

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 726**

51 Int. Cl.:

A01N 43/40	(2006.01)
A01N 43/50	(2006.01)
A01N 43/54	(2006.01)
A01N 43/82	(2006.01)
A01N 43/88	(2006.01)
A01N 47/06	(2006.01)
A01N 55/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2016 PCT/EP2016/073932**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.04.2017 WO17060389**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2016 E 16777706 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3358952**

54 Título: **Compuestos y composiciones que tienen actividad debilitante o inhibidora de la alimentación a partir de sangre contra plagas de insectos**

30 Prioridad:

06.10.2015 US 201562238050 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2020

73 Titular/es:

**SYNGENTA PARTICIPATIONS AG (100.0%)
Rosentalstrasse 67
4058 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**HUETER, OTTMAR, FRANZ;
HOPPE, MARK;
MAIENFISCH, PETER;
WEGE, PHILIP;
PITTERNA, THOMAS y
BOEGER, MANFRED**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 784 726 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Compuestos y composiciones que tienen actividad debilitante o inhibidora de la alimentación a partir de sangre contra plagas de insectos

5 El campo de la invención se refiere al control de plagas de insectos y en particular al control de insectos de tipo mosquito. Los compuestos activos y composiciones con compuesto activo de esta invención son especialmente útiles para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de mosquitos que son una molestia, y aquellos que son hematófagos, o son vectores de enfermedades en seres humanos y/o animales y/o provocan reacciones alérgicas.

10 Más específicamente, la presente invención se refiere al control de mosquitos molestos, portadores de enfermedades o hematófagos debilitando o inhibiendo la alimentación a partir de sangre con ciertos compuestos de piridina activos y composiciones con compuesto activo que comprenden tales compuestos de piridina, y a productos, métodos, sustratos tratados y soluciones integradas de gestión de plagas de insectos relacionados.

15 Las moscas domésticas y moscas de establos son insectos dípteros comunes alrededor de corrales, establos y cobertizos para caballos. Las moscas domésticas persistentes son molestas y potenciales portadoras de patógenos para seres humanos y animales mientras que las moscas de establo son autoras de picaduras dolorosas desagradables para los seres humanos y que hacen que sea más difícil manejar a los caballos. Por lo tanto, es sumamente deseable el control eficaz de tales moscas.

20 Los mosquitos son insectos dípteros muy dañinos especialmente teniendo en cuenta la higiene, ya que estos insectos pueden ser vectores de enfermedades patógenas humanas tales como el dengue, fiebre amarilla, encefalitis, malaria, filariasis, chikunguña y del virus Zika. El control de mosquitos gestiona la población de mosquitos para reducir su daño a la salud humana, la economía y el disfrute. Las operaciones para el control de mosquitos están dirigidas contra tres problemas diferentes:

1. Los mosquitos molestos incordian a las personas en las casas o en parques y zonas recreativas;
2. Los mosquitos importantes desde un punto de vista económico reducen el valor del inmueble, afectan desfavorablemente al turismo e intereses de negocios relacionados o impactan negativamente sobre la producción de ganado o aves de corral;
3. La salud pública es el foco cuando los mosquitos son vectores, o transmisores, de enfermedades infecciosas.

30 Las chinches son insectos parasitarios de la familia Cimicidae. Se alimentan preferentemente de sangre humana y la sangre de otros animales de sangre caliente y son activos principalmente durante la noche. Las picaduras de las chinches a menudo no se aprecian en el momento y, en muchos casos, no hay una señal visible de la picadura. Sin embargo, provocan una afección de la piel conocida como cimicosis que está acompañada por un grave prurito de la piel que puede dar lugar a ansiedad, estrés e insomnio, así como también una infección secundaria como resultado del rascado. Principalmente debido a sus hábitos nocturnos, normalmente las chinches son difíciles de detectar y erradicar.

35 Se han utilizado habitualmente composiciones insecticidas para controlar las plagas de insectos dípteros. Para que un insecticida actúe en su sitio diana, debe entrar en el insecto a través de una o más rutas de absorción, incluida la absorción a través de la cutícula, a través de los propioceptores y/o receptores táctiles, por vía oral a través del consumo de follaje tratado, savia o cebo comestible o mediante la inhalación en forma de vapor a través de los espiráculos. Entre las características utilizadas para evaluar las composiciones insecticidas de contacto están las características de “debilitamiento” y “mortalidad” del insecticida. El debilitamiento se refiere a una inmovilización rápida, a corto plazo que puede preceder a la mortalidad de la plaga de insectos. En algunos casos, las plagas de insectos se pueden recuperar de la inmovilización por debilitamiento.

