

EFFECTIVIDAD DEL FIPROEMUL CE 2 PARA EL CONTROL DE CUCARACHAS EN UN CENTRO PRIORIZADO DE SALUD.

Rosa María Castillo Quesada¹
Eleonay Ortega Pérez²
Francisco Fabré Navarrete³
Alfredo Cintra Guerra⁴

¹ CPHEM/Vigilancia y Lucha Antivectorial, Santiago de Cuba, Cuba, rosacastillo@infomed.sld.cu

² CPHEM/Vigilancia y Lucha Antivectorial, Santiago de Cuba, Cuba

³ CPHEM/Vigilancia y Lucha Antivectorial, Santiago de Cuba, Cuba, fanciscofabre@infomed.sld.cu

⁴ CPHEM/Vigilancia y Lucha Antivectorial, Santiago de Cuba, Cuba, alfredocintra@infomed.sld.cu

Resumen: Introducción. Fiproemul CE 2 es un plaguicida de producción nacional que causa la muerte de insectos por contacto e ingestión, incluso a muchas especies que han desarrollado resistencia a los insecticidas piretroides, ciclodienos, organofosforados y carbamatos. Objetivo. Evaluar la efectividad del Fiproemul CE 2 para el control de cucarachas en un centro priorizado de salud. Método. En el Hospital “Saturnino Lora” de Santiago de Cuba, justificado por un elevado índice de infestación por cucarachas durante el año 2021, se aplicó tratamiento químico utilizando el insecticida de acción residual mediante rociamiento con un equipo Aspensor IK-9 con boquilla mariposa, a una dosis de 25 ml del producto al 2% por cada litro de dispersión acuosa. Se realizaron encuestas de cucarachas por el método de pomos trampas pre y post-tratamiento. Resultados. El Índice de Población Relativa General a la semana de aplicado el tratamiento se redujo en un 73% y para la especie predominante *Blatella germánica* disminuyó en un 86%. Pasados 15 días se logró mantener la infestación en 1,6 y 1,9 ejemplares por trampa para *B. germánica* y *Periplaneta americana* respectivamente, similares al permisible establecido por el programa de control nacional. Conclusiones. El insecticida Fiproemul CE 2 producido por el CPHR Cuba demostró alta efectividad para el control de cucarachas *Blatella germánica* y *Periplaneta americana*, al tener un impacto positivo en la reducción del Índice de Población Relativa de estos insectos, no permisibles en un centro de salud por ser vectores mecánicos de agentes etiológicos de enfermedades al hombre y evidencian inadecuada higiene ambiental.

Palabras clave: Fiproemul CE 2, insecticidas, control de cucarachas, *Blatella germánica*.

I. INTRODUCCIÓN

La actividad de Vigilancia y Lucha Antivectorial presta especial atención a centros e instituciones de todo el país, que por sus características constituyen zonas de alto riesgo entomo-epidemiológico y donde la población es más vulnerable para la aparición de enfermedades transmitidas por vectores, y una manera es mediante el *Programa Nacional de Atención a Centros Priorizados*, que considera en su universo de trabajo unidades e instalaciones pertenecientes a los Sistemas Nacionales de Salud y Educación a todos los niveles; que poseen internamiento o semi-internamiento de pacientes y educandos nacionales. Las acciones técnicas que se realizan en estos centros tienen como objetivo controlar y mantener niveles de infestación por artrópodos y roedores que no constituyan riesgo para la aparición de enfermedades de transmisión vectorial, y en el caso del control químico debe aplicarse únicamente en aquellos casos en que el resultado de las encuestas sobrepase el índice de infestación permisible (1).

Fiproemul CE 2 es un plaguicida de producción nacional por el Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR Cuba), adscrito a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA), del Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), con número de registro 025/2019, cuyo nombre común es Fipronilo y tiene una actividad insecticida y acaricida, siendo una molécula extremadamente activa que actúa por contacto e ingestión, provocando una actividad incontrolada del sistema nervioso central y la muerte de los insectos, incluso los que hacen resistencia a los insecticidas piretroides, ciclodienos, organofosforados y carbamatos, además de la conveniencia por su efectividad, residualidad, economía y bajo impacto ambiental por su selectividad (2).

