

SUSCEPTIBILIDAD DE VARIAS CEPAS DE Boophilus microplus
A DIFERENTES COMPUESTOS ACARICIDAS

Jesús Antonio Betancourt E.

RESUMEN

Ocho cepas puras de la garrapata Boophilus microplus denominadas Campobello, Tinajas, Danubio, Piedras Gordas, Palmira, Camaguey, Esmeraldas y San Felipe procedentes de los municipios de El Tambo, Santander de Quilichao, Cartago, Zarzal, Palmira, Palestina, Manizales y Mariquita, y una cepa de referencia, fueron examinadas, mediante las técnicas de inmersión de teleoginas y mortalidad larvaria, para determinar su susceptibilidad a concentraciones de 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 3.0 veces la recomendada por el productor de los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Amitraz, Deltametrina y Lambda Cyalotrina. El trabajo se desarrolló, entre octubre de 1991 y mayo de 1992 en el laboratorio de ectoparásitos del ICA en su Centro de Investigación Palmira. Bajo las condiciones en las cuales se realizó el estudio los resultados llevaron a las siguientes conclusiones: -La susceptibilidad de una cepa de garrapata a un acaricida requiere de los resultados aportados para ambas pruebas (inmersión de teleoginas y mortalidad larvaria) las cuales se complementan. -Las cepas Campobello, Tinajas, Danubio, Piedras Gordas, Palmira y Camaguey aparecen como resistentes a los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Deltametrina y Lambda Cyalotrina pero sensibles al compuesto Amitraz. -La cepa Esmeraldas fue resistente a los compuestos Alfacipermetrina y Deltametrina y sensible a Flumetrina, Amitraz y Lambda Cyalotrina. -La cepa San Felipe presentó resistencia a Flumetrina y Lambda Cyalotrina y sensible a Alfacipermetrina, Amitraz y Deltametrina. El compuesto Amitraz fue consistente en su efectividad tanto frente a adultos como a larvas de todas las cepas estudiadas, con excepción de la cepa Campobello en cuanto a mortalidad larvaria. -La aparición de resistencia al compuesto Lambda Cyalotrina, no introducido aún al mercado colombiano, por parte de varias cepas, sugiere resistencia cruzada con compuestos piretroides en uso desde hace varios años en el país.

INTRODUCCION

La quimiorresistencia es un fenómeno que se ha ido extendiendo no sólo geográficamente sino en cuanto al número de plagas que afecta y al número de compuestos

involucrados. Desde hace más de una década Georghiou (1980), anotaba que tal fenómeno había aparecido ya en 432 especies de artrópodos frente a uno o más compuestos químicos.

En relación con la resistencia de garrapatas a los acaricidas, y concretamente en Colombia, es muy poca la información existente, por lo menos de dominio público. Nuestro país figura en el listado producido por la OMS (1975), como país en el cual se ha encontrado resistencia de Boophilus microplus a los ixodicidas organofosforados. Un resumen sobre la información generada sobre el tema en Colombia, fué preparado por Betancourt (1990).

Los primeros estudios colombianos sobre dicho tópico fueron realizados por López y col. (1986) quienes examinaron, mediante pruebas de inmersión de adultos, (Drummond y col. 1970), la efectividad de 17 compuestos acaricidas frente a Boophilus microplus en 37 municipios del departamento de Antioquia. Sólo el Clorfeninfos presentó 100% de efectividad en todos los sitios estudiados. Los demás organofosforados presentan valores variables de efectividad existiendo registros muy bajos (hasta del 11%) en algunos casos de productos que habían tenido mayor tiempo de utilización en la zona como el Delnav. Una situación similar se presentó con los hidrocarburos clorinados, de amplia utilización en el pasado pero en buena parte reemplazados por los organofosforados. En el grupo de piritroides, la mejor efectividad se observó con Flumetrin y una Cipermetrina; los demás compuestos presentan resultados variables con cifras muy bajas en algunos casos. El Amitraz presentó actividad aceptable sin evidenciar porcentajes de efectividad bajos. En opinión del autor, la poca efectividad presentada por algunos compuestos hace sospechar la presencia de resistencia y sugiere que el fenómeno puede estar más ampliamente diseminado de lo que normalmente se piensa. El trabajo recomienda estudios posteriores para determinar si los casos de baja efectividad mostrados corresponden a resistencia o disminución de efectividad por procesos degradativos o por problemas en formulación.

En un estudio posterior López y col. (1989), extendieron sus observaciones a otros 53 municipios antioqueños examinando la susceptibilidad de B. microplus a los 17 compuestos utilizados previamente, mediante la prueba de inmersión de adultos. Los resultados catalogaron como efectivos (más de 90%) a los compuestos

Clorfenvinfos, Clorpirifos, Triclorfon, Ethion, Cumaphos, Diazinon, Cimiazole, Flumetrin, Cipermetrin y Amitraz. El trabajo presenta como poco efectivos (menos de 90%) a los compuestos Toxafeno, Triclorofenol, Delnav, Dicrotofós, Promecarb, Cipotrin y Deltametrin.

Benavides y col. (1989), evaluaron la susceptibilidad de una colonia de B. microplus de Villavicencio a los acaricidas Amitraz, Clorfenvinfos, Coumaphos, Ethion, Cipermetrina y Deltametrina. Los autores encontraron diferencias en los resultados obtenidos con inmersión de larvas y los obtenidos con inmersión de adultos y consideraron más preciso este último método. Sugieren que las diferencias encontradas pudieron ser debidas a que el trabajo empleó un tiempo de cinco minutos para inmersión de larvas cuando lo recomendado por Shaw (1966) fué de 10 minutos. La colonia susceptible a Amitraz, Clorfenvinfos, Coumaphos, Ethion y Deltametrina. Los resultados sugieren que la colonia es resistente a Cipermetrina.

Posteriormente Rivera y Rodríguez (1989), analizaron nuevamente la misma colonia de B. microplus del CRI La Libertad para susceptibilidad a diferentes acaricidas usando inmersión de adultos, inmersión de larvas y kits de FAO. (FAO s.f.). El estudio incluyó además el examen de susceptibilidad de cepas de la misma especie en cuatro fincas de la región. La colonia se mostró susceptible a Ethion, Clorfenvinfos, Coumaphos, Amitraz, Flumetrina y Lindano. En el caso de Cipermetrina y Deltametrina, los resultados indicaron resistencia cuando se evaluó el efecto sobre la reproducción pero mostraron susceptibilidad cuando se midió la mortalidad larvaria. La colonia, en opinión de los autores, puede ser usada como cepa patrón para estudio de resistencia utilizando el método de papeles impregnados de FAO. En general, el examen de cepas de las fincas mostró susceptibilidad a los organofosforados y al Amitraz y diferentes grados de efectividad disminuida en el caso de Lindano y piretroides sintéticos.

Gutiérrez y Pérez (1988) examinaron la susceptibilidad de la garrapata B. microplus de varias fincas del departamento de Córdoba, a 10 compuestos acaricidas mediante la técnica de inmersión de adultos (Drummond y col. 1970). Los autores determinaron el índice de eficiencia de conversión (IEC) y calcularon el porcentaje de eficiencia mediante comparación con garrapatas control no tratadas. Los índices de eficiencia de conversión fluctuaron entre 0 y 18.13 siendo buenos pa-

ra los compuestos Flumetrin, Promecarb y Lindano. Índices un poco más altos (entre 1.61 y 5.92) se registraron para los compuestos Ethion, Coumaphos, Clorfenvinfos, Ethion superconcentrado y Cipermetrina. Los índices más altos (indicativos de menor efecto en la reproducción) se observaron con los compuestos Deltametrina, Amitraz y Cipotrin, en los cuales los valores variaron entre 14.33 y 18.13. En coincidencia con lo anterior, los mejores puntajes de eficiencia (superiores a 98%) se presentaron en los compuestos Flumetrin, Promecarb y Lindano.

Como se puede observar en los trabajos anteriores, falta mucho por concretar en materia de resistencia de garrapatas a los acaricidas en Colombia. En los trabajos realizados hasta ahora, no existe comparación con una cepa patrón de referencia internacional, no hay tiempo suficiente de exposición al compuesto y en algunos de ellos, se emplearon mezclas de cepas de diferentes lugares lo cual puede enmascarar el análisis del problema. Por estas razones se emprendió el presente trabajo con el objetivo de examinar la susceptibilidad de cepas puras de B. microplus de diferentes localidades frente a diferentes compuestos y establecer comparación con una cepa patrón de sensibilidad conocida.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se desarrolló en el laboratorio de ectoparásitos del Proyecto Parasitismos de los Animales Domésticos localizado en el Centro de Investigación Palmira del Instituto Colombiano Agropecuario. El estudio se inició en octubre de 1991 y concluyó en mayo de 1992.

Obtención y manejo de cepas de B. microplus

Para el trabajo se emplearon nueve cepas puras de Boophilus microplus; ocho de ellas provenían de igual número de fincas en los departamentos de Cauca, Valle, Caldas y Tolima y una de ellas, la cepa patrón (Paquera strain) procedía de Inglaterra. La tabla 1 detalla la información correspondiente. De cada cepa de campo se obtuvieron mínimo 30 teleoginas las cuales fueron incubadas en el laboratorio en cajas de petri a 28°C de temperatura y 80% de humedad relativa, en una incubadora con enfriamiento (Cooling Incubator Memmert 854). Después de 14 días, los huevos resultantes fueron distribuidos en cantidades de dos gramos (pesados en una balanza electrónica Mettler AE 200), en tubos de vidrio de fondo plano,

TABLA 1. Descripción de las cepas de Boophilus microplus empleadas en el estudio.

C E P A	HACIENDA	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
PATRON	—	—	—
CAMPOBELLO	CAMPOBELLO	EL TAMBO	CAUCA
TINAJAS	TINAJAS	SANTANDER DE QUILICHAO	CAUCA
DANUBIO	DANUBIO	CARTAGO	VALLE
PIEDRAS GORDAS	PIEDRAS GORDAS	ZARZAL	VALLE
PALMIRA	CI PALMIRA	PALMIRA	VALLE
CAMAGUEY	CAMAGUEY	PALESTINA	CALDAS
ESMERALDAS	ESMERALDAS	MANIZALES	CALDAS
SAN FELIPE	SAN FELIPE	MARIQUITA	TOLIMA

de 2.5 centímetros de diámetro por 4.5 a 5.0 centímetros de alto. Los tubos con huevos fueron tapados con tapones de algodón recubiertos de gasa y llevados a incubación en las condiciones descritas para obtener larvas. Una vez que las larvas obtenidas en los tubos alcanzaron de 10 a 15 días de edad, eran empleadas para infestar terneros. Para cada cepa se empleó un ternero (Holstein ó Holstein x Normando de 8 a 12 meses de edad no expuestos previamente a garrapatas, obtenidos en localidades con altura superior a 3000 m.s.n.m. A cada ternero se le aplicaron las larvas resultantes de dos gramos de huevos de la cepa correspondiente. Una semana después se reinfestó cada ternero con la misma cepa. Los días 19, 20 y 21 después de la infestación inicial se efectuó la recolección de teleoginas producidas en cada ternero, los cuales se mantuvieron siempre confinados en unidades especialmente diseñadas para tal fin. Una parte de las teleoginas obtenidas (aproximadamente 650) de cada cepa se destinó a la prueba de inmersión de adultos, el resto de teleoginas (mínimo 100) se sometió a incubación para obtención posterior de larvas en número suficiente para realizar la prueba de mortalidad larvaria. La cepa patrón es mantenida en forma continua en bovinos exclusivos para ese fin en el laboratorio.

Compuestos empleados

En el estudio se emplearon cinco compuestos acaricidas cuya descripción aparece en la tabla 2. Cada compuesto se utilizó tanto para la prueba de inmersión de adultos como para la de mortalidad larvaria, en cinco concentraciones diferentes así: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 3.0 veces la concentración recomendada por la casa productora.

Prueba de inmersión

La prueba de inmersión de adultos siguió básicamente el procedimiento descrito por Drummond y col. (1970), con algunas modificaciones empleadas por Benavides y col. (1989) y otras introducidas por el autor quedando finalmente así: Grupos de 10 teleoginas de cada cepa fueron pesados y luego sumergidos por 10 minutos en las cinco diferentes concentraciones de cada uno de los acaricidas mencionados y en agua corriente (control sin tratamiento). Cada prueba se hizo por duplicado. La cepa patrón fué procesada en forma idéntica a las cepas de campo. Una vez transcurrido el tiempo de inmersión, las teleoginas fueron secadas para remover el

TABLA 2. Descripción de los compuestos acaricidas utilizados.

COMPUESTO	NOMBRE COMERCIAL	LOTE
FLUMETRINA	BAYTICOL	2161/91
ALFACIPERMETRINA	ALFABAÑO	CONTROL 717367
AMITRAZ	TRIATOX	1 N 23
DELTAMETRINA	DECATIX	1604
LAMBDA CYALOTRINA	-	P/V 515/129°F

exceso de compuesto y adheridas a una cinta de enmascarar fijada a un rectángulo de vidrio el cual fué rotulado y llevado luego a incubación en la forma descrita. Después de 14 días de incubación se registró la proporción de teleoginas que ovipositaron y se pesaron los huevos producidos por cada lote de 10 teleoginas (correspondiente a cada concentración de cada cepa). Cada lote de huevos fué depositado en un tubo de fondo plano, tapados con tapones de algodón y gasa, rotulados debidamente (cepa, concentración, replicación y peso) y llevados a incubación en la forma expresada; mínimo 10 días después de aparecida la primera larva en cada tubo, se procedió a establecer el porcentaje de eclosión. Con las observaciones anteriores fué posible calcular el índice de eficiencia de la conversión IEC; la Eficiencia Reproductiva (ER) ó Índice Reproductivo (IR) y el Porcentaje de Control de la Eficiencia Reproductiva (PCONER) como aparece descrito por Benavides y col. (1989).

Prueba de mortalidad larvaria

Para cada concentración de cada cepa, se realizó por duplicado, la prueba de inmersión de larvas en la forma descrita por Shaw (1966). Como en el caso de la prueba de inmersión de adultos, en cada caso se incluye un control sin tratamiento (agua corriente).

Para la ejecución de la prueba se tomaron (con el mismo tapón de los tubos) cantidades variables de larvas de 10 a 15 días de edad y se depositaron sobre papel de filtro whattman N°. 1 ó 2, de 9 centímetros de diámetro, el cual se colocó en una caja de petri de 10 centímetros de diámetro. Luego se tomaron 10 ml de la solución acaricida y se distribuyeron así: 3 ml por debajo del papel de filtro; 4 ml sobre las larvas en el papel y los 3 ml restantes sobre un segundo papel de filtro colocado sobre el primero. Después de 10 minutos los papeles conteniendo las larvas fueron secados y aquellas fueron transferidas con un pincel a un sobre confeccionado también en papel de filtro. El sobre fué sellado (con manecilla o presilla) rotulado y llevado a incubación por 24 a 36 horas. Pasado este tiempo, los sobres fueron abiertos y se determinó el porcentaje de larvas muertas. Cuando se presentaron mortalidades en los controles sin tratamiento, superiores a 5%, se aplicó la fórmula de corrección de Abbott descrita por FAO (s.f.). Los datos de mortalidad fueron confrontados con los de concentración del acaricida expresado en ppm y llevados a gráficas en escala logarítmica.

RESULTADOS

Inmersión de adultos cepa Patrón

Los resultados obtenidos con esta cepa se presentan en la tabla 3. Como era de esperarse con esta cepa, los compuestos empleados, a las concentraciones recomendadas por el productor (figura 1), redujeron sensiblemente la oviposición y afectaron negativamente la reproducción de las garrapatas. A tales concentraciones, los Porcentajes de Control de la Eficiencia Reproductiva (PCONER) estuvieron entre 98.03% y 100% para todos los compuestos estudiados, con excepción de Alfacipermetrina en el cual el PCONER fué un poco más bajo (92.68%).

Inmersión de adultos cepa Campbello

Los resultados correspondientes a esta cepa se presentan en la tabla 4. A la concentración recomendada por el productor, sólo el Amitraz presentó buen control de la eficiencia reproductiva (PCONER = 96.42%); en los demás compuestos, dicho control fué bajo, siendo los PCONER de 67.03%, 60.47%, 30.50% y 35.04% para los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Deltametrina y Lambda Cyalotrina, respectivamente (figura 2). En algunos de estos compuestos, el aumento de la concentración, hasta llegar a 1.5 la recomendada, no pareció afectar significativamente la reproducción.

Inmersión de adultos cepa Tinajas

Los datos relativos a los diferentes parámetros observados en esta cepa se presentan en la tabla 5. Como en el caso anterior, las concentraciones recomendadas por el productor (concentración comercial) para los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Deltametrina y Lambda Cyalotrina, ejercieron un control pobre de la eficiencia reproductiva, con valores de PCONER de 49.02%, 47.75%, 23.79% y 41.35%. El compuesto Amitraz, a la concentración comercial, presentó un excelente control de la eficiencia reproductiva de esta cepa, con un valor de PCONER de 99.92% (veáse figura 3).

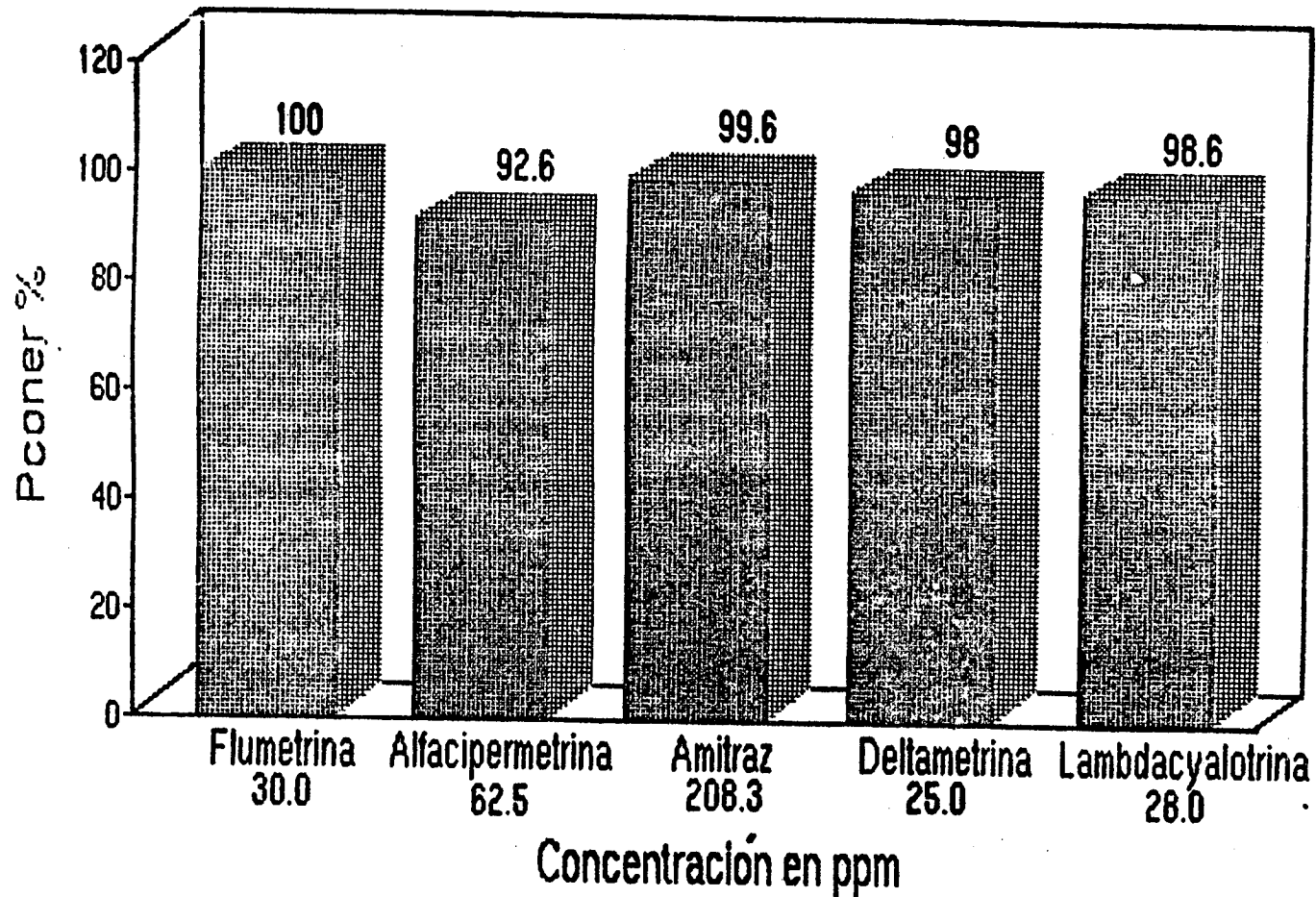
Inmersión de adultos cepa Danubio

El detalle de los resultados obtenidos con esta cepa se presentan en la tabla 6. A las concentraciones comerciales, el efecto de los compuestos Flumetrina, Alfa-

TABLA 3. Resultados prueba de inmersión de adultos de Boophilus microplus, cepa Patrón, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRAC. ppm	PESO (gms) 10 TELEOG. \bar{X}	OVIPOSIC. \bar{X}	PESO AOVE (gms) \bar{X}	IND. EFIC. CONVERS. \bar{X}	PORCENTAJE ECLOSION \bar{X}	INDICE REPRODUC. \bar{X}	PCONER \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	4.1814	9.5/10	1.6345	0.3956	88.05	6966.51	
	15.0	3.8631	0/10	0	0	0	0	100.00
	30.0	3.9851	0/10	0	0	0	0	100.00
	45.0	3.5003	0/10	0	0	0	0	100.00
	60.0	4.0240	0/10	0	0	0	0	100.00
	90.0	3.8448	0/10	0	0	0	0	100.00
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	3.7064	10/10	1.5941	0.4300	94.79	8151.94	
	31.25	3.7035	7.5/10	0.8716	0.2353	33.23	1563.80	80.81
	62.50	3.8937	5/10	0.4471	0.1148	26.11	599.48	92.64
	93.75	3.9817	2.5/10	0.2065	0.0518	9.82	101.73	98.73
	125.00	3.8931	1/10	0.0390	0.0100	0	0	100.00
	187.50	3.8032	0/10	0	0	0	0	100.00
AMITRAZ	0 (Control)	3.9045	9.5/10	1.6196	0.4148	82.62	6854.15	
	104.50	4.0455	2.5/10	0.0917	0.0226	0	0	100.00
	208.30	3.8371	3.5/10	0.1060	0.0276	4.34	23.95	99.65
	312.40	3.8795	2/10	0.0241	0.0062	0	0	100.00
	416.60	4.0215	2/10	0.0332	0.0080	0.25	0.40	99.99
	624.90	4.0187	2.5/10	0.0287	0.0071	0	0	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	3.8224	10/10	1.7623	0.4610	87.85	8099.77	
	12.50	3.9348	8/10	1.0655	0.2707	43.09	2332.89	71.19
	25.00	3.9889	5/10	0.3682	0.0923	8.64	159.49	98.03
	37.50	3.9284	5/10	0.3321	0.0845	6.06	102.41	98.73
	50.00	3.8906	3.5/10	0.1426	0.0366	2.00	14.64	99.81
	75.00	3.9186	2.5/10	0.1927	0.0491	8.33	81.80	98.99
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	4.1375	10/10	1.8922	0.4573	70.68	6464.39	
	14.00	3.7825	7.5/10	0.8088	0.2138	30.16	1289.64	80.05
	28.00	3.9544	2.5/10	0.1811	0.0457	9.47	86.55	98.66
	42.00	3.8763	1/10	0.0309	0.0079	1.73	2.73	99.95
	56.00	4.2882	0/10	0	0	0	0	100.00
	84.00	3.6331	0/10	0	0	0	0	100.00

Pconer Cepa Patrón

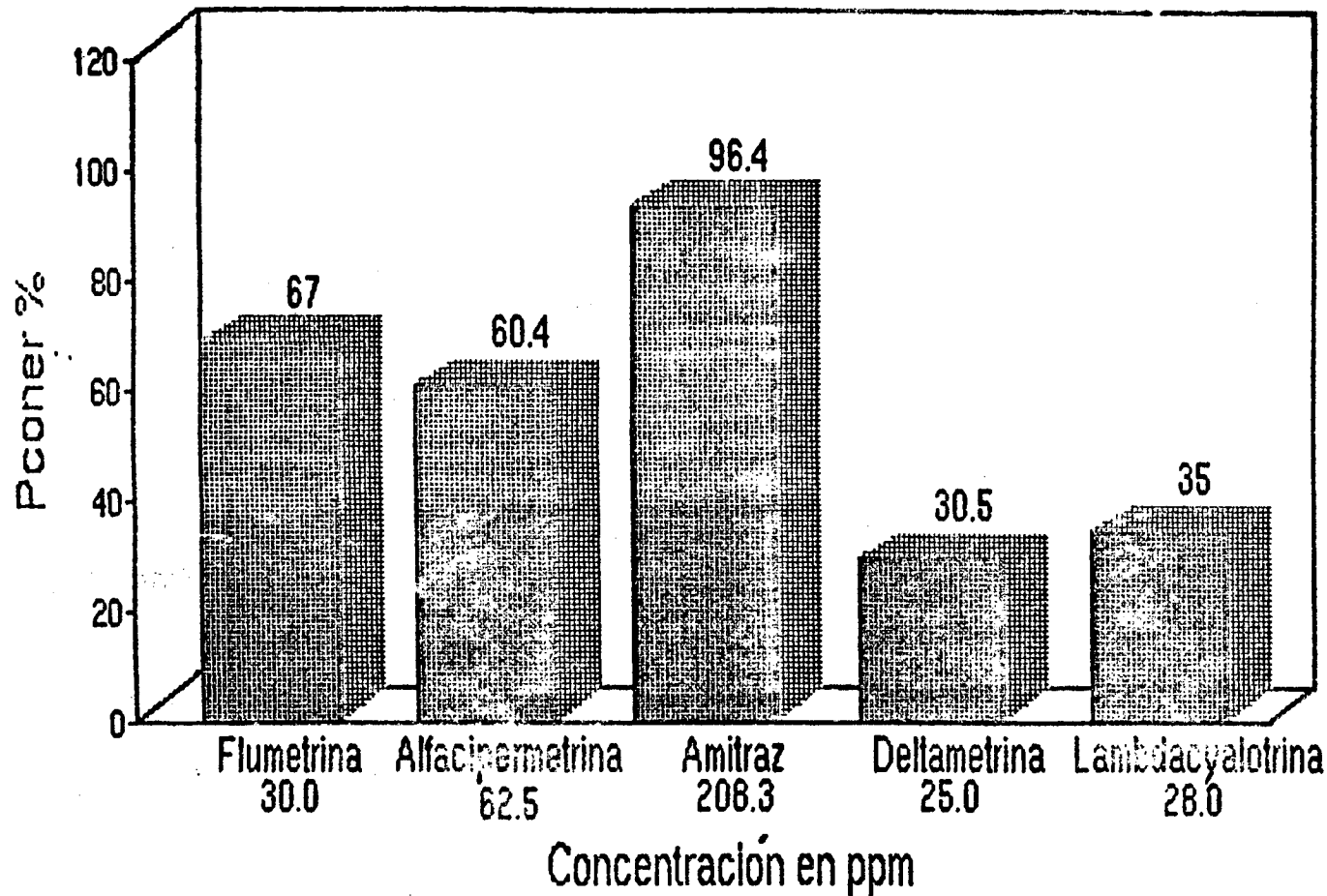


Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa patrón de Boophilus microplus

TABLA 4. Resultados prueba de inmersión de adultos de Boophilus microplus, cepa Campobello, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRAC. ppm.	PESO (gms) 10 TELEOG. \bar{X}	OVIPOSIC. \bar{X}	PESO AOVE (gms) \bar{X}	IND. EFIC. CONVERS. \bar{X}	PORCENTAJE ECLOSION \bar{X}	INDICE REPRODUC. \bar{X}	PCONER \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	3.2332	10/10	1.4022	0.4336	92.29	8003.38	
	15.00	3.2044	6.5/10	0.6275	0.1958	57.80	2263.44	71.71
	30.00	2.9887	5/10	0.6252	0.2092	63.05	2638.01	67.03
	45.00	3.1352	4.5/10	0.5666	0.1807	68.43	2473.06	69.09
	60.00	2.8600	4.5/10	0.4392	0.1535	45.51	1397.15	82.54
	90.00	2.9890	5/10	0.5988	0.2003	41.70	1670.50	79.12
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	3.0957	10/10	1.3544	0.4375	84.08	7357.00	
	31.25	2.8443	10/10	1.1240	0.3951	74.83	5913.06	19.62
	62.50	3.0745	8/10	0.9736	0.3166	45.92	2907.65	60.47
	93.75	2.7555	8/10	0.8278	0.3004	42.53	2553.20	65.26
	125.00	2.9874	7/10	0.7948	0.2560	43.74	2326.96	68.37
	187.50	2.7897	8/10	0.8064	0.2890	40.62	2347.83	68.08
AMITRAZ	0 (Control)	3.2169	10/10	1.4031	0.4361	86.00	7500.92	
	104.50	2.9659	7/10	0.3235	0.1090	22.67	494.20	93.41
	208.30	3.5551	4/10	0.2066	0.0581	17.89	207.88	96.42
	312.40	2.8789	4/10	0.2422	0.0841	32.44	545.64	92.72
	416.60	3.0567	4/10	0.1341	0.0438	5.69	49.84	99.33
	624.90	2.9268	2.5/10	0.1017	0.0347	19.94	138.38	98.15
DELTAMETRINA	0 (Control)	3.1076	9.5/10	1.2699	0.4086	88.06	7196.26	
	12.50	2.6414	10/10	1.0692	0.4048	90.96	7364.12	-2.33
	25.00	3.3229	9.5/10	1.1395	0.3429	72.92	5000.85	30.50
	37.50	2.9675	9.5/10	1.0721	0.3612	62.65	4540.28	36.90
	50.00	3.0455	9.5/10	1.1472	0.3767	83.19	6267.53	12.90
	75.00	2.8007	9/10	0.8978	0.3205	76.95	4932.49	31.45
LANEDA CYALOTRINA	0 (Control)	3.1044	10/10	1.3957	0.4496	72.21	6493.12	
	14.00	3.0403	10/10	1.1689	0.3844	85.22	6551.71	-0.90
	28.00	3.2495	7.5/10	0.9303	0.2862	73.68	4217.44	35.04
	42.00	3.0707	7.5/10	0.7879	0.2565	39.37	2019.68	68.89
	56.00	3.1848	6.5/10	0.8057	0.2529	62.08	3140.00	51.64
	84.00	3.2250	5/10	0.6575	0.2038	73.88	3011.34	53.62

Pconer Ceba Campobello (Tambo)



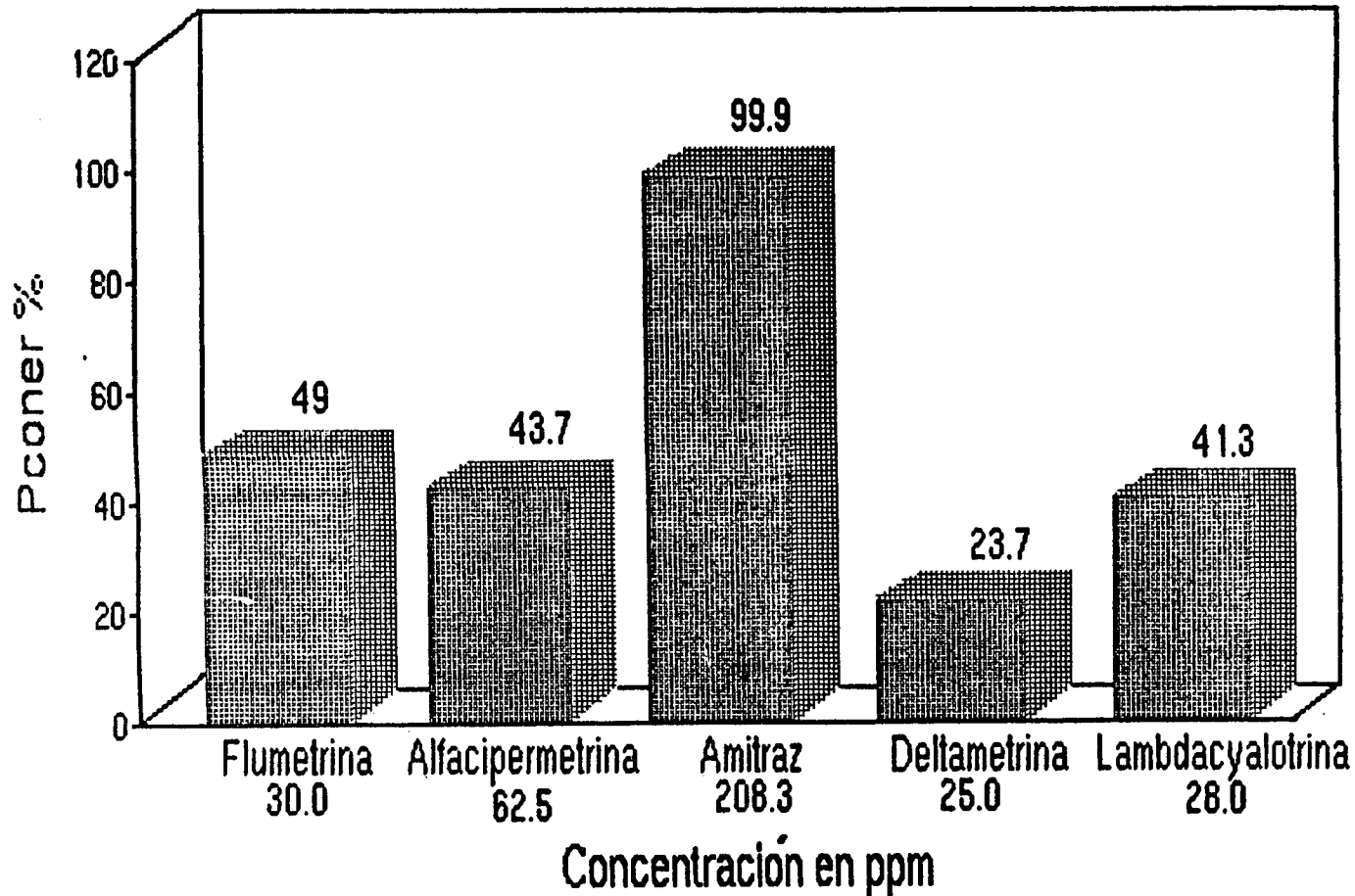
Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa de Boophilus microplus procedente del Tambo (Cauca).

