

# IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ABEJAS (*Apis mellifera*) RESISTENTE A LA VARROASIS

Convenio  
Minagricultura -  
Corpoica - Universidad  
Nacional de Colombia  
de Santafé de Bogotá

Rodrigo E. Vásquez Romero - Colombia  
Jorge E. Tello Durán - Colombia

## OBJETIVOS

### General

Identificar y evaluar formas de control de la varroasis mediante técnicas de diagnóstico, uso de acaricidas y validación de líneas resistentes.

### Específicos

- Determinar el método de diagnóstico más adecuado, para detectar los actuales niveles de infestación con *varroa jacobsoni* o *udemans*.
- Evaluar la acción de tres productos acaricidas (Bayvarol, apistán, apítol) en dos zonas agroecológicas (clima frío y medio).

- Generar material genético (reinas) de líneas resistentes a partir de los análisis de pruebas de progenie.
- Evaluar local y permanentemente los rendimientos de campo del material genético.
- Transferir la tecnología generada con el fin de potencializar el número de colmenas y su productividad.

## METODOLOGÍA

Para llevar a cabo dicha investigación se ha trazado la siguiente metodología para cada una de las fases del proyecto.

### FASE UNO

Evaluación de los métodos de diagnóstico:

- Alcohol: agua
- Detergente: agua
- Apistán

Para cada uno de estos métodos se empleará la metodología empleada por Bornek y Merie en 1987 y Tello y Nogueira 1991 en el cual se obtuvo el porcentaje de infestación mediante la fórmula:

$$\% \text{ de infestación} = \frac{\text{No. Varroas} \times 100}{\text{No. abejas}}$$

Para efectuar la comparación entre los distintos métodos, los resultados obtenidos se someterán a dos pruebas de normalidad: kolgomorrov y gráfica de verificación de ajuste a la curva normal.

Las conclusiones y recomendaciones de esta primera fase fue presentada por Fausto Moreno V. en el trabajo "Métodos de diagnóstico del nivel de infestación de varroasis en abejas adultas".

## FASE DOS

Evaluación de la potencia acaricida de tres productos comerciales en el tratamiento contra *Varroa jacobsoni* en abejas *Apis mellifera*.

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los principales ácaros parásitos que afectan a las abejas son *Varroa jacobsoni* Oudemans, *Acarapis woodi* y *Tropilaelaps clareae*. El primero en mención se constituye en el principal enemigo de la Apicultura en el mundo.

Se estima que en Colombia existen más de 200.000 colmenas tecnificadas, las cuales tienen un valor cercano a los 20.000 millones de pesos, siendo la mayoría de estas de propiedad de apicultores de zonas de economía campesina que complementan sus ingresos con dicha actividad.

Con la llegada de la abeja africanizada a Colombia surgió la necesidad de mejorar genéticamente esta abeja altamente defensiva. Para contrarrestar lo anterior los apicultores y algunas entidades de fomento realizaron importaciones masivas y en forma indiscriminada de reinas tipo europeo lo cual ocasionó el ingreso de enfermedades como Nosemosis y Varroasis entre otras, y además el ingreso de genes que disminuyen la adaptación a condiciones tropicales.

Considerando que en Colombia la Varroasis es un problema de reciente introducción, no existe conocimiento en aspectos básicos de la biología y etología en nuestro medio, sumado a lo anterior los apicultores desconocen por completo las medidas de prevención y control; aplicando muchas veces métodos irracionales para tal fin.

Pero tal vez el más grave problema que se presentará es en Salud Pública, ya que los apicultores en su afán por controlar la plaga, que está arrasando con sus colmenas, están utili-

zando pesticidas órgano-fosforados, en dosis que no matan a las abejas y si al ácaro.

Por la naturaleza química de estos insecticidas, su degradación es muy lenta, de tal manera que fácilmente se acumulan en los productos de la colmena (miel y polen, principalmente) y como es lógico deducir en un futuro cercano se presentaran intoxicaciones por el consumo de estos productos contaminados.

La diseminación de la varroa y la no realización de prácticas de manejo y control, además del impacto económico para el sector apícola por disminuirse la producción inherente a la actividad, la economía agropecuaria en general se verá afectada, debido a que las abejas son los principales agentes polinizadores en la naturaleza y esto incidirá en la merma de la producción agrícola, principalmente frutales y plantas forrajeras.

### OBJETIVOS

Evaluar la acción acaricida de 3 productos comerciales (Bayvarol; Apistán; Apitol) en 2 zonas agroecológicas (clima frío y medio).

### ESPECÍFICOS

- Validación de la acción de diferentes acaricidas en colonias diagnosticadas como positivas.
- Transferir la tecnología generada.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo fue realizado durante 6 meses. Se tomaron como referencia 2 zonas agroecológicamente diferentes, La Mesa (Cundinamarca) con clima medio y la Sabana de Bogotá con clima frío.

