%			Persano Oddo et al, 2003 I y II.

### Residuos de acaricidas en ceras, España. Orantes-Bermejo y al. 2010

Materia activa:	Nº muestras analizadas	Positivas (%)	Media ± SD (µg/kg)	Rango (µg/kg)
Clorfeninfos	197	189 (95,9%)	1.155,8 ± 1.366,9	19,6 – 10.640
tau-Fluvalinato	157	147 (93,6%)	1.310,3 ± 7.461,1	27 – 88.659
Coumafos	134	5 (3,7%)	67,9 ± 77.1	17,3 – 194,8
Bromopropilato	33	29 (87,9%)	16,4 ± 2,6	13,6 – 22,7
Amitraz	114	16 (14%)	29,1 ± 14,9	12 – 63
Flumetrina	15	1 (6,7%)	158	-
Acinatrina	15	1 (6,7%)	139	-

“cría dispareja”: desigual en la misma colmena



Supervivencia de cría: Alta >90%, Media 90-70%, Baja <70%



**Hipótesis:** en Layens los cuadros cosechados no vuelven a la misma colmena; los niveles de residuos de cuadros de la misma colmena son diferentes; los acaricidas en contacto con la cera y con el pelo de las abejas, se disuelven en la grasa de la cera, y de allí pasan a la grasa del polen



**Comprobación de la hipótesis:**

polen sin residuos, seco (humedad 5,97 %) más graso (amarillo: 5,86 %) y menos graso (oscuro: 1,99 %)



**Comprobación de la hipótesis:**

Fermentación en laboratorio simulando condiciones de la colmena (71,4 % polen + 17,7 % agua + 10,7 % miel + 0,2 % suero de leche, a 22-25 ° C x 21 días)



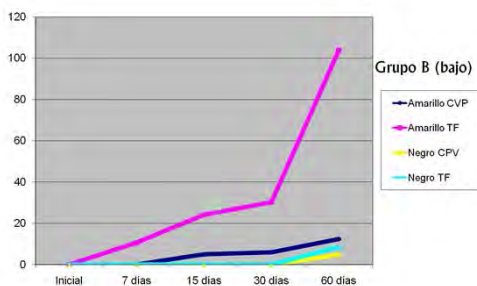
**Comprobación de la hipótesis:**

Simulación de celdilla. Peso de la cera: 172,3 mg; peso del polen: 284 mg. Superficie de contacto: 3,05 cm<sup>2</sup>.

Se ponen en contacto los pólenes fermentados con ceras contaminadas con niveles bajos y altos de clorfenvinfos y tau-fluvalinato, 60 días, en estufa, a humedad relativa del 80%. Analizados los residuos en polen por GC MsMs, tres repeticiones, los días 7, 15, 30, y 60 desde la preparación.

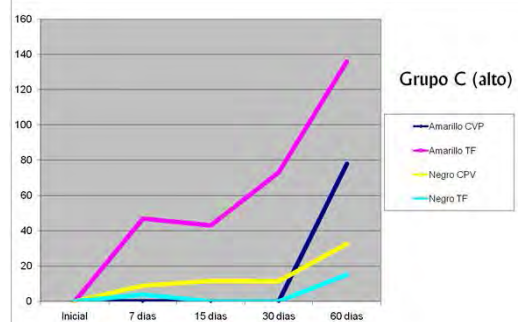


**Comprobación de la hipótesis. Resultados.**



Con 75 ppb hay 30 5 de mortandad, Orantes-Bermejo y al. JAR 2010

**Comprobación de la hipótesis. Resultados.**



Con 75 ppb hay 30 % de mortandad, Orantes-Bermejo et al. 2010



**Fertilidad de los espermatozoides de zánganos criados en ceras con residuos.**

Burley 2008; Reed 2013;  
 Kos 2016, com. pers.:  
 inseminación h. 1/100 con, ó 1/20 sin.

**Estudio de la actividad de las abejas y su periodo de vida criadas en ceras con/sin residuos de acaricidas**

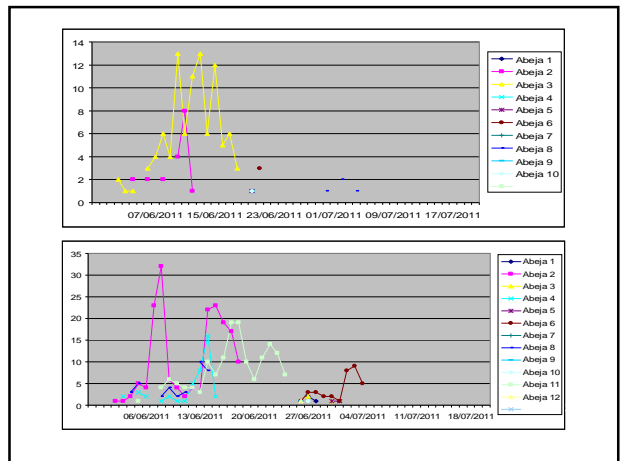
Reinas hermanas, enjambres sobre láminas de cera con/sin acaricidas.