CENTRO DE DOCUMENTACION
AGROPECUARIO
ICA - TURIPANA

TABLA 5. Resultados prueba de inmersión de adultos, cepa Tinajas, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRAC. ppm.	PESO (gms) 10 TELEOC. \bar{X}	OVIPOSIC. \bar{X}	PESO MOVE (gms) \bar{X}	IND. EFIC. CONVERS. \bar{X}	PORCENTAJE ECLOSION \bar{X}	INDICE REPRODUC. \bar{X}	PCONER \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	2.5834	9.5/10	1.2813	0.4959	65.86	6531.99	
	15.00	2.4715	8.0/10	0.7899	0.3196	56.51	3612.11	44.70
	30.00	2.5577	8.0/10	0.6654	0.2601	64.01	3329.80	49.02
	45.00	2.5365	4.0/10	0.5307	0.2092	37.45	1566.90	76.01
	60.00	2.3472	5.0/10	0.6266	0.2669	38.22	2040.18	68.76
	90.00	2.3885	3.0/10	0.3967	0.1660	40.12	1331.98	79.60
ALFA CYPRMETRINA	0 (Control)	2.6520	9.5/10	1.2472	0.4702	85.24	8015.96	
	31.25	2.4266	9.5/10	0.9691	0.3993	59.23	4730.10	40.99
	62.50	2.5543	8.0/10	1.0115	0.3960	56.93	4505.85	43.75
	93.75	2.4044	8.5/10	0.9283	0.3861	41.11	3174.51	60.39
	125.00	2.3396	7.5/10	0.7947	0.3396	42.03	2990.51	62.69
	187.50	2.3376	6.0/10	0.6624	0.2833	23.00	1303.18	83.74
METHIRAZ	0 (Control)	2.5223	10 /10	1.2850	0.5094	85.86	5747.41	
	104.50	2.4510	7.0/10	0.3461	0.1412	13.11	370.22	95.76
	209.00	2.5625	4.5/10	0.1428	0.0557	0.61	6.79	99.92
	313.50	2.3351	4.0/10	0.0985	0.0420	0.47	3.94	99.95
	418.00	2.4723	2.5/10	0.0422	0.0170	.0	0	100.00
	624.00	2.2523	2.5/10	0.0413	0.0180	0.69	2.48	99.97
DELTAMETRINA	0 (Control)	2.4774	10 /10	1.2229	0.4964	73.79	7325.87	
	12.50	2.3985	10 /10	1.0538	0.4393	54.48	4786.61	34.66
	25.00	2.4460	9.5/10	1.0938	0.4471	62.43	5582.49	23.79
	37.50	2.3898	9.5/10	1.0000	0.4184	50.04	4187.34	42.84
	50.00	2.5076	9.5/10	0.8682	0.3462	45.63	3159.42	56.87
	75.00	2.3184	8.5/10	0.8227	0.3548	41.25	2927.10	60.04
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	2.6550	10 /10	1.3607	0.5125	82.53	6459.32	
	14.00	2.4960	9.0/10	1.0620	0.4255	62.65	5331.51	36.97
	28.00	2.5845	9.0/10	1.0615	0.4107	60.40	4961.25	41.35
	42.00	2.4009	7.5/10	0.8320	0.3465	56.38	3907.13	53.81
	56.00	2.2687	7.5/10	0.8439	0.3719	32.94	2450.07	71.03
	74.00	2.6193	9.0/10	1.0727	0.4095	44.65	3656.83	56.80

Pconer Cepa Tinajas (Santander de Quilichao)



Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa de Boophilus microplus procedente de Santander de Quilichao (Cauca).

TABLA 6. Resultados prueba inmersión de adultos de Boophilus microplus, cepa Danubio, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRAC. ppm.	PESO (gms) 10 TELEOG. \bar{X}	OVIPOSIC. \bar{X}	PESO AOVE (gms) \bar{X}	IND. EFIC. CONVERS. \bar{X}	PORCENTAJE ECLOSION \bar{X}	INDICE REPRODUC. \bar{X}	PCONER \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	2.9797	10/10	1.2030	0.4037	81.21	6556.39	
	15.00	2.9147	10/10	1.1564	0.3967	59.75	4740.56	27.70
	30.00	2.9228	10/10	1.0883	0.3723	61.64	4589.71	30.00
	45.00	2.7500	10/10	1.0167	0.3697	37.10	2743.17	38.16
	60.00	2.8153	10/10	1.0196	0.3621	35.43	2565.34	60.86
	90.00	2.5948	10/10	0.9661	0.3723	38.16	2341.39	56.66
ALFA CYPERMETRINA	0 (Control)	2.9655	10/10	1.2812	0.4320	82.15	7097.75	
	31.25	2.8611	10/10	1.1789	0.4120	63.07	5196.96	26.78
	62.50	3.0149	10/10	1.2378	0.4105	62.45	5619.74	20.82
	93.75	2.7990	10/10	1.1849	0.4233	61.30	5189.63	26.88
	125.00	2.7018	10/10	1.1250	0.4163	53.72	4472.72	36.98
	137.50	2.6458	10/10	1.1020	0.4165	52.50	4373.25	38.38
AMITRAZ	0 (Control)	3.0768	10/10	1.3391	0.4352	93.69	8154.77	
	104.50	2.7362	7/10	0.4700	0.1717	24.47	840.29	99.69
	208.30	3.2287	6/10	0.2893	0.0896	9.37	167.91	97.94
	312.40	2.9439	3.5/10	0.1809	0.0636	6.78	86.24	98.94
	416.60	2.7503	2.5/10	0.1159	0.0425	2.63	22.56	99.72
	521.90	2.6785	2.5/10	0.0413	0.0156	2.55	7.95	99.90
DELTAMETRINA	0 (Control)	2.8729	10/10	1.2694	0.4418	87.29	7712.94	
	12.50	2.7501	10/10	1.2193	0.4433	74.51	6606.05	14.35
	25.50	2.7855	10/10	1.2441	0.4466	79.48	7099.15	7.95
	37.50	2.7611	10/10	1.2411	0.4494	62.28	5597.72	27.42
	50.00	2.8290	10/10	1.2995	0.4593	52.79	4849.28	37.12
	75.00	2.7022	10/10	1.1579	0.4295	84.88	7274.21	5.68
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	2.8884	10/10	1.3877	0.4804	95.22	9148.73	
	14.00	2.8551	10/10	1.2963	0.4503	88.57	7980.15	12.77
	28.00	2.8413	10/10	1.3061	0.4596	82.15	7551.22	17.46
	42.00	2.9255	10.10	1.3971	0.4741	75.78	7185.45	21.45
	56.00	2.9215	10/10	1.3459	0.4606	54.55	3025.14	45.07
	84.00	2.7724	10/10	1.2023	0.4336	49.06	4254.48	53.49

cipermetrina, Deltametrina y Lambda Cyalotrina, fué muy poco, siendo los valores de PCONER de 30.0%, 20.82%, 7.95% y 17.46%, respectivamente. Concentraciones de hasta tres veces la recomendada para estos compuestos, no ofrecieron un control reproductivo satisfactorio. El compuesto Amitraz, presentó un buen control de la eficiencia reproductiva, con un valor de PCONER de 97.94%, para la concentración comercial (veáse figura 4).

Inmersión de adultos cepa Piedras Gordas

Los resultados obtenidos en la prueba de inmersión de adultos con esta cepa se detallan en la tabla 7. En general, los datos de PCONER registrados para las concentraciones comerciales de los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Deltametrina y Lambda Cyalotrina fueron tan bajos o aún más bajos que los registrados para las cepas anteriores, siendo los valores de 9.71%, 20.23%, -1.54% y 1.94%, respectivamente. Aún las concentraciones más altas, ensayadas con estos compuestos produjeron valores de PCONER muy deficientes. El compuesto Amitraz, presentó un control satisfactorio de la eficiencia reproductiva, con un PCONER de 92.58% a la concentración comercial (ver figura 5).

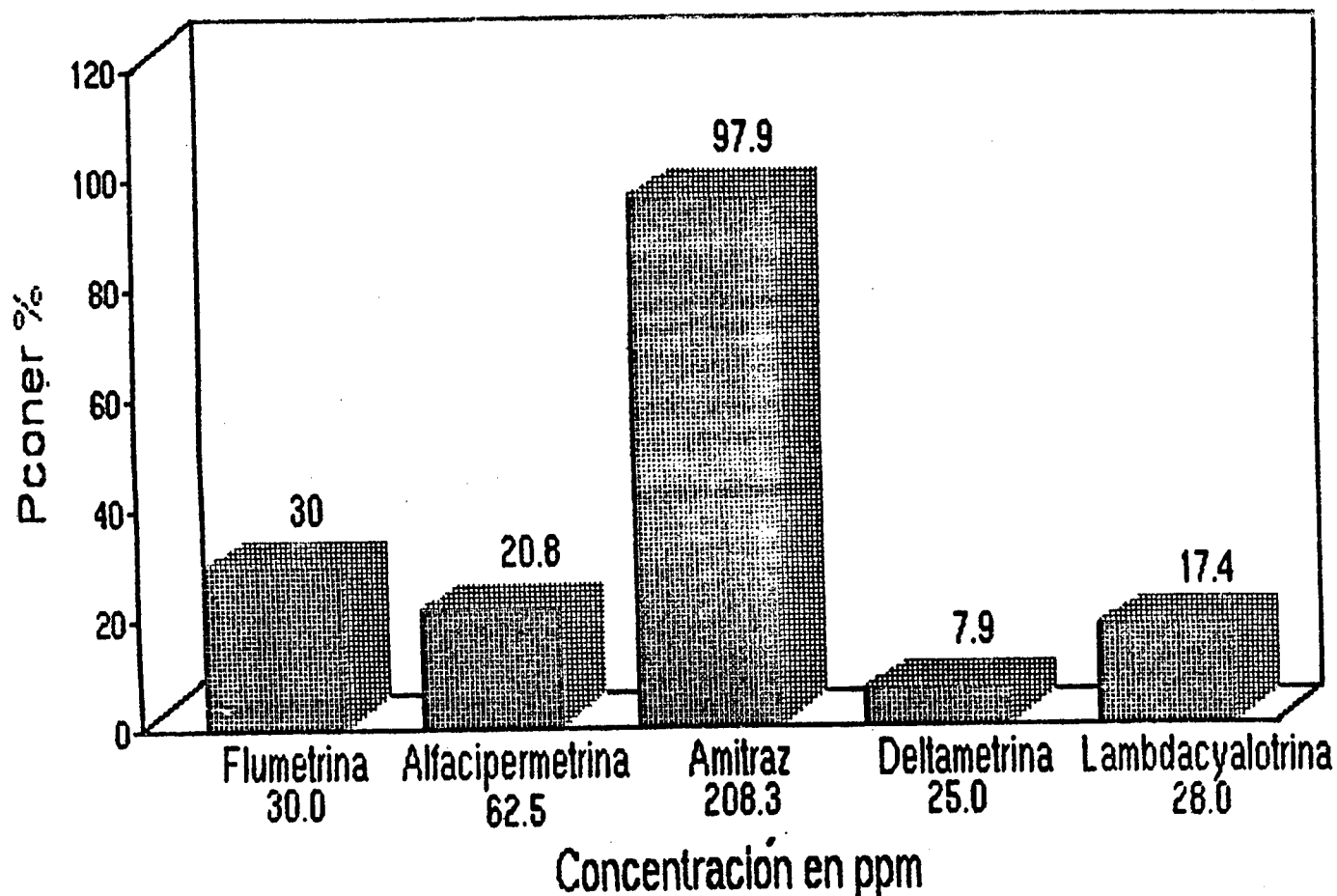
Inmersión de adultos cepa Palmira

Los resultados obtenidos con esta cepa se presentan en la tabla 8.. El control de la eficiencia reproductiva ejercido por la concentración comercial del compuesto Deltametrina fué muy bajo (PCONER 18.5%) y el correspondiente a los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina y Lambda Cyalotrina fué apenas mediano con valores de PCONER de 53.3%, 49.0% y 54.9%, respectivamente. En el caso del compuesto Amitraz la concentración comercial produjo un buen control de la reproducción, con un PCONER de 91.6% (veáse figura 6).

Inmersión de adultos cepa Camagüey

El detalle de los resultados correspondientes se puede observar en la tabla 9. Se registraron porcentajes de control de la eficiencia reproductiva muy bajos, con las concentraciones comerciales de los compuestos Alfacipermetrina, Deltametrina y Lambda Cyalotrina con datos de PCONER de 2.95%, 0.99% y 12.33%, respectivamente. El PCONER obtenido por la concentración comercial de Flumetrina fué sólo de 46.20%. En el caso del compuesto Amitraz, el control de la eficiencia reproductiva fué bueno, presentando un PCONER de 94.65% a la concentración recomendada por el productor (veáse figura 7).

Pconer Ceba Danubio (Cartago)

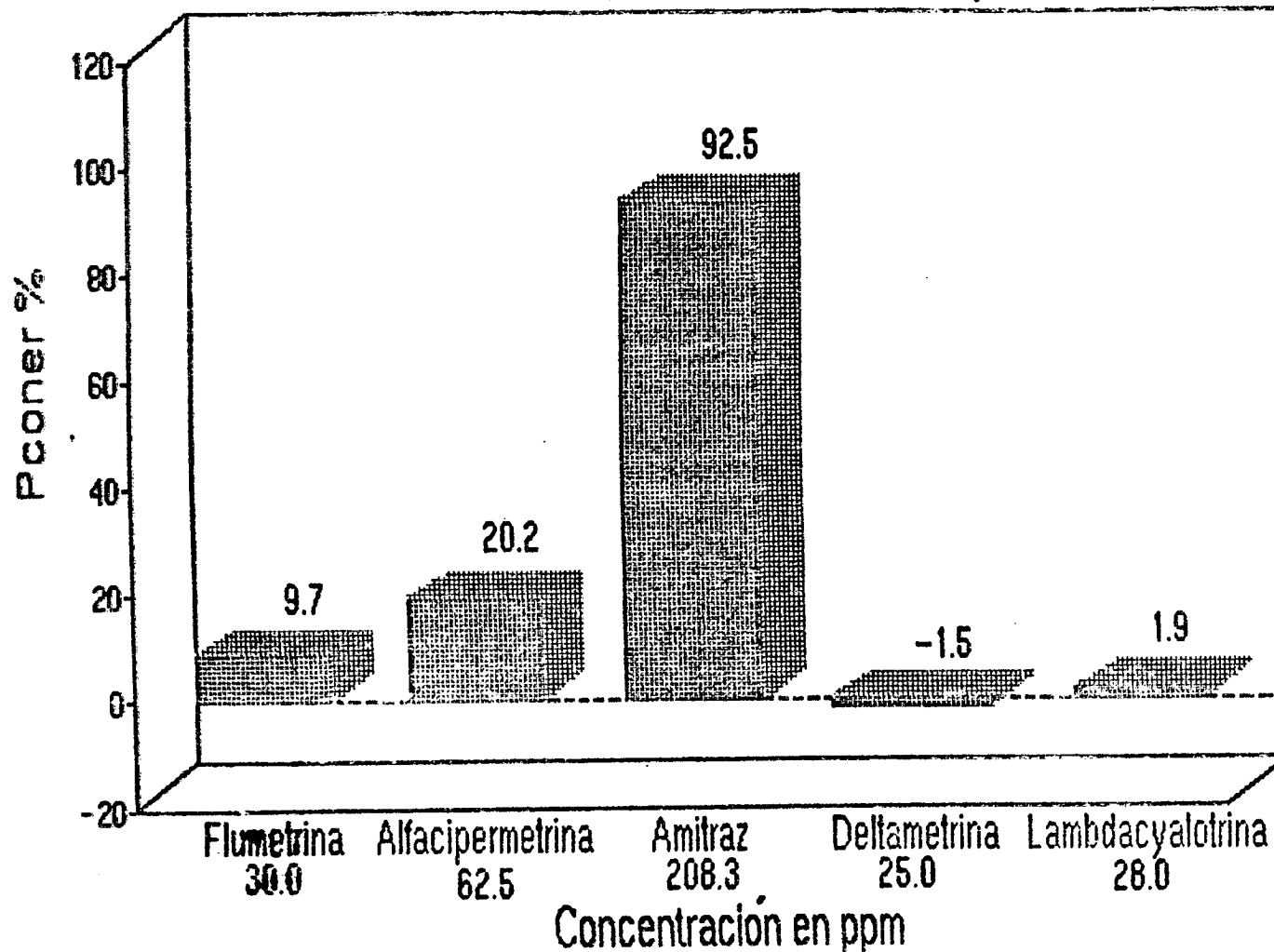


Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa de Boophilus microplus procedente de Cartago (Valle).

TABLA 7. Resultados prueba inmersión de adultos de Boophilus microplus, cepa Piedras Gordas, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRAC. ppm.	PESO (gms) 10 TELEOG. \bar{X}	OVIPOSIC. \bar{X}	PESO MOVE (gms) \bar{X}	IND. EFIC. CONVERS. \bar{X}	PORCENTAJE ECLOSION \bar{X}	INDICE REPRODUC. \bar{X}	PCONER \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	3.1091	10/10	1.8119	0.5827	79.77	9296.39	
	15.00	2.9074	10/10	1.5988	0.5499	80.67	8872.08	4.56
	30.00	3.1363	10/10	1.6886	0.5384	77.95	8393.65	9.71
	45.00	2.8122	9.5/10	1.3351	0.4747	80.56	7648.36	17.72
	60.00	3.2037	10/10	1.7244	0.5382	64.62	6955.69	25.17
	90.00	3.0362	10/10	1.5567	0.5127	52.90	5424.36	41.65
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	3.0091	10/10	1.6841	0.5596	93.70	10486.90	
	31.25	2.8307	10/10	1.6146	0.5703	88.71	10118.26	3.51
	62.50	2.9266	10/10	1.6934	0.5752	72.71	8364.55	20.23
	93.75	3.0717	10/10	1.7079	0.5560	77.59	8628.00	17.72
	125.00	2.5447	9.5/10	1.3680	0.5375	71.71	7708.82	26.49
	137.50	2.8546	9/10	1.4710	0.5153	66.65	6868.94	34.49
AMITRAZ	0 (Control)	2.9252	10/10	1.7112	0.5849	98.47	10349.22	
	104.50	2.9687	9.5/10	0.8980	0.3024	36.16	2186.95	78.86
	203.30	2.9313	5.5/10	0.4454	0.1519	25.25	767.09	92.58
	312.40	2.7336	5.5/10	0.2629	0.0961	12.46	239.48	97.68
	416.60	2.6973	5/10	0.1814	0.0672	26.00	349.44	96.62
	624.90	2.7507	4/10	0.0935	0.0339	1.53	10.37	99.89
DELTAETRINA	0 (Control)	3.0509	10/10	1.7759	0.5820	65.85	7664.94	
	12.50	2.7762	10/10	1.5537	0.5596	72.56	8120.91	-5.94
	25.00	3.0016	10/10	1.7033	0.5674	63.59	7783.59	-1.54
	37.50	3.0905	10/10	1.7798	0.5758	53.53	6164.51	19.57
	50.00	2.8640	10/10	1.5961	0.5572	67.01	7467.59	2.57
	75.00	2.8666	10/10	1.5964	0.5569	72.02	8021.58	-4.65
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	3.1204	10/10	1.8357	0.5882	85.44	10051.16	
	14.00	2.8848	10/10	1.6179	0.5608	93.06	10437.61	-3.84
	29.00	3.0533	10/10	1.7305	0.5667	86.96	9856.04	1.94
	42.00	3.0203	10/10	1.6369	0.5419	69.79	7563.84	24.74
	56.00	2.9711	10/10	1.5062	0.5069	88.88	9010.65	10.35
	84.00	2.9897	10/10	1.6273	0.5443	89.57	9750.59	2.99

Pconer Cepa P. Gordas (Zarzal)

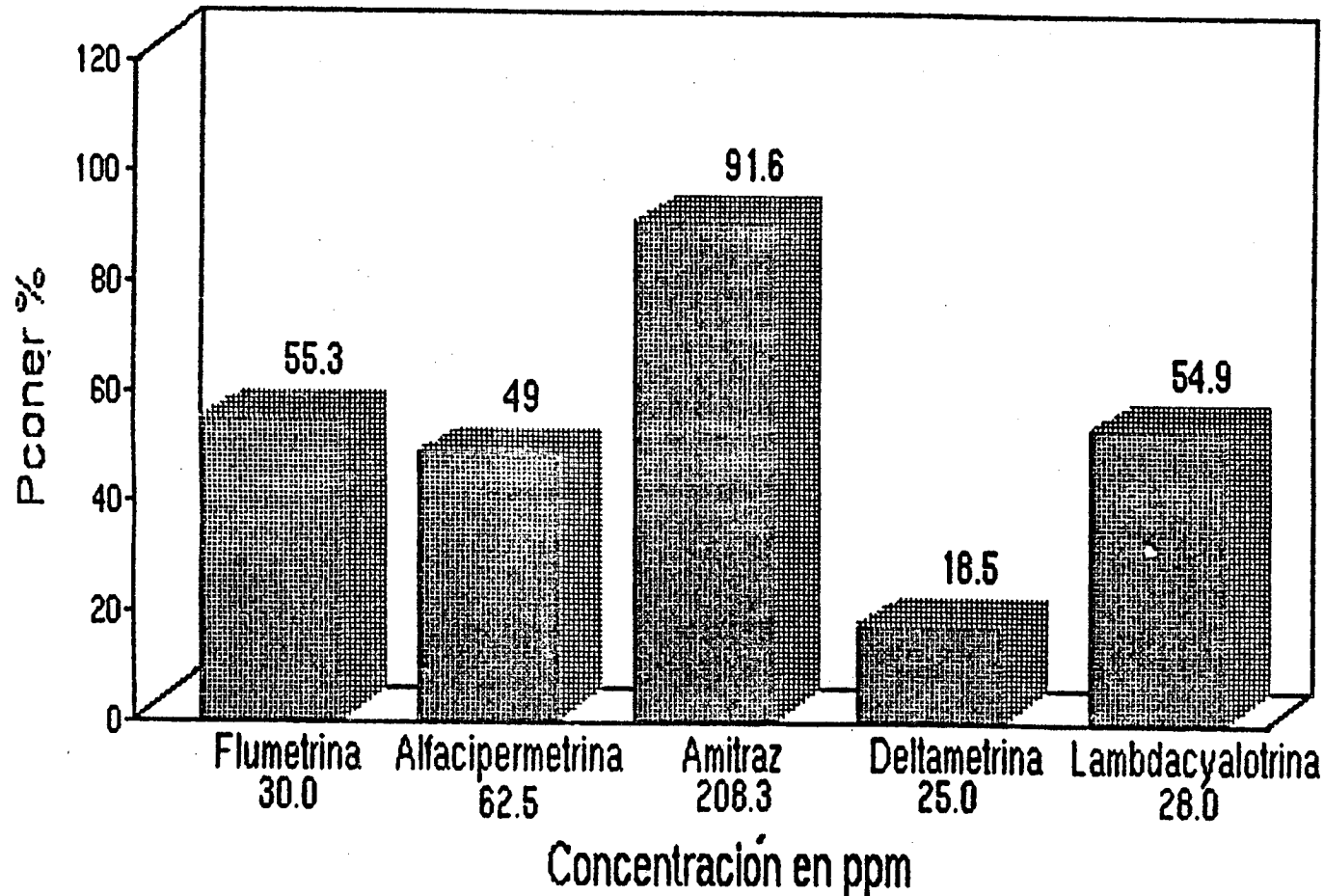


Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa de Eoophilus microplus procedente de Zarzal (Valle).

TABLA 8. Resultados prueba inmersión de adultos de Boophilus microplus, cepa CI Palmira, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRAC. ppm.	PESO (gas) 10 TELEOG. \bar{X}	OVIPOSIC. \bar{X}	PESO MOVE (gms) \bar{X}	IND. EFIC. CONVERS. \bar{X}	PORCENTAJE ECLOSION \bar{X}	INDICE REPRODUC. \bar{X}	PCONER \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	3.3276	10/10	1.5541	0.4670	87.47	8169.69	
	15.00	3.2622	9.5/10	1.1887	0.3643	70.71	5151.93	36.93
	30.00	3.4089	6.5/10	0.8921	0.2616	69.77	3650.36	55.31
	45.00	3.0849	7.0/10	0.8435	0.2734	53.92	2948.34	63.91
	60.00	3.1939	6.0/10	0.8292	0.2596	43.80	2274.09	72.16
	90.00	3.1791	6.5/10	0.8554	0.2690	46.15	2462.87	69.60
ALFA CIPERNETRINA	0 (Control)	3.1515	10/10	1.4380	0.4562	82.91	7564.70	
	31.25	3.2790	9.5/10	1.2111	0.3693	70.19	5184.23	31.46
	62.50	3.1474	9.5/10	1.1666	0.3706	51.96	3851.27	49.03
	93.75	3.1701	10/10	1.2814	0.4042	47.52	3841.51	49.21
	125.00	3.4456	9/10	1.2769	0.3705	34.80	2578.68	65.91
	187.50	3.0675	8/10	0.9882	0.3221	29.03	1870.11	75.27
AMITRAZ	0 (Control)	3.2239	10/10	1.4594	0.4519	77.24	6950.95	
	104.50	3.1700	9/10	0.7364	0.2323	12.86	597.47	91.44
	209.30	3.2606	7/10	0.4431	0.1358	21.37	550.40	91.68
	313.40	3.0724	7.5/10	0.5643	0.1836	14.58	535.37	92.23
	415.60	3.1509	7/10	0.4601	0.1460	8.89	259.58	96.28
	624.90	3.1370	7/10	0.2549	0.0812	2.65	43.03	99.38
DELTAMETRINA	0 (Control)	3.2649	10/10	1.5020	0.4600	59.82	5503.44	
	12.50	3.3023	10/10	1.3529	0.4096	72.00	5898.24	-7.17
	25.00	3.2108	9.5/10	1.1831	0.3684	60.82	4451.21	18.57
	37.50	3.0433	9.5/10	1.0365	0.3405	45.03	3066.54	44.27
	50.00	3.2070	8/10	1.0761	0.3355	51.55	3459.0	37.14
	75.00	3.2112	9.5/10	1.2270	0.3821	32.23	2463.01	55.24
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	3.1427	10/10	1.4802	0.4709	82.45	7765.14	
	14.00	3.1561	10/10	1.2975	0.4111	58.54	4813.15	38.01
	28.00	3.1960	8.5/10	1.1539	0.3610	48.49	3500.97	54.91
	42.00	2.9948	8.5/10	0.9847	0.3288	39.73	2612.64	66.35
	56.00	3.0577	7/10	0.8222	0.2885	26.25	1514.62	80.49
	84.00	3.1606	7.5/10	0.8372	0.2648	31.12	1648.11	78.77

Pconer Cepa (Palmira) Centro Experimental

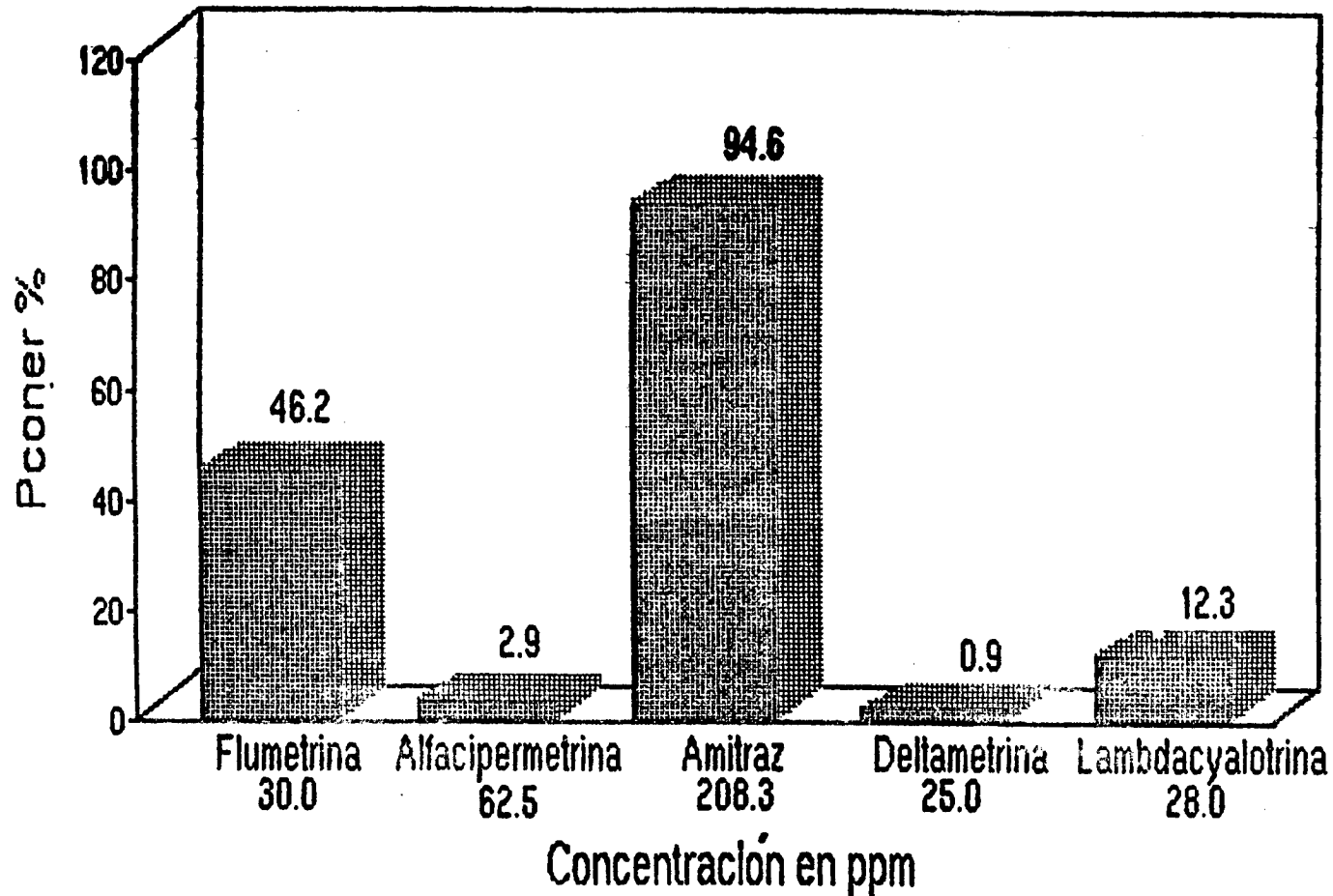


Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa de Boophilus microplus procedente de Palmira (Valle).