El experimento se realizó en 7 apiarios comerciales distribuidos así:

	Bayvarol	Apistan	Apitol	Total
<b>Zona fría</b>				
San Jorge	6	5	5	16
Tibaitatá	7	7	6	20
<b>Zona media</b>				
Zapata	4	4	3	11
San Roque	5	5	4	14
Doima	3	3	3	9
Guasimal	4	3	3	10
Total	29	27	24	80

Todas las colmenas de cada apiario fueron numeradas y se aplicaron los tratamientos para colmena No. 1 Bayvarol; colmena No. 2 Apistán; colmena No.3 Apitol y así sucesivamente.

Los productos se aplicaron de acuerdo a las recomendaciones de la casa comercial así:

- **Tratamiento 1** (Bayvarol - Laboratorio Bayer) se aplicaron 4 tiras por colmena estándar (2 cámaras de cría), es decir 14.4 mg de flumethrina.
- **Tratamiento 2** (Apistán - Laboratorio Zoecon) se aplicaron 2 tiras por colmena estándar es decir 1600 mg de Fluvalinato
- **Tratamiento 3** (Apitol - Laboratorio Ciba Geigy) se aplicaron 2 tratamientos con 7 días de intervalo, para un total de 350 mg de Tiazolina/colmena.

A todas las colmenas se le instaló sobre la piquera, una malla No. 8 que permite el paso de las varroas que caen impidiendo a las abejas retirar las varroas. Debajo de la malla fueron instaladas cartulinas para facilitar el conteo.

Para los análisis estadísticos se utilizó el programa SAS GLMP (Statistical Analysis System).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis estadístico mostró que no hubo diferencia significativa por efecto de zona geográfica, es decir los 3 productos fueron

igualmente efectivos tanto en zona fría como en zona media.

Prueba de hipótesis usando el tipo III MS para la interacción apiario x producto:

Contraste	Grados libertad	Suma cuadrados medios	Valor F	Pr > F
Zona fría vs Clima medio	1	1 245	8,56	0,0152 n.s

El análisis estadístico tipo III efectuado mediante la prueba de Kruskal-Wallis de estadística no-paramétrica, adaptado por Eskridge-1995, mostró los siguientes resultados:

Fuente de variación	Grados libertad	Suma cuadrados medios	Valor F	Pr > F
Apiario	5	5039,8	21,24	0,0001 **
Producto	2	157,3	0,66	0,5188 n.s
Apiario x Producto	10	145,6	0,61	0,7966 n.s

\*\* Altamente significativa mayor a 99,99%  
n.s: No significativa

El anterior ANAVA indica que hubo diferencia significativa para la variable apiario es decir los niveles de infestación en los apiarios variaron grandemente; esto puede deberse a que algunos de los apicultores habían utilizado meses antes del inicio del experimento algunos productos acaricidas como el caso del Apiario San Roque con el menor nivel de infestación.

Por el contrario, el análisis de varianza mostró que no hubo diferencia significativa para las variables Producto y Apiario x Producto.

Lo anterior indica que los 3 productos fueron igualmente efectivos en su acción acaricida y además se comportaron de la misma forma en las dos zonas agroecológicas.

En las Gráficas 1 al 6 se puede observar el comportamiento de cada uno de los productos Bayvarol, Apistán y Apitol en las dos zonas agroecológicas consideradas.

## ZONA FRÍA

<u>DÍA</u>	<u>SAN JORGE</u>	<u>TIBAITATA</u>	<u>S.J.No. VA./COL.</u>	<u>T.No.VA./COL.</u>
0	378	1328	63	189
1	4057	328	676	47
7	5982	12807	997	1830
14	49	6182	8	880
21	76	226	13	32
28	894	303	149	43
35	42	142	7	20
42	250	148	42	21
49	90	226	15	32
56	37	185	6	26
63	29	190	5	27
70	30	55	5	8
77	33	55	6	8
84	21	55	4	8
91	10	59	2	8
98		59		8

TOTAL VARROAS CAIDAS/COLMENA/SEMANA:

ANTES DEL TRATAMIENTO:

SAN JORGE: 63

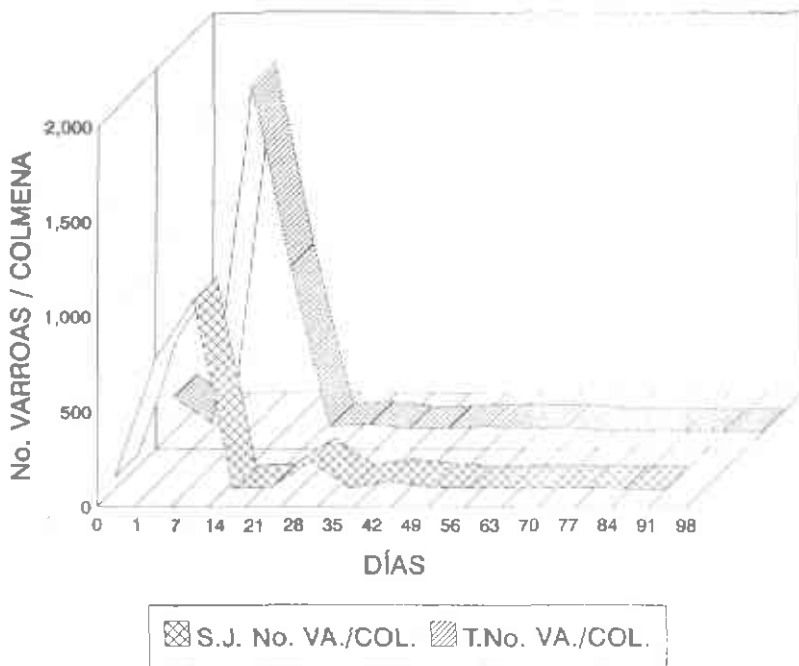
TIBAITATA: 189

DESPUES DEL TRATAMIENTO:

SAN JORGE: 143,72

TIBAITATA: 214,29

Zona fría - Bayvarol



Día 0: Varroas caídas 7 días antes del tratamiento

GRÁFICO 1.

ZONA FRÍA

DIA SAN JORGE TIBAITATA S.J.No. VA./COL. T.No.VA./COL.

0	86	288	17	41
1	2968	194	594	28
7	3438	3826	688	547
14	88	3739	18	534
21	131	372	28	53
28	59	125	12	18
35	21	84	4	12
42	20	129	4	18
49	47	186	9	27
56	67	181	13	26
63	4	184	1	26
70	10	23	2	3
77	7	24	1	3
84	5	22	1	3
91	5	23	1	3
98		22		3

TOTAL VARROAS CAIDAS/COLMENA/SEMANA:

ANTES DEL TRATAMIENTO:

SAN JORGE:

17

TIBAITATA:

41

DESPUES DEL TRATAMIENTO:

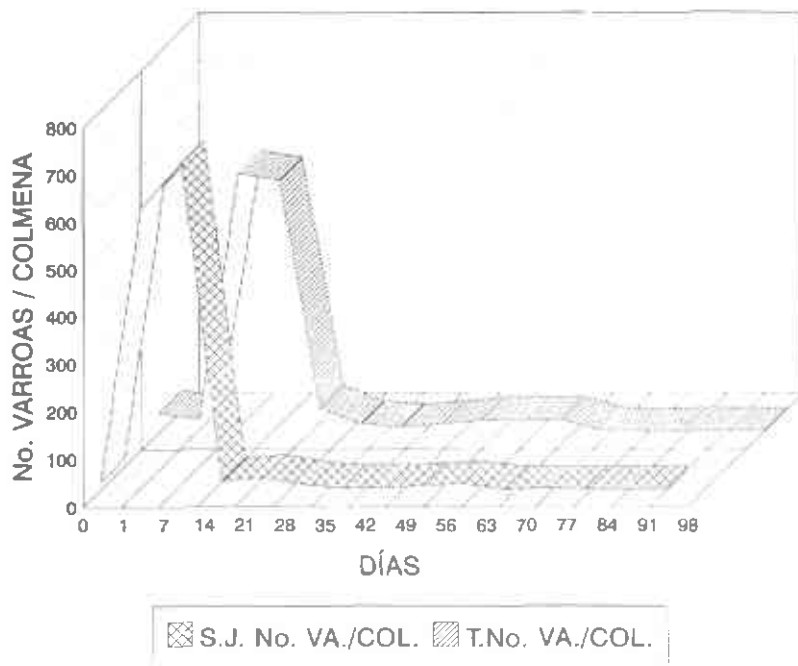
SAN JORGE:

105,69

TIBAITATA:

93,20

Zona fría - Apistan



Día 0: Varroas caídas 7 días antes del tratamiento

GRÁFICO 2.

## ZONA FRÍA

<u>DIA</u>	<u>SAN JORGE</u>	<u>TIBAITATA</u>	<u>S.J.No. VA./COL.</u>	<u>T.No.VA./COL.</u>
0	318	401	63	67
1	1359	567	272	95
7	2328	3859	468	643
14	8	3158	2	528
21	929	749	186	125
28	1381	357	278	60
35	241	237	48	40
42	1625	510	325	85
49	894	581	179	97
56	848	201	170	34
63	209	205	42	34
70	249	238	50	40
77	556	239	111	40
84	628	239	126	40
91	708	240	142	40
98		239		40

TOTAL VARROAS CAIDAS/COLMENA/SEMANA:

ANTES DEL TRATAMIENTO:

SAN JORGE:

63

TIBAITATA:

67

DESPUES DEL TRATAMIENTO:

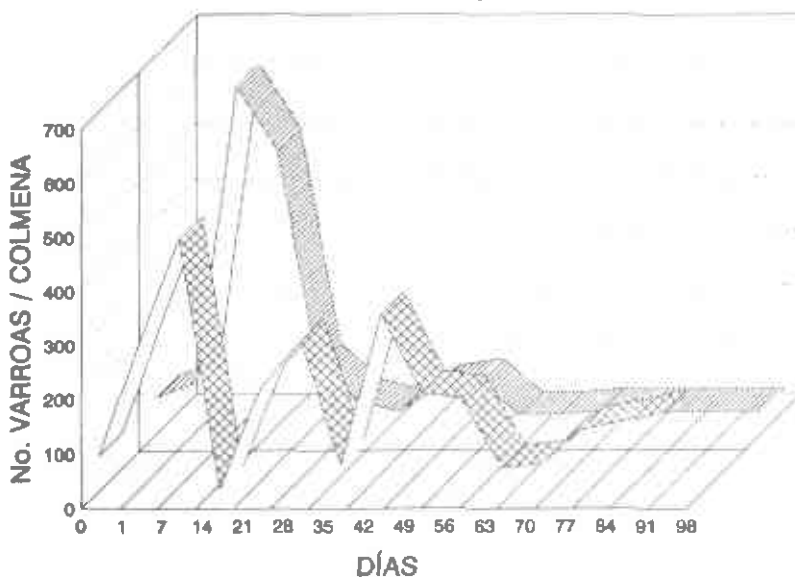
SAN JORGE:

184,05

TIBAITATA:

138,30

Zona fría - Apitol



☒ S.J. No. VA./COL. ☒ T.No. VA./COL.

Día 0: Varroas caídas 7 días antes del tratamiento

GRÁFICO 3.

CLIMA MEDIO

DIA	GUASMAL	DOMA	SAN ROQUE	ZAPATA	G.# VA./COL	D.# VA./COL	SR.# VA./COL	Z.# VA./COL
0	2147,00	157,00	11,00	771,00	536,75	52,33	2,20	192,75
1	2431,00	875,00	5,00	2659,00	607,75	291,67	1,00	664,75
7	4889,00	1297,00	70,00	5151,00	1222,25	432,33	14,00	1287,75
14	3372,00	31,00	8,00	50,00	843,00	10,33	1,60	12,50
21	82,00	54,00	4,00	72,00	20,50	18,00	0,80	18,00
28	47,00	74,00	48,00	124,00	11,75	24,67	9,60	31,00
35	67,00	24,00	5,00		16,75	8,00	1,00	
42	47,00	51,00	2,00	30,00	11,75	17,00	0,40	7,50
49	5,00	81,00	2,00	29,00	1,25	27,00	0,40	7,25
56	3,00		2,00	25,00	0,75		0,40	6,25
63	0,00			19,00	0,00			4,75
70				24,00				6,00
77	90,00			17,00	22,50			4,25
84	71,00			20,00	17,75			5,00
91	61,00			12,00	15,25			3,00
98	58,00			23,00	14,00			5,75

TOTAL VARROAS CAIDAS/COLMERA/SEMANA:

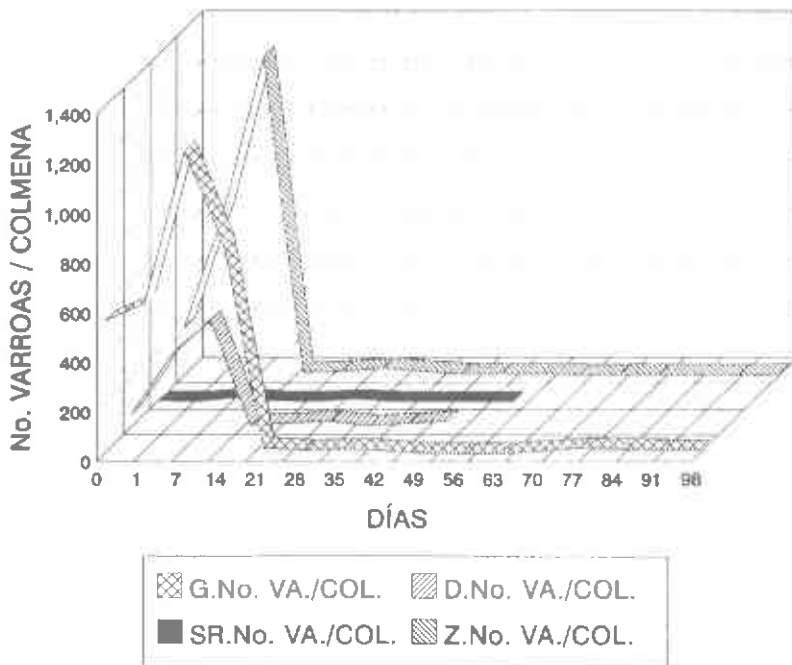
ANTES DEL TRATAMIENTO:

GUASMAL:	636,76	SAN ROQUE:	2,20
DOMA :	62,33	ZAPATA:	192,76

DESPUES DEL TRATAMIENTO:

GUASMAL:	200,38	SAN ROQUE:	3,66
DOMA :	118,43	ZAPATA:	147,41

Clima medio - Bayvarol



Día 0: Varroas caídas 7 días antes del tratamiento

GRÁFICO 4.