40 Debido a la selección natural, las plagas de insectos dípteros incluidos moscas y mosquitos pueden desarrollar una resistencia a los agentes químicos y, por lo tanto, continuamente se necesita mejorar las composiciones con compuesto activo disponibles en la actualidad y métodos de uso de estas, con el fin de permitir un control y gestión de la resistencia eficaces de moscas y/o mosquitos. Por ejemplo, la resistencia metabólica confiere resistencia a ciertos piretroides, mientras que la resistencia basada en la diana se extiende a todos los piretroides y DDT, y se conoce como resistencia al debilitamiento (kdr, por sus siglas en inglés).

45 La resistencia a los piretroides, provocada por enzimas de detoxificación específicas o un mecanismo alterado del sitio diana (mutaciones tipo kdr en los canales del sodio) ha sido reseñada en la mayoría de los continentes en la mayor parte de las especies de mosquitos importantes desde un punto de vista médico, tales como *Anopheles gambiae* en África y *Aedes aegypti* en Asia. Si esta resistencia continúa desarrollándose y difundiéndose a la velocidad actual, puede hacer que este tipo de insecticidas sea ineficaz en su forma actual en un futuro no demasiado lejano. Un escenario de este tipo podría tener consecuencias potencialmente devastadoras en lo que se refiere a la salud pública, ya que todavía no existen alternativas obvias a muchos de los usos de piretroides.

55 Existe constancia del plaguicida flonicamid y sus metabolitos TFNA, TFNA-AM y TFNG (remítase, por ejemplo, a la patente de EE. UU. N.º 5.360.806). Flonicamid se desarrolló en el 2000 como un agente selectivo contra áfidos y otros

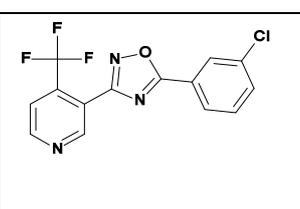
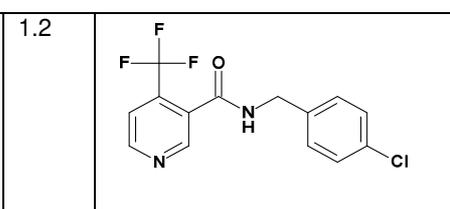
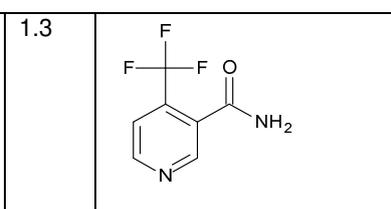
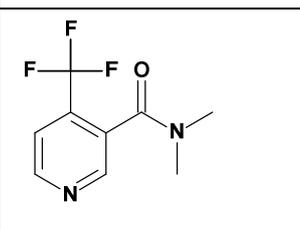
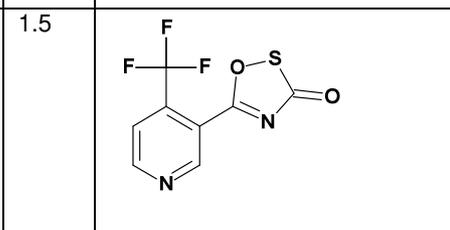
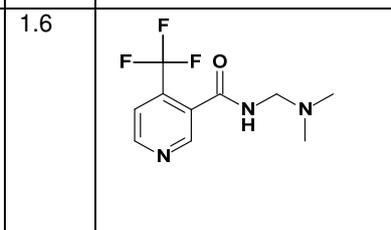
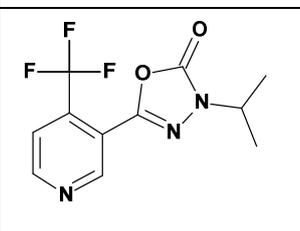
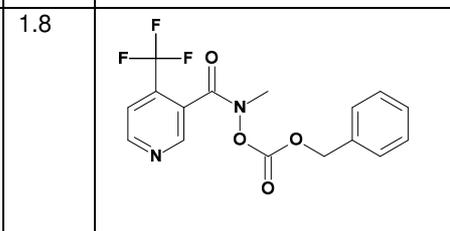
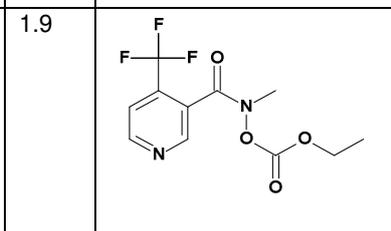
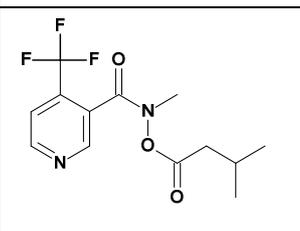
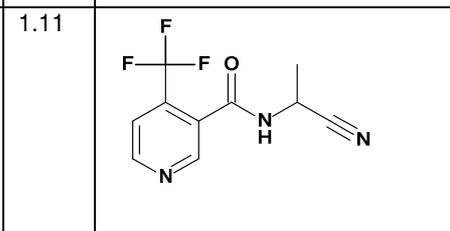
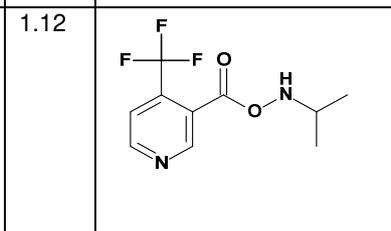
insectos trepadores. Se ha identificado que el modo de acción es la supresión de la alimentación y de movimiento de los áfidos. Aunque la actividad de flonicamid es buena contra ciertos insectos, no ha mostrado ser activo contra las plagas de dípteros tales como moscas o mosquitos, especialmente por debilitamiento o inhibición de la alimentación a partir de sangre. Además, no se ha publicado ninguna actividad debilitante ni inhibidora de la alimentación a partir de sangre de moscas o mosquitos con los metabolitos de flonicamid mencionados anteriormente.