TABLA 9. Resultados prueba de inmersión de adultos, cepa Camagüey, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRAC. ppm.	PESO (gms) 10 TELEOG. \bar{X}	OVIFOSIC. \bar{X}	PESO AOVE (gms) \bar{X}	IND. EFIC. CONVERS. \bar{X}	PORCENTAJE ECLOSION \bar{X}	INDICE REPRODUC. \bar{X}	PCONER \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	2.5310	10 /10	1.4470	0.5717	72.62	8303.37	
	15.00	2.2368	9.0/10	1.0639	0.4756	63.30	6021.09	27.48
	30.00	2.3234	10 /10	1.1949	0.5143	43.43	4467.20	46.20
	45.00	2.1327	10 /10	1.0763	0.5046	34.95	3527.15	57.52
	60.00	2.2235	9.5/10	1.1165	0.5021	29.62	2974.44	64.17
	90.00	2.1748	9.5/10	0.9689	0.4098	25.80	2114.56	74.53
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	2.3346	10 /10	1.3217	0.5661	60.93	6898.49	
	31.25	2.2723	10 /10	1.2637	0.5561	74.85	8328.15	-20.72
	62.50	2.4823	10 /10	1.3247	0.5336	62.73	6694.54	2.95
	93.75	2.2587	10 /10	1.1519	0.5099	60.62	6182.02	10.38
	125.00	2.2151	10 /10	1.1981	0.5409	72.28	7819.25	-13.34
	187.50	2.3151	10 /10	1.2374	0.5345	66.78	7158.78	- 3.45
MITRAZ	0 (Control)	2.4630	9.5/10	1.3075	0.5308	70.02	7433.32	
	104.50	2.3603	9.5/10	0.8588	0.3638	29.00	2110.04	71.61
	208.30	2.4505	5.5/10	0.2300	0.0938	21.19	397.52	94.65
	312.40	2.0987	5.5/10	0.2499	0.1190	4.77	113.52	98.47
	416.60	2.3388	5.0/10	0.1676	0.0716	3.55	50.83	99.31
	624.90	2.2618	5.5/10	0.2116	0.0935	3.05	57.03	99.23
DELTAMETRINA	0 (Control)	2.4030	10 /10	1.3129	0.5463	63.53	6911.25	
	12.50	2.2947	10 /10	1.1864	0.5193	34.95	3629.90	47.70
	25.00	2.3671	10 /10	1.2670	0.5352	64.20	6871.96	0.99
	37.50	2.2957	10 /10	1.2300	0.5358	41.30	4425.70	36.24
	50.00	2.3198	10 /10	1.2248	0.5279	48.22	5091.06	26.65
	75.00	2.1853	10 /10	1.1991	0.5487	64.18	7043.11	- 1.46
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	2.6723	10 /10	1.4338	0.5365	70.01	7512.07	
	14.00	2.5335	10 /10	1.4171	0.5593	75.36	8429.76	-12.21
	28.00	2.5155	10 /10	1.3871	0.5514	59.72	6585.92	12.32
	42.00	2.3547	10 /10	1.2771	0.5423	57.36	6221.26	17.18
	56.00	2.3115	10 /10	1.2767	0.5523	60.36	6667.36	11.24
	84.00	2.1343	10 /10	1.1656	0.5461	64.27	7019.56	6.55

Pconer Ceba Camaguey (Palestina)



Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa de Boophilus microplus procedente de Palestina (Caldas).

Inmersión de adultos cepa Esmeraldas

Los resultados obtenidos con esta cepa se presentan en la tabla 10. El Porcentaje de Control de la Eficiencia Reproductiva fué bajo (37.1%) con la concentración comercial del compuesto Deltametrina. Los registros de PCONER fueron un poco mejores para la dosis comercial de Alfacipermetrina y Lambda Cyalotrina, siendo de 66.7% y 79.7%, respectivamente. Tanto el compuesto Amitraz como el compuesto Flumetrina, evidenciaron un excelente PCONER (99.5% y 100.0%) a la concentración recomendada por el fabricante (véase figura 8).

Inmersión de adultos cepa San Felipe

El detalle de los resultados obtenidos con esta cepa se presenta en la tabla 11. Los valores de PCONER encontrados para la concentración comercial de Alfacipermetrina y Deltametrina, pueden considerarse aceptables, siendo de 80.23% y 79.16%, respectivamente. En los casos de Lambda Cyalotrina (PCONER 54.0%) y Flumetrina (PCONER 61.5%), el control de la eficiencia reproductiva fué apenas mediano. El compuesto Amitraz, a la concentración comercial, presentó un buen control de la eficiencia reproductiva, con un valor de PCONER de 96.6% (véase figura 9).

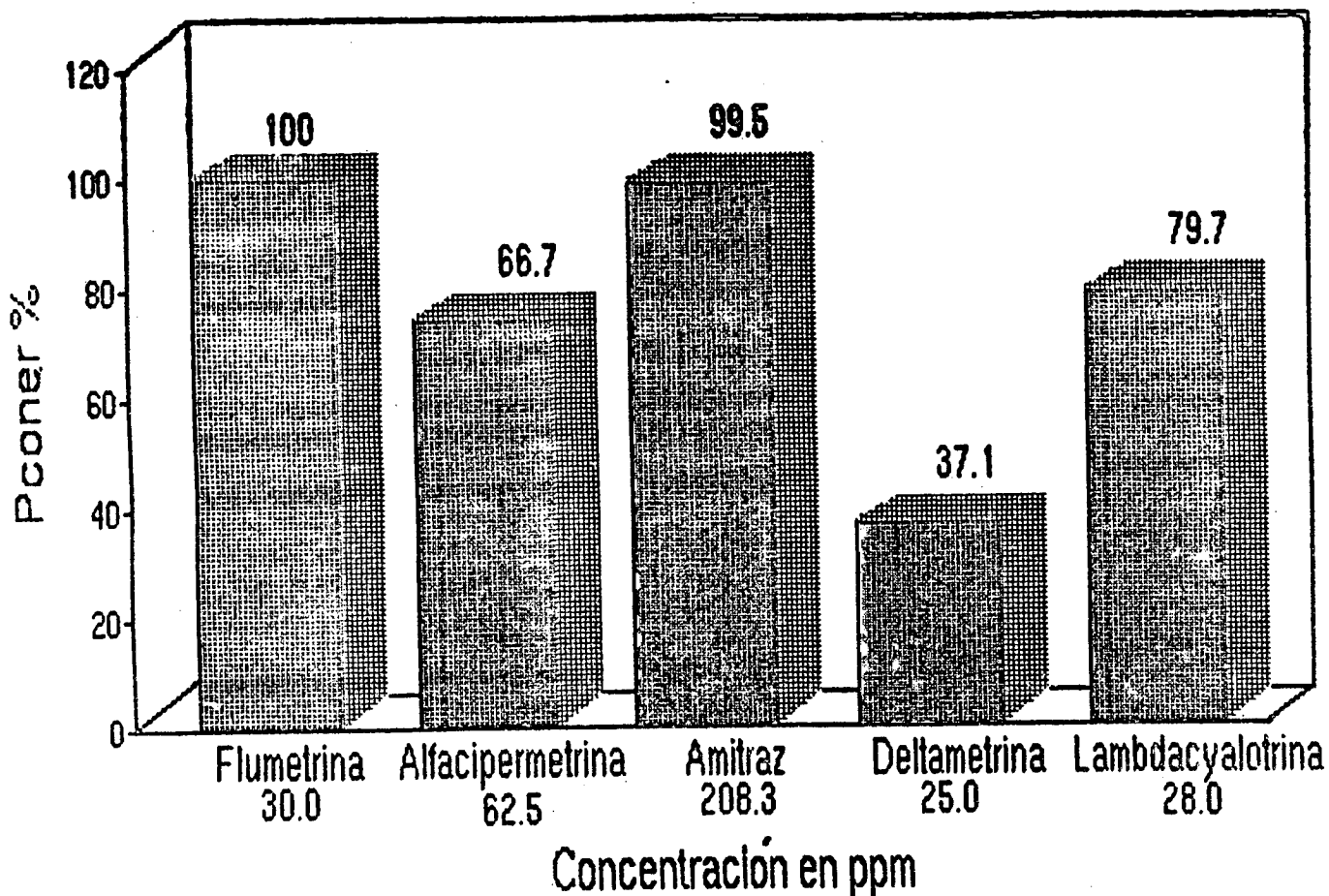
Mortalidad larvaria cepa Patrón

Las larvas de esta cepa se mostraron sensibles (mortalidad 100.0%) a todas las concentraciones empleadas de todos los compuestos ensayados, tal como corresponde a una cepa de referencia. La tabla 12 presenta el detalle correspondiente y las figuras 10, 11, 12, 13 y 14 muestran las curvas de mortalidad a las diferentes concentraciones, para los acaricidas Flumetrina, Alfacipermetrina, Amitraz, Deltametrina y Lambda Cyalotrina, respectivamente. La flecha en estas y en las figuras siguientes, corresponde a la concentración recomendada por el productor.

Mortalidad larvaria cepa Campobello

La mortalidad larvaria registrada para la concentración comercial fué apenas media para los compuestos Flumetrina (68.99%) y Alfacipermetrina (52.87%), un poco más alta para los compuestos Amitraz (79.57%) y Deltametrina (87.34%) y óptima (100.0%) para el compuesto Lambda Cyalotrina. La tabla 13 presenta los datos correspondientes y las figuras 15, 16, 17, 18 y 19 presentan las curvas de mortalidad vs. concentración para los diferentes compuestos en el orden mencionado.

Pconer Cepa Esmeraldas (Manizales)



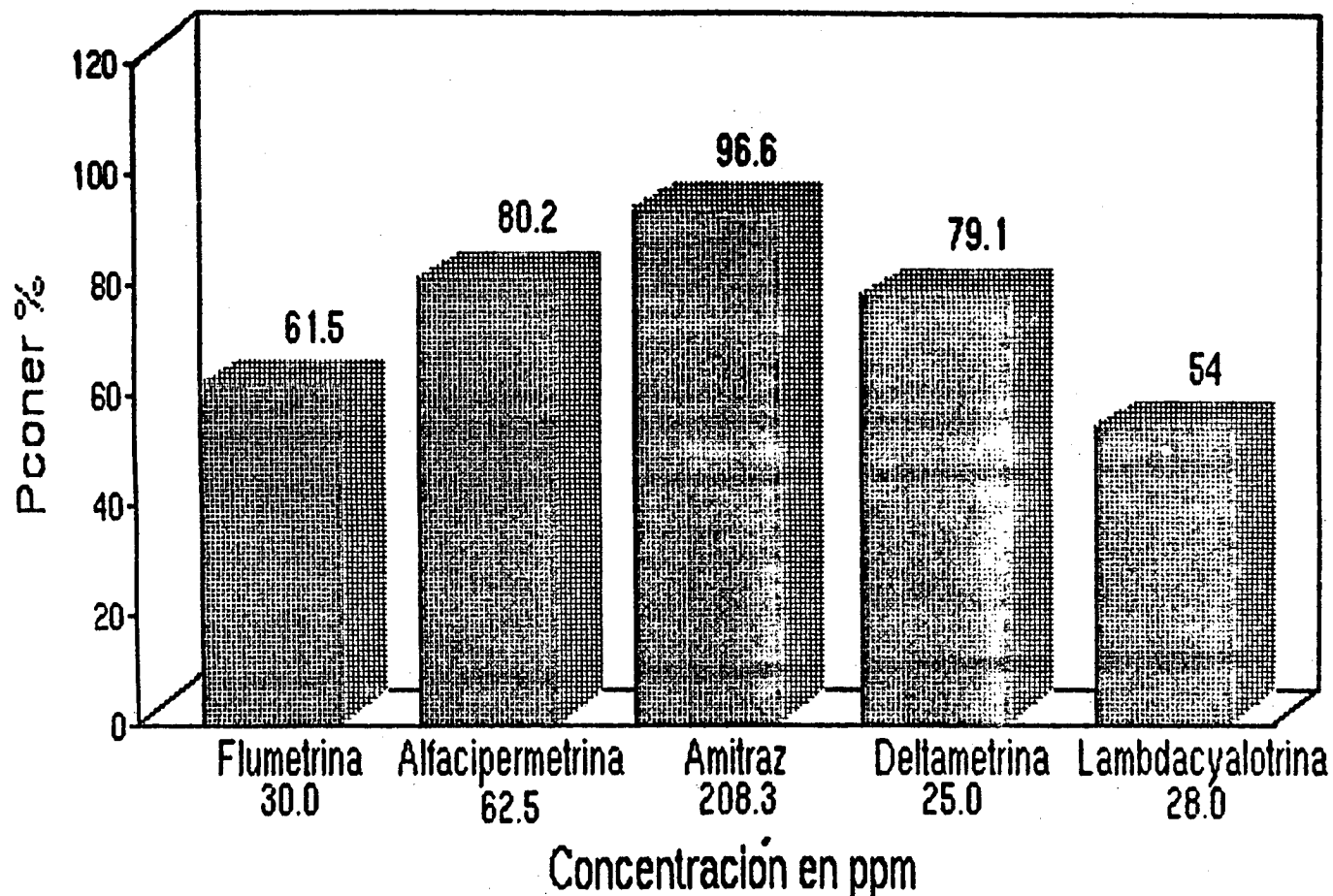
Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa de Boophilus microplus procedente de Manizales (Caldas).

CENTRO DE DOCUMENTACION
AGROPECUARIO
ICA - TURIPANA

TABLA 11. Resultados prueba inmersión de adultos de Boophilus microplus, cepa San Felipe, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRAC. ppm.	PESO (gms) 10 TELEOG. \bar{X}	OVIPOSIC. \bar{X}	PESO AOVE (gms) \bar{X}	IND. EFIC. CONVERS. \bar{X}	PORCENTAJE ECLOSTON \bar{X}	INDICE REPRODUC. \bar{X}	PCGNER \bar{Y}
FLUMETRINA	0 (Control)	2.0672	10/10	0.9276	0.4487	83.21	7467.26	
	15.00	1.9954	10/10	0.9170	0.4595	80.43	7391.51	1.01
	30.00	2.1615	9.5/10	0.7640	0.3534	40.59	2868.90	61.58
	45.00	1.9160	9/10	0.6636	0.3463	35.85	2482.97	66.74
	60.00	1.8657	9/10	0.5963	0.3156	23.75	1518.10	79.66
	90.00	1.9144	8.5/10	0.5296	0.3288	24.27	1595.99	78.62
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	2.1435	10/10	0.7701	0.3592	76.57	5500.78	
	31.25	1.9056	10/10	0.7232	0.3795	40.92	3105.82	43.53
	62.50	2.2610	9.5/10	0.6710	0.2967	18.32	1087.10	50.23
	93.75	1.9122	9/10	0.4991	0.2610	9.78	510.51	90.71
	125.00	1.9518	9/10	0.4931	0.2526	2.10	106.09	95.07
	187.50	2.1062	10/10	0.6368	0.3023	1.60	96.73	93.24 ✓
AMITRAZ	0 (Control)	2.0550	10/10	0.8247	0.4110	72.91	5995.20	
	104.50	1.8253	7.5/10	0.3992	0.2187	26.37	1153.42	60.75
	209.30	2.2006	6.5/10	0.2569	0.1167	8.67	202.33	55.62
	312.40	1.8969	5/10	0.1915	0.1009	1.63	32.69	99.45 ✓
	416.60	1.9859	3.5/10	0.1125	0.0564	0.42	4.73	99.92
	624.90	1.9976	3.5/10	0.0794	0.0397	0.22	1.74	99.97
DELTAMETRINA	0 (Control)	2.0680	10/10	0.8247	0.3967	83.83	6684.60	
	12.50	2.0307	10/10	0.7146	0.3518	36.67	2580.10	56.25
	25.00	2.0628	10/10	0.6572	0.3185	17.47	1112.83	79.16
	37.50	1.8143	9.5/10	0.6351	0.3500	10.69	748.30	87.24
	50.00	1.8333	10/10	0.6724	0.3667	7.82	573.51	90.67
	75.00	1.9764	10/10	0.5991	0.3028	3.65	221.04	95.64 ✓
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	2.0043	10/10	0.8632	0.4306	92.34	7091.12	
	14.00	2.0910	10/10	0.9155	0.4378	62.03	5431.34	24.66
	28.00	2.2174	9.5/10	0.8509	0.3837	37.81	2601.53	34.08
	42.00	2.2757	9.5/10	0.8345	0.3667	28.54	2093.12	65.33
	56.00	1.9879	10/10	0.8225	0.4137	26.47	2150.12	67.85 ✓
	70.00	1.8001	8.5/10	0.6478	0.3598	19.05	1370.83	76.86 ✓

Pconer Cepa San Felipe (Mariquita)

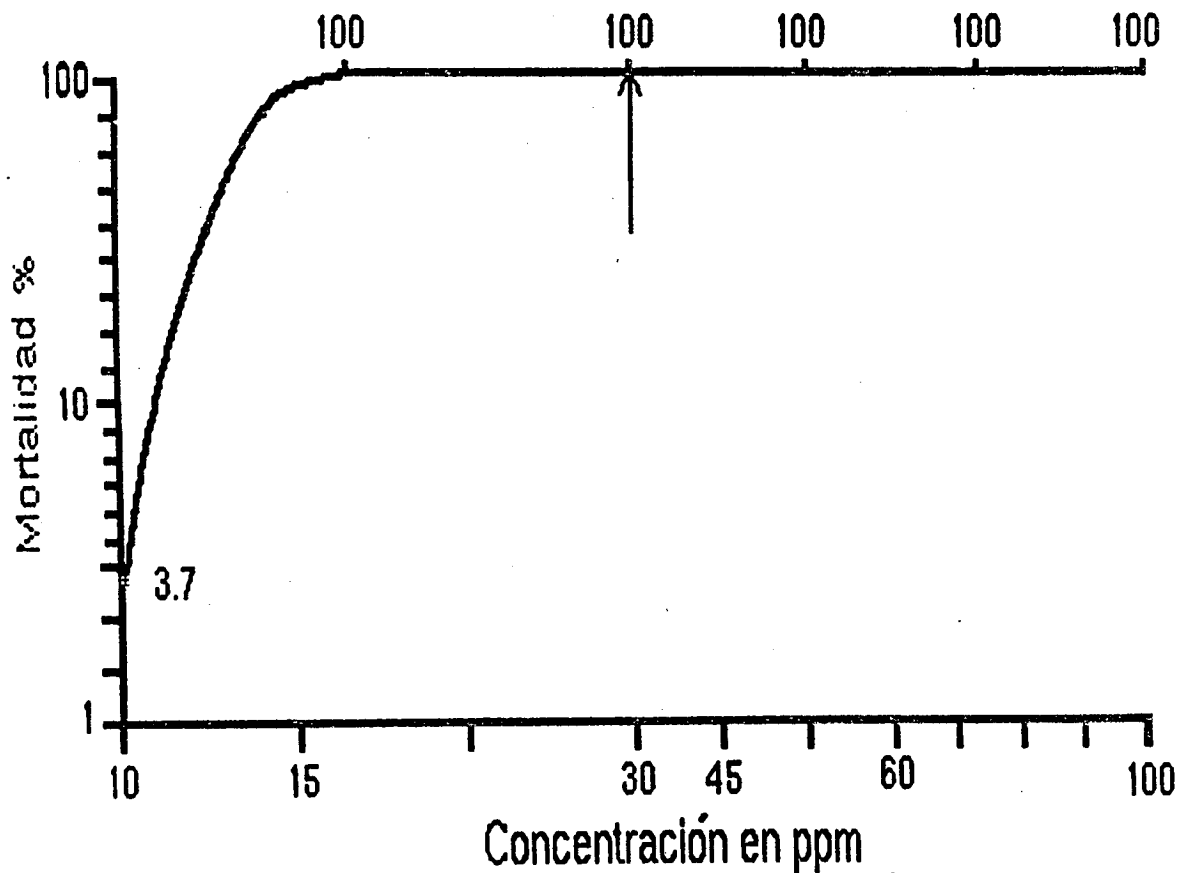


Porcentaje de control de la eficiencia reproductiva (Pconer) de diferentes compuestos acaricidas, frente a una cepa de Boophilus microplus procedente de Mariquita (Tolima).

TABLA 12. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus cepa patrón, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	3.70
	15.00	100.00
	30.00	100.00
	45.00	100.00
	60.00	100.00
	90.00	100.00
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	11.61
	31.25	100.00
	62.50	100.00
	93.75	100.00
	125.00	100.00
	187.50	100.00
AMITRAZ	0 (Control)	10.81
	104.50	100.00
	208.30	100.00
	312.40	100.00
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	3.53
	12.50	100.00
	25.00	100.00
	37.50	100.00
	50.00	100.00
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	7.69
	14.00	100.00
	28.00	100.00
	42.00	100.00
	56.00	100.00
	84.00	100.00

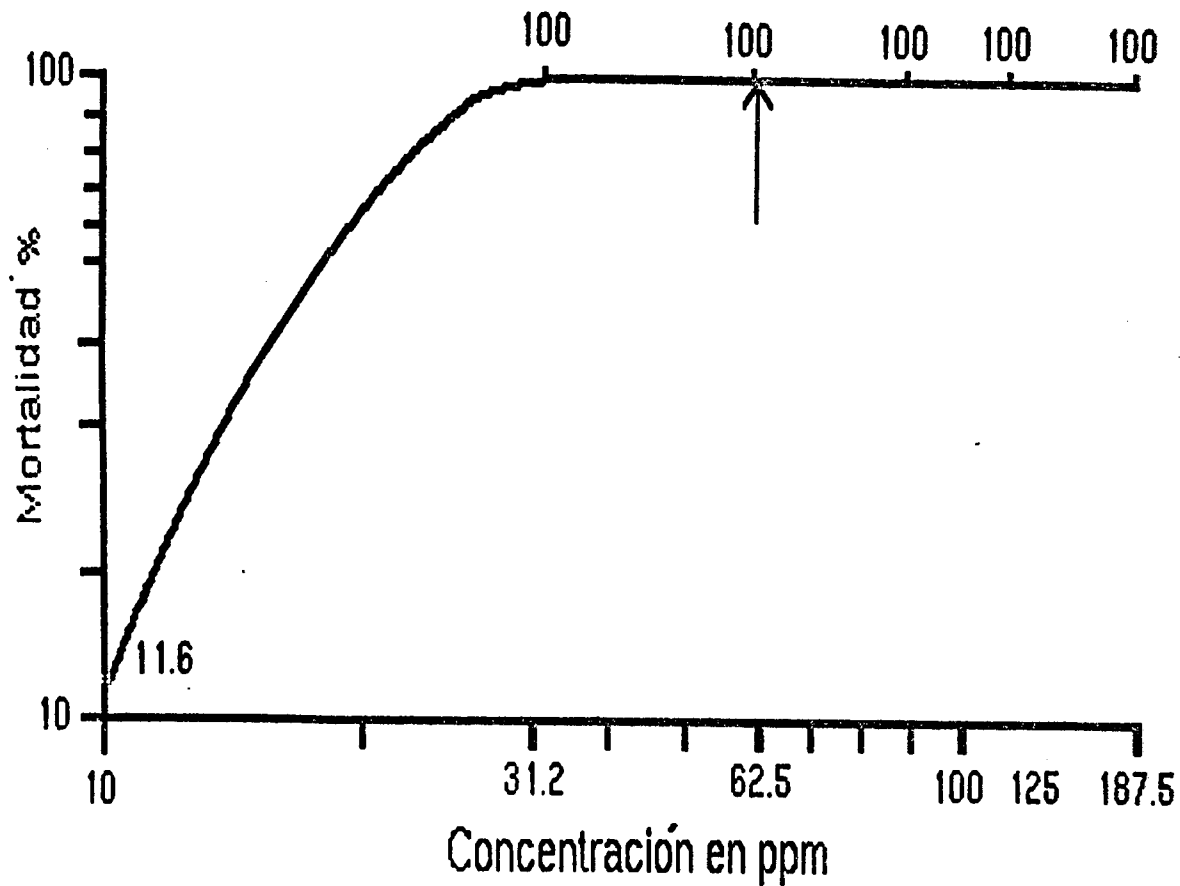
Mortalidad larvaria Cepa Patrón Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Patrón, frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

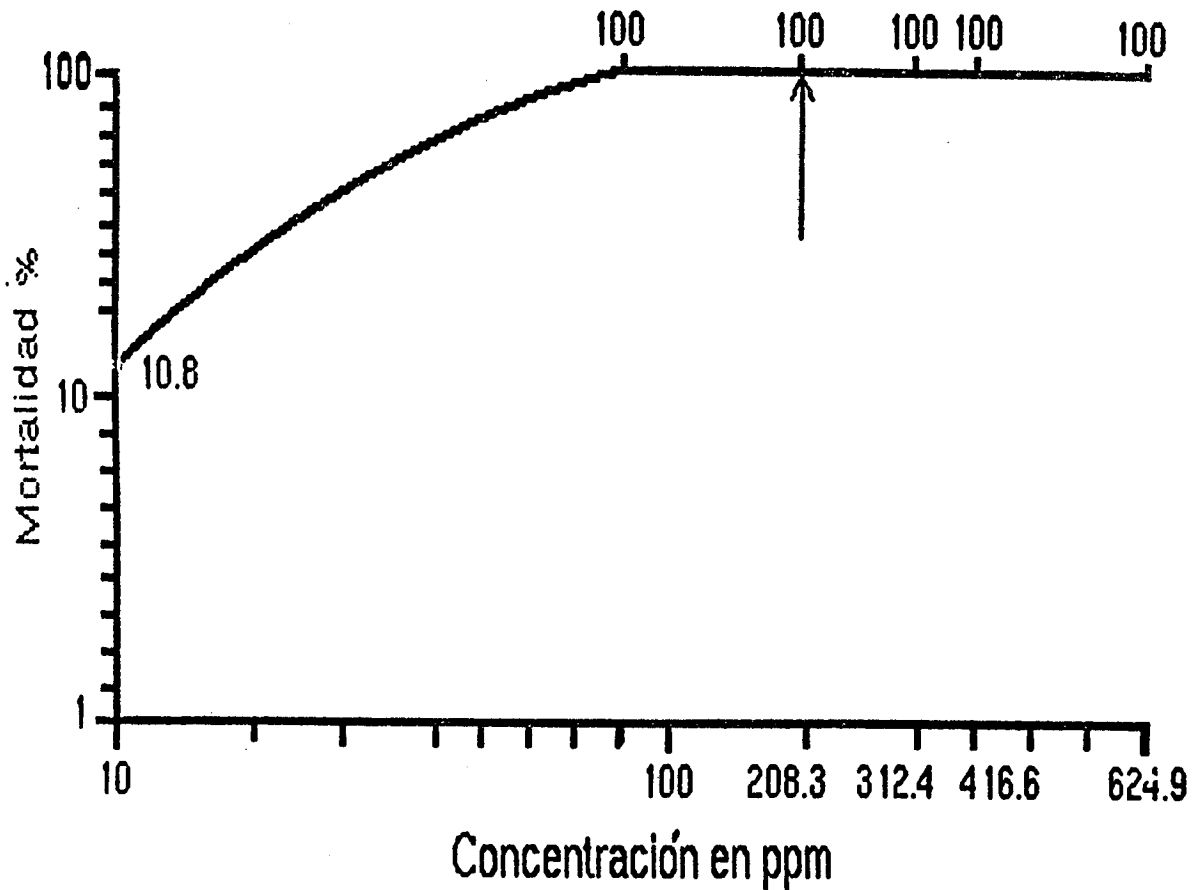
Mortalidad larvaria Cepa Patron

Alfacipermetrina



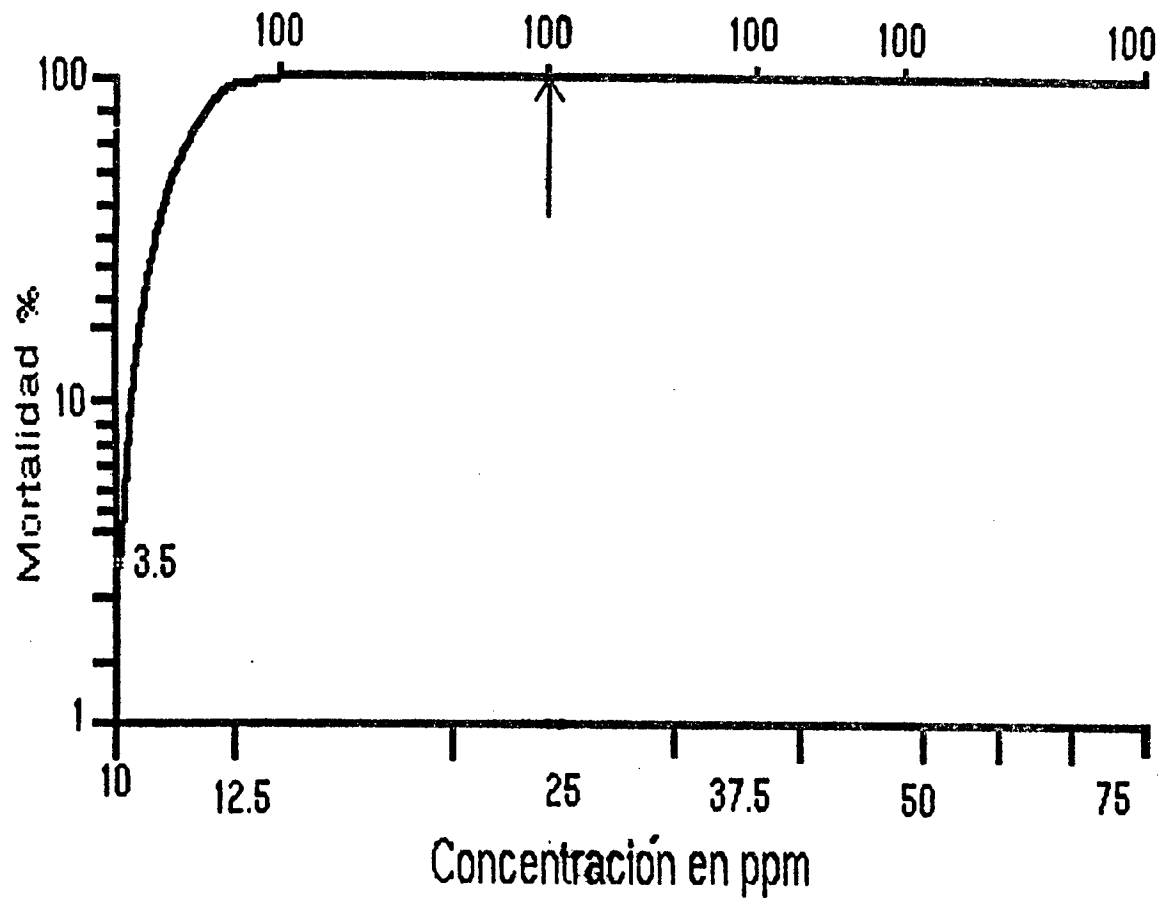
Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Patrón, frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