La ficha técnica del producto refiere que la concentración del ingrediente activo es $2 \pm 0,3$ % según NC 574:2007, lo describe según sus propiedades físicas como un líquido de color amarillo claro a incoloro que al mezclarse con el agua forma una emulsión blanca espontánea con una estabilidad mínima de dos horas. Entre sus propiedades químicas podemos decir que es estable en agua a PH 5 a 7, se hidroliza lentamente a PH 9, estable al calor y se degrada lentamente bajo la luz solar después de 12 días de irradiación continua. Su clasificación toxicológica es ligeramente tóxico.

Las cucarachas constituyen una antigua y muy exitosa forma de vida de los insectos, su hábito de alimentarse de heces y alimentos humanos le confiere un riesgo potencial para la salud, pues albergan y propagan microbios causantes de enfermedades como la amebiasis, salmonelosis, fiebre tifoidea, cólera, gastroenteritis, disentería, lepra, helmintosis, incluso asma por exposición a alérgeno de cucarachas, entre otras (3,4). Por esta razón y sin duda alguna la mejor de las medidas para su control sostenible es la higiene ambiental dirigida a la eliminación de criaderos, fundamentalmente reducir agua, comida y eliminar refugios (5,6), así como la educación sanitaria con enfoque de riesgo como medidas permanentes. No obstante, basado en el principio del control integrado, también procede la aplicación del control químico complementario, por lo que fue objetivo de nuestra investigación evaluar la efectividad del Fiproemul CE 2 para el control de cucarachas en un centro priorizado de salud.

II. MÉTODO

Se realizó un *estudio descriptivo transversal* durante los meses de *noviembre 2021 a enero 2022* con una fase de experimentación en el terreno. El centro priorizado de salud seleccionado para el estudio fue el Hos-

pital Provincial “Saturnino Lora” de la ciudad de Santiago de Cuba, justificado por un elevado índice de infestación por cucarachas durante el año 2021, resultante de la vigilancia vectorial mediante encuestas sistemáticas, así como de la observación, y quejas de pacientes, acompañantes y prestadores del servicio de salud. Esta institución se estructura en 13 locales (edificaciones con un techo común como se conciben los locales para el Programa de Vigilancia y Control de *Aedes aegypti*) y 892 departamentos.

Se realizaron encuestas de cucarachas por el método de *pomos trampas* (7) pre y post-tratamiento, estas últimas a la semana y a los 15 días. Las 22 trampas utilizadas fueron confeccionadas con pomos plásticos lisos desechables (popularmente llamados balitas, pepinos, etc) en los que se venden bebidas como refrescos, siropes, agua, los cuales se cortan por la mitad a una altura de 12 cm, y se forraron con papel corrugado o se pusieron tirillas sujetas con una liga, cordel o hilo grueso al borde superior externo, permitiendo la entrada de las cucarachas atraídas por el cebo que se colocó en el fondo interior, en nuestro caso resultó muy efectivo el melado de azúcar crudo. Las trampas se colocaron en rincones en el piso, aproximadamente 2 trampas por cada 10 m² de los locales encuestados y se mantuvieron activas durante 72 horas. Pasado este tiempo se revisaron y se contó la cantidad de ejemplares desglosados por especies y estadios: ninfas y adultos. Con estos datos se calculó el *Indice de Población Relativa General* (IPR_G) y *Específico* (IPR_E).

Se aplicó tratamiento químico utilizando el insecticida de acción residual Fiproemul CE 2, lote 210209001, con fecha de vencimiento 09/23, mediante rociamiento con un *equipo aspersor IK-9* con boquilla mariposa, a una dosis de 25 ml del producto al 2% por cada litro de dispersión acuosa (o sea 0,05 % p/v del ingrediente activo en el caldo de aplicación). La preparación de la mezcla se realizó con el producto líquido de color amarillo claro a incoloro, que se diluyó en una parte de agua formándose una emulsión blanca espontánea inicial que se añadió al equipo, y se completó el volumen con la cantidad de agua necesaria, agitando vigorosamente la dispersión hasta lograr la completa homogeneización. Las aspersiones fueron dirigidas a los criaderos, escondites o refugios, y sitios por donde circulan en busca de alimentos: como hendiduras, grietas, desconches, debajo de muebles, estantes, fregaderos, equipos en desuso sobre todo en cocina y pantry, locales cerrados para disposición de basura o ropa para lavandería, entre otros.