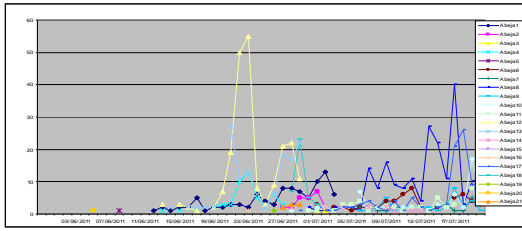
En verano:

27

28

29





**Conclusiones provisionales:**

Disminución de entre el 20 y el 30% en el nº de vuelos de las abejas criadas en ceras con residuos (8 ppb de clorfenvinfos y 4 ppb de coumafos, respectivamente)

Disminución de entre el 10 y el 30% en la longevidad de las abejas criadas en ceras con los residuos citados, respectivamente. Orantes-Bermejo et al. 2013.

**Casos reales, cera española, Francia:**

Sample description / Batch: **CIRE D'ABELLES PURE 100%, ESPAGNOLE, Ref: P-3346**  
Sample received on / transported by: 31/01/2013 via Courier: S&B home  
Sample temp: when received / stored: RT: Sampling: Client:  
Packaging / Quantity: Plastic bag / approx. 355g Start / End of analysis: 01/02/2013 / 04/02/2013

**ANALYSIS REQUESTED: Pesticides by GC and LC-MS (11081140)**

Parameter	Result	Unit	Method
Coumaphos	5.369	mg/kg	(a)
Chlorfenvinfos	1.011	mg/kg	(a)
Fluvalinate	0.922	mg/kg	(a)
Permethrin (sum of all isomers)	0.028	mg/kg	(a)
Cyfluthrin	0.013	mg/kg	(a)
Pentachloroanisole	0.025	mg/kg	(a)
Dichlorobenzophenone	0.013	mg/kg	(a)
Chlorpyrifos (ethyl)	0.025	mg/kg	(a)
Piperonyl butoxide (silyl ester)	0.029	mg/kg	(a)
Amiratz	0.230	mg/kg	(a)
Other Pesticides	n.d.	mg/kg	(a)

n.d. = not detected < limit of quantification.  
List of analyses and limits of quantification: see list attached to the analysis report  
(a) : accredited method (na) : not accredited method (1) ASU 5 64 LFOEB L 06 00-115 (DIN EN 15662)  
This document may only be reproduced in full. The results given herein apply to the submitted sample only.  
**Interpretation:**  
Beeeswax can be considered as a food of animal origin (Annex I of Regulation (EC) 396/2005, dated June 7th 2010). Only coumaphos, tau-fluvalinate and amiratz are registered as bee treatment substances (Regulation (EC) 470/2009 in conjunction with regulation (EU) 37/2010) (dated Feb. 9th 2010). A maximum residue level (MRL) of 0.01 mg/kg applies according to Art. 18 (1 b) of Regulation (EC) 396/2005 (dated June 7th, 2010) for those substances for which no specific MRLs set out in Annexes II or III, or for active substances not listed in Annex IV. It is likely that these substances accumulate in the wax due to their physico-chemical properties.

**Casos reales, cera ecológica francesa, Francia:**

**Casos reales, cera ecológica española, Madrid:**

**Otras consideraciones:**

- ¿Cuántos residuos pasan de la cera al polen?
  - Tau-fluvalinato: del orden de 5 a 1
  - Clorfenvinfos: del orden de 10 a 1
  - Cumafos: del orden de 1 a 1
- ¿Cuánto mata a una abeja? ¿DL50?
  - Tau-fluvalinato: entre 0,2 µg/abeja (EPA-OPP ABJ 2008) y 194 µg/abeja (1 abeja pesa 125.000 µg; para 70 kg: 112 g)
  - Clorfenvinfos: entre 0,11 y 0,25 µg/abeja
  - Cumafos: 3 µg/abeja
- Hay sinergias, potenciación de efectos nocivos, cuando hay más de uno, Johnson 2009
- Hay efectos colaterales, dosis subletales no provocan mortandad aguda, pero sí a largo plazo, directamente o por inhibición de la producción de péptidos antimicrobianos (sistema inmunológico, epigenética), Carvalho 2013
- Abejas bien nutridas con polen tienen más resistencia (más desintoxicación, epigenética), Schmehl 2014.

**¿Qué hacer?**

- Utilizar los acaricidas correctamente, evitar largas exposiciones
- Intentar tener trazabilidad de las láminas de cera
- Láminas de cera de opérculos, tienen 1/3 de los residuos que el cerón de panal, Harriet et al. 2016 (en prensa)
- Nutrición adecuada con polen de las abejas
- Industria: filtraciones de la cera para desintoxicación (hasta 94 % de fosforados, 35 % de piretroides)