Con la presente invención se ha descubierto que ciertos compuestos de piridina (comparados con compuestos análogos similares) y composiciones con compuesto activo que comprenden tales compuestos tipo piridina son sorprendentemente útiles para controlar plagas de insectos de tipo mosquito molestos, portadores de enfermedades o hematófagos (que se alimentan a partir de sangre) por debilitamiento o por inhibición de la alimentación a partir de sangre. En una realización, las plagas de mosquitos se seleccionan entre mosquitos resistentes a insecticidas, así como también vectores de tipo mosquito de enfermedades patógenas. Otros aspectos de la presente invención tales como la utilidad para disminuir las poblaciones de vectores de tipo insecto mosquito también serán evidentes en la siguiente descripción detallada.

Más específicamente, los compuestos activos útiles para su uso en las composiciones con compuesto activo, métodos, productos, sustratos tratados y soluciones integradas de la invención se seleccionan entre ciertos compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina que son capaces de ser "captados" por las plagas diana de mosquitos y provocar un debilitamiento rápido del mosquito diana o inhibir la ingesta de alimento en forma de sangre del mosquito diana si tal mosquito es hematófago. En particular, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la invención y las composiciones con compuesto activo relacionadas muestran una rápida actividad debilitante o inhibidora de la alimentación a partir de sangre contra tales plagas de mosquitos sin necesitar administración oral tal como el consumo de un cebo tratado u otra fuente de alimento que contenga tales compuestos.

Más especialmente, la presente invención proporciona un método para controlar plagas de mosquitos molestos, portadores de enfermedades o hematófagos por debilitamiento o inhibición de la alimentación a partir de sangre con uno o más compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina representados por las fórmulas estructurales 1.1 – 1.29 tal como se muestran a continuación en la Tabla 1.

TABLA 1

1.1		1.2		1.3	
1.4		1.5		1.6	
1.7		1.8		1.9	
1.10		1.11		1.12	

1.13		1.14		1.15	
1.16		1.17		1.18	
1.19		1.20		1.21	
1.22		1.23		1.24	
1.25		1.26		1.27	
1.28		1.29			

En consecuencia, en un primer aspecto la presente invención proporciona el uso de uno o más compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionados a partir de la Tabla 1 para controlar plagas de mosquitos molestos, portadores de enfermedades o hematófagos, en particular plagas de insectos hematófagos de este tipo (incluidos mosquitos) por debilitamiento o por inhibición de la alimentación a partir de sangre.