Para el análisis de los resultados se aplicaron elementos de estadística inferencial, como frecuencias, porcentos, e indicadores entomológicos para estimar la densidad poblacional de cucarachas, los cuales se muestran en tablas y gráficos. Como variable dependiente se consideró la reducción del IPR General y Específico para las especies de cucarachas circulantes.

El estudio contó con un cronograma para cada acción de vigilancia y control antivectorial, y en cada tarea con el recurso humano para la organización, planificación, ejecución y control de todos los procesos, así como emisión del informe técnico final.

III. RESULTADOS

Luego de la ubicación de 22 trampas distribuidas en 16 locales, la encuesta pre-tratamiento arrojó un Índice de Población Relativa General (IPR_G) de 13 ejemplares por trampa, muy por encima del permisible para un centro priorizado (*1 ejemplar por trampa*) como lo es un hospital. La especie de cucaracha predominante fue *Blattella germanica* con un IPR_E de 11,6 ejemplares por trampa, fundamentalmente en locales como la cocina, comedor médico, comedor obrero y pantry de las salas 5-A y 5-B, pues esta especie es la de mayor contacto con el hombre, es un insecto de amplia difusión y una de las más difíciles de controlar, pues prolifera rápidamente dado su alto potencial reproductivo ya que poseen más huevos por ooteca y eclosionan en menos tiempo con respecto a otras especies de cucarachas, llegando a ser una de las plagas

más importantes del mundo, es una de las más pequeñas cucarachas domésticas: mide de 10 a 15 mm de largo y son capaces de comprimir a la mitad sus esqueletos para penetrar por grietas minúsculas (8), esto le facilita el acceso a pequeñas aberturas, huecos, desconches, etc, que caracterizan muchos locales de algunas instituciones, el hábito nocturno complica más la situación y muchas personas no se percatan de la magnitud en que ellas contaminan los alimentos, además de que esta especie desarrolla marcada resistencia, incluida la cruzada a varios insecticidas, sobretodo la insensibilidad nerviosa de la misma a los piretroides (9,10,11,12).

Tabla 1 Indices de infestación por cucarachas específicos y general resultantes de la encuesta pre-tratamiento.

LUGAR	No DE TRAMPAS	ENCUESTA PRE-TRATAMIENTO 11/12/2021						
		B. GERMANICA			P. AMERICANA			TOTAL
		NINFAS	ADULTOS	IPR _E	NINFAS	ADULTOS	IPR _E	
COCINA	5	35	117	30,4	0	7	1,4	31,8
COMEDOR MEDICO	2	25	37	31,0	0	0	0,0	31,0
COMEDOR OBRERO	2	4	16	10,0	0	0	0,0	10,0
CAFETERIA	1	0	0	0,0	1	0	1,0	1,0
PANTRY SALAS A,B,C	1	1	0	1,0	0	0	0,0	1,0
PANTRY SALAS D,E,F	1	0	5	5,0	0	7	7,0	12,0
PANTRY ATENCION VISITAS	1	3	0	3,0	0	0	0,0	3,0
PANTRY CARDIOLOGIA 2	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY MEDICINA INTERNA 3	1	1	0	1,0	0	0	0,0	1,0
PANTRY CUIDADOS INTENSIVOS 3	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY NEUMOLOGIA	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY SALAS 4-A Y 4-B	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY SALAS 4-C Y 4-D	1	0	0	0,0	13	2	15,0	15,0
PANTRY NEFROLOGIA	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY SALAS 5-A Y 5-B	1	7	5	12,0	0	0	0,0	12,0
PANTRY SALA 5-C	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
16 LOCALES	22	76	180	11,6	14	16	1,4	13,0

Además estuvo presente pero en menor frecuencia la especie *Periplaneta americana* con un IPR_E de 1,4 ejemplares por trampa, fundamentalmente en el Pantry de las salas 4-C, 4-D, 2-D, 2-E y 2-F, donde existe un ambiente húmedo y cálido, la cual se ubica en asociación con el hombre fundamentalmente en las viviendas, pero también pueden estar presentes en centros laborales, pues son comunes en las calderas, los túneles de vapor caliente, en los sótanos alrededor de las tuberías y alrededor de los calentadores de agua y de los pisos mojados de los desagües.