## CLIMA MEDIO

DIA	GUASMAL	DONNA	SAN ROQUE	ZAPATA	G.# VA./COL.	D.# VA./COL.	SR.# VA./COL.	Z.# VA./COL.
0	1044,00	46,00	7,00	647,00	348,00	15,33	1,40	161,75
1	653,00	256,00	6,00	1214,00	217,67	85,33	1,20	303,50
7	2010,00	499,00	168,00	2902,00	670,00	166,33	33,60	725,50
14	1811,00	96,00	2,00	24,00	603,67	32,00	0,40	6,00
21	99,00	13,00	11,00	40,00	33,00	4,33	2,20	10,00
28	147,00	19,00	32,00	85,00	49,00	6,33	6,40	21,25
35	341,00	12,00	3,00		113,67	4,00	0,60	
42	41,00	37,00	3,00	45,00	13,67	12,33	0,60	11,25
49	7,00	88,00	2,00	29,00	2,33	29,33	0,40	7,25
56	6,00		1,00	25,00	2,67		0,20	6,25
63	0,00			17,00	0,00			4,25
70				40,00				10,00
77	13,00			56,00	4,33			14,00
84	14,00			28,00	4,67			7,00
91	11,00			55,00	3,67			13,75
98	11,00			52,00	3,67			13,00

## TOTAL VARROAS CAIDAS/COLMENA/SEMANA:

ANTES DEL TRATAMIENTO:

GUASMAL: 348,00

SAN ROQUE: 1,40

DONNA: 15,33

ZAPATA: 161,75

DESPUES DEL TRATAMIENTO:

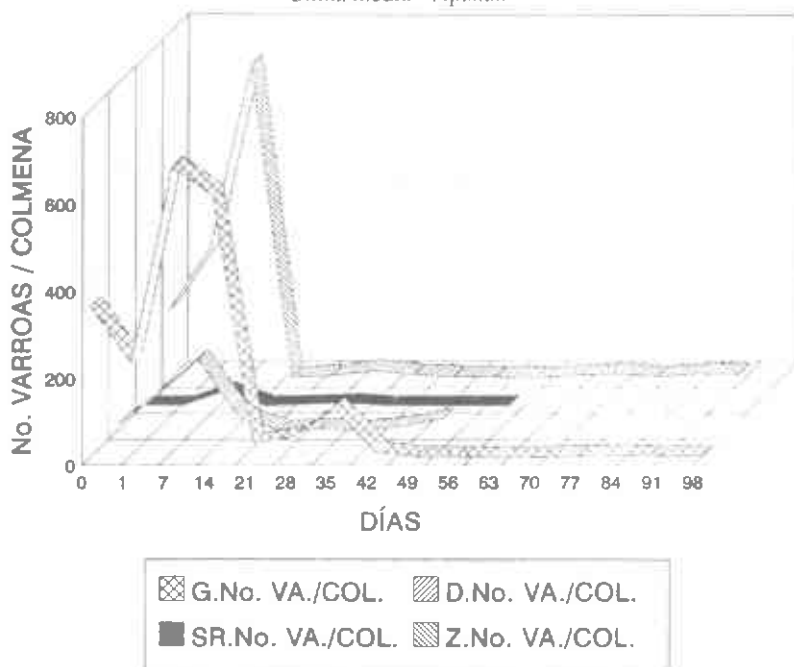
GUASMAL: 123,00

SAN ROQUE: 5,70

DONNA: 48,57

ZAPATA: 82,36

Clima medio - Apistan



Día 0: Varroas caidas 7 dias antes del tratamiento

GRÁFICO 5.