- 5 Las plagas de mosquitos molestos, portadores de enfermedades o hematófagos se denominan a veces en la presente "insectos diana" en singular o en plural dependiendo del contexto.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona composiciones, productos y artículos tratados (tales como sustratos de tipo material inerte y otros materiales inertes o emplazamientos de insectos diana inertes) que comprenden un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado a partir del grupo constituido por los compuestos mostrados en la Tabla 1. En particular, se utiliza una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado a partir del grupo constituido por los compuestos mostrados en la Tabla 1.

En un tercer aspecto, la presente invención proporciona soluciones integradas para la gestión o el control de insectos diana (incl. mosquitos) que comprenden uno o más compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina como los mostrados en la Tabla 1.

En un cuarto aspecto, se proporciona un método de control de plagas de insectos diana, preferentemente vectores de tipo mosquito de enfermedades patógenas, que comprende poner en contacto una plaga de insectos diana o su entorno con una composición que comprende una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado a partir del grupo constituido por (1.1) – (1.29).

5 En una realización, las dianas adecuadas para tales primer-cuarto aspectos incluyen mosquitos, especialmente las plagas de mosquitos de ese tipo que son vectores de una enfermedad patógena o alérgica.

En otra realización, se utilizan uno o más de los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.3, 1.5, 1.6, 1.14, 1.17, 1.19 y 1.21 en tales primer-cuarto aspectos.

10 A menos que se especifique lo contrario, en la presente la referencia general a compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina se refiere a al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 útil de acuerdo con tales primer-cuarto aspectos tal como se detalla adicionalmente en la presente.

Además, a menos que se especifique lo contrario, en la presente la referencia general a composiciones con compuesto activo se refiere a composiciones que comprenden al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 útil de acuerdo con tales primer-cuarto aspectos tal como se detalla adicionalmente en la presente.

15 En otra realización, tales composiciones con compuesto activo comprenden uno o más de los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.3, 1.5, 1.6, 1.14, 1.17, 1.19 y 1.21 que se utilizan en tales primer-cuarto aspectos.

En otro aspecto más, se proporcionan los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionados a partir del grupo constituido por los compuestos 1.5, 1.7, 1.11, 1.12, 1.15, 1.18, 1.20, 1.26 y 1.27.

20 En otra realización, los aspectos anteriores son adecuados para provocar el debilitamiento o inhibición de la alimentación a partir de sangre de una plaga de insectos de tipo mosquito cuando se llevan a cabo de acuerdo con la presente invención.

Al igual que la eficacia biológica de los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la presente invención contra plagas de insectos diana (incl. mosquitos y cepas resistentes de tales mosquitos), otras consideraciones para seleccionar un compuesto adecuado de tipo 4-(trifluorometil)piridina incluirían su seguridad (tal como su toxicidad, persistencia) respecto al medio ambiente, incluidos los usuarios de una solución de control de vectores; su idoneidad para preparar un producto de la solución de control de vectores (ya sea una formulación de pulverización residual de interiores, una mosquitera o de otro tipo), su idoneidad para adherirse y su disponibilidad sobre una superficie a lo largo de un periodo de tiempo (en el caso de que la solución sea un pulverizado residual para interiores) y también su idoneidad para incorporarse a un producto polimérico (tal como una red), de modo que el compuesto estaría fácilmente disponible para controlar mosquitos en la superficie de la red a lo largo de un periodo de tiempo y las redes podrían resistir múltiples lavados.

35 En una realización de cada aspecto de la presente invención que conlleva una solución de control de vectores, se puede reducir el desarrollo de enfermedades transmitidas por vectores mediante el control de la plaga de insectos diana, en particular mediante el control de mosquitos mediante el debilitamiento o mediante la inhibición de la alimentación a partir de sangre.

Los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina útiles en los métodos y otros aspectos de la invención se pueden preparar de manera similar a procesos conocidos.

40 En general, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina útiles en los métodos, realizaciones y otros aspectos de la invención se pueden preparar de manera similar a procedimientos conocidos tales como los publicados en la patente de EE. UU. N.º 5.360.806.

Por ejemplo, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 incluidos los compuestos 1.2, 1.3, 1.4, 1.6, 1.11, 1.15, 1.18, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26 y 1.27 se pueden preparar de manera análoga a los procedimientos publicados en la patente de EE. UU. N.º 5.360.806.

45 Por ejemplo, el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.1 se puede preparar de manera análoga a los procedimientos publicados en el documento WO 9857969.