Fig. 1 Especies de cucarachas capturadas en la encuesta entomológica.



Luego de una semana de aplicado el tratamiento, la encuesta arrojó un Índice de Población Relativa General (IPR_G) de 3,5 ejemplares por trampa, mostrando un 73% de reducción con respecto a la encuesta pre-tratamiento. El IPR_E para la especie *Blattella germanica* fue de 1,6 ejemplares por trampa, que representa un 86% de reducción, y para *Periplaneta americana* 1,9 ejemplares por trampa, solo cinco décimas superior al 1,4 pre-tratamiento pero aún cercano al permisible (1,0 ejemplar por trampa).

Tabla 2 Indices de infestación por cucarachas específicos y general resultantes de la encuesta post-tratamiento a los 7 días.

LUGAR	No DE TRAMPAS	ENCUESTA POST-TRATAMIENTO 24/12/2021						
		B. GERMANICA			P. AMERICANA			TOTAL
		NINFAS	ADULTOS	IPR _E	NINFAS	ADULTOS	IPR _E	
COCINA	5	2	6	1,6	13	6	3,8	5,4
COMEDOR MEDICO	2	1	0	0,5	0	0	0,0	0,5
COMEDOR OBRERO	2	0	1	0,5	0	0	0,0	0,5
CAFETERIA	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY ADMINISTRACION 2	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY CARDIOLOGIA 2	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY SALAS 2-E Y 2-F	1	0	4	4,0	14	9	23,0	27,0
PANTRY SALAS 2-H Y 2-G	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY NEUROLOGIA 3	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY CUIDADOS INTENSIVOS-3	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY SALAS 3-GY 3-H	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY SALAS 4-A Y 4-B	1	1	0	1,0	0	0	0,0	1,0
PANTRY SALAS 4-C Y 4-D	1	1	1	2,0	0	0	0,0	2,0
PANTRY SALAS 5-A Y 5-B	1	6	7	13,0	0	0	0,0	13,0
PANTRY SALA 5-C Y 5-D	1	3	2	5,0	0	0	0,0	5,0
PANTRY SALA 5-E	1	0	1	1,0	0	0	0,0	1,0
16 LOCALES	22	14	22	1,6	27	15	1,9	3,5

Luego de 15 días de aplicado el tratamiento, el Índice de Población Relativa General (IPR_G) permanece en 3,5 ejemplares por trampa, el IPR_E para la especie *Blattella germanica* en 1,6 ejemplares por trampa y para *Periplaneta americana* 1,9 ejemplares por trampa cercanos al permisible para este tipo de instituciones.

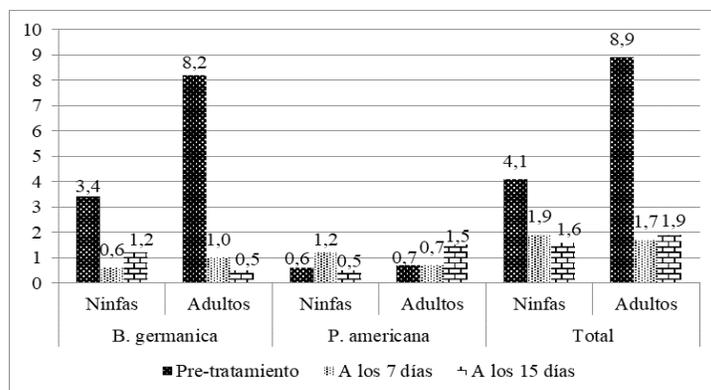
Tabla 3 Indices de infestación por cucarachas específicos y general resultantes de la encuesta post-tratamiento a los 15 días.