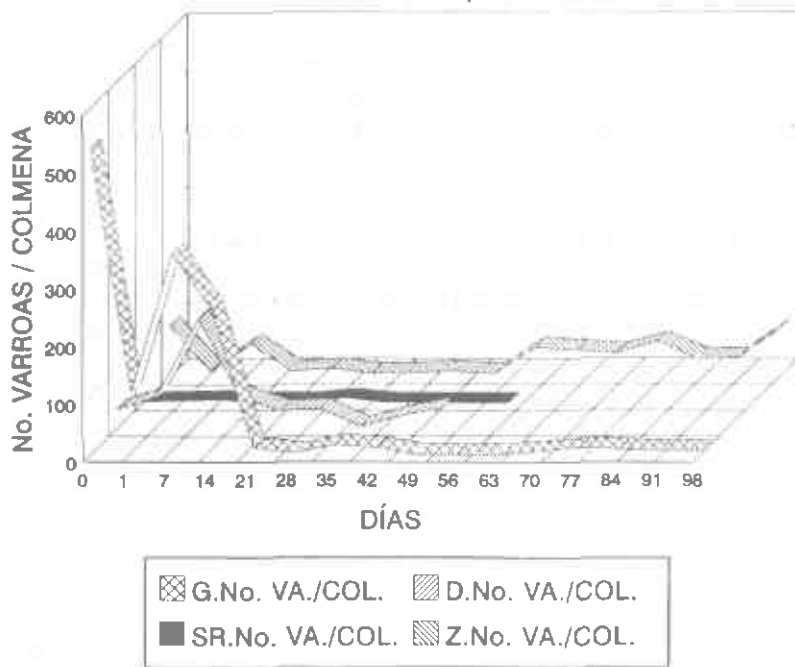
CLIMA MEDIO

DÍA	GUASIMAL	DOIMA	SAN ROQUE	ZAPATA	G.# VA./COL	D.# VA./COL	SR.# VA./COL	Z.# VA./COL
0	1595	100	9	289	531,67	33,33	2,25	89,67
1	324	170	16	28	108,00	56,67	4,00	9,33
7	1050	575	22	173	350,00	191,67	5,50	57,87
14	753	177	1	28	251,00	59,00	0,25	9,33
21	36	93	2	43	12,00	31,00	0,50	14,33
28	8	101	30	17	2,67	33,67	7,50	5,67
35	50	8	1		16,67	2,67	0,25	
42	35	66	0	28	11,67	22,00	0,00	9,33
49	0	106	1	17	0,00	35,33	0,25	5,67
56	0		0	156	0,00		0,00	52,00
63	0			138	0,00			46,00
70				123				41,00
77	34			183	11,33			61,00
84	26			93	8,67			31,00
91	18			103	6,00			34,33
98	20			251	6,67			83,67

TOTAL VARROAS CAIDAS/COLMENA/SEMANA:

ANTES DEL TRATAMIENTO:	GUASIMAL:	531,67	SAN ROQUE:	2,25
	DOIMA:	33,33	ZAPATA:	89,67
DESPUES DEL TRATAMIENTO:	GUASIMAL:	56,05	SAN ROQUE:	2,28
	DOIMA:	61,71	ZAPATA:	32,88

Clima medio - Apitol



Día 0: Varroas caídas 7 días antes del tratamiento

GRÁFICO 6.

**TABLA 1. Resumen del nivel de infestación detectado por producto en cada apiario**

Producto-Apiario	Medía	Desviación	Valor mínimo	Valor máximo
Apitol-San Roque	2.05	2.71	.00	7.50
Bayvarol-San Roque	3.14	4.72	.40	14.00
Apitol-San Roque	4.70	10.32	.20	33.60
Apitol-Zapata	36.67	28.15	5.67	89.67
Apistn-Doima	39.48	53.93	4.00	166.33
Apitol-Doima	51.70	55.13	2.67	191.67
Apistn-Tibaitat	84.06	178.79	3.00	547.00
Apistn-Zapata	87.65	194.74	4.25	725.50
Apitol-Guasimal	87.76	161.50	.00	531.67
Apistn-San Jorge	92.73	223.43	1.00	688.00
Bayvarol-Doima	97.92	154.32	8.00	432.33
Apitol-Tibaitat	125.38	182.56	34.00	643.00
Bayvarol-San Jorge	133.20	294.40	2.00	997.00
Apistn-Guasimal	138.00	225.64	.00	670.00
Bayvarol-Zapata	150.43	358.53	3.00	1287.75
Apitol-San Jorge	157.20	132.15	2.00	466.00
Bayvarol-Tibaitat	199.19	485.31	8.00	1830.00
Bayvarol-Guasimal	222.80	389.10	.00	1222.25

La acción acaricida del Bayvarol (Gráficas No. 1 y 4) y del Apistán (Gráficas No. 2 y 5) fue más rápida presentando un pico en los primeros 14 días, mientras que el Apitol (Gráficas No. 3 y 6) presentó efecto acaricida en forma más retardada, aunque esta diferencia como ya se mencionó no fue significativa.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a los resultados del análisis estadístico los 3 productos (Bayvarol, Apis-

tán y Apitol) fueron igualmente efectivos en su acción acaricida.

2. De acuerdo al análisis de presupuestos parciales (Tabla 2) a pesar de que el producto Apitol por ser el más barato, sería el más recomendable, tiene un costo adicional ya que su aplicación se debe realizar en dos dosis con 7 días de intervalo. De esta manera el costo final por tratamiento dependerá del costo de la mano de obra para realizar la segunda aplicación. Además no se dispone de este producto en el mercado.