Por ejemplo, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.8, 1.9, 1.10, 1.28 y 1.29 se pueden preparar de manera análoga a los procedimientos publicados en el documento WO 2014023531.

Por ejemplo, el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.13 se puede preparar de manera análoga a los procedimientos publicados en el documento WO 2013127768.

50 Por ejemplo, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.14, 1.19 y 1.21 se pueden preparar de manera análoga a los procedimientos publicados en el documento WO 2013127780.

Por ejemplo, el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.16 se puede preparar de manera análoga a los procedimientos publicados en el documento WO 2001014373.

Por ejemplo, el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.17 se puede preparar de manera análoga a los procedimientos publicados en el documento WO 2001009104.

Por ejemplo, el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.20 se puede preparar tal como se ha descrito para el derivado de piridina no sustituido análogo en P. Gogoi y D. Konwar, *Tetrahedron Lett.*, 2006, 47(1), 79-82.

- 5 Por ejemplo, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina 1.5, 1.7 y 1.12 se pueden preparar tal como se describe en los procedimientos que se muestran en los Ejemplos de preparación que se proporcionan más adelante.

Los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina, composiciones con compuesto activo y métodos de la invención son especialmente adecuados para el control de mosquitos incluidos vectores de tipo mosquito de una enfermedad patógena humana o de mamíferos. El control de vectores de tipo mosquito es cualquier método para limitar o erradicar especies de mosquitos que transmiten patógenos de enfermedades. Los tipos más frecuentes de control de vectores de tipo mosquito emplean varias estrategias.

El control de vectores de tipo mosquito se centra en utilizar métodos preventivos para controlar o eliminar poblaciones de mosquitos. Las medidas preventivas comunes son

- 15 • control del hábitat - eliminar o reducir áreas en las que se puedan reproducir fácilmente los mosquitos puede ayudar a limitar el crecimiento de la población. Por ejemplo, la eliminación de agua estancada, la destrucción de neumáticos y latas viejas que sirven como entornos de reproducción de los mosquitos y una buena gestión del agua almacenada pueden reducir las áreas de incidencia excesiva de los mosquitos.
- 20 • reducción del contacto - limitar la exposición a los mosquitos puede reducir significativamente los riesgos de infección. Por ejemplo, las redes mosquiteras, mosquiteros en ventanas en los hogares o vestimenta protectora pueden ayudar a reducir la probabilidad del contacto con los mosquitos. Para que sea eficaz, esto requiere educación y el fomento de métodos entre la población para concienciar sobre las amenazas de los mosquitos.
- 25 • control químico – se pueden utilizar insecticidas, larvicidas y repelentes para controlar mosquitos. Por ejemplo, se pueden utilizar larvicidas en zonas de reproducción de mosquitos; se pueden aplicar insecticidas a las paredes de la casa o a redes mosquiteras, y el uso de repelentes personales puede reducir la incidencia de picaduras de mosquitos y, por lo tanto, de una infección. El uso de plaguicidas para el control de vectores de tipo mosquito es fomentado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y ha demostrado ser sumamente eficaz.
- 30 • control biológico - el uso de depredadores de los vectores de tipo mosquito naturales, tales como toxinas bacterianas o compuestos botánicos, puede ayudar a controlar las poblaciones de mosquitos. El uso de peces que se alimentan de larvas de mosquitos ha demostrado tener algo de éxito.
- el control de la población mediante la liberación de mosquitos macho esterilizados o modificados genéticamente también ha demostrado controlar poblaciones de vectores de tipo mosquito y reducir los riesgos de infección.

Se tiene en cuenta un cierto número de consideraciones cuando se determina qué compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina sería adecuado para su uso en una estrategia particular de control de vectores de tipo mosquito, tal como un perfil de seguridad favorable, comportamiento biológico y asequibilidad.