LUGAR	No DE TRAMPAS	ENCUESTA POST-TRATAMIENTO 7/1/2022						
		B. GERMANICA			P. AMERICANA			TOTAL
		NINFAS	ADULTOS	IPR _E	NINFAS	ADULTOS	IPR _E	
COCINA	5	2	2	0,8	10	20	6,0	6,8
COMEDOR MEDICO	2	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
COMEDOR OBRERO	2	10	7	8,5	0	0	0,0	8,5
CAFETERIA	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY ADMINISTRACION 2	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY CARDIOLOGIA 2	1	3	0	3,0	0	0	0,0	3,0
PANTRY SALAS 2-E Y 2-F	1	2	0	2,0	0	8	8,0	10,0
PANTRY SALAS 2-H Y 2-G	1	3	0	3,0	0	0	0,0	3,0
PANTRY NEUROLOGIA 3	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY CUIDADOS INTENSIVOS 3	1	4	0	4,0	0	0	0,0	4,0
PANTRY MEDICINA INTERNA 3	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY SALAS 4-A Y 4-B	1	0	0	0,0	0	1	1,0	1,0
PANTRY SALAS 4-C Y 4-D	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
PANTRY SALAS 5-A Y 5-B	1	1	1	2,0	0	1	1,0	3,0
PANTRY SALA 5-C Y 5-D	1	1	0	1,0	0	2	2,0	3,0
PANTRY SALA 5-E	1	0	0	0,0	0	0	0,0	0,0
16 LOCALES	22	26	10	1,6	10	32	1,9	3,5

La disminución absoluta en el número de ninfas de manera general fue de un 60%, menor que para los adultos con un 78,5%, la diferencia puede explicarse porque las ninfas son más pequeñas y activas al tener más necesidad y frecuencia de alimentación que los adultos, por lo que se mueven muy rápido y fácilmente

logran esconderse en sus refugios antes de recibir los efectos directos del tóxico, las más pequeñas no necesitan aventurar en el resto del mundo por comida porque ellas comen de las heces de las cucarachas adultas en sus lugares ocultos, y son responsables de las re-infestaciones, además de durar de 2 a 4 meses según las condiciones ambientales, como se observa para *B. germánica* el IPR_E en este estadio varia de 0,6 a 1,2 ejemplares por trampa entre los 7 y 15 días. En el caso de los adultos de *P. americana* se aprecia un ligero aumento en el IPR_E de 0,7 a 1,5 ejemplares por trampa entre los 7 y 15 días, que puede estar influenciado por reingreso de nuevos ejemplares, pues se observó que esta especie fundamentalmente procedía de desagües y alcantarillas de los alrededores. Ambas especies de blátidos tienen la posibilidad de moverse libremente de un edificio a otro, de los baños hacia los pantry, salas y otros locales, y el orden en que estos movimientos se producen no está relacionado con sensibilidades humanas o consideraciones de salud pública. En lugares con altas temperaturas exteriores casi todo el año o en verano, estas especies de cucarachas domésticas pueden ser bastante independientes del hombre y pueden migrar con libertad sin su ayuda.

Fig. 2 Índice de Población Relativa Específico y General pre y post-tratamiento según estadios.



De manera general nuestra variable dependiente nos permitió evaluar el impacto positivo del insecticida, pues se obtuvo un 73% de reducción del IPR General a los 7 días que se mantuvo a los 15 días. Y el IPR_E para la especie predominante *B. germánica* se redujo en un 86% a los 7 días y permaneció a los 15 días. Un estudio de campo sobre la efectividad del Fipronil para el control del ciclo peridomiciliario de *Triatoma infestans* en un área con resistencia a la Deltametrina se logró una reducción del Índice de Densidad Triatómnea en un 65,4% a los 30 días (13).

El fipronilo no mata los huevos, pero destruye ninfas de diferentes edades después del nacimiento y como insecticida residual puede mantenerse activo para matar la plaga por lo menos por una semana, dos semanas, varias semanas o más, mientras se mantenga el producto en las superficies y se logre que el insecto tenga contacto con el mismo. Cabe destacar que no habría un buen control a largo plazo si este tipo de medida no se utiliza como parte de un plan integrado que priorice la limpieza e higiene de los ambientes, pues sino se quedaría en un alivio temporal y se necesitan aplicaciones repetidas para el control de las cucarachas que siguen reingresando de otros lugares vecinos infestados.

IV. CONCLUSIONES

El insecticida Fiproemul CE 2 producido por el Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR Cuba), demostró alta efectividad para el control de cucarachas *Blatella germanica* y *Periplaneta americana*, al tener un impacto positivo en la reducción del Índice de Población Relativa de estos insectos, no permisibles en un centro de salud por ser vectores mecánicos de agentes etiológicos de enfermedades al hombre, ocasionar molestias públicas y evidenciar mala higiene ambiental.