Mortalidad larvaria Cepa Patrón Amitraz



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Patrón, frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

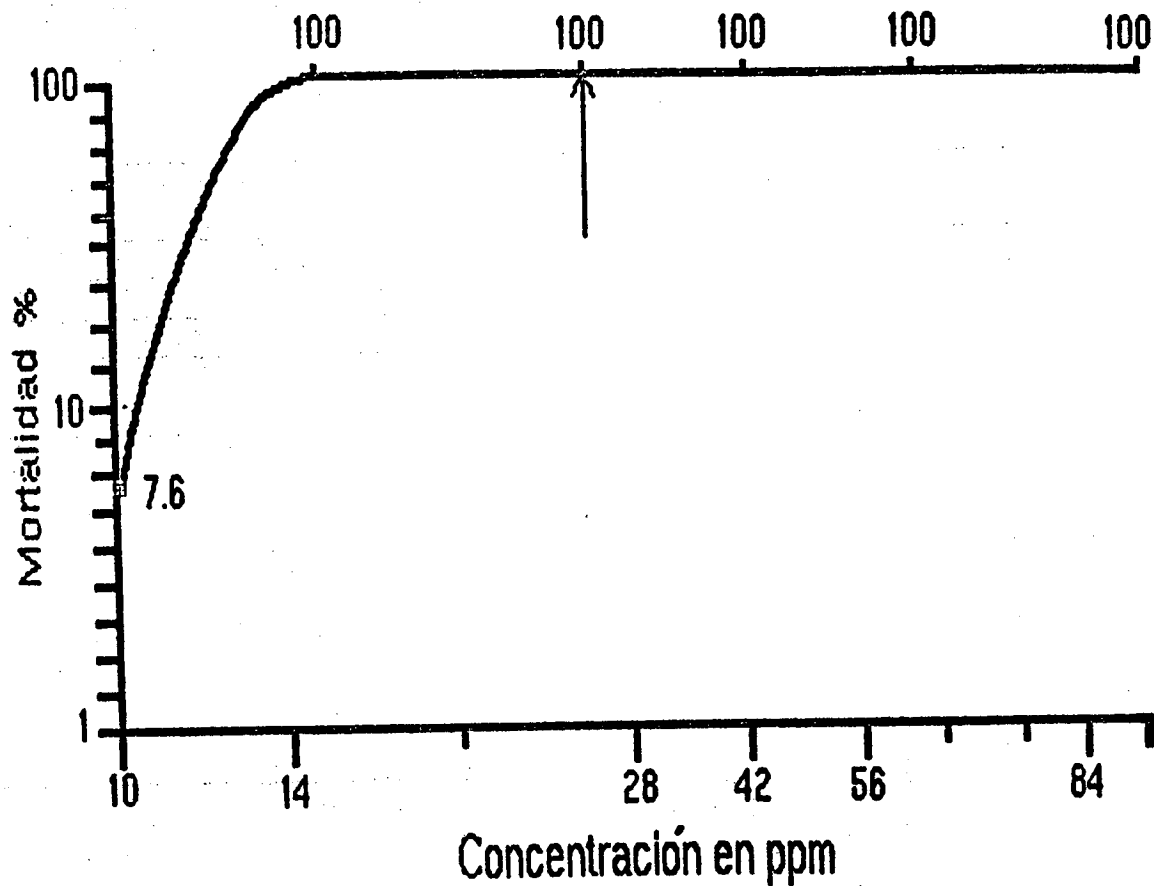
Mortalidad larvaria Cepa Patron Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Patrón, frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

Mortalidad larvaria Cepa Patrón

Lambda Cyalotrina



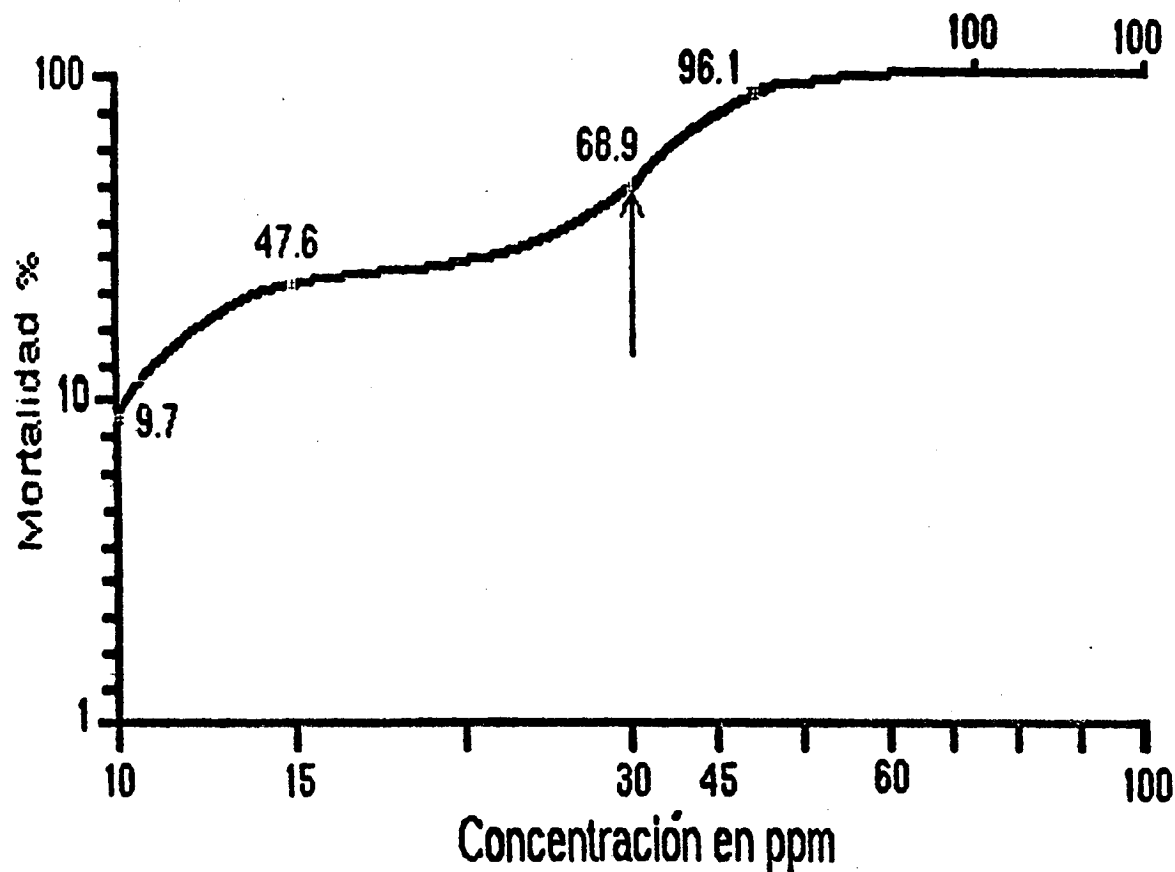
Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Patrón, frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

TABLA 13. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus, cepa Campobello, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	9.74
	15.00	47.66
	30.00	68.99
	45.00	96.18
	60.00	100.00
	90.00	100.00
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	31.74
	31.25	45.79
	62.50	52.87
	93.75	79.85
	125.00	96.11
	187.50	100.00
AMITRAZ	0 (Control)	32.40
	104.50	84.14
	208.30	79.57
	312.40	87.27
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	6.19
	12.50	60.53
	25.00	87.34
	37.50	99.52
	50.00	100.00
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	7.34
	14.00	93.85
	28.00	100.00
	42.00	100.00
	56.00	100.00
	84.00	100.00

Mortalidad larvaria Ceba Campobello

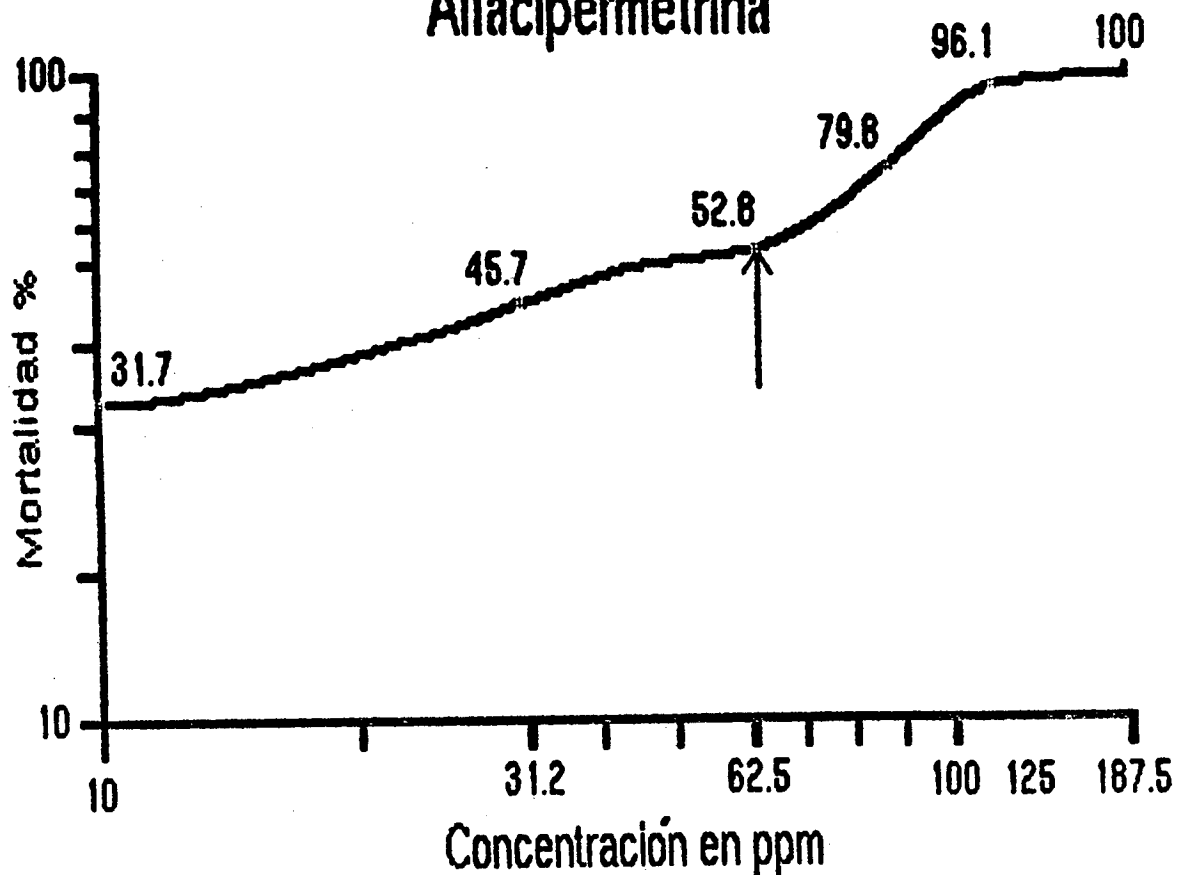
Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Ceba Campobello (Tambo-Cauca) frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

Mortalidad larvaria Ceba Campobello

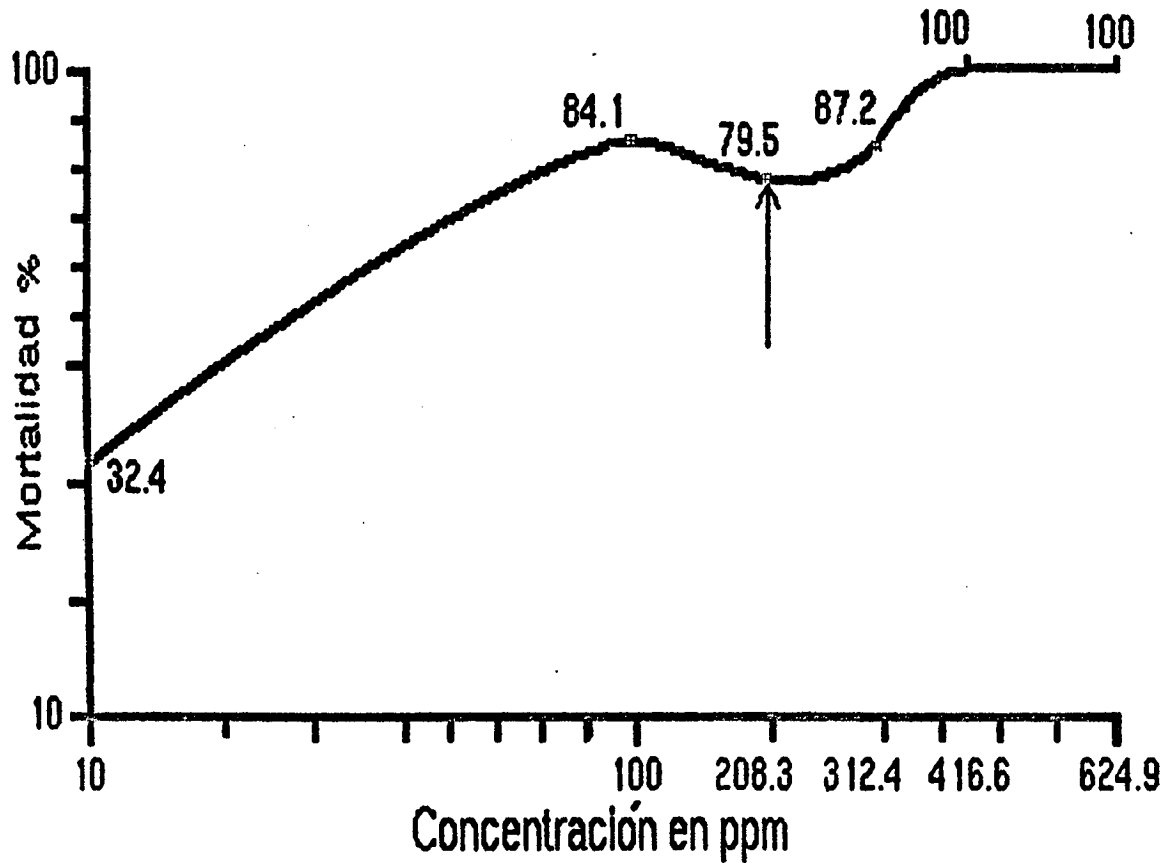
Alfacipermetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Ceba Campobello (Tambo-Cauca), frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

Mortalidad larvaria Ceba Campobello

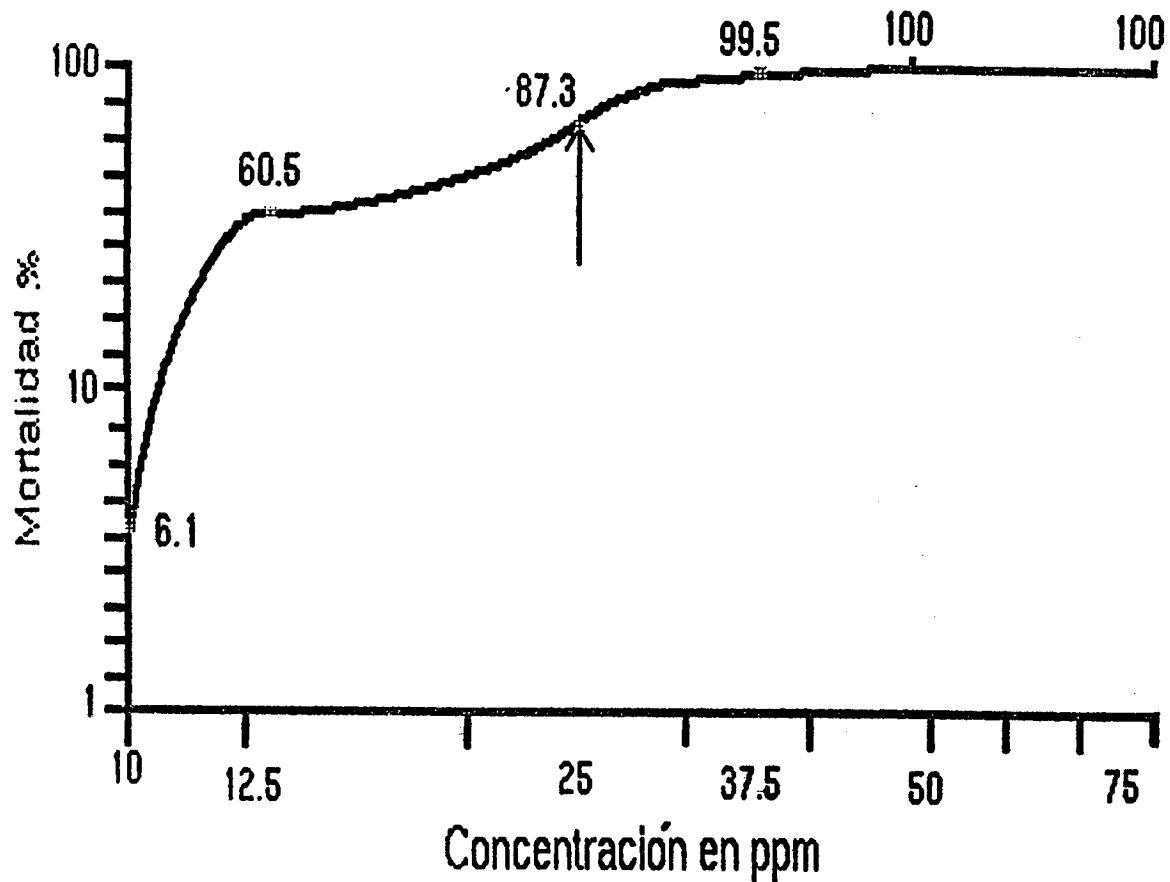
Amitraz



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Ceba Campobello (Tambo-Cauca) frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

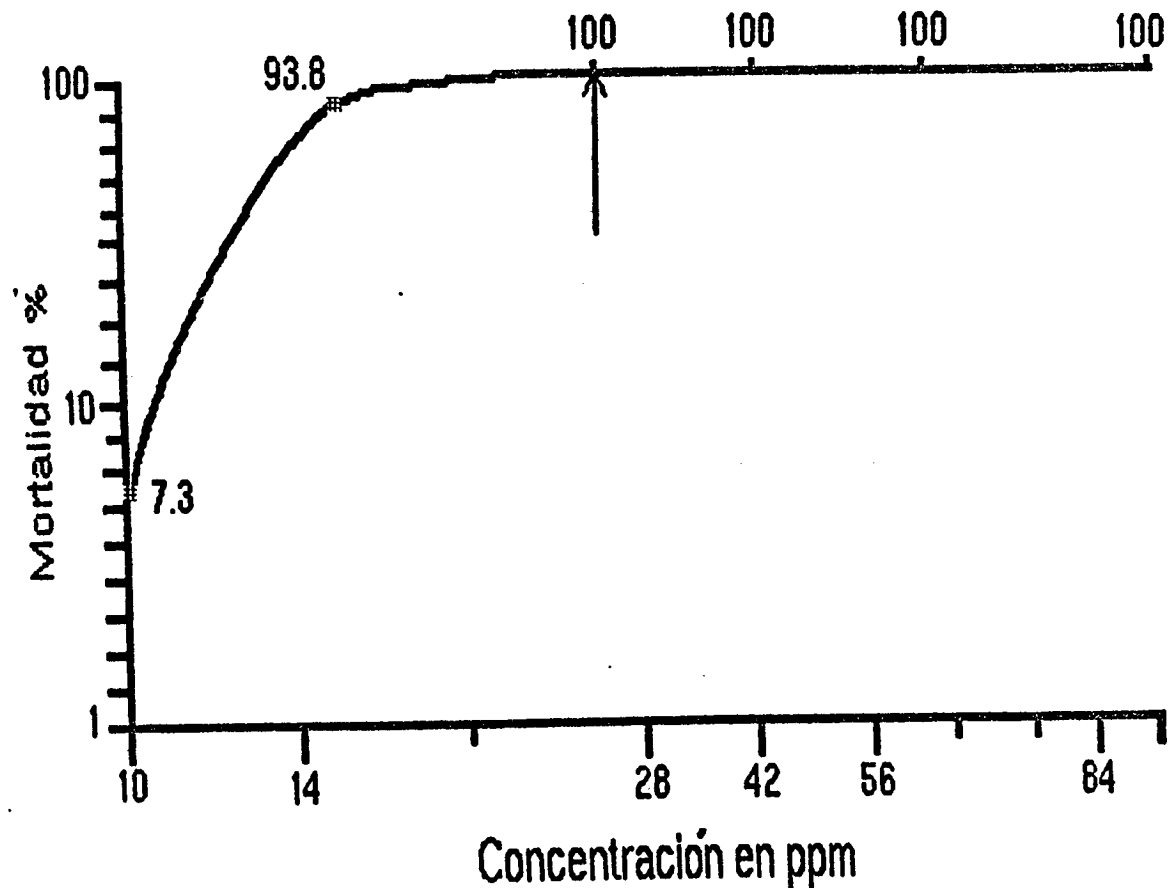
Mortalidad larvaria Cepa Campobello

Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Campobello (Tambo-Cauca), frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

Mortalidad larvaria Ceba Campobello Lambda Cyalotrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Ceba Campobello (Tambo-Cauca), frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

Mortalidad larvaria cepa Tinajas

El porcentaje de mortalidad larvaria causado en esta cepa fué moderadamente alto para los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina y Deltametrina con valores de 91.39%, 87.95% y 91.37%, respectivamente, a la concentración recomendada por el productor. A esta misma concentración, los compuestos Amitraz y Lambda Cyalotrina, provocaron la muerte del 100% de las larvas. La tabla 14 presenta los datos correspondientes y las figuras 20, 21, 22, 23 y 24 ilustran la mortalidad a diferentes concentraciones de los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Amitraz, Deltametrina y Lambda Cyalotrina, respectivamente.

Mortalidad larvaria cepa Danubio

A la concentración recomendada por el productor, las larvas de esta cepa presentaron mortalidad baja (19.71%), frente al compuesto Alfacipermetrina; la mortalidad fué mediana (62.86%) con el compuesto Flumetrina y alta en el caso de los compuestos Amitraz (100.0%), Deltametrina (98.89%) y Lambda Cyalotrina (97.90%). La tabla 15 contiene los datos correspondientes. Las figuras 25, 26, 27, 28 y 29 presentan las curvas de mortalidad vs. concentración para los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Amitraz, Deltametrina y Lambda Cyalotrina, respectivamente.

Mortalidad larvaria cepa Piedras Gordas

La mortalidad exhibida por esta cepa, frente a las concentraciones comerciales de los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina y Deltametrina, fué moderadamente alta, con porcentajes de 80.18%, 82.65% y 79.88%, respectivamente. A tales concentraciones, la mortalidad larvaria tuvo registros altos de 100.0% y 99.49% con los compuestos Amitraz y Lambda Cyalotrina, en su orden. La tabla 16 presenta los porcentajes de mortalidad y las figuras 30, 31, 32, 33 y 34 ilustran las curvas de concentración vs. mortalidad con los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Amitraz, Deltametrina y Lambda Cyalotrina, respectivamente.

Mortalidad larvaria cepa Palmira

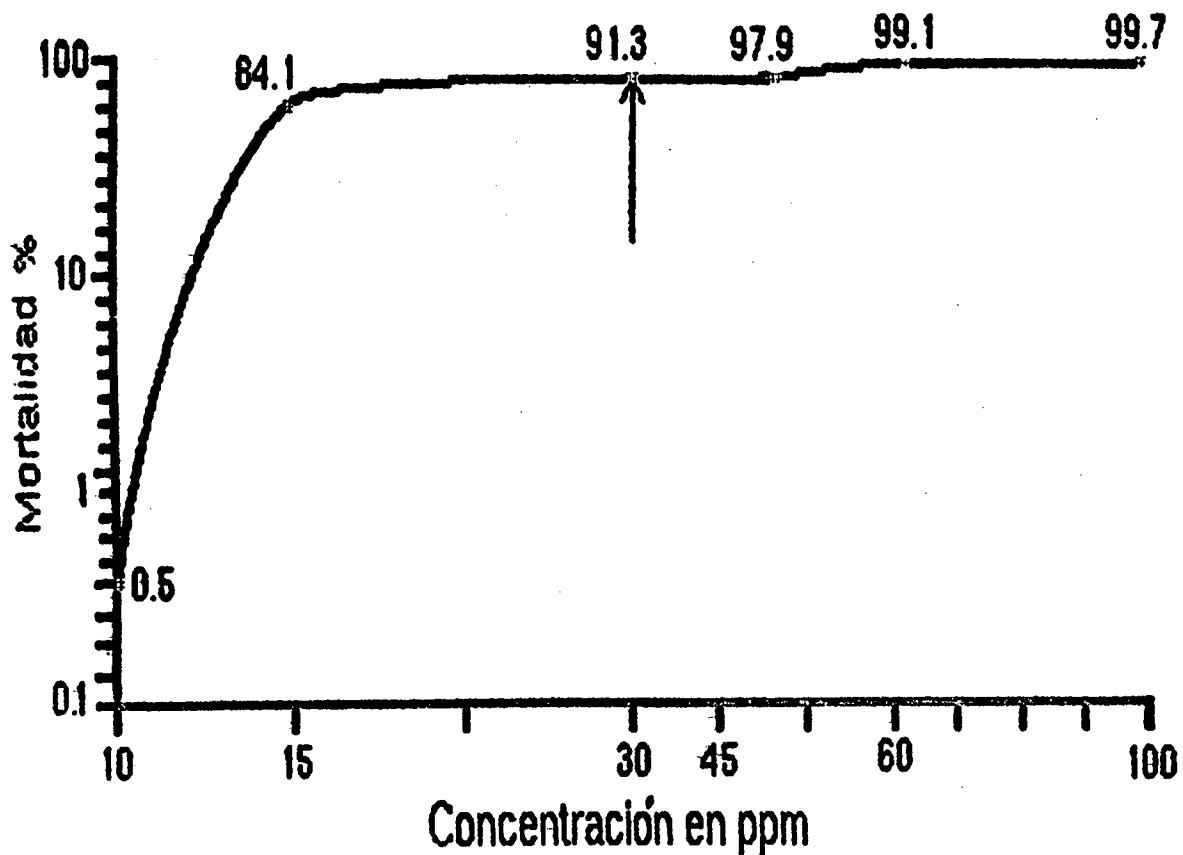
En esta cepa, las concentraciones comerciales de los compuestos Flumetrina y Alfacipermetrina, provocaron una mediana mortalidad larvaria (65.00% y 49.75% en su orden). A dichas concentraciones los compuestos Amitraz, Deltametrina y Lambda

TABLA 14. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus, cepa Tinajas, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	0.56
	15.00	84.13
	30.00	91.39
	45.00	97.91
	60.00	99.10
	90.00	99.71
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	2.24
	31.25	71.28
	62.50	87.95
	93.75	91.84
	125.00	97.24
	187.50	99.54
AMITRAZ	0 (Control)	4.33
	104.50	94.92
	208.30	100.00
	312.40	100.00
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	1.34
	12.50	94.70
	25.00	91.37
	37.50	97.25
	50.00	99.69
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	4.48
	14.00	74.77
	28.00	100.00
	42.00	100.00
	56.00	100.00
	84.00	100.00

Mortalidad larvaria Cepa Tinajas

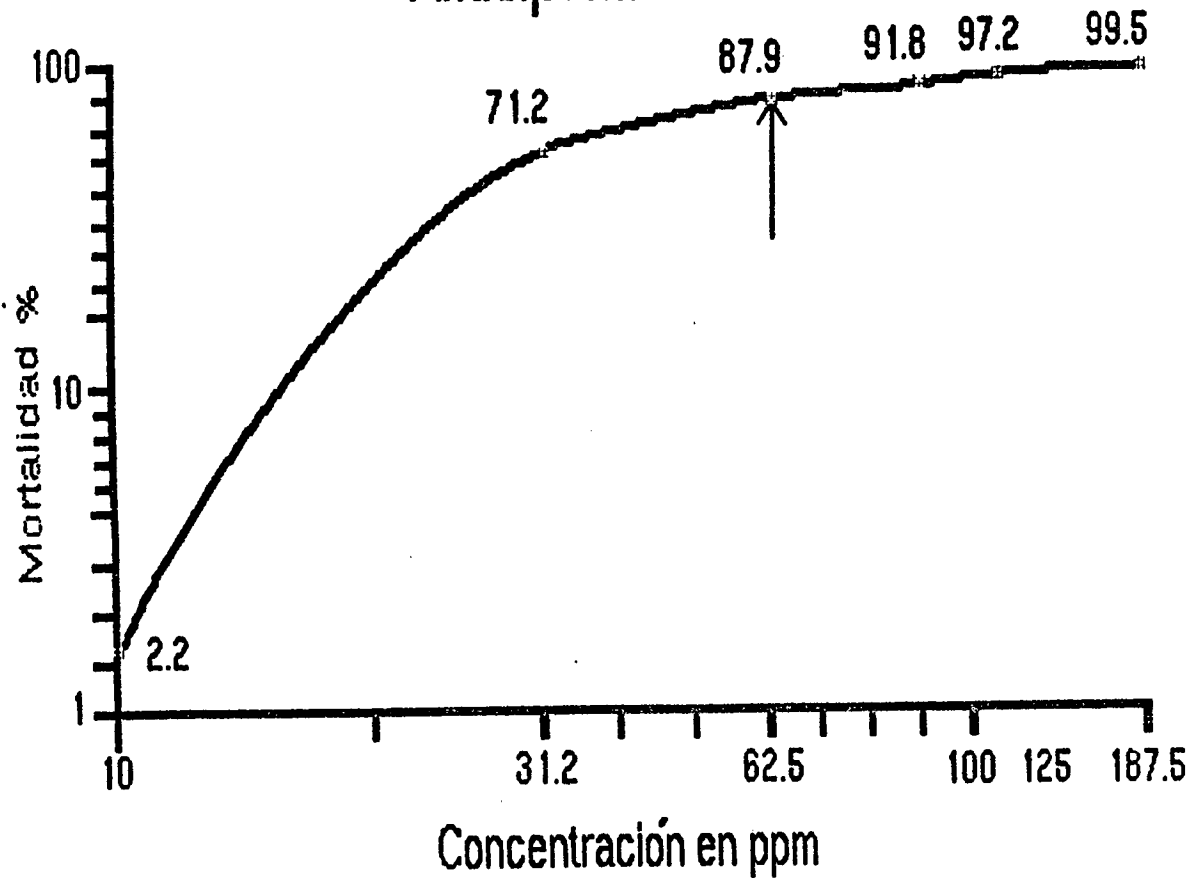
Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Tinajas (Santander de Quilichao-Cauca), frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