En una realización, un compuesto seleccionado entre los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina mostrados en la Tabla 1 de acuerdo con los métodos y otros aspectos de la presente invención es útil para controlar mosquitos, en particular, mosquitos seleccionados entre el género *Anopheles*, *Culex* y *Aedes*. Los ejemplos incluyen *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes japonicas*, *Aedes vexans*, *Coquillettidia perturbans*, *Culex molestus*, *Culex pallens*, *Culex pipiens*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex restuans*, *Culex tarsalis*, *Anopheles albimanus*, *Anopheles albitarsis*, *Anopheles annularis*, *Anopheles aquasalis*, *Anopheles arabiensis*, *Anopheles aconitus*, *Anopheles atroparvus*, *Anopheles balabacensis*, *Anopheles coluzzii*, *Anopheles culicifacies*, *Anopheles darlingi*, *Anopheles dirus*, *Anopheles farauti*, *Anopheles flavirostris*, *Anopheles fluviatilis*, *Anopheles freeborni*, *Anopheles funestus*, *Anopheles gambiae s.l.*, *Anopheles koliensis*, *Anopheles labranchiae*, *Anopheles lesteri*, *Anopheles leucosphyrus*, *Anopheles maculatus*, *Anopheles marajoara*, *Anopheles melas*, *Anopheles merus*, *Anopheles messeae*, *Anopheles minimus*, *Anopheles moucheti*, *Anopheles nili*, *Anopheles nuneztovari*, *Anopheles plumbeus*, *Anopheles pseudopunctipennis*, *Anopheles punctipennis*, *Anopheles punctulatus*, *Anopheles quadrimaculatus*, *Anopheles sacharovi*, *Anopheles sergentii*, *Anopheles sinensis*, *Anopheles stephensi*, *Anopheles subpictus*, *Anopheles sundaicus*, *Anopheles superpictus*, y *Mansonia titillans*, *Ochlerotatus stimulans*, *Ochlerotatus japonicas* (siendo cada uno de los cuales un ejemplo de un mosquito capaz de portar o de ser vector de una enfermedad patógena).

El término “control” se refiere a que un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina y composiciones con compuesto activo útiles en los métodos y otros aspectos de la invención se emplean de una manera que provoca el debilitamiento o la inhibición de la alimentación a partir de sangre del insecto diana y, en particular, plaga de mosquitos de modo que no se produce la picadura, o de una manera que disminuye las poblaciones de la plaga de modo que no se produce con tanta frecuencia la picadura.

En una realización, un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina como se muestra en la Tabla 1 útil en los métodos

mencionados anteriormente y otros aspectos de la invención provoca síntomas en cuanto entra en el insecto diana y, en particular, plaga de insectos de tipo mosquito y se considera de acción sumamente rápida que provoca un rápido “debilitamiento”.

5 En una realización, el término “debilitamiento” se refiere a una rápida inmovilización o invalidez del insecto diana y, en particular, insecto de tipo mosquito afectado por un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina como se muestra en la Tabla 1 que da como resultado una incapacidad inducida del movimiento coordinado tal como vuelo, desplazamiento y/o incapacidad de alimentarse a partir de sangre tal como ingerir un alimento de tipo sangre.

10 En otra realización, el término “debilitamiento” se refiere a un estado de intoxicación y parálisis parcial del insecto diana y, en particular, insecto de tipo mosquito afectado por un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina como se muestra en la Tabla 1 de una manera que puede preceder o aumentar la susceptibilidad de tal insecto a ser aniquilado.

En una realización particular, el término “control” se refiere a que un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina como se muestra en la Tabla 1 provoca un rápido “debilitamiento” o inhibición de la alimentación a partir de sangre de la plaga de mosquitos cuando se utiliza de acuerdo con la invención.

15 Cuando el insecto diana es un mosquito, tal control se refiere a que no se produce la picadura o se refiere a que las poblaciones del mosquito se reducen de manera que la picadura no se produce con tanta frecuencia.

En una realización, un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina como se muestra en la Tabla 1 útil en los métodos y otros aspectos de la invención provoca síntomas en cuanto entra en el mosquito y se considera de acción sumamente rápida que provoca un rápido “debilitamiento” o inhibición de la alimentación a partir de sangre.

20 En una realización, los compuestos de piridina seleccionados entre los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina como se muestran en la Tabla 1 son útiles para controlar uno o más mosquitos seleccionados entre los géneros *Anopheles*, *Culex* y *Aedes*, en particular uno o más de *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes japonicas*, *Aedes vexans*, *Culex molestus*, *Culex pallens*, *Culex pipiens*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex restuans*, *Culex tarsalis*, *Anopheles albimanus*, *Anopheles arabiensis*, *Anopheles darlingi*, *Anopheles dirus*, *Anopheles funestus*, *Anopheles gambiae s.l.*, *Anopheles melas*, *Anopheles minimus*, *Anopheles sinensis*, *Anopheles stephensi*, *Mansonia titillans*.