Sería recomendable para la puesta en práctica de una estrategia de manejo adecuado de la resistencia de las cucarachas, al ser tomado como opción para la rotación de insecticidas y minimizar la presión de selección a largo plazo.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud Pública. Capítulo 10. Atención especializada integral a centros e instituciones. En su: Manual de normas y procedimientos en vigilancia y lucha antivectorial. La Habana : MINSAP. 2012.
2. Flores Ramírez R. Evaluación ambiental del fipronil [Tesis de Maestría]. [Mexico]: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2010. [citado 18 May 2022]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3612/MCA1FIP01101.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
3. Rentokil blog © 2020 [Internet]. **¿Las cucarachas transmiten enfermedades?** . [actualizado 15 Nov 2019; citado 18 May 2022]. Disponible en: <https://www.rentokil.com/co/blog/las-cucarachas-transmiten-enfermedades/>
4. Olmedo O, Goldstein IF, Acosta L, Divjan A, Perzanowski MS. Neighborhood differences in exposure and sensitization to cockroach, mouse, dust mite, cat, and dog allergens in New York City. J Allergy Clin Immunol. [Internet]. 2011 Aug[citado 18 May 2022]; 128(2): 284–292.e7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3271316/>
5. Ogg B, Ogg C, Ferraro D, Jefferson D. Manual para el control de cucarachas. [Internet]. Washington : Universidad del Distrito de Columbia, 2007. [citado 18 May 2022]. **Disponible en <https://lancaster.unl.edu/pest/roach/SpanishCockroachManual.pdf>**
6. Higiene Ambiental © 2022 [Internet]. Gestión de la resistencia en cucarachas alemanas. [actualizado 22 Jul 2019; citado 18 May 2022]. Disponible en: <https://higieneambiental.com/control-de-plagas/gestion-de-la-resistencia-en-cucarachas-alemanas> Fecha de consulta 18/5/2022
7. Arelis Mesa Despaigne A, Valdés García L, Navarro Ortega A, San Martín Martínez JL. Manual de técnicas de encuestas de vectores y determinación de índices de infestación. Santiago de Cuba:Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial, 2000.

8. El espanol.com © 2022 [Internet]. **Querida 'amiga' cucaracha: así nos protege el insecto más odiado.** [actualizado 21 marzo, 2018; citado 18 May 2022]. Disponible en: https://www.lespanol.com/ciencia/investigacion/20180321/querida-amiga-cucaracha-protege-insecto-odiado/293471028_0.html
9. Tecnociencia. Cucarachas resistentes a los insecticidas. Revista pesquisa.fapesp [Internet]. 2002[citado 2022 Mayo 18];Edicion 71. Disponible en: <https://revistapesquisa.fapesp.br/es/cucarachas-resistentes-a-los-insecticidas>.
10. Gómez S. Las cucarachas no dejan de evolucionar: ahora son resistentes a los insecticidas. [Internet]. 9 Jul 2019; [citado 18 May 2022]. Disponible en: https://cronicaglobal.lespanol.com/letraglobal/letras/ciencia/cucarachas-evolucionar-resistentes-insecticidas_259371_102.html
11. Cadenaser.com @2022 [Internet]. Las cucarachas se están volviendo resistentes a los insecticidas. [actualizado 3 Jul 2019; citado 18 May 2022]. Disponible en: https://cadenaser.com/ser/2019/07/03/ciencia/1562149328_521194.html
12. Díaz C, Álvarez Y, de Armas Y, Bisset JA. Adaptación de los métodos para la cuantificación de la actividad de esterasa, acetilcolinesterasa y glutation-S-transferasa en *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae). Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2006 Dic [citado 2022 Mayo 18] ; 58(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602006000300011&lng=es.
13. Gentile AG, Sartini JL, Campo MC, Sánchez JF. Eficacia del Fipronil en el control del ciclo peridomiliario de *Triatoma infestans* en un área con resistencia a la Deltametrina. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, [Internet]. 2004[citado 2022 Mayo 18];20(5):1240-1248. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csp/a/665gnRzKKrkm4P6ZyPd9Gxk/?format=pdf&lang=es>