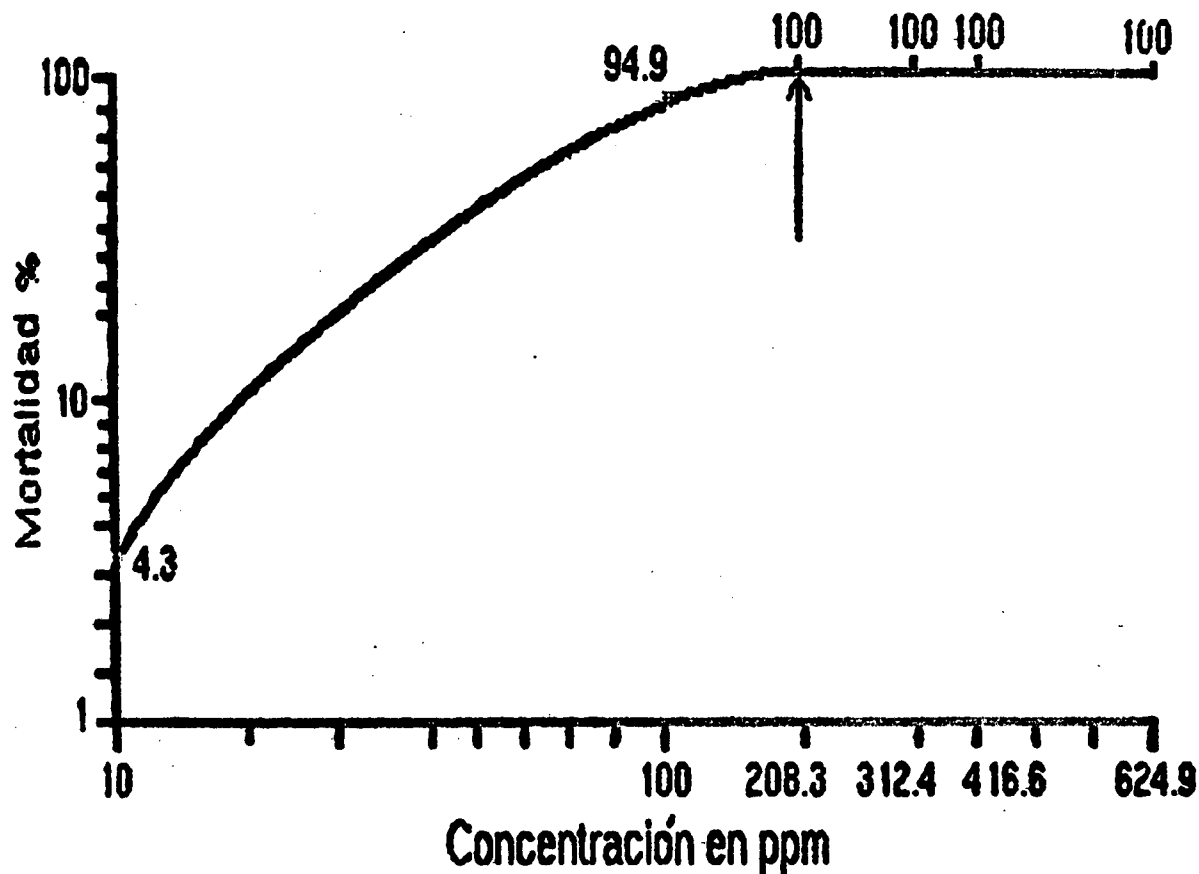
Mortalidad larvaria Cepa Tinajas

Alfacipermetrina



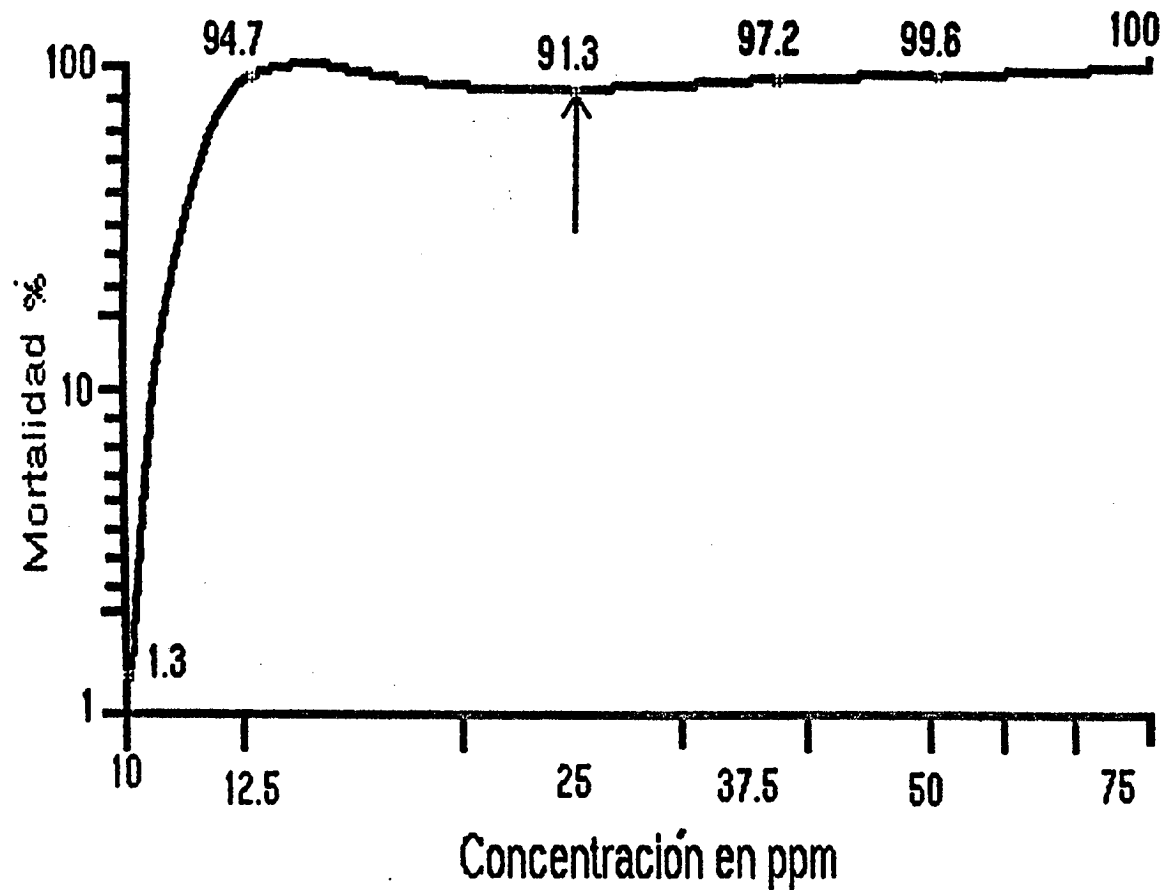
Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Tinajas (Santander de Quilichao-Cauca), frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

Mortalidad larvaria Cepa Tinajas Amitraz



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Tinajas (Santander de Quilichao-Cauca), frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

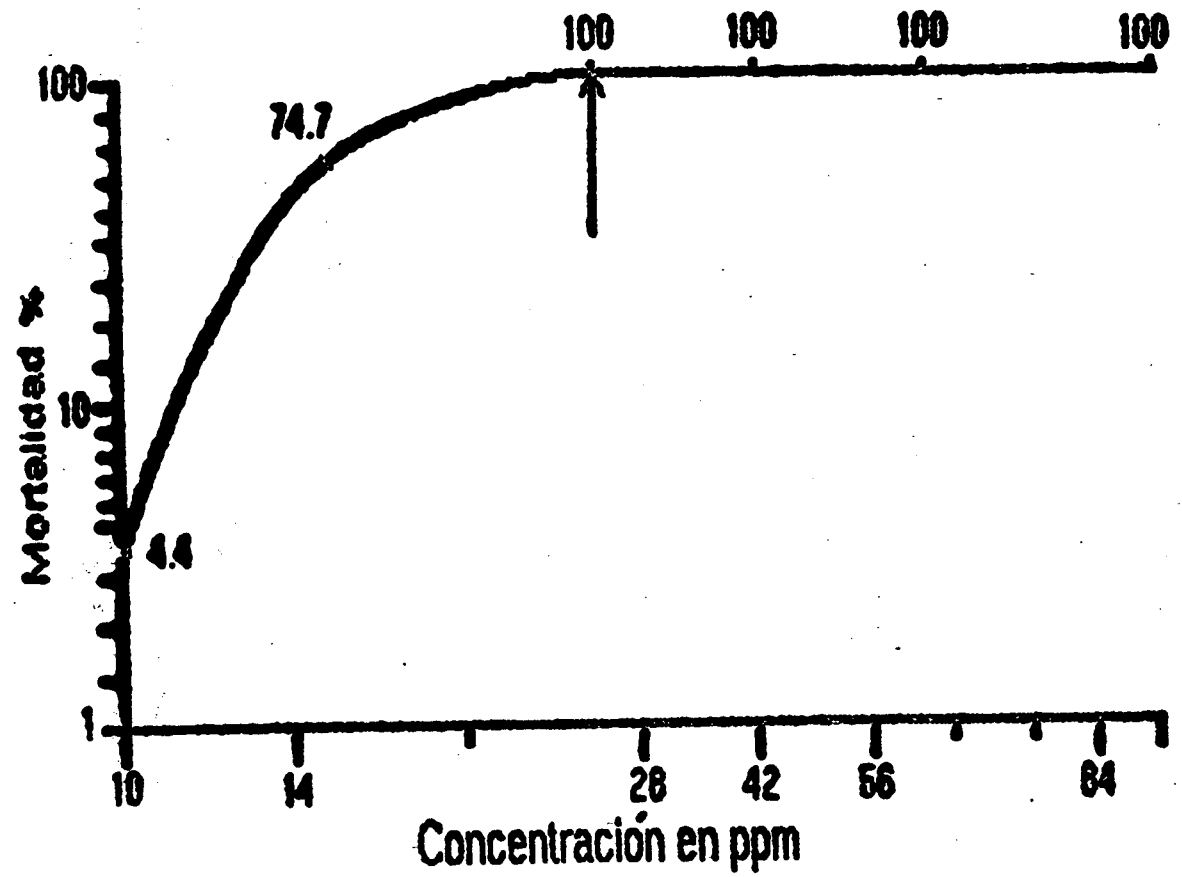
Mortalidad larvaria Cepa Tinajas Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Tinajas (Santander de Quilichao-Cauca), frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

Mortalidad larvaria Cepa Tinajas

Lambda Cyalotrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Tinajas (Santander de Quilichao-Cauca), frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

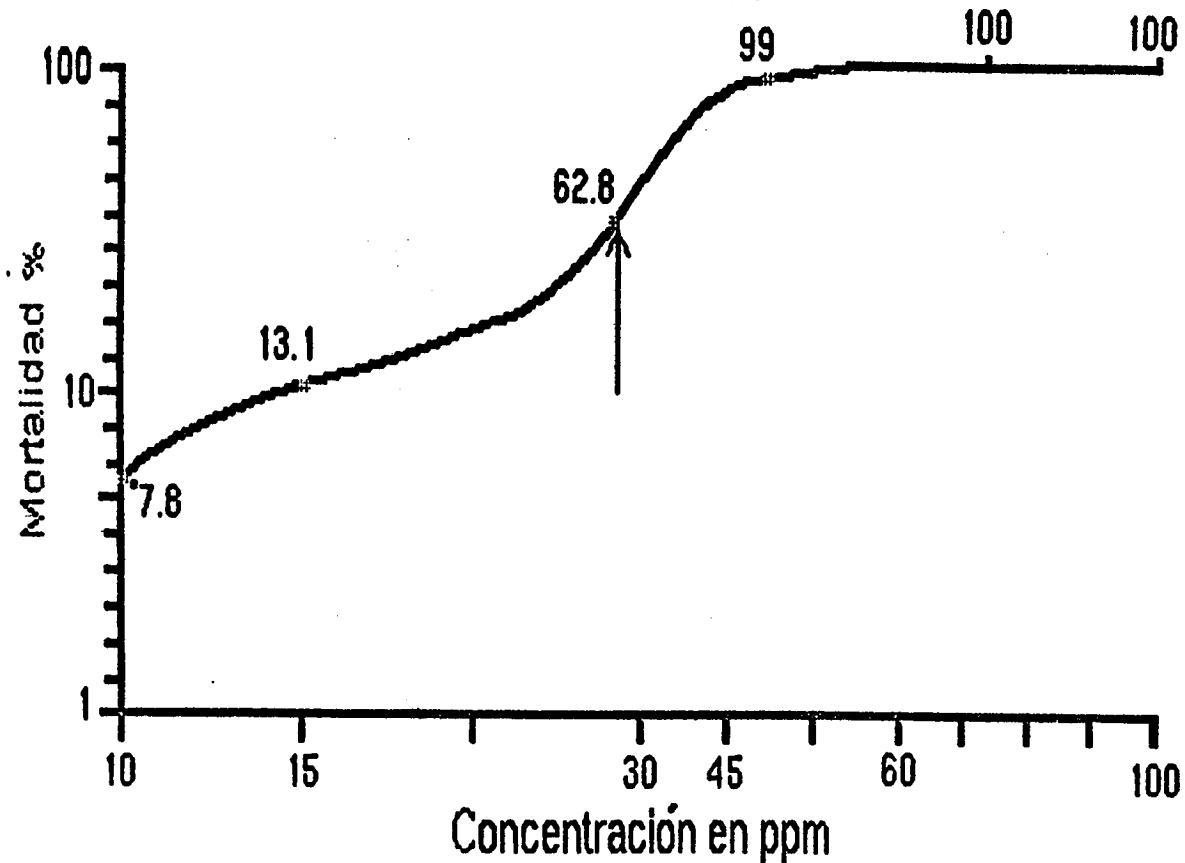
CENTRO DE DOCUMENTACION
 AGROPECUARIO
 ICA - TURIPANA

TABLA 15. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus, cepa Danubio, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	7.89
	15.00	13.15
	30.00	62.86
	45.00	99.06
	60.00	100.00
	90.00	100.00
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	0.60
	31.25	25.56
	62.50	19.71
	93.75	48.94
	125.00	82.36
	187.50	99.30
AMITRAZ	0 (Control)	0.61
	104.50	82.95
	208.30	100.00
	312.40	100.00
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	0.00
	12.50	65.89
	25.00	98.89
	37.50	100.00
	50.00	100.00
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	3.60
	14.00	67.54
	28.00	97.90
	42.00	100.00
	56.00	100.00
	84.00	100.00

Mortalidad larvaria Cepa Danubio

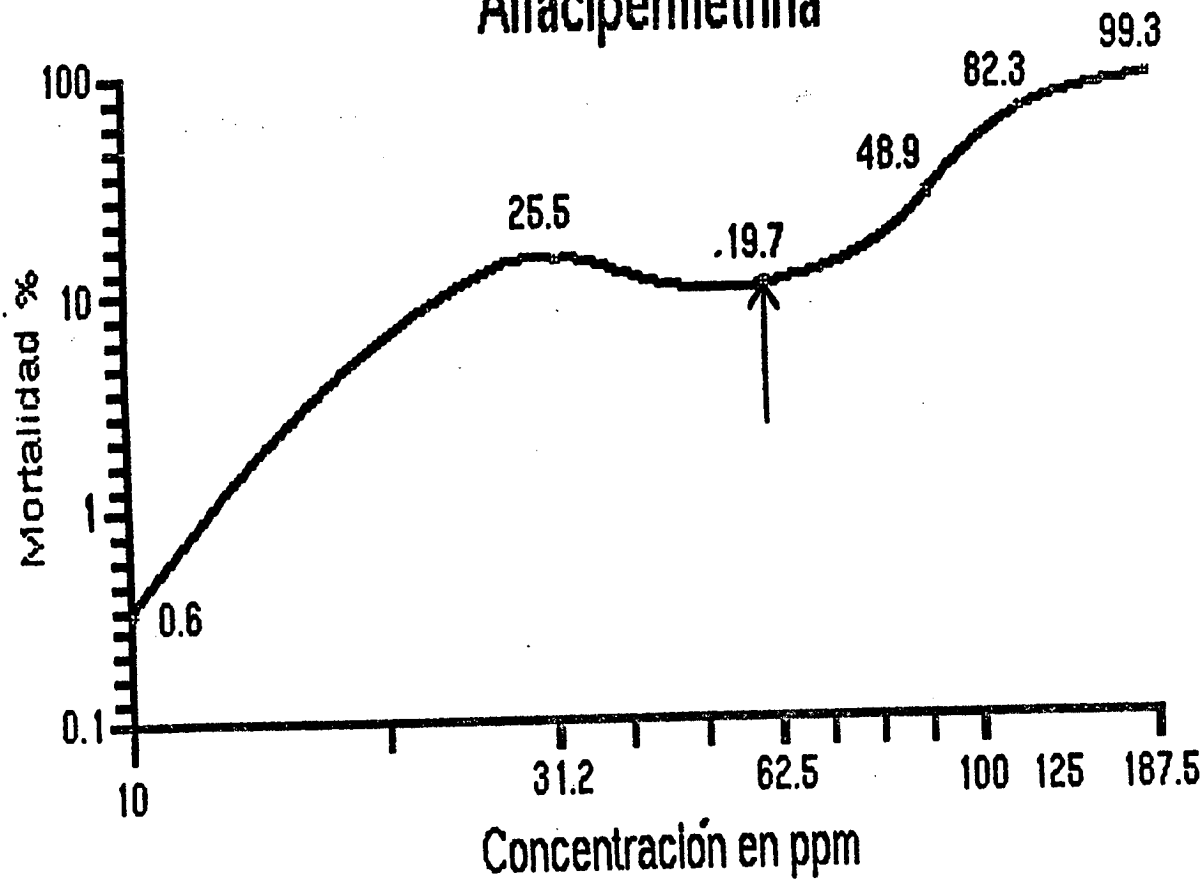
Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Eoophilus microplus*, Cepa Danubio (Cartago-Valle) frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

Mortalidad larvaria Ceba Danubio

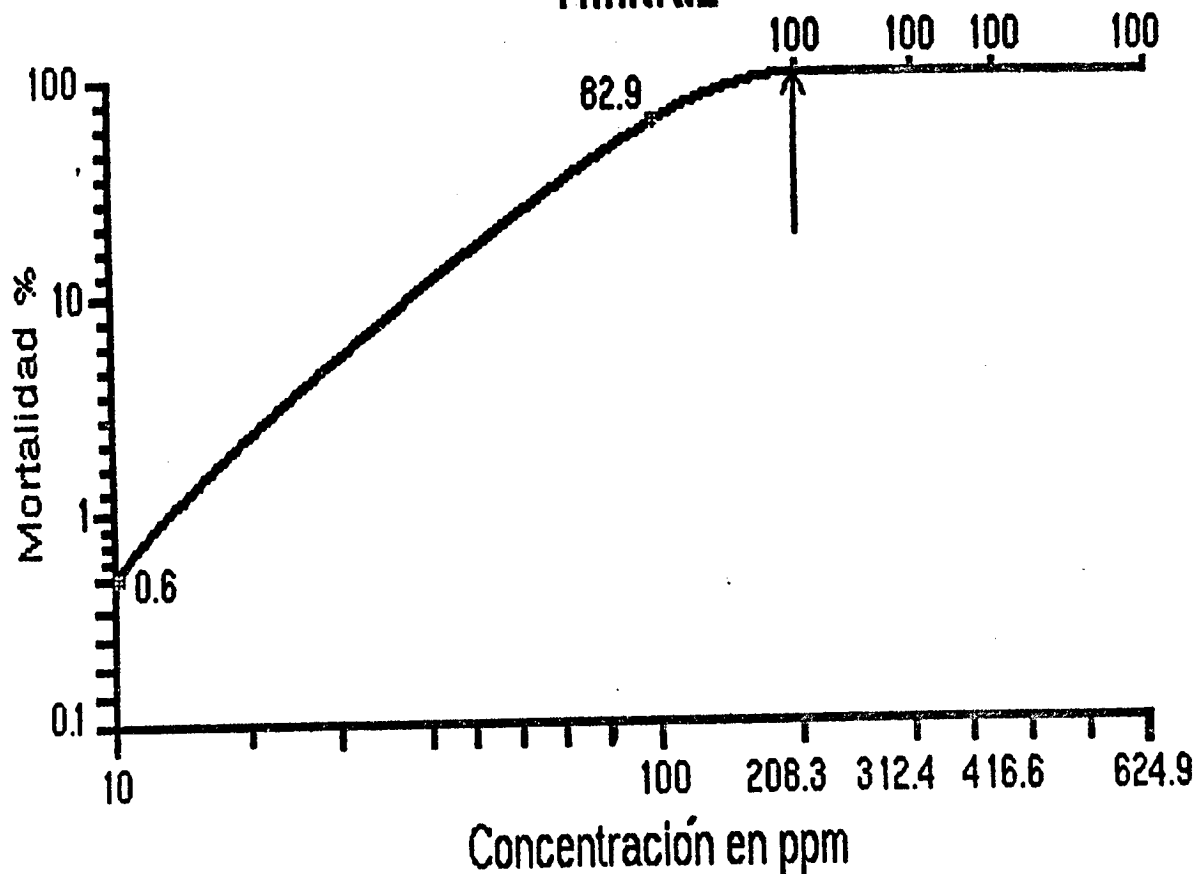
Alfacipermetrina



Mortalidad larvaria de *Eoophilus microplus*, Ceba Danubio (Cartago-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

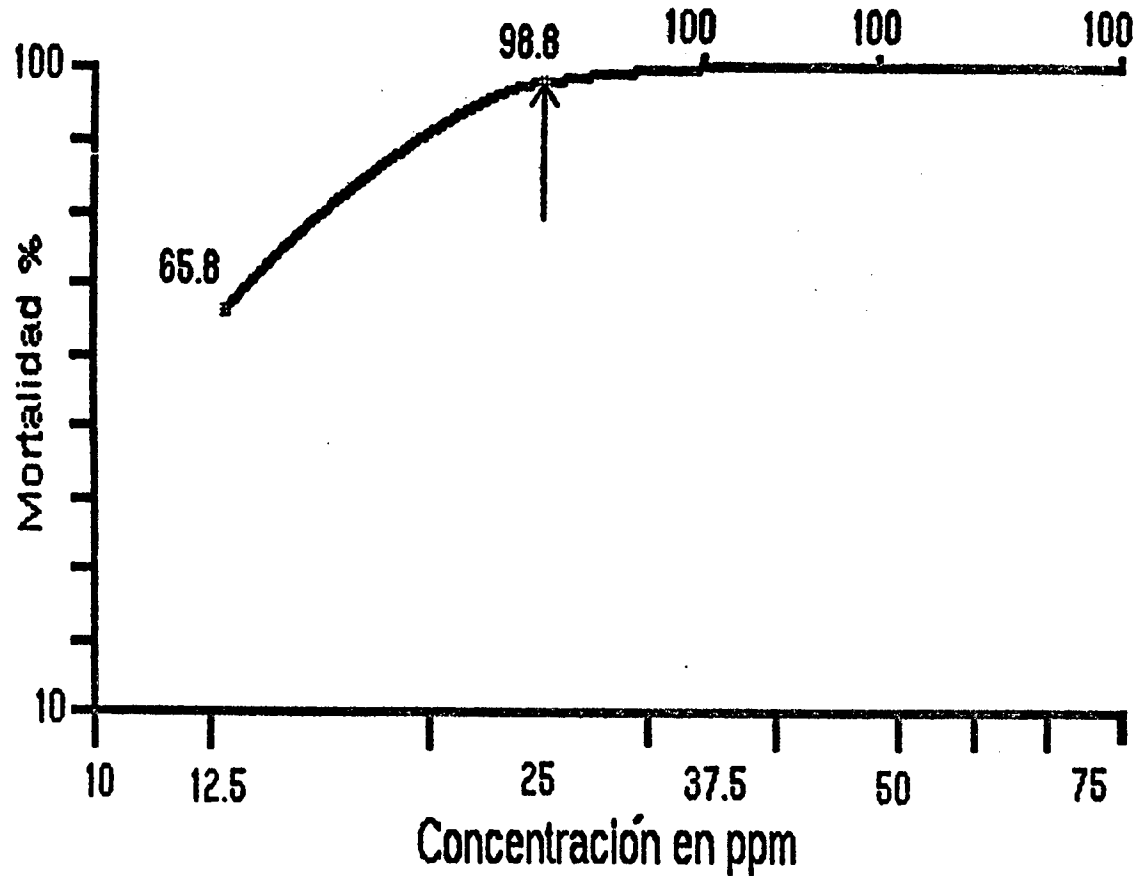
Mortalidad larvaria Ceba Danubio

Amitraz



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Ceba Danubio (Cartago-Valle) frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

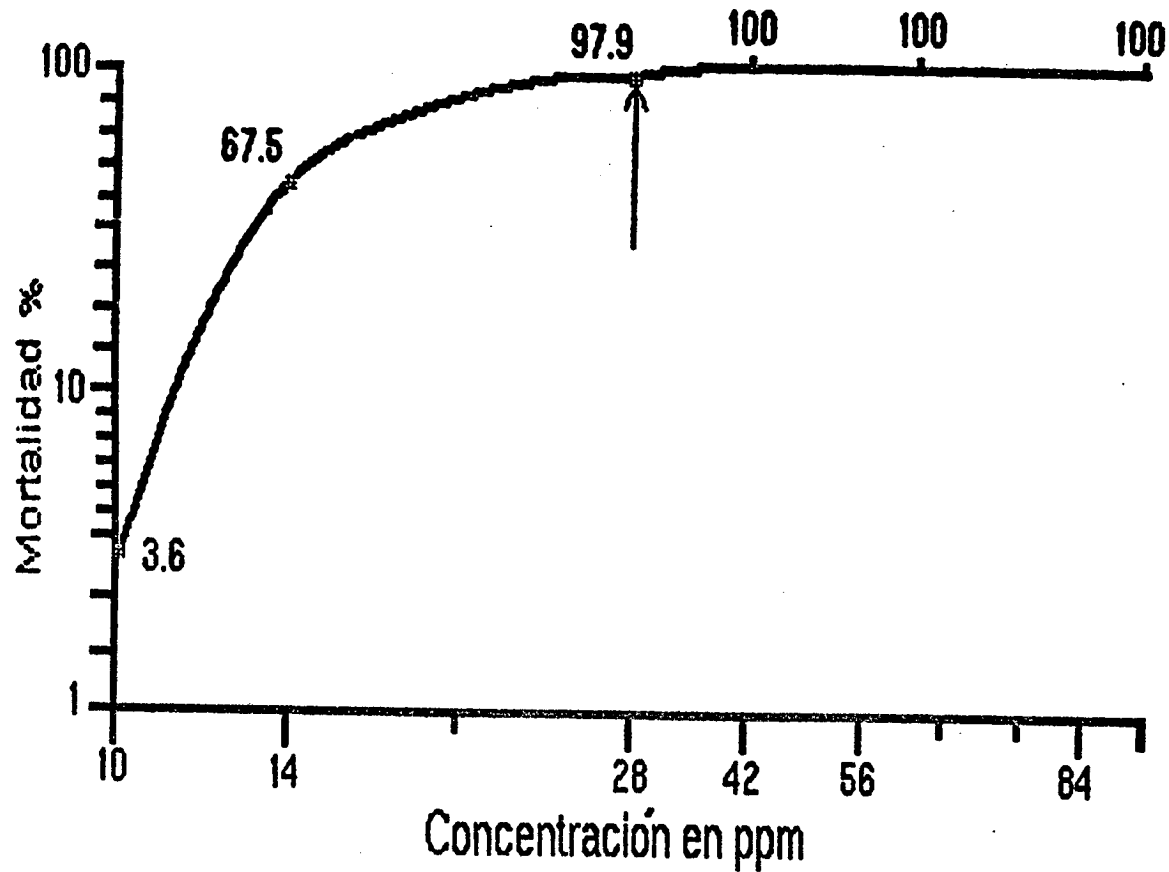
Mortalidad larvaria Ceba Danubio Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Ceba Danubio (Cartago-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

Mortalidad larvaria Cepa Danubio

Lambda Cyalotrina

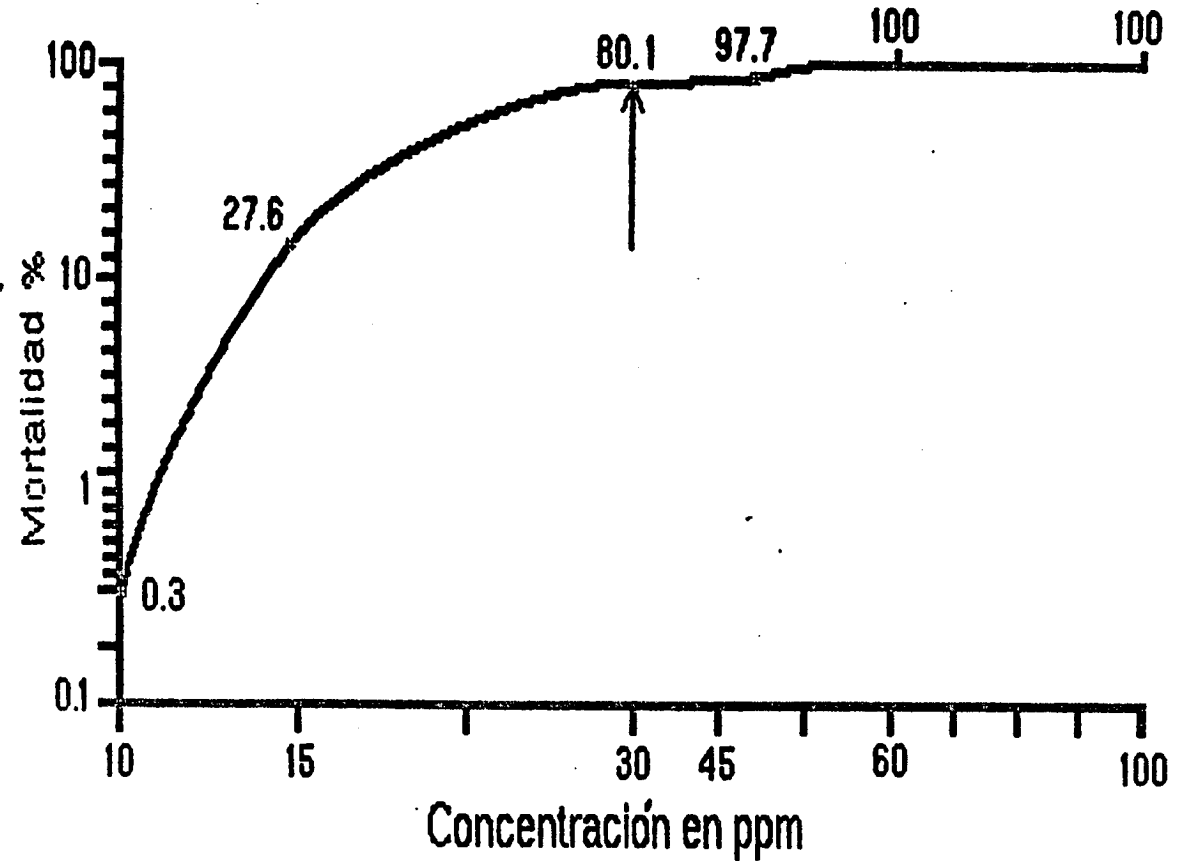


Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Danubio (Cartago-Valle) frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

TABLA 16. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus, cepa Piedras Gordas, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	0.37
	15.00	27.65
	30.00	80.18
	45.00	97.75
	60.00	100.00
	90.00	100.00
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	4.70
	31.25	54.99
	62.50	82.65
	93.75	89.98
	125.00	98.11
	187.50	100.00
AMITRAZ	0 (Control)	5.61
	104.50	100.00
	208.30	100.00
	312.40	100.00
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	1.87
	12.50	73.97
	25.00	79.88
	37.50	96.95
	50.00	100.00
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	0.74
	14.00	86.57
	28.00	99.49
	42.00	100.00
	56.00	100.00
	84.00	100.00