Para el Apistán que resulta más barato que el Bayvarol la dificultad está en que tampoco está disponible en el mercado.

**TABLA 2. Costo del tratamiento / colmena.**

Producto Laboratorio	Presentación	Valor comercial	Cantidad/ colmena	Valor tratamiento/ colmena
Bayvarol Bayer	Caja de 20 tiras	\$32.400	4 tiras	\$6.480
Apistán Zoecón	Caja de 100 tiras	\$220.000	2 tiras	\$4.440
Apitol Ciba-Geigy	Caja de 20 sobres de 10 g c/u	\$185.893	4 gramos (2gr/aplic)	\$3.718

3. En las colmenas del experimento hasta los 98 días posteriores al tratamiento se detectaron niveles inferiores de infestación comparados con el nivel de infestación al inicio del experimento. El apicultor puede definir cuando hacer un nuevo tratamiento haciendo muestreos del número de Varroas caídas en 7 días y si este número es superior al encontrado antes del primer tratamiento, es el momento de realizar una nueva aplicación.
4. Se observó en los apiarios en donde se hicieron los tratamientos producción de polen y miel a niveles aceptables, mientras que en apiarios cercanos que no recibieron ningún tratamiento presentaron de manera general una gran mortalidad de colmenas y baja producción.
5. También se observó que el uso de reinas jóvenes (F1-Buckfast) permitió mantener colmenas vigorosas con resultados preliminares muy halagadores, en cuanto a co-

lecta de polen y miel. Esto puede explicarse en la expresión del vigor híbrido tal como se presenta en las otras especies animales.

6. Se hace necesario continuar con trabajos de investigación que permitan definir cual producto presenta la mayor acción continuada como acaricida y simultáneamente conocer cual producto presenta la menor contaminación de los productos de la colmena.

Sin descuidar la continuidad del mejoramiento genético para resistencia a la varroasis.

### FASE TRES

Validación de líneas resistentes de abejas *Apis mellifera* (Buck-fast e híbridos cde africanizada) al ácaro *Varroa jacobsoni* (Ver Ilustración).

Flujo de información para selección de reinas



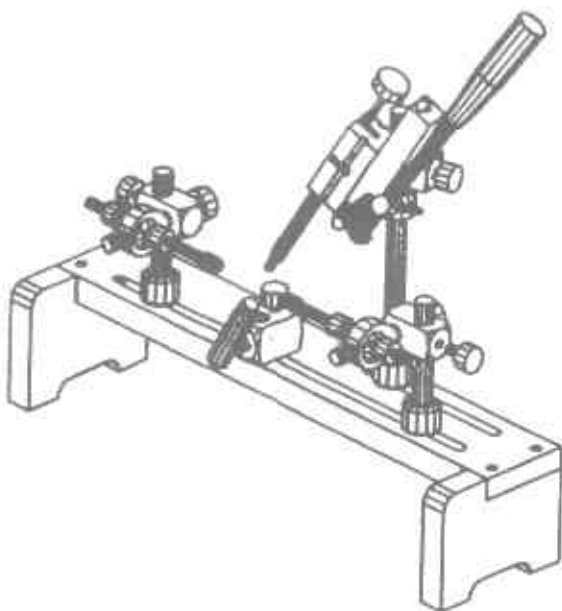
## AVANCES PRELIMINARES

- Adecuación y montaje del Laboratorio de Inseminación Instrumental (CI Tibaitatá).
- Desarrollo con el Centro de Equipos Interfacultades, CEIF, de la Universidad Nacional de un prototipo sencillo y práctico para la inseminación de reinas.

### Inseminador artificial para abejas

La Universidad Nacional de Colombia, a través del CEIF, consciente de la necesidad de apoyar las diversas ramas de la ciencia y la tecnología para el desarrollo del país, creó una herramienta adecuada, rápida, sencilla y liviana para inseminación artificial de abejas reinas.

Su diseño estuvo a cargo del CEIF con la colaboración de los ingenieros de la Universidad Nacional: Jorge Orlando Forero y Fernando José Rodríguez, y con la asesoría de los doctores Jorge Tello y Guiomar Nates de la Universidad Nacional; el doctor Rodrigo Vásquez de Corpoica y el doctor Germán Perilla por parte de la Empresa privada.



Inseminador artificial para abejas.

## Características del equipo

### Descripción

El equipo se divide en cinco módulos principales.