25 En una realización, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 son útiles en los métodos y otros aspectos de la invención para controlar mosquitos adultos.

30 Se han detectado también especies de mosquitos resistentes a insecticidas y, por consiguiente, en una realización, un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 útil en los métodos y otros aspectos de la invención es adecuado para controlar mosquitos resistentes a insecticidas tales como mosquitos resistentes a piretroides, carbamatos y/u organofosfatos.

35 Tal resistencia al debilitamiento por parte de los insecticidas en los mosquitos se ha extendido y normalmente puede ser metabólica (es decir, confiere resistencia a ciertos piretroides) o basada en el sitio diana (es decir, se extiende a todos los piretroides). De manera bastante notable, tal resistencia al debilitamiento se puede mitigar mediante los métodos y otros aspectos de la invención cuando mosquitos resistentes de otro modo a insecticidas que se exponen a un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 pueden ser más susceptibles al control.

40 Los piretroides son los únicos insecticidas que han obtenido una recomendación de la OMS contra vectores de la malaria tanto en pulverizados residuales para interiores (IRS, por sus siglas en inglés) como mosquiteras insecticidas de larga duración (LLIN, por sus siglas en inglés), en forma de alfa-cipermetrina, bifentrina, ciflutrina, permetrina, deltametrina, lambda-cihalotrina y etofenprox. Ha sido la clase química de elección en aplicaciones de salud pública y agrícolas a lo largo de las últimas décadas debido a su toxicidad relativamente baja para seres humanos, al rápido efecto de debilitamiento, relativa longevidad (duración de 3-6 meses cuando se utiliza como IRS) y bajo costo. Sin embargo, el uso masivo de piretroides en aplicaciones agrícolas y para el control de vectores condujo al desarrollo de resistencia en los vectores de malaria y dengue principales. Se ha publicado una fuerte resistencia, por ejemplo, al piretroide Deltametrina (y Permetrina) de la cepa Tiassalé de *Anopheles gambiae* (del sur de Costa de Marfil) (Constant V.A. Edi *et al.*, *Emerging Infectious Diseases*; Vol. 18, Nº 9, septiembre de 2012). También se publicó la resistencia a los piretroides Permetrina, Deltametrina y Lambda-Cihalotrina de la cepa Cayman Island de *Aedes aegypti* (Angela F. Harris *et al.*, *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 83(2), 2010) y Alfa-Cipermetrina, Permetrina y Lambda-Cihalotrina de determinadas cepas de *Anopheles* (Win Van Bortel, *Malaria Journal*, 2008, 7:102).

50 En otra realización de la invención, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 pueden ser adecuados para su uso contra mosquitos resistentes a insecticidas que se seleccionan entre la cepa RSPH de *Anopheles gambiae*, Tiassalé de *Anopheles gambiae*, Akron de *Anopheles gambiae*, Kisumi Rdl de *Anopheles gambiae*, NDjamina de *Anopheles arabiensis*, VK7 de *Anopheles gambiae*, FUMOZ-R de *Anopheles funestus*, Grand Cayman de *Aedes aegypti* y POO de *Culex quinquefasciatus*.

55 La cepa RSPH de *Anopheles gambiae* es un mosquito multiresistente (resistencia al sitio diana y metabólica) que se describe en el catálogo de reactivos del Malaria Research and Reference Reagent Resource Center (www.MR4.org; número MR4: MRA-334).

La cepa Tiassalé de *Anopheles gambiae* es un mosquito multirresistente (cepa con resistencia a la diana y metabólica) que muestra resistencia cruzada entre carbamatos, organosfosfatos y piretroides y se describe en Constant V.A. Edi *et al.*, *Emerging Infectious Diseases*; Vol. 18, Nº 9, septiembre de 2012 y Ludovic P Ahoua Alou *et al.*, *Malaria Journal* 9: 167, 2010).

- 5 La cepa AKRON de *Anopheles gambiae* es un mosquito multirresistente (cepa con resistencia a la diana y metabólica) y se describe en Djouaka F Rousseau *et al.*, *BMC Genomics*, 9:538; 2008.

La cepa VK7 de *Anopheles coluzzii* es un mosquito con resistencia a la diana y se describe en Dabire Roch Kounbobr *et al.*, *Malaria Journal*, 7: 188, 2008.