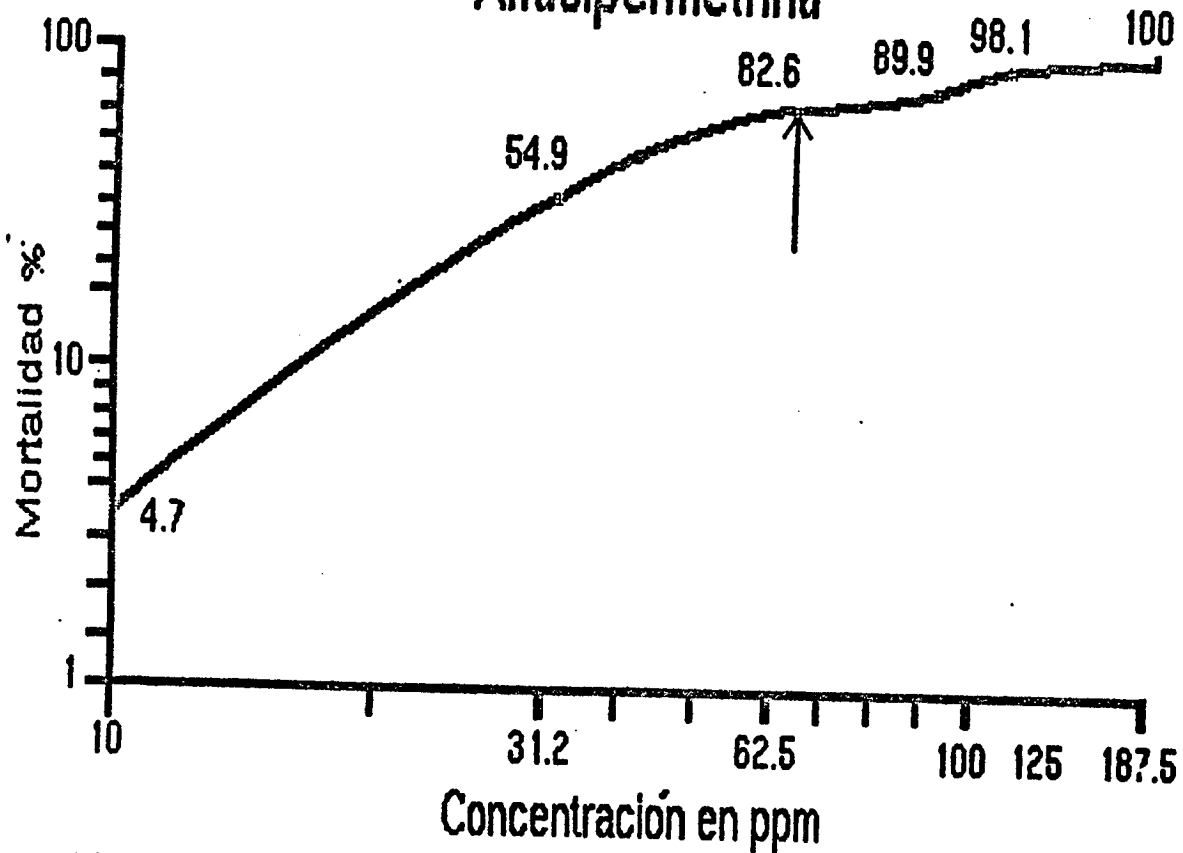
Mortalidad larvaria Cepa P. Gordas Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa P. Gordas (Zarzal-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

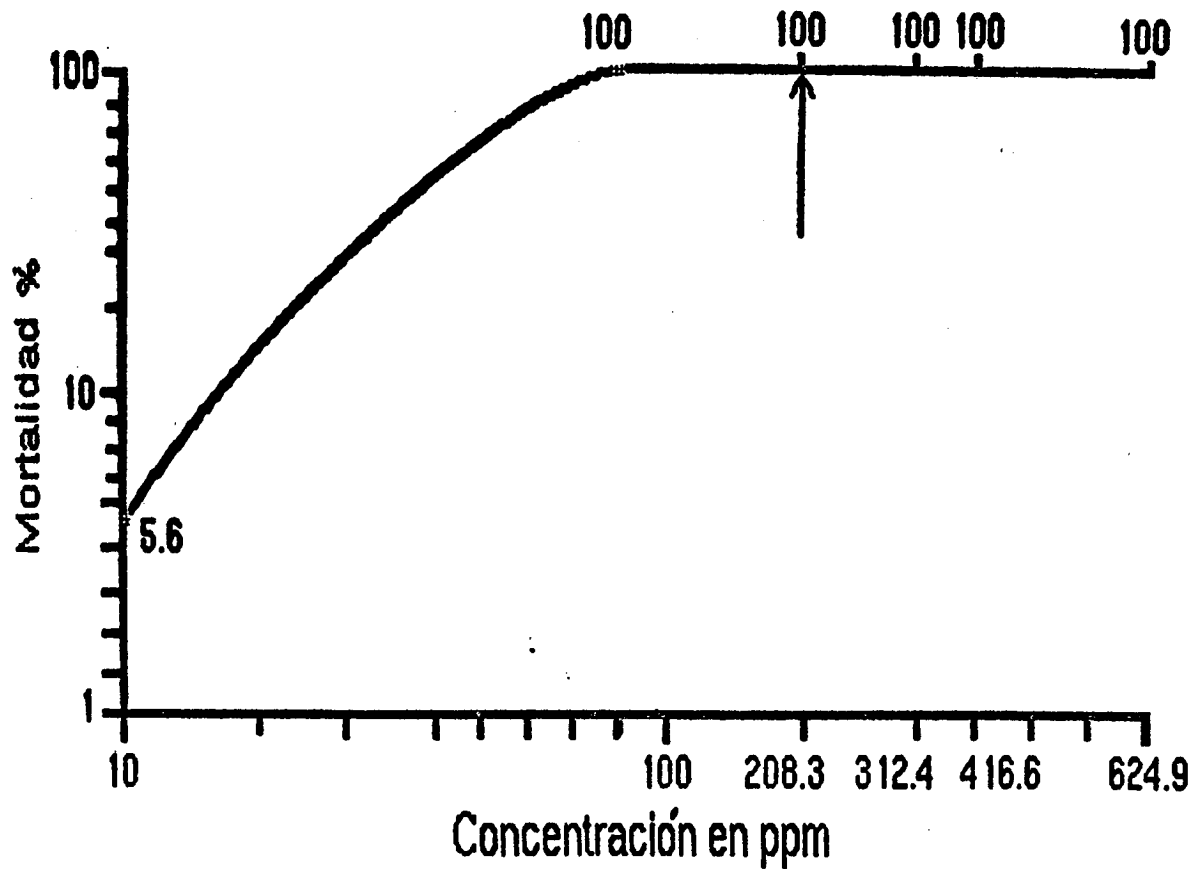
Mortalidad larvaria Cepa P. Gordas

Alfacipermetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa P. Gordas (Zarzal-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

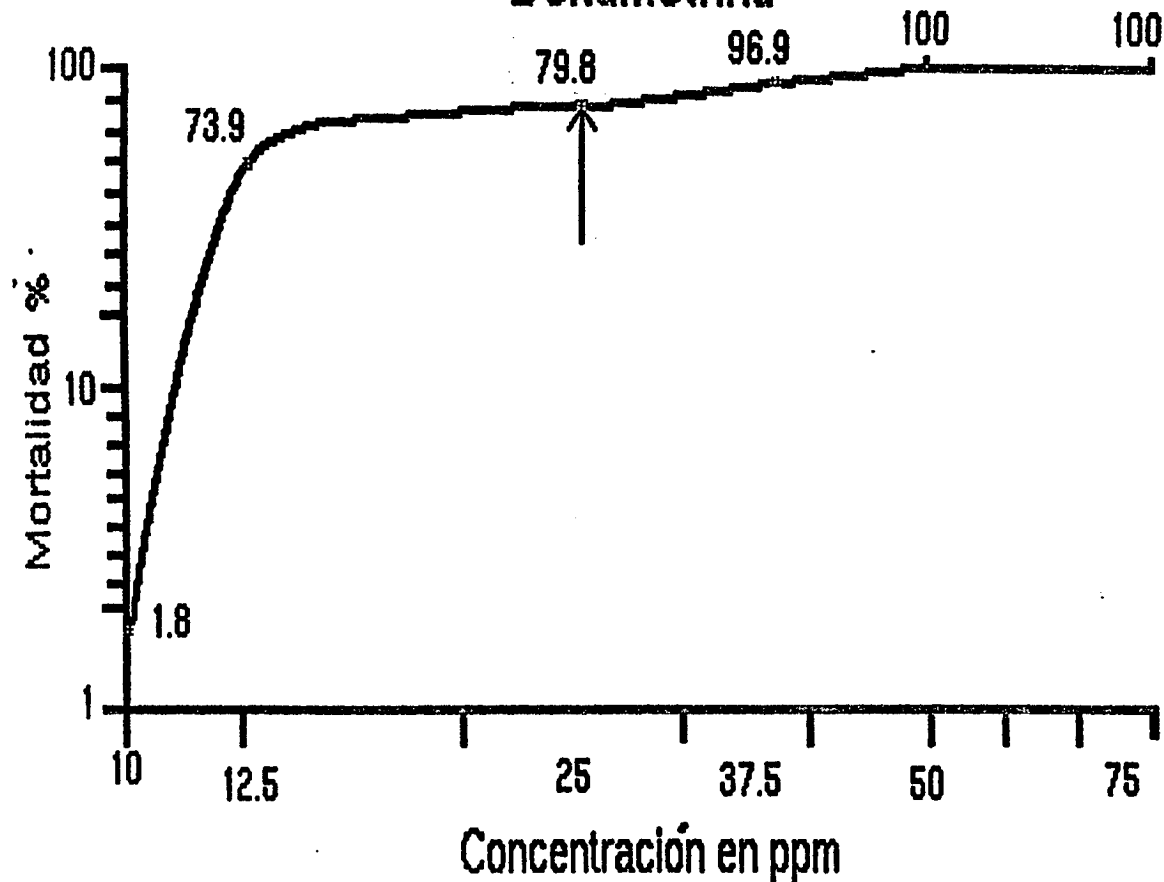
Mortalidad larvaria Cepa P. Gordas Amitraz



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa P. Gordas (Zarzal-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

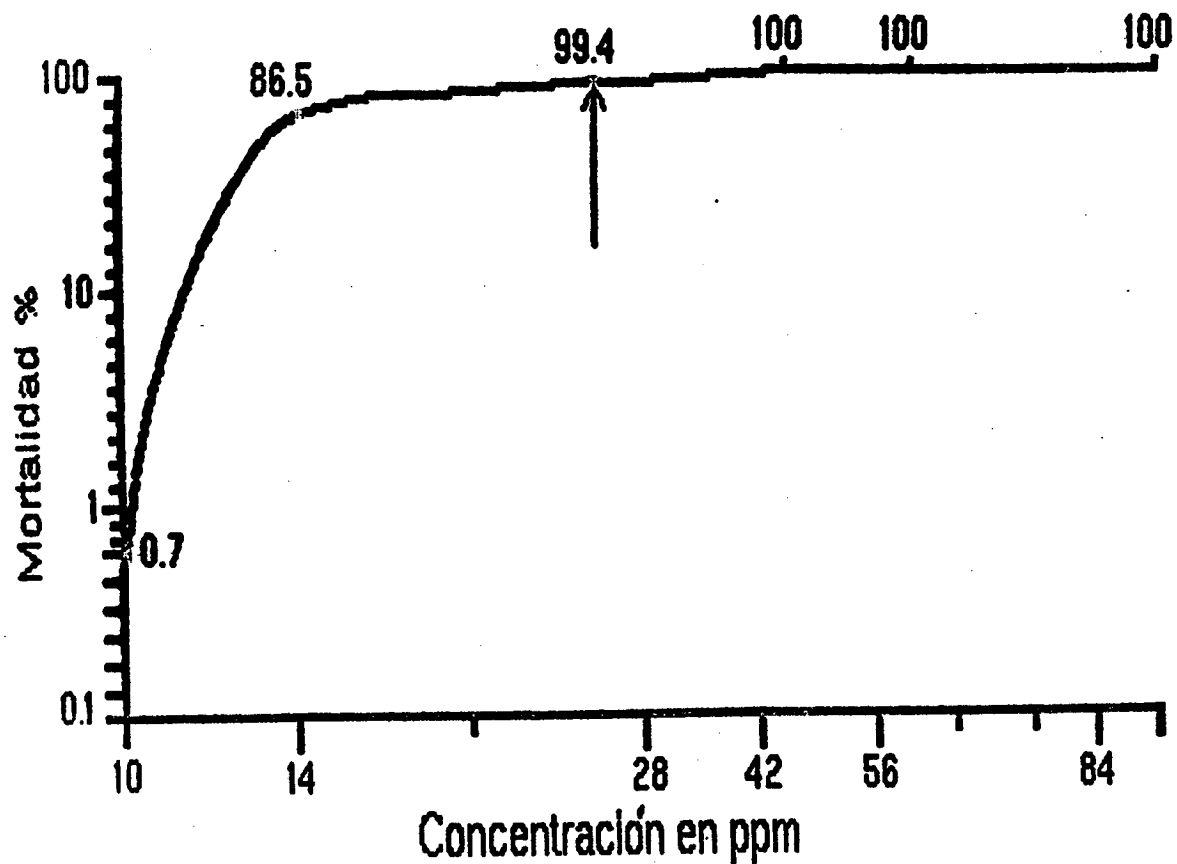
Mortalidad larvaria Cepa P. Gordas

Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa P. Gordas (Zarzal-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

Mortalidad larvaria Cepa P. Gordas Lambda Cyalotrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa P. Gordas (Zarzal-Valle),
frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

Cyaloctrina, causaron la muerte del 100.0% de las larvas. La tabla 17 presenta los datos correspondientes. Las figuras 35, 36, 37, 38 y 39 ilustran los registros de mortalidad vs. concentración para los compuestos usados en el orden mencionado.

Mortalidad larvaria cepa Camagüey

Las larvas de esta cepa tuvieron mortalidad muy baja (5.21%) cuando se enfrentaron al compuesto Alfacipermetrina a la concentración comercial. La mortalidad, a la misma concentración, fué mediana (65.10%) con el compuesto Flumetrina y fué óptima (100.0%) con los compuestos Amitraz, Deltametrina y lambda Cyaloctrina. La tabla 18 presenta los datos correspondientes. Las figuras 40, 41, 42, 43 y 44 ilustran la mortalidad a las diferentes concentraciones de los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Amitraz, Deltametrina y Lambda Cyaloctrina, respectivamente.

Mortalidad larvaria cepa Esmeraldas

La mortalidad larvaria en esta cepa, estuvo entre moderadamente alta y alta para las concentraciones comerciales de los compuestos Alfacipermetrina, Flumetrina, Amitraz y Deltametrina, siendo los porcentajes correspondientes de 80.0%, 90.6%, 91.4% y 91.6%. En el caso del compuesto Lambda Cyaloctrina, la mortalidad larvaria fué muy alta (99.05%). La tabla 19 presenta los resultados en detalle. Las figuras 45, 46, 47, 48 y 49 presentan las curvas de mortalidad vs. concentración, para los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Amitraz, Deltametrina y lambda Cyaloctrina, respectivamente.

Mortalidad larvaria cepa San Felipe

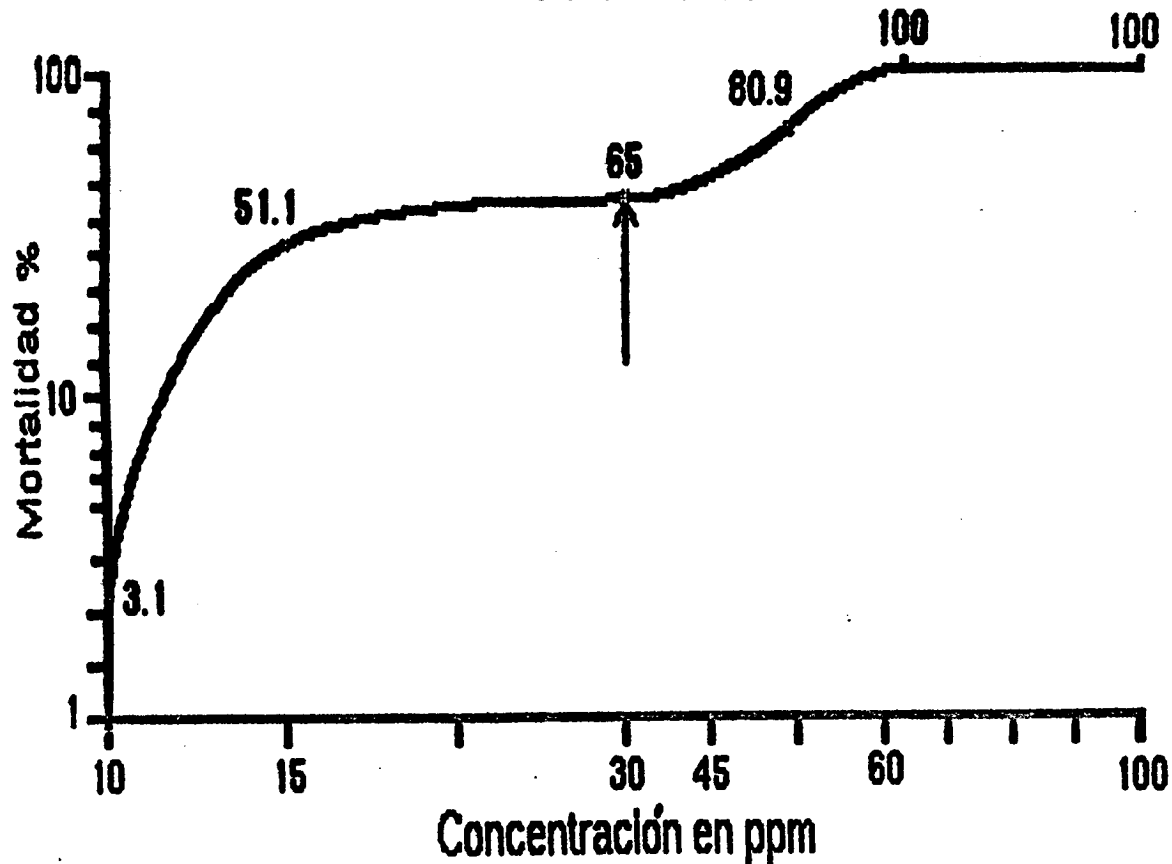
En este caso, la mortalidad larvaria registrada a las concentraciones comerciales, fué mediana (78.11%) para el compuesto Flumetrina, alta para el compuesto Amitraz (91.15%) y muy alta (98.02%, 99.58% y 99.59%) para los compuestos Alfacipermetrina, Lambda Cyaloctrina y Deltametrina. La tabla 20 presenta los resultados en detalle. Las figuras 50, 51, 52, 53 y 54, muestran las curvas de concentración vs. mortalidad para los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Amitraz, Deltametrina y Lambda Cyaloctrina, respectivamente.

TABLA 17. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus, cepa Palmira, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	3.18
	15.00	51.14
	30.00	65.00
	45.00	80.97
	60.00	100.00
	90.00	100.00
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	2.12
	31.25	31.54
	62.50	49.75
	93.75	88.81
	125.00	99.37
	187.50	100.00
AMITRAZ	0 (Control)	2.60
	104.50	100.00
	208.30	100.00
	312.40	100.00
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	1.42
	12.50	46.81
	25.00	100.00
	37.50	100.00
	50.00	100.00
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	3.94
	14.00	98.46
	28.00	100.00
	42.00	100.00
	56.00	100.00
	84.00	100.00

Mortalidad larvaria Cepa Palmira

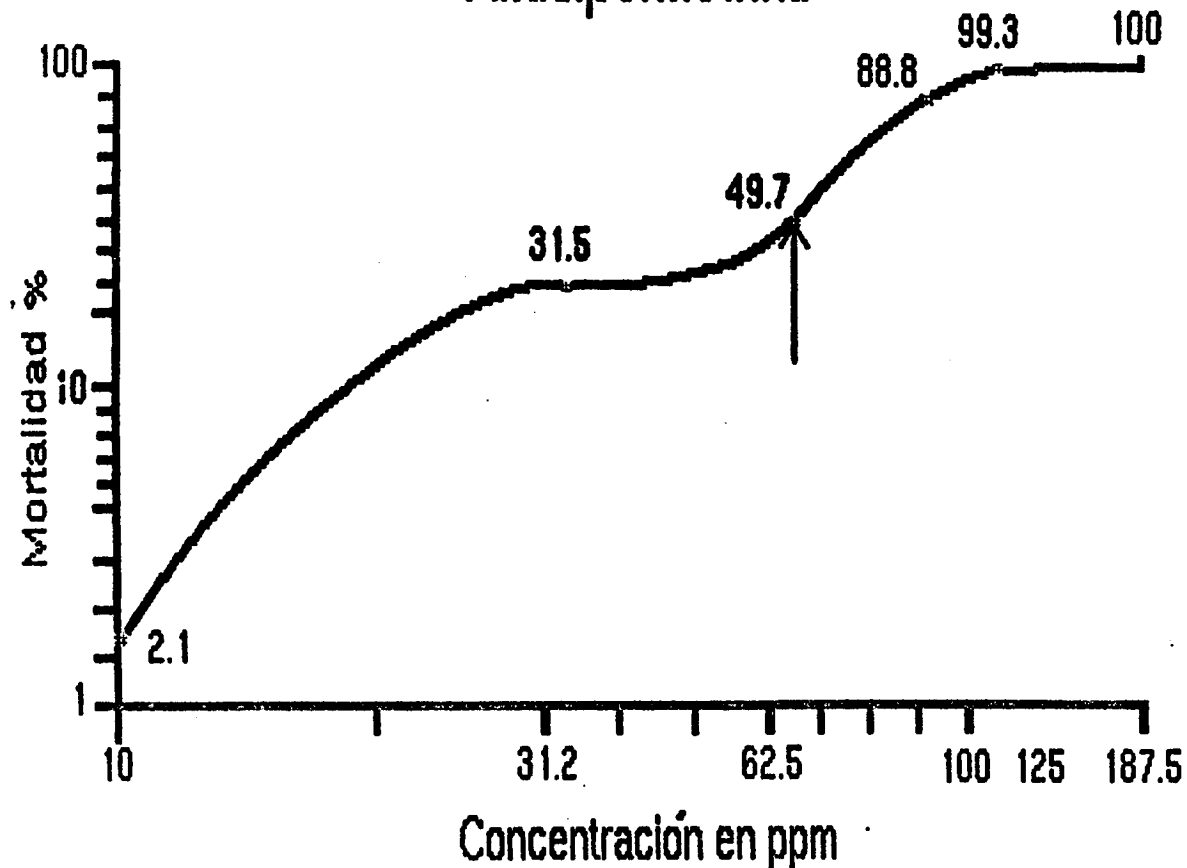
Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Palmira (Palmira-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

Mortalidad larvaria Cepa Palmira

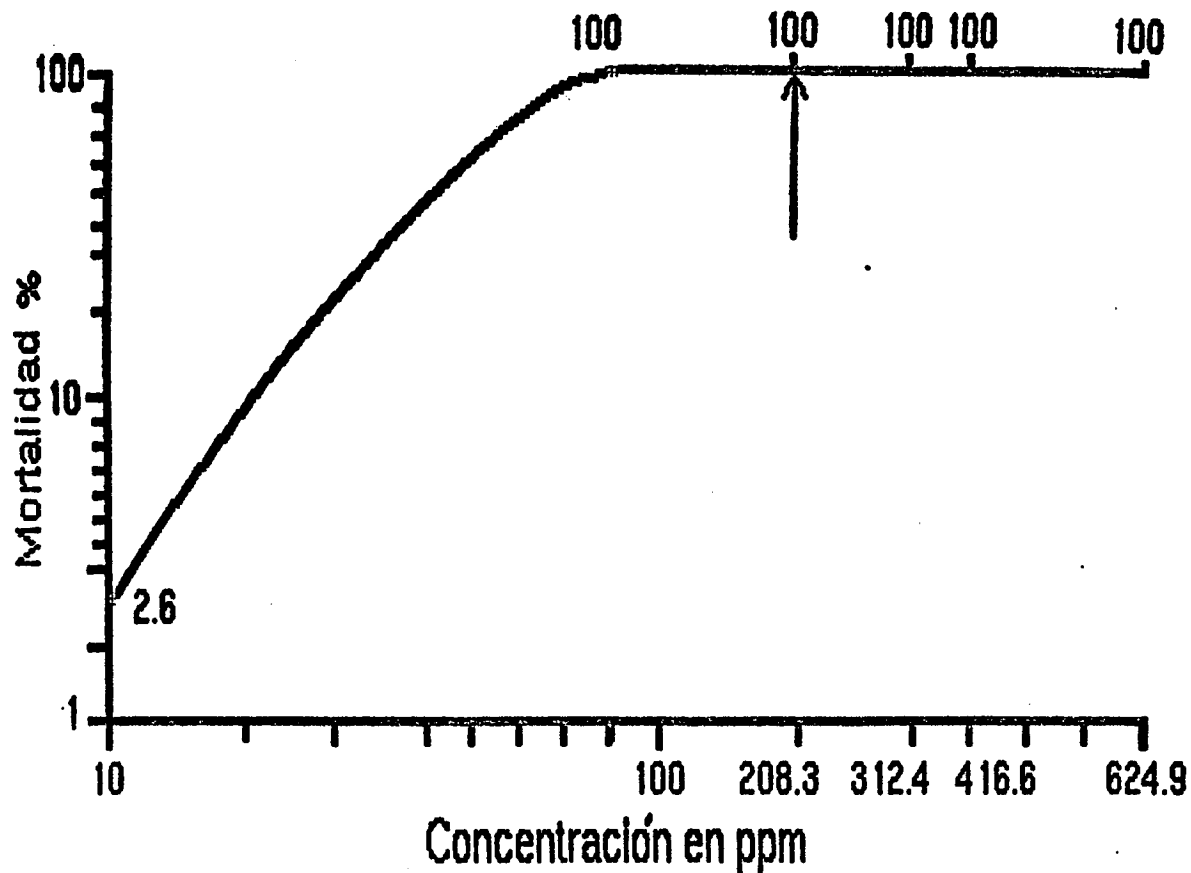
Alfacipermetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Palmira (Palmira-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

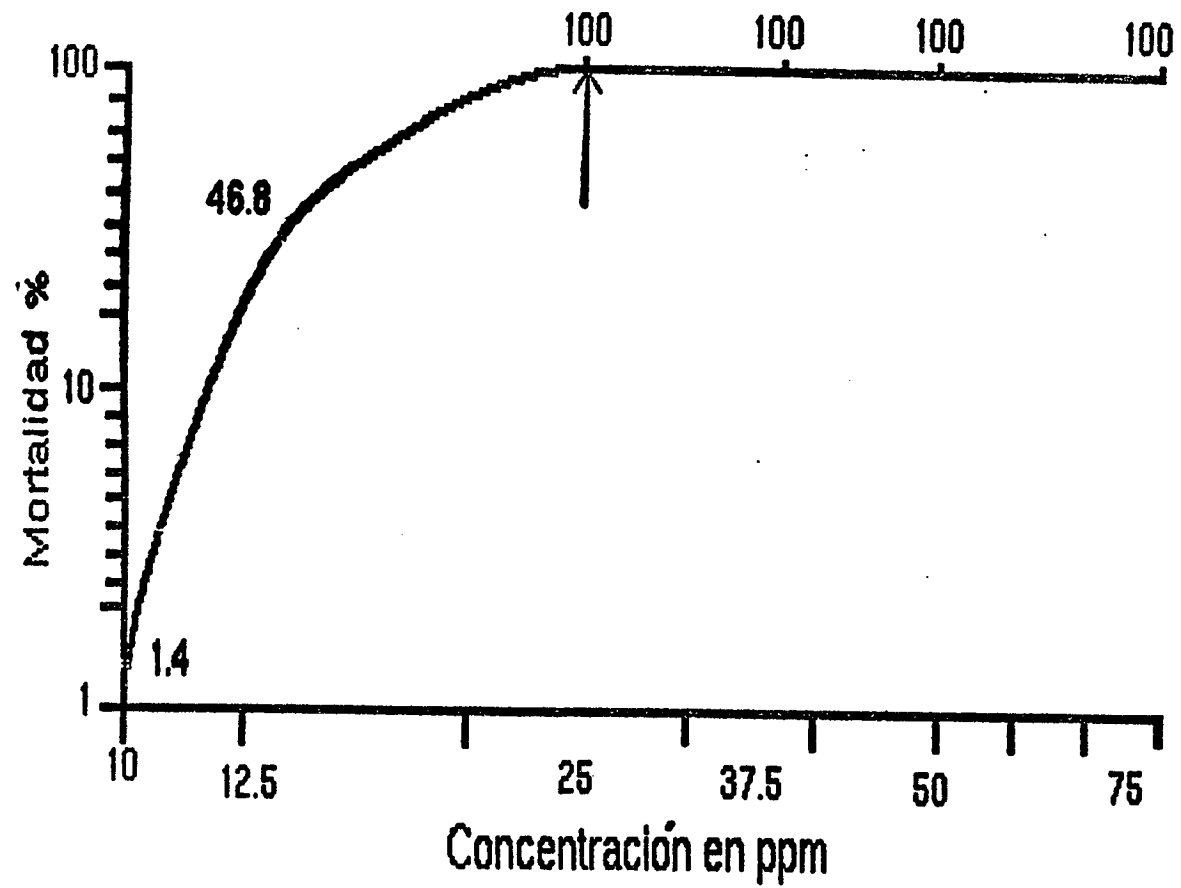
Mortalidad larvaria Cepa Palmira

Amitraz



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Palmira (Palmira-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

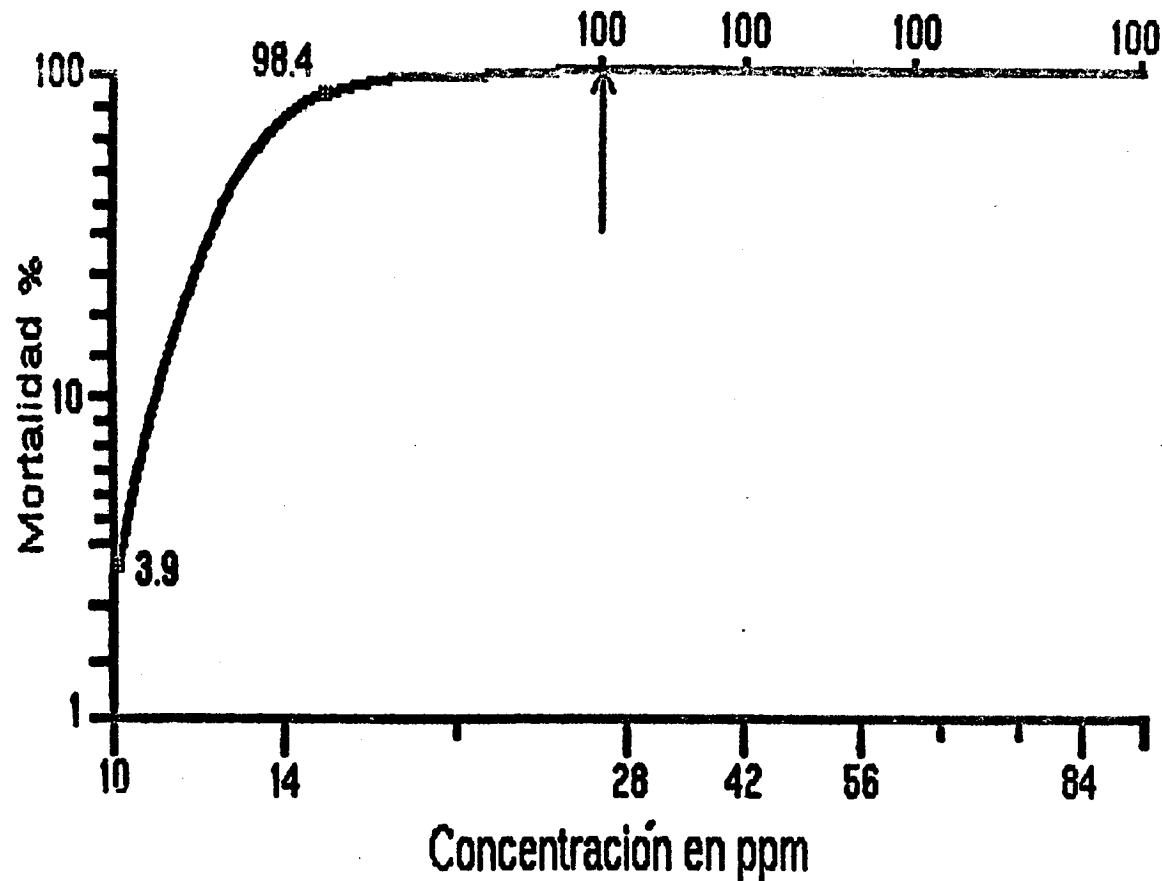
Mortalidad larvaria Cepa Palmira Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Palmira (Palmira-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