- Módulo de micromanipulación y apertura de la reina:** Compuesto por dos sistemas de movimientos orbitales con cuatro grados de libertad, manipuladores porta ganchos con sistema de sujeción tipo boquilla y asa de desplazamiento horizontal y de giro. Hace parte de este módulo un juego de ganchos según diseño establecido.
- Soporte de la reina o cámara:** Tiene la posibilidad de ser graduada su inclinación y desplazamiento en el plano YZ, de tal forma que se reubique fácilmente con respecto al eje del capilar de inyección. En el extremo del ducto transversal presenta una terminación en forma de oliva para facilitar el acople por manguera flexible a la fuente de  $\text{CO}_2$ .
- Módulo de microinyección:** Provisto de un mecanismo de avance lento y preciso con sistema de anclaje para mayor seguridad; una unidad portajeringa con posibilidad para succión e inyección micro o macro con émbolo en neopreno y vástago en acero inoxidable; y un dispositivo de ubicación y orientación espacial por medio de asa ergonómica.
- Módulo soporte:** Provisto de ranura en "T", dados metálicos de igual geometría soportes verticales cilíndricos para garantizar desplazamientos suaves y armónicos, piezas cúbicas con sistemas de fijación y recepción para los demás módulos, además de la unidad portadora de la cámara o soporte de reina de fácil ubicación a lo largo del eje X.
- Módulo externo** (no se incluye en el equipo básico): Compuesto de un estereoscopio con sistema de iluminación episcópica sin transmisión de calor para el soporte de

la reina y un sistema de alimentación de CO<sup>2</sup>.

### Funcionalidad

El equipo está diseñado en acrílico, latón con proceso al cromo y acero inoxidable es práctico para el trabajo en laboratorio y en zonas rurales por su fácil desplazamiento.

Como accesorios se suministra:

- Ganchos de geometría normalizada, según diseño.
- Maletín de transporte.
- Unidad e control de flujo para CO<sup>2</sup> (en proceso de diseño).
- Unidad para estiramiento de capilares "Fabricador de micropipetas" (en proceso de diseño y fabricación).

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. **Alves, S. B.; Flechetmann, C. H. Rosa, A. E.** *Varroa jacobsoni* Oudemans, 1.904 (Acari, Mesostigmata, Varroidae) Also in Brazil. 1978 *Ecosistema* 3. pp. 78-79.
2. **Borneck, R. y Merle, B.** Rapport interne IT-TAPI-ZOECON sul lutilisation d'Ápistan. 1987.
3. **Bottcher, H.** Untersuchungen uber die Entwicklung des Varroa-Befalls in therapierten Bienen-schwarmen Diplo marbeit. 1987. Freie Universität Berlin.
4. **Chiesa, F. N. Milani, N. y otros.** Ensayos de campo con diferentes acaricidas en el nordeste de Italia, eficacia contra *Varroa* y tolerancia por las abejas. 1991.
5. **De Jong, D. y Mantilla, C. C.** *Varroa jacobsoni*, informe sobre biología, diagnóstico y evaluación de infestaciones. FMRP-USP, Brasil. Mimeografiado, 1986. 8p.
6. **Eskridge, K.N.** Statistical Analysis of Disease Reaction Data Using Non parametric Methods. *Hort Science*, Vol 30 (3) : 478-481. June, 1995.
7. **Frilli, F., Barbattini, R. y Milani, R.** *Vida Apícola*, 1991, pag 59.
8. **Hendreson, C. E.** Control de *varroa jacobsoni* Oudemans in honey bee (*Apis mellifera*) packages. 1986. MS Thesis, Cornell University, Ithaca, N.Y. 97 pp.
9. **Moreno, F.C.; Sanabria, N.A. y Tello, J.E.** Evaluación de tres métodos de diagnóstico de infestación de *Varroa jacobsoni*. Tesis - Universidad Nacional, Bogotá, 1995.
10. **Pappas, R. y Thrasyvoulou, M.** Searching for and accurate method to evaluate the degree of *Varroa* infestation in honeybee colonies, *En European research*, 1986. pp.85-92.
11. **Rademacher, E. y Geiseler, E.** La varroasis de las abejas, 1986. 3a edición, 124 pags. Edición de publicaciones científicas Sherzky y Jeep (Verlag fur wissenschaftliche publikationen schelzky y Jeep). Berlín.
12. **Sierra, L.; Tello, J.; Vásquez, R.** La *Varroa*, enemigo número uno del apicultor. 1994. Produmedios, Santafé de Bogotá. 12 p.
13. **Tello, J. y Nogueira, R.** Estudio de Variáveis ambientais e do ácaro *Varroa jacobsoni* na producao de geléia real em colméias de *Apis mellifera*. MS Tesis. Universidade. Estadual Paulista 1991.
14. **Van Laere, O. Apistán.** Estudios facilitados por la empresa Sandoz. en *Vida Apícola*. 1991. pp.62-67.
15. **Vásquez, R.R.E. y Tello, D. J.E.** *Producción Apícola*. Editorial Produmedios. 1ª Edición. 127 páginas. 1995.