Mortalidad larvaria Cepa Palmira

Lambda Cyalotrina

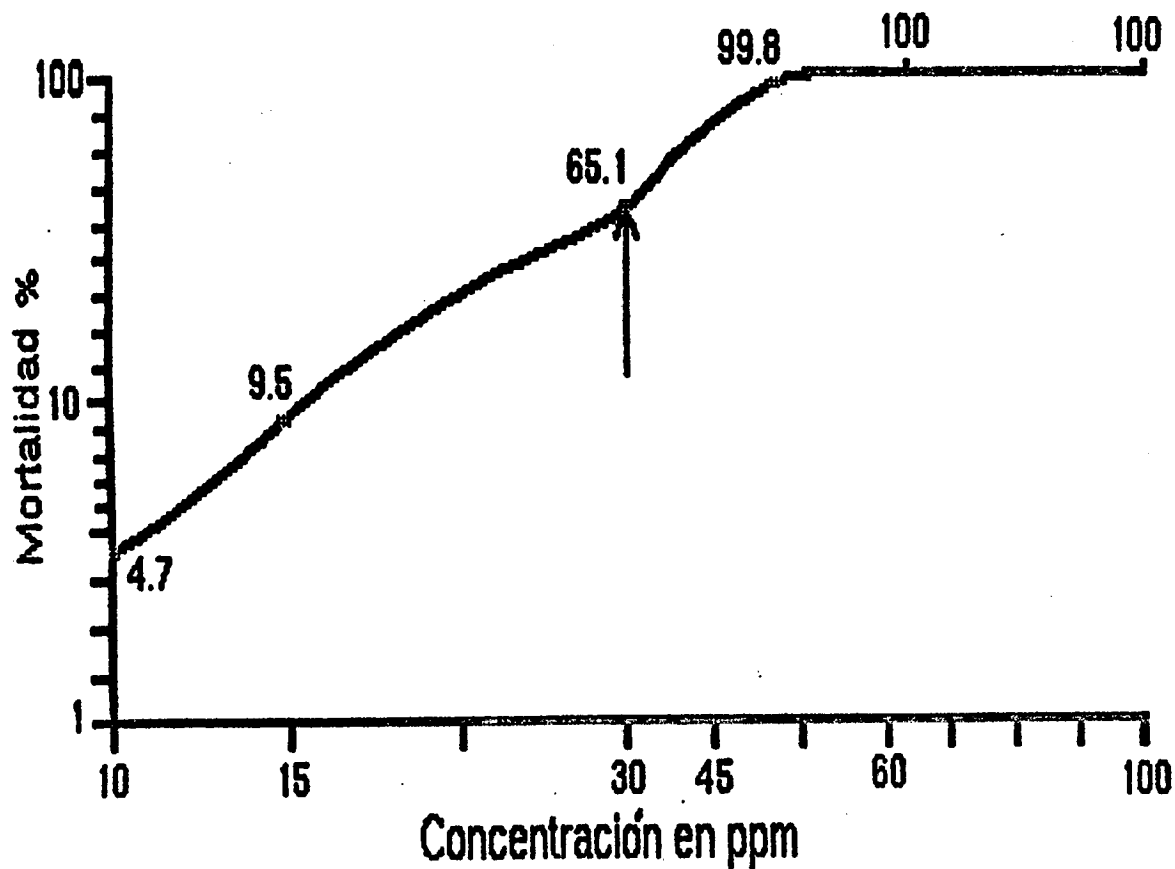


Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Palmira (Palmira-Valle), frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

TABLA 18. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus, cepa Camagüey, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	4.76
	15.00	9.51
	30.00	65.10
	45.00	98.88
	60.00	100.00
	90.00	100.00
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	0.00
	31.25	10.50
	62.50	5.21
	93.75	18.69
	125.00	50.25
	187.50	99.00
AMITRAZ	0 (Control)	0.40
	104.50	69.06
	208.30	100.00
	312.40	100.00
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	0.34
	12.50	69.54
	25.00	100.00
	37.50	100.00
	50.00	100.00
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	1.89
	14.00	44.47
	28.00	100.00
	42.00	100.00
	56.00	100.00
	84.00	100.00

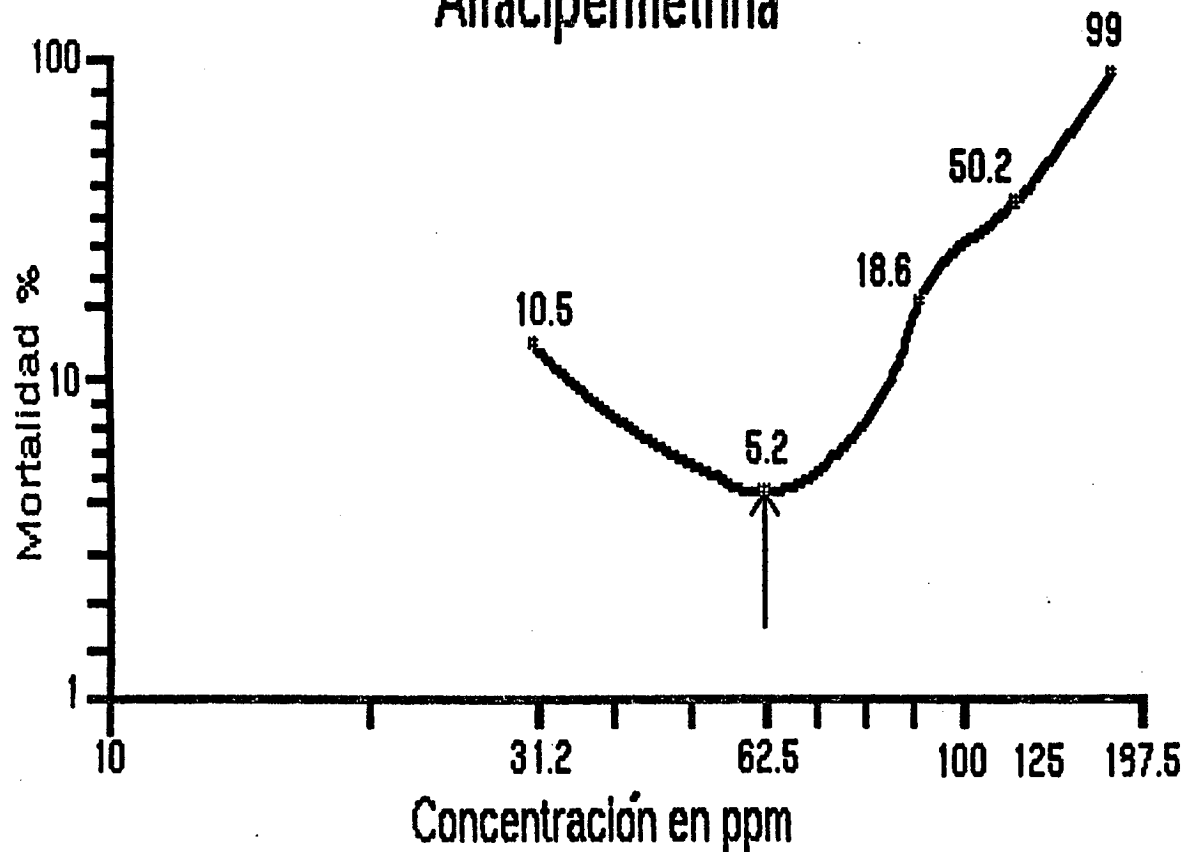
Mortalidad larvaria Cepa Camagüey Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Camagüey (Palestina-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

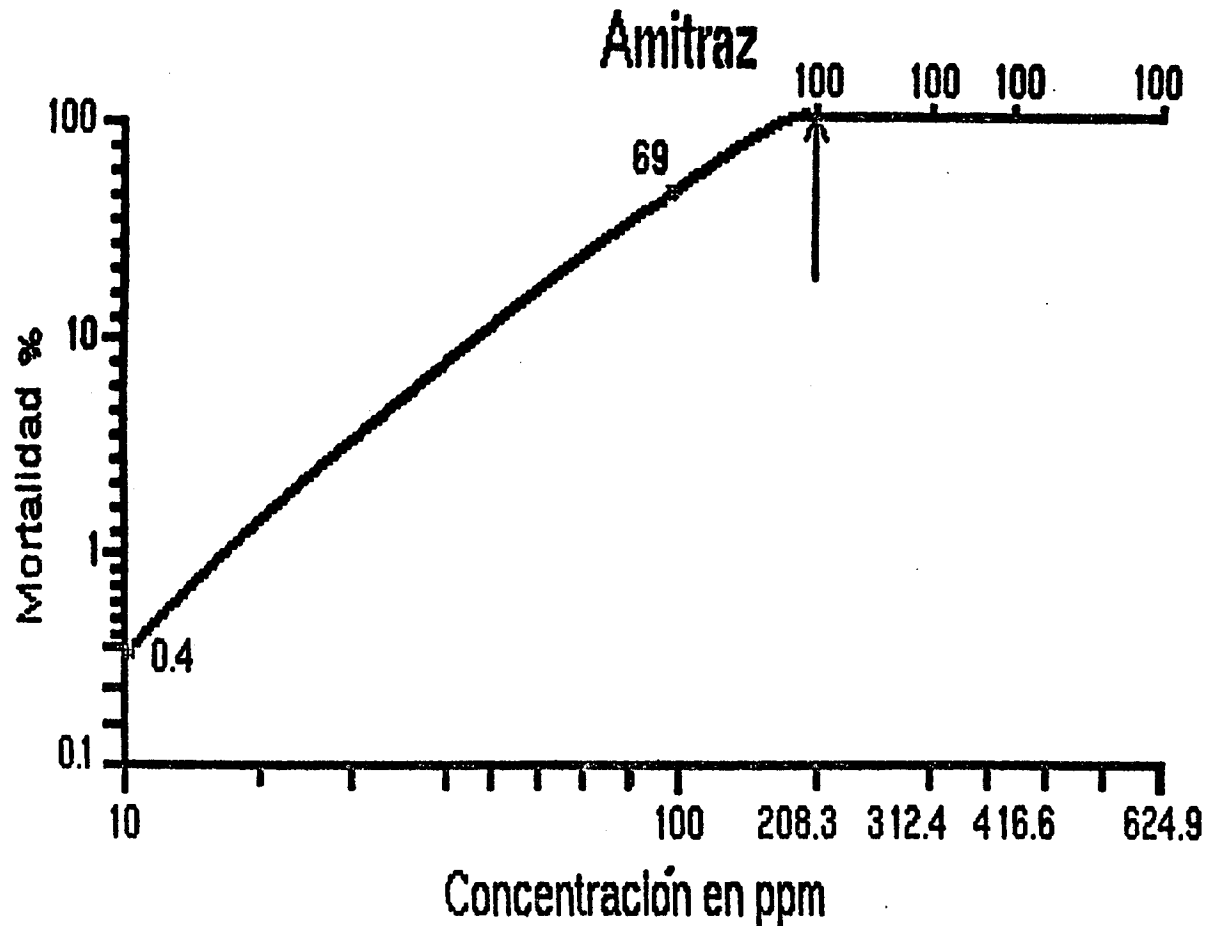
Mortalidad larvaria Cepa Camagüey

Alfacipermetrina



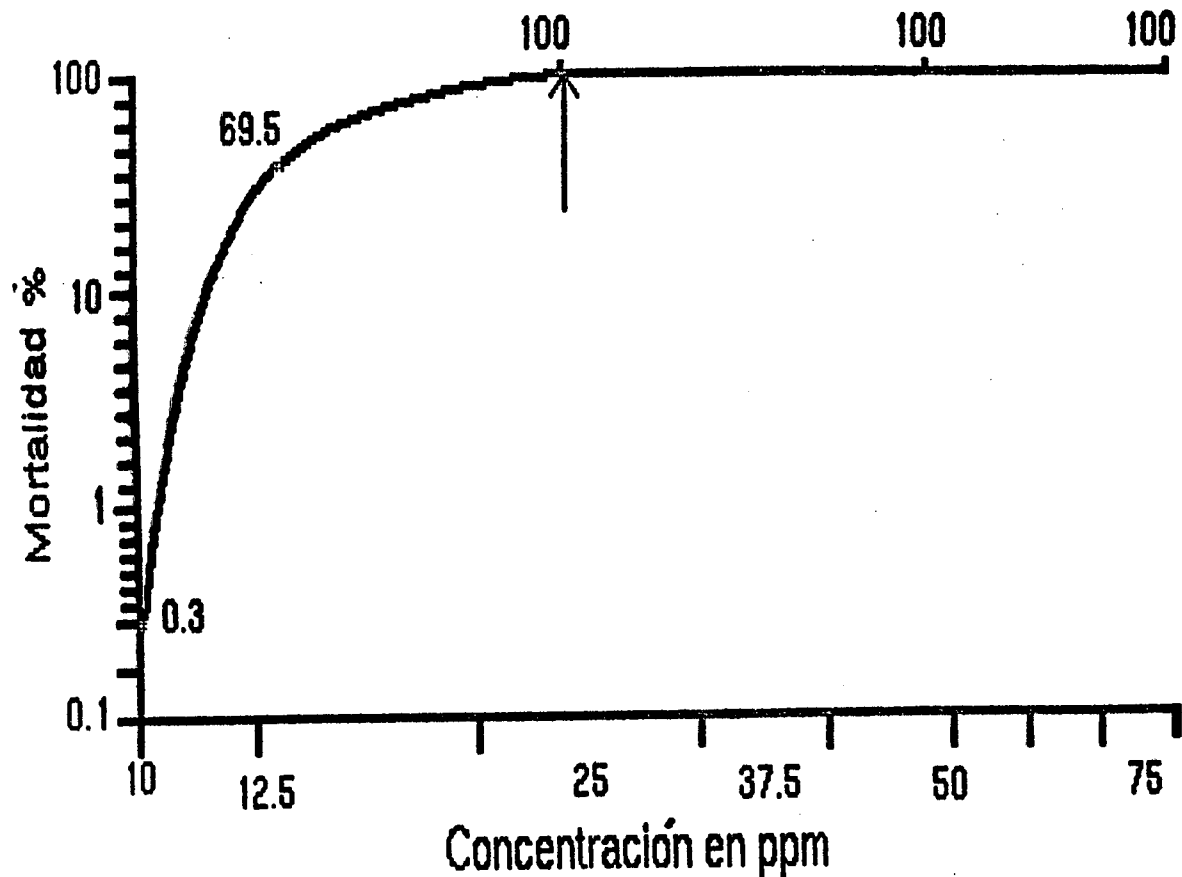
Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Camagüey (Palestina-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

Mortalidad larvaria Cepa Camagüey



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Camagüey (Palestina-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

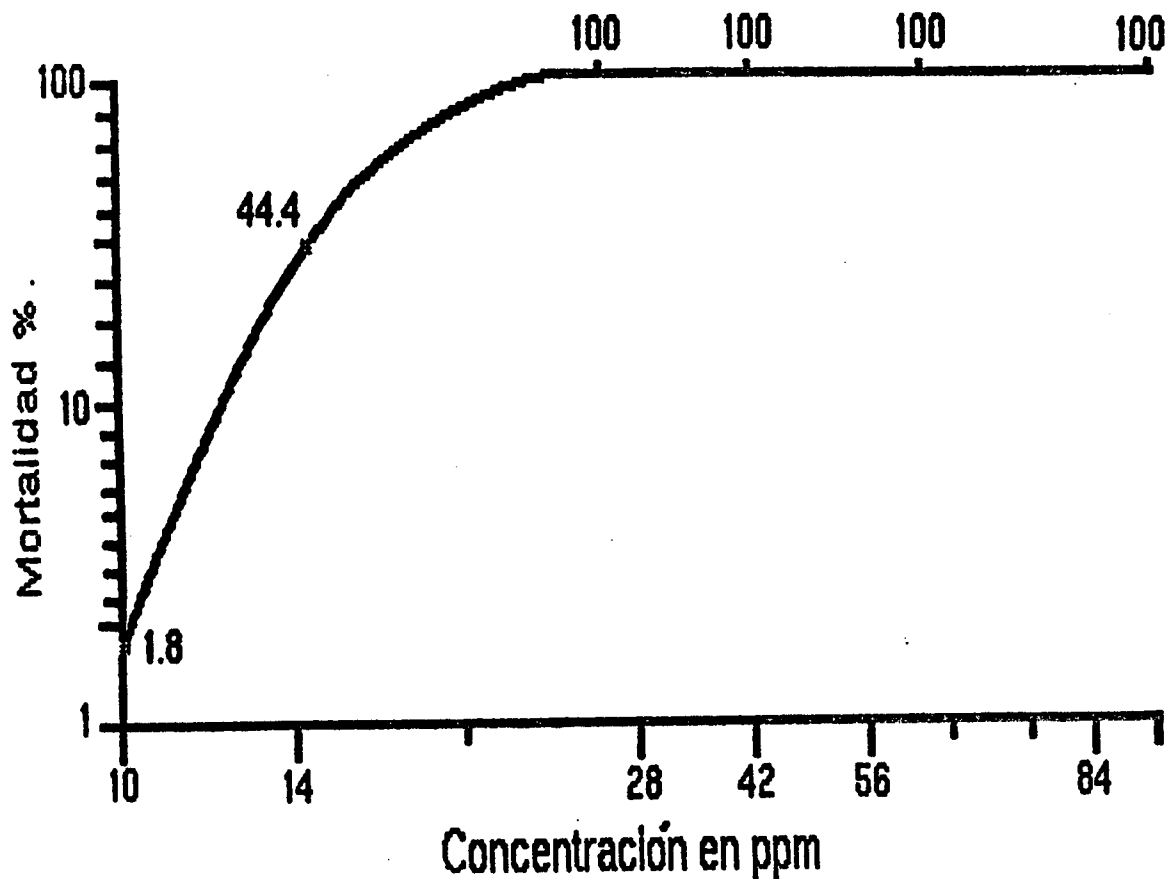
Mortalidad larvaria Cepa Camagüey Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Camagüey (Palestina-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

CENTRO DE DOCUMENTACION
AGROPECUARIO
ICA - TURIPANA

Mortalidad larvaria Cepa Camagüey Lambda Cyalotrina



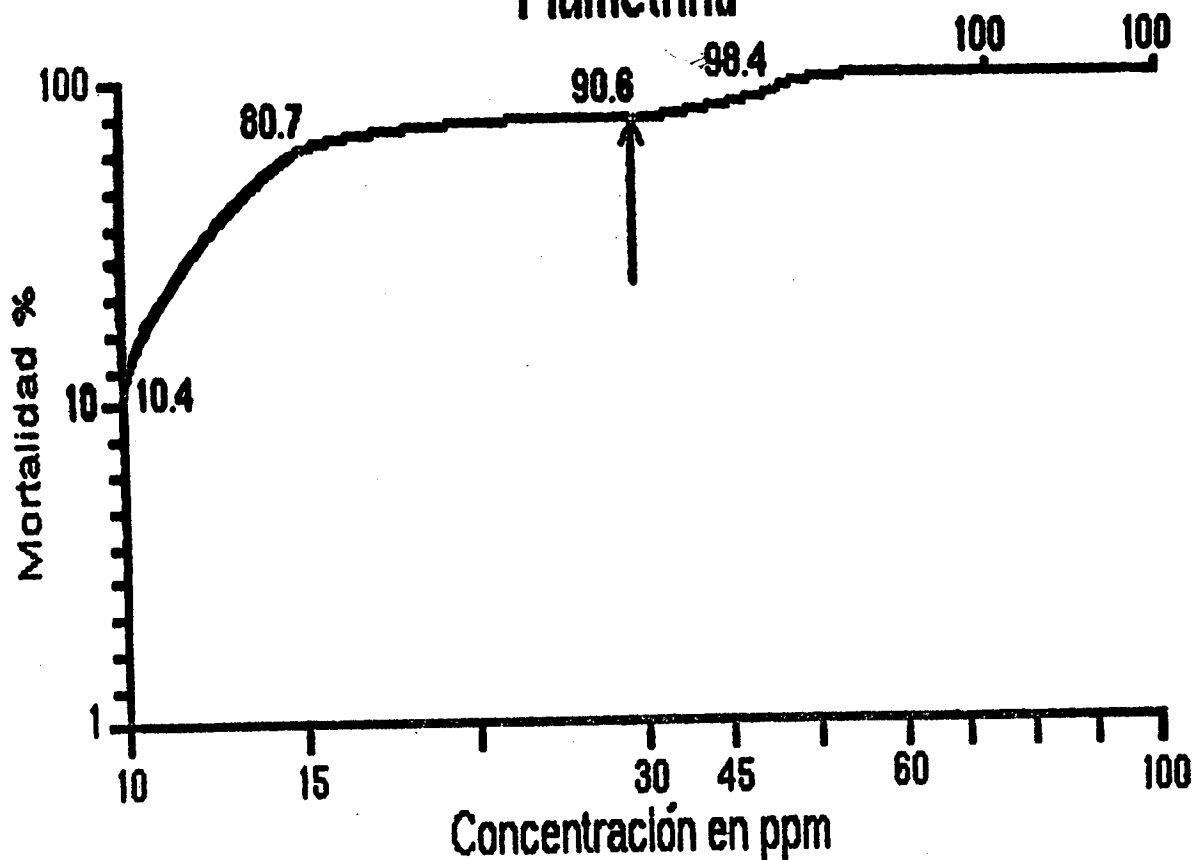
Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Camagüey (Palestina-Caldas),
frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

TABLA 19. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus, cepa Esmeraldas, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	10.47
	15.00	80.75
	30.00	90.63
	45.00	98.46
	60.00	100.00
	90.00	100.00
ALFA CIPERMETRINA.	0 (Control)	11.48
	31.25	80.42
	62.50	80.04
	93.75	96.37
	125.00	96.58
	187.50	99.53
AMITRAZ	0 (Control)	20.68
	104.50	63.35
	208.30	91.49
	312.40	100.00
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	3.23
	12.50	88.29
	25.00	91.64
	37.50	100.00
	50.00	100.00
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	10.77
	14.00	93.73
	28.00	99.05
	42.00	99.78
	56.00	100.00
	84.00	100.00

Mortalidad larvaria Cepa Esmeraldas

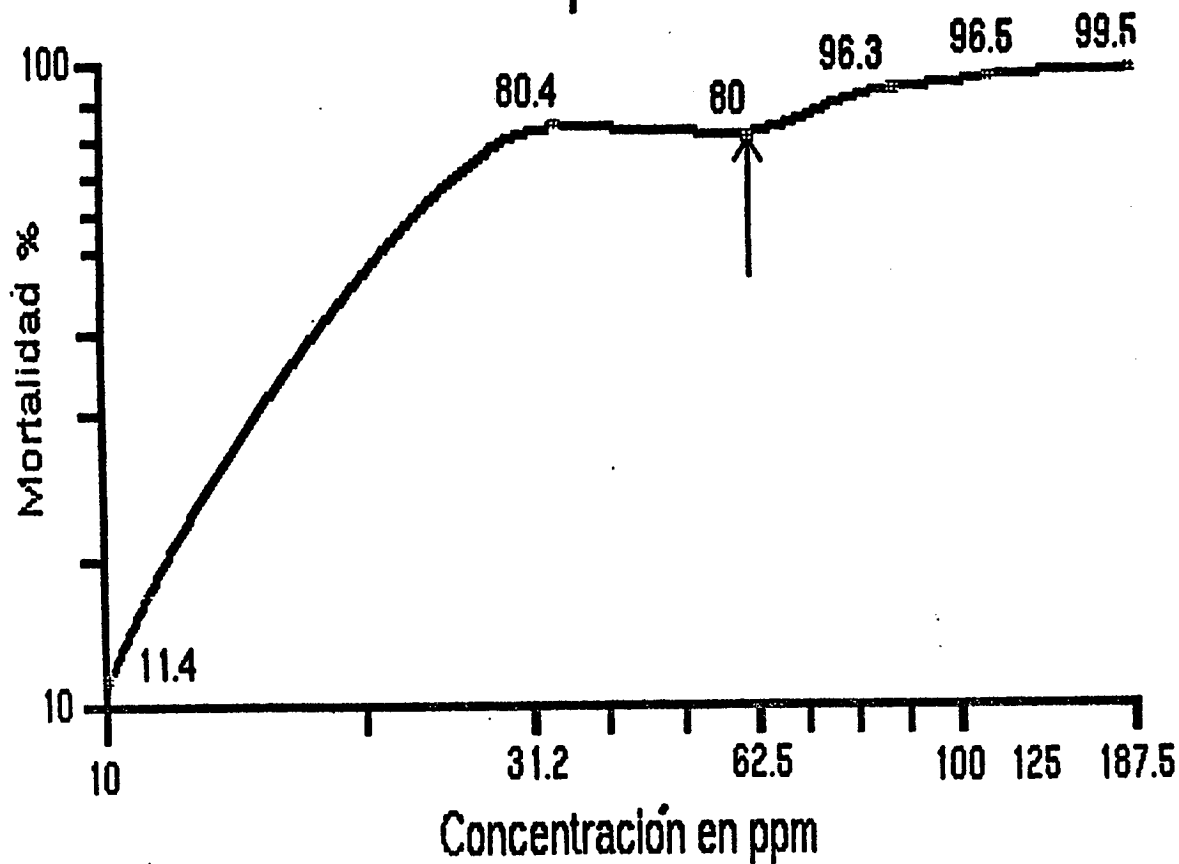
Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Esmeraldas (Manizales-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

Mortalidad larvaria Cepa Esmeraldas

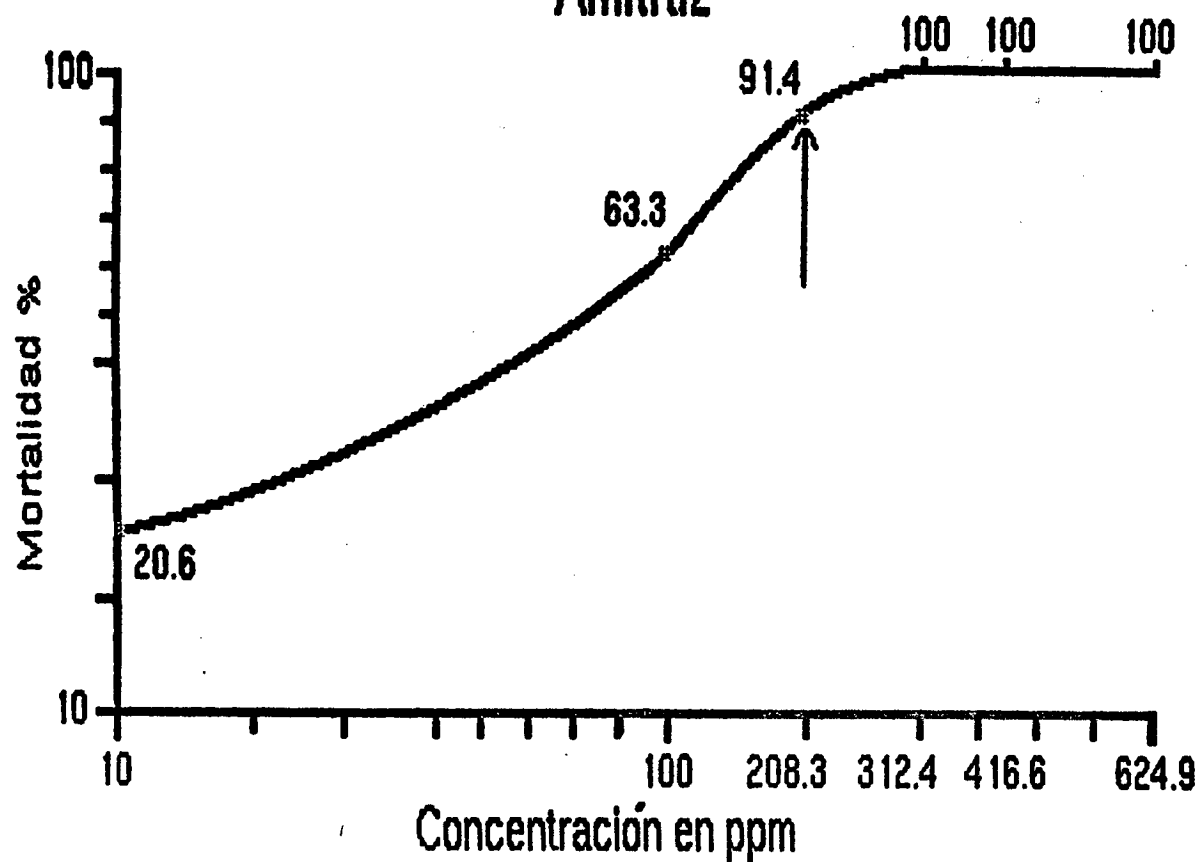
Alfacipermetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Esmeraldas (Manizales-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

Mortalidad larvaria Ceba Esmeraldas

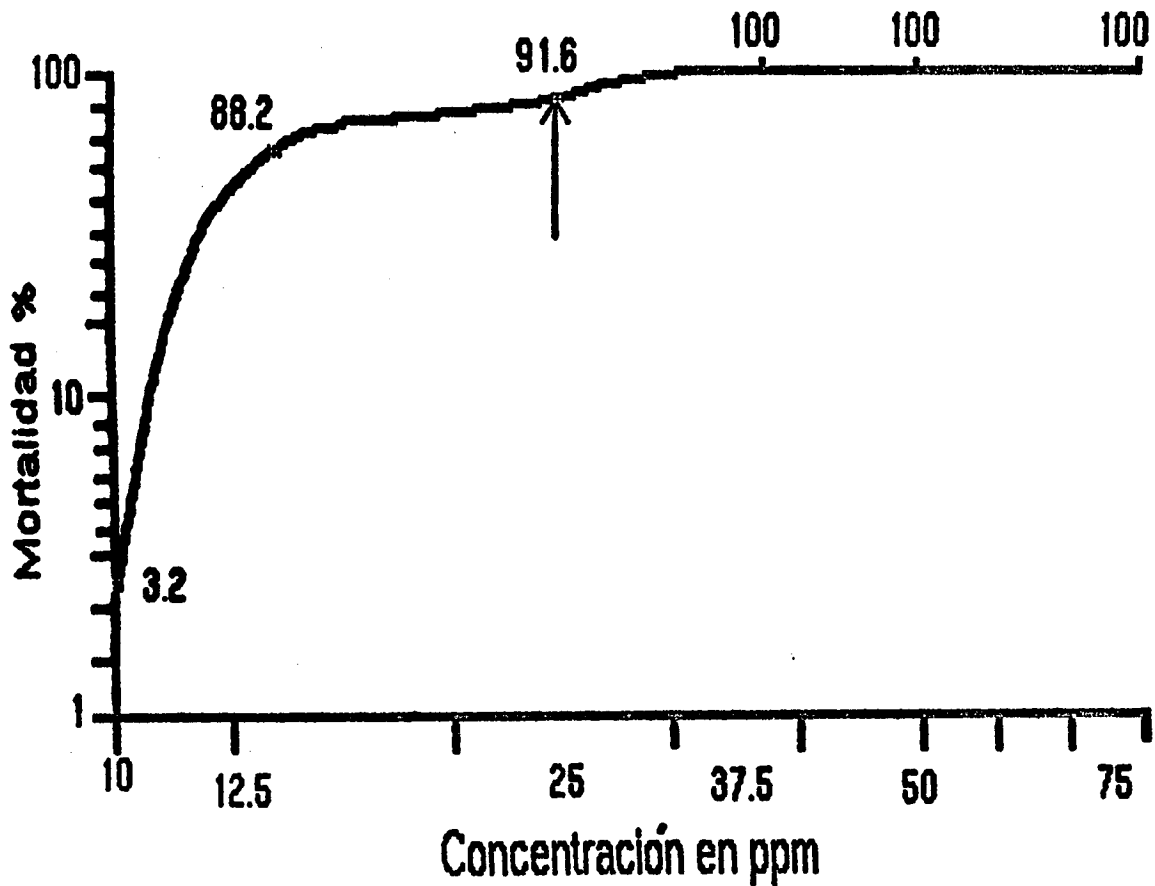
Amitraz



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Ceba Esmeraldas (Manizales-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

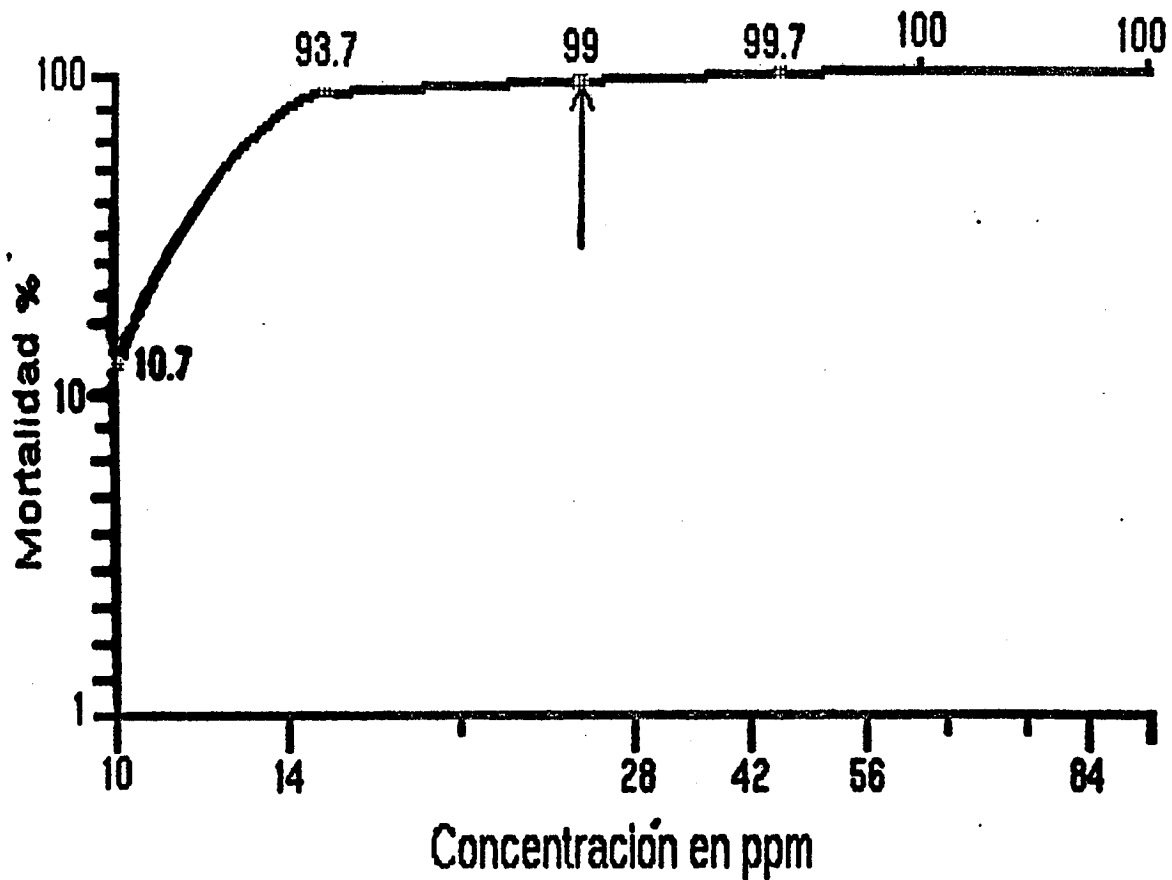
Mortalidad larvaria Cepa Esmeraldas

Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Esmeraldas (Manizales-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

Mortalidad larvaria Cepa Esmeraldas Lambda Cyalotrina



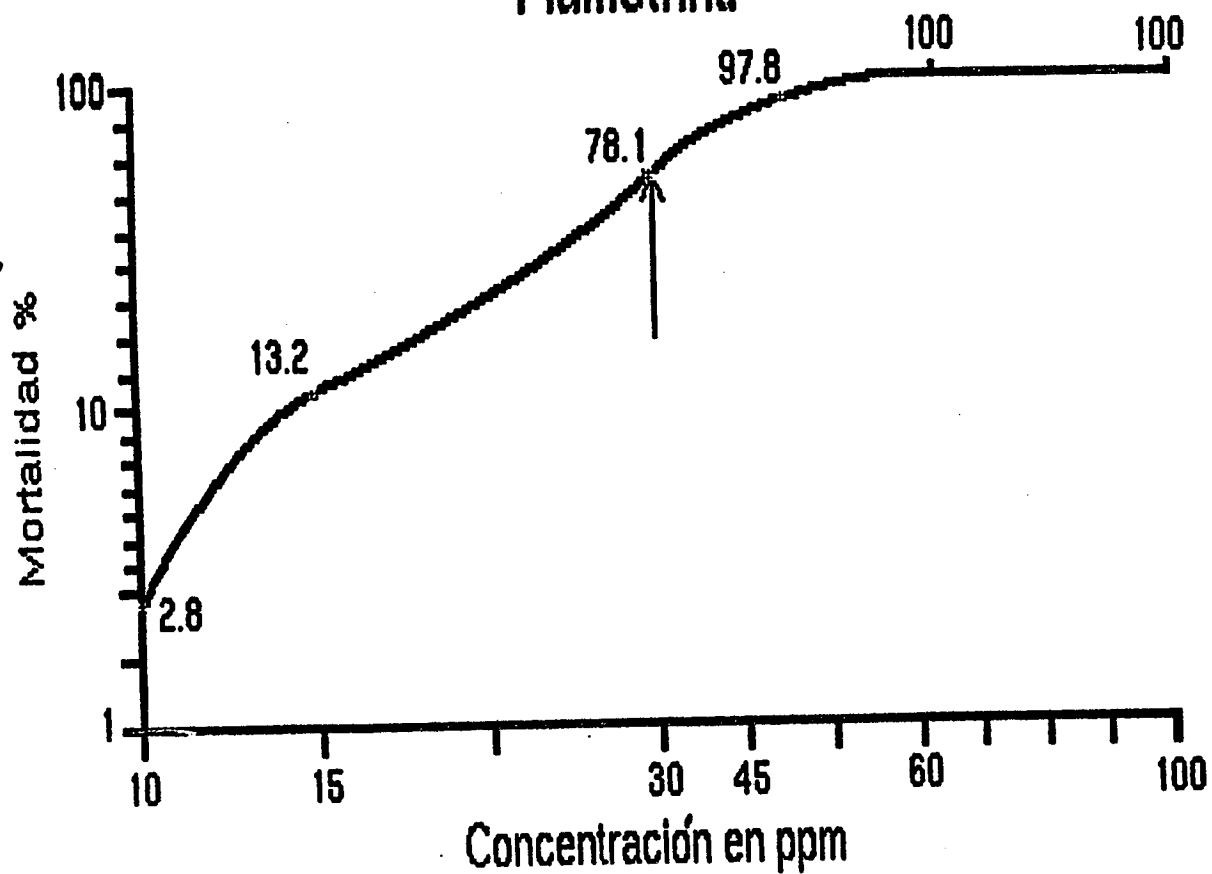
Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa Esmeraldas (Manizales-Caldas), frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

TABLA 20. Mortalidad larvaria de Boophilus microplus, cepa San Felipe, frente a diferentes compuestos acaricidas.

COMPUESTO	CONCENTRACION ppm	PORCENTAJE MORTALIDAD \bar{X}
FLUMETRINA	0 (Control)	2.84
	15.00	13.28
	30.00	78.11
	45.00	97.80
	60.00	100.00
	90.00	100.00
ALFA CIPERMETRINA	0 (Control)	1.07
	31.25	94.02
	62.50	98.02
	93.75	99.32
	125.00	99.38
	187.50	98.92
AMITRAZ	0 (Control)	5.50
	104.50	79.92
	208.30	91.15
	312.40	99.53
	416.60	100.00
	624.90	100.00
DELTAMETRINA	0 (Control)	1.78
	12.50	97.33
	25.00	99.59
	37.50	100.00
	50.00	100.00
	75.00	100.00
LAMBDA CYALOTRINA	0 (Control)	2.40
	14.00	99.04
	28.00	99.58
	42.00	100.00
	56.00	100.00
	84.00	100.00

Mortalidad larvaria Cepa S. Felipe

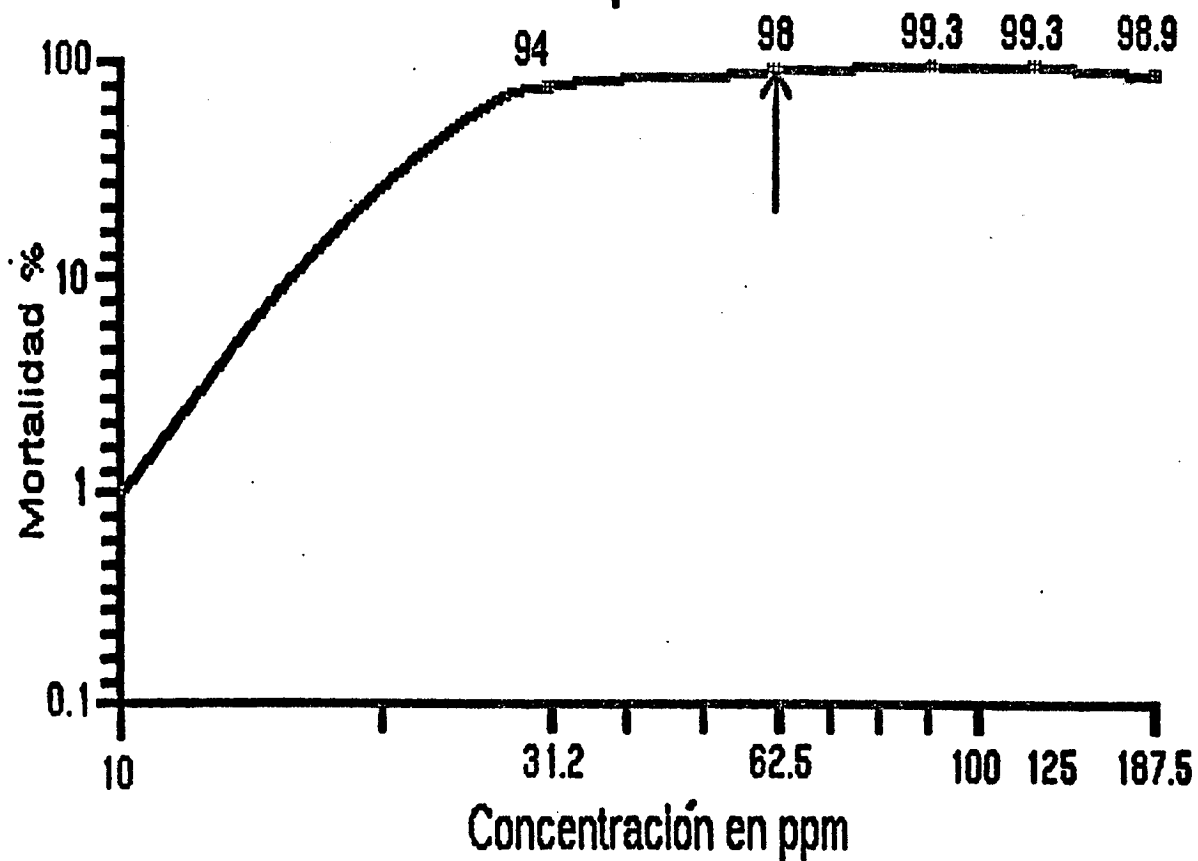
Flumetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa San Felipe (Mariquita-Tolima), frente a diferentes concentraciones del compuesto Flumetrina.

Mortalidad larvaria Cepa S. Felipe

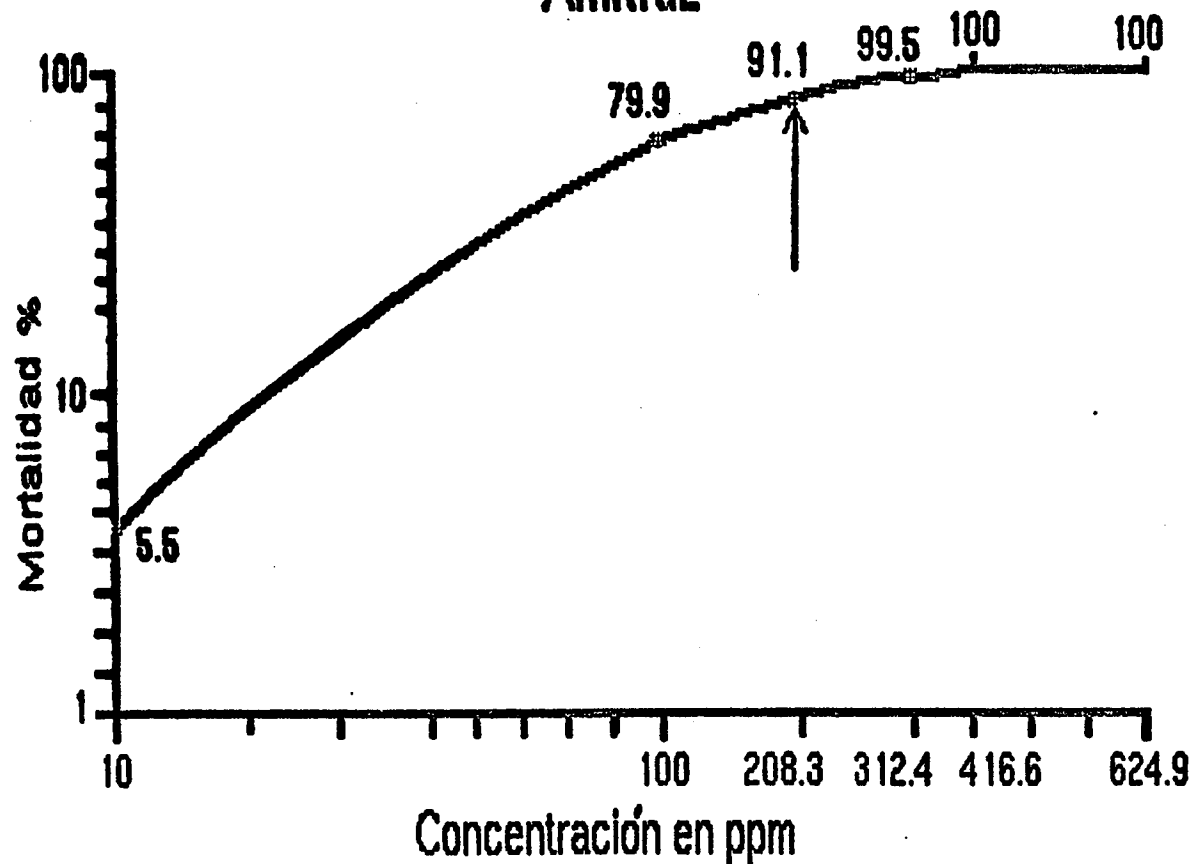
Alfacipermetrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa San Felipe (Mariquita-Tolima), frente a diferentes concentraciones del compuesto Alfacipermetrina.

Mortalidad larvaria Cepa S. Felipe

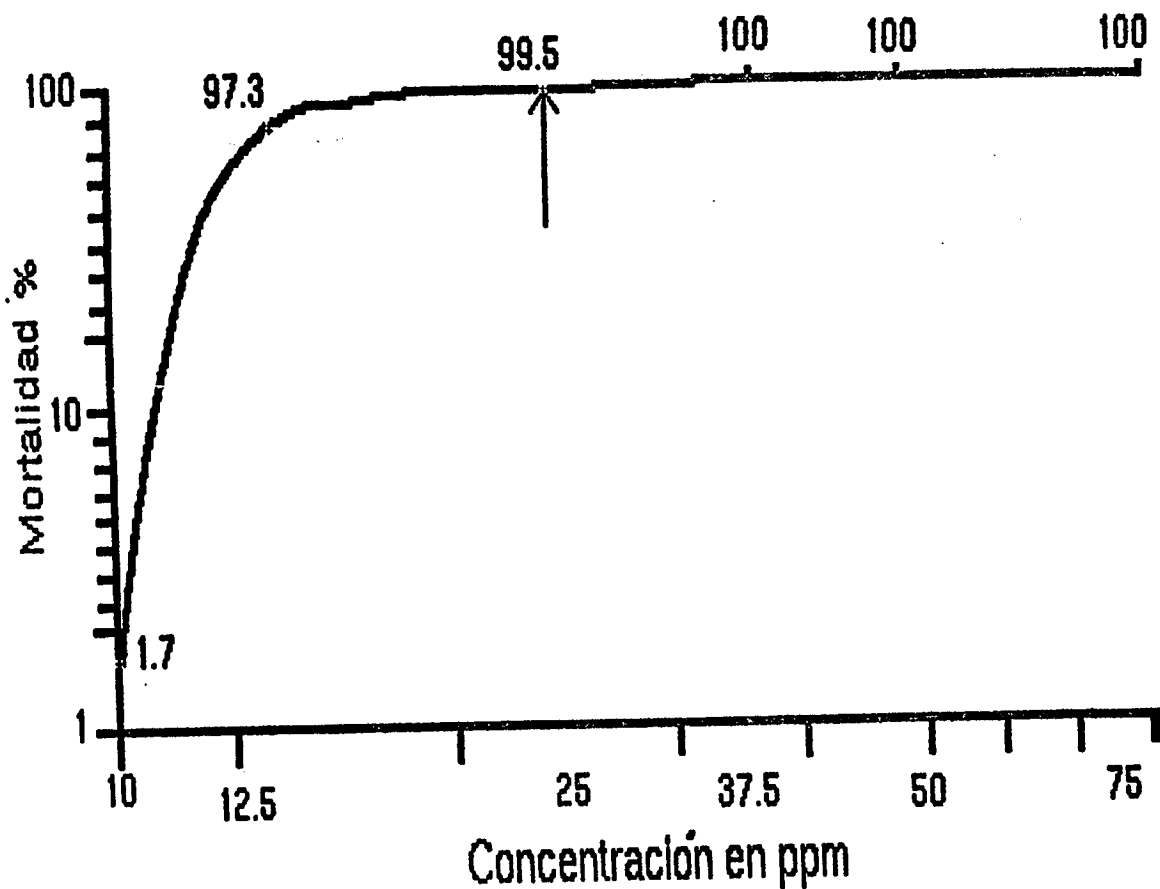
Amitraz



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa San Felipe (Mariquita-Tolima), frente a diferentes concentraciones del compuesto Amitraz.

Mortalidad larvaria Cepa S. Felipe

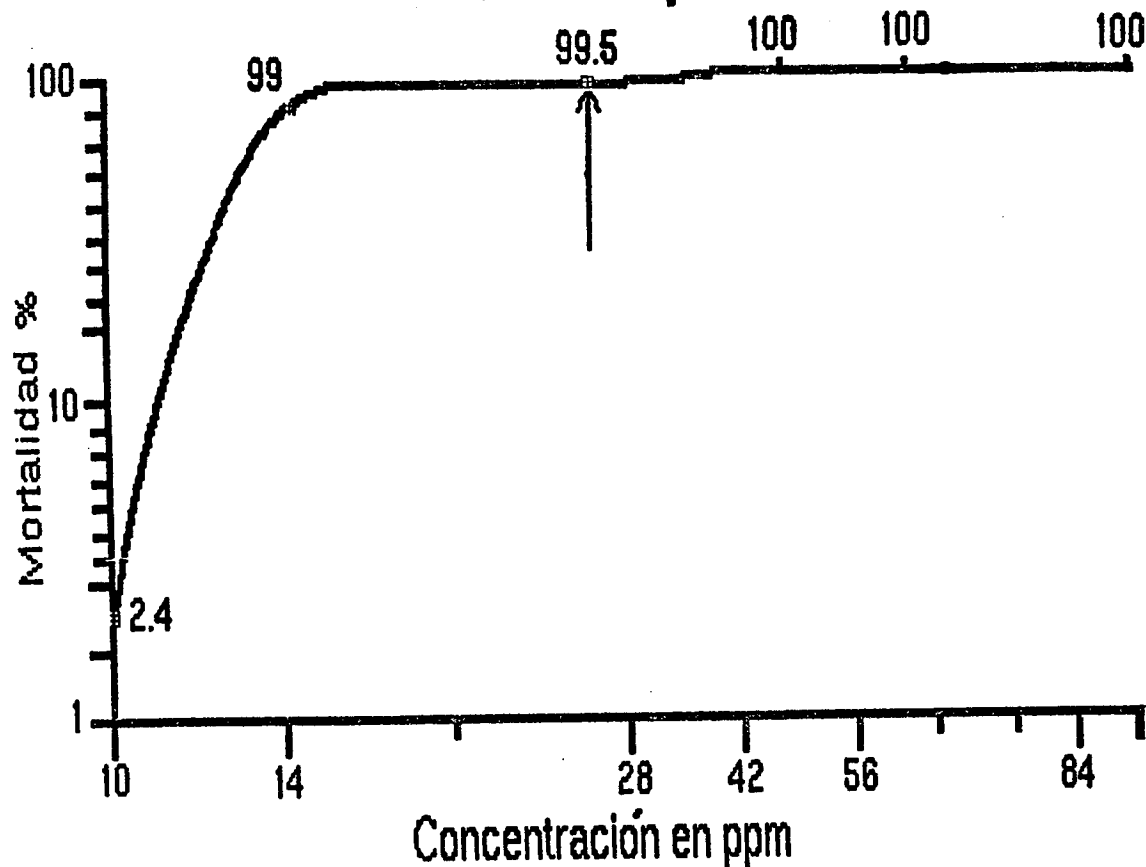
Deltametrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa San Felipe (Mariquita-Tolima), frente a diferentes concentraciones del compuesto Deltametrina.

Mortalidad larvaria Cepa S. Felipe

Lambda Cyalotrina



Mortalidad larvaria de *Boophilus microplus*, Cepa San Felipe (Mariquita-Tolima), frente a diferentes concentraciones del compuesto Lambda Cyalotrina.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En el presente estudio, los resultados obtenidos con la prueba de inmersión de adultos y la de mortalidad larvaria se muestran diferentes en todas las cepas (excepto la de referencia) y en todos los compuestos (excepto el Amitraz). Tal diferencia había sido previamente reportada por Rivera y Rodríguez (1989) y Benavidez y col. (1989). De hecho las pruebas miden efectos diferentes; mientras que la prueba de mortalidad larvaria registra mortalidad de un estado evolutivo, la prueba de inmersión de adultos evalúa el efecto del tóxico en la oviposición de la teleogina y en los eventos subsiguientes (incubación, eclosión), los cuales van a determinar la multiplicación del parásito y la contaminación de los potrerros. Benavides y col. (1989) consideró incluso que la prueba de inmersión de teleoginas era más "certera". En opinión del autor del presente trabajo, ambas pruebas deben ser empleadas al analizar la susceptibilidad de una cepa dada a un acaricida. Los resultados de una y otra prueba se complementan. Los estudios basados sólo en mortalidad larvaria, pueden dar alguna orientación inicial sobre una situación pero pueden presentar una imagen distorsionada de la misma (dada la sensibilidad de la larva) al no reflejar lo que está sucediendo con las teleoginas.

De otro lado, no es correcto comparar los resultados obtenidos entre diferentes cepas frente a determinados compuestos. La sensibilidad de cada cepa es una característica particular de ella, y está determinada por la presión de selección que sobre ella han ejercido determinados compuestos. Por esta razón, no es posible generalizar los resultados de sensibilidad ni siquiera a nivel de vereda. La situación en una finca puede ser totalmente diferente a la de la finca colindante. De ahí la importancia de llevar en las explotaciones un cuidadoso registro del uso de acaricidas.

Con las consideraciones anteriores, los resultados del presente trabajo indican que las cepas Campobello, Tinajas, Danubio, Piedras Gordas, Palmira y Camagüey, son resistentes a las concentraciones comerciales recomendadas de los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Deltametrina y Lambda Cyalotrina. En todas estas cepas el compuesto Amitraz evidenció buen control de la Eficiencia Reproductiva y buena mortalidad larvaria. Características similares de resistencia se pueden apreciar en la cepa Esmeraldas, frente a los compuestos Alfacipermetrina y Del-

tametrina. En esta última cepa se observó buen control de la eficiencia reproductiva y buena mortalidad larvaria, con los compuestos Flumetrina, Amitraz y Lambda Cyalotrina. En la cepa San Felipe, se aprecian características de resistencia frente a los compuestos Flumetrina y Lambda Cyalotrina y buen control de eficiencia reproductiva y buena mortalidad larvaria con los compuestos Alfacipermetrina, Amitraz y Deltametrina.

La aparición de resistencia a algunos piretroides sintéticos había sido ya sugerida o indicada en las observaciones de López y col. (1986, 1989), Rivera y Rodríguez (1989) y Benavides y col. (1989). En el caso específico de Deltametrina, su ineffectividad frente a algunas cepas había sido ya reportada por López y col. (1989), Gutiérrez y Pérez (1988) y Rivera y Rodríguez (1989), al menos con base en pruebas de inmersión de teleoginas. Es interesante anotar que el compuesto Lambda Cyalotrina no ha sido introducido aún al mercado colombiano y sin embargo la mayoría de las cepas estudiadas presentan resistencia al mismo. Esto puede deberse a resistencia cruzada con otros compuestos piretroides en uso en el mercado desde hace varios años.

Los estudios de López y col. (1986, 1989) con cepas de Antioquia y de Benavides y col. (1989) y Rivera y Rodríguez (1989) con cepas del Meta, evidenciaron también susceptibilidad de las mismas al Amitraz. Sólo en el trabajo de Gutiérrez y Pérez (1988) el Amitraz no parecía tener buen efecto sobre la reproducción de Boophilus microplus.

Con base en los resultados obtenidos se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- El análisis de susceptibilidad de una cepa de garrapata a compuestos acaricidas, requiere tanto de la prueba de inmersión de teleoginas como de la de mortalidad larvaria, las cuales se complementan.
- Las cepas Campobello, Tinajas, Danubio, Piedras Gordas, Palmira y Camagüey resultaron resistentes a las concentraciones recomendadas por el fabricante, para los compuestos Flumetrina, Alfacipermetrina, Deltametrina y lambda Cyalotrina. Todas estas cepas fueron sensibles al compuesto Amitraz.

- La cepa Esmeraldas evidenció resistencia a los compuestos Alfacipermetrina y Deltametrina y sensibilidad a los compuestos Flumetrina, Amitraz y Lambda Cyalotrina.

- La cepa San Felipe se manifestó como resistente a los compuestos Flumetrina y Lambda Cyalotrina y sensible a los compuestos Alfacipermetrina, Amitraz y Deltametrina.

- El compuesto Amitraz presentó consistentemente buen control de la eficiencia reproductiva y buena mortalidad larvaria frente a todas las cepas estudiadas, excepto en el caso de mortalidad larvaria de la cepa Campobello.

- La indicación de resistencia al compuesto Lambda Cyalotrina, no introducido aún al mercado colombiano, por la mayoría de las cepas estudiadas, sugiere resistencia cruzada con piretroides actualmente en uso.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración de la doctora Elizabeth Cassalett por su asistencia con algunas de las evaluaciones y la organización de parte de los datos; a los señores Humberto Rodríguez y Raúl Morales por su ayuda en la realización de las técnicas; a los señores Víctor Coca y Roberto Pulgarín por su labor en el manejo de los animales y la multiplicación de teleoginas y a la señora Bertha Lucía García por su invaluable ayuda en la mecanografía del estudio. Finalmente expreso los agradecimientos a Coopers Pittman Moore, por participar en forma cooperativa con el ICA en la realización del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BENAVIDES, E.; González, R.; Martínez, H.; Parra, G.D. y Villar, C. 1989. Espectro de sensibilidad a acaricidas de una colonia de la garrapata Boophilus microplus establecida en el piedemonte llanero. Rev. ICA. 24: 24-31.
2. BETANCOURT, J.A. 1990. Resistencia de las garrapatas a los acaricidas. In: Memorias Seminario Internacional sobre: Diagnóstico, Epidemiología y Control de Enfermedades Hemoparasitarias. Palmira, Nov. 22-24 de 1989. pp. 127-145.
3. DRUMMOND, R.O.; Gladney, W.J.; Whetstone, T.M. and Ernest, S.E. 1970. Laboratory testing of insecticides for control of the winter tick. J. Econ. Ento. 64: 686-688.
4. FAO, s.f. FAO Acaricide resistance test kit. Instruction for use. 10 p.
5. GEORGHIOU, G.P. 1980. Implications of the development of resistance to pesticides: Basic principles and consideration of countermeasures. In: Pest and Pesticide Management in the Caribbean. Vol. II. (Invited Papers). p. 116-129.
6. GUTIERREZ, J. y Pérez, E. 1988. Susceptibilidad de la garrapata Boophilus microplus de bovinos de Córdoba a diferentes acaricidas. (Primera parte). Informaciones Veterinarias. Bayer. año IV(13): 5-7.
7. LOPEZ, G.; Jiménez, C. y Vasquez, W. 1986. Distribución de garrapatas en 46 municipios de Antioquia y Efectividad de los ixodicidas comerciales sobre Boophilus microplus. Secretaria de Agricultura de Antioquia. Instituto Colombiano Agropecuario. p. 1-39.
8. LOPEZ, G.; Jiménez, c.; Vasquez, W. y Pelaez, P. 1989. Distribución de garrapatas en 61 municipios de Antioquia y Efectividad de los ixodicidas comerciales sobre Boophilus microplus. Resultados Fase III. Secretaría de Agricultura de Antioquia. Instituto Colombiano Agropecuario. 43 pp.
9. O.M.S. 1975. Chronique O.M.S. 30: 307-308..
10. RIVERA, C.E. y Rodríguez, Z.R. 1989. Evaluación del desarrollo de resistencia a los ixodicidas en garrapatas Boophilus microplus de la zona de Villavicencio. Tesis M.V.Z. Universidad Tecnológica de los Llanos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 179 p.
11. SHAW, R.D. 1966. Culture of an organophosphorus resistant strain of Boophilus microplus (Canestrin) and assessment of its resistance spectrum. Bull. Ent. Res. 56: 389-405.