- 10 La cepa FUMOZ de *Anopheles funestus* es una cepa con resistencia metabólica y se describe en Hunt *et al.*, *Med Vet Entomol.* sep. 2005; 19(3):271-5). En este artículo se ha publicado que *Anopheles funestus* - uno de los principales mosquitos vectores de la malaria en África - mostró resistencia a insecticidas piretroides y carbamato en Sudáfrica.

Cepa Kisumu Rdl de *Anopheles gambiae*, una cepa resistente a dieldrina de Kenia.

Cepa NDjamina de *Anopheles arabiensis*, una resistente a piretroides del Chad.

- 15 La cepa Grand Cayman de *Aedes aegypti* es un mosquito con resistencia a la diana y se describe en Angela F. Harris, *Am. J. Tro. Med. Hyg.* 83(2), 2010.

Culex quinquefasciatus (cepa P00 con resistencia metabólica a DDT); recibida de Texchem, Penang, Malasia.

- 20 La solución control de vectores son medios para controlar un vector que es un insecto diana tal como un mosquito. Son ejemplos de medios de este tipo composiciones, productos y artículos tratados, que incluyen un sustrato inerte o material inerte que incorpora (por ejemplo, revestido o impregnado con) al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1, así como también productos pulverizados (por ejemplo, pulverizados para interiores y productos de tipo aerosol) que comprenden un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1, composiciones de pintura que comprenden un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 y productos o artículos tratados que comprenden al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1.

- 25 Los ejemplos de soluciones integradas de gestión o control de vectores diana de tipo insecto esp. mosquito de la invención, tales como soluciones para controlar las picaduras de mosquitos o disminuir poblaciones relevantes de mosquitos, incluyen el uso de tales composiciones, productos, artículos tratados y sustratos inertes de la invención en un lugar de interacción potencial o conocida entre el vector de tipo mosquito y un animal, incluido un ser humano, que es susceptible a una infección por una enfermedad patógena transmitida por un vector de este tipo. Las soluciones integradas adecuadas dentro del alcance de la presente invención también incluyen identificar sitios de reproducción de mosquitos y situar tales composiciones, productos, artículos tratados y sustratos inertes de la invención en tales sitios.

- 35 Son ejemplos de un sustrato inerte o material inerte de la invención una película/lámina autosustentadora (por ejemplo, tamices), hebras, fibras, hilos, pellets, tramas (o textiles (por ejemplo, para vestimenta)), redes, carpas y cortinas que incorporan (por ejemplo, revestidos o impregnados con) al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1, que se pueden utilizar para proteger contra la picadura de mosquitos. En particular, es bien conocido que los seres humanos se pueden proteger durante el sueño de picaduras de mosquitos mediante mosquiteras revestidas con insecticida. Las tramas revestidas o impregnadas de la invención también se pueden utilizar como cortinas delante de ventanas, aleros abiertos de puertas o aberturas de ventilación con el fin de controlar la entrada de mosquitos en las viviendas.

- 40 El uso de al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 en un materil o sustrato inerte de la presente invención (por ejemplo, redes y tramas) logra al menos uno de los siguientes objetos:

- buen efecto insecticida
- eficacia insecticida de acción rápida
- eficacia insecticida de larga duración
- 45 • liberación uniforme de principio activo
- larga durabilidad (incluida la resistencia a múltiples lavados a lo largo de un periodo prolongado)
- producción simple
- seguro para el usuario

- 50 Las redes y tramas (o textiles) de la invención que incorporan (por ejemplo, están revestidas o impregnadas con) al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 están hechas de una diversidad de fibras naturales y sintéticas, también como mezclas textiles en forma tejida o no tejida, como géneros de punto o fibras. Son fibras

naturales, por ejemplo, el algodón, rafia, yute, lino, sisal, arpillera, lana, seda o cáñamo. Las fibras sintéticas pueden estar hechas de poliamidas, poliésteres, poliacrilonitrilos, poliolefinas, por ejemplo, polipropileno o polietileno, Teflon, y mezclas de fibras, por ejemplo, mezclas de fibras sintéticas y naturales. Como material fibroso se prefieren poliamidas, poliolefinas y poliésteres. Se prefieren especialmente el poliéster, tal como polietilentereftalato, polietileno y poliopileno. Las más preferidas son mallas hechas de poliéster, polietileno y/o polipropileno.

La técnica divulga métodos adecuados para incorporar (a modo de un revestimiento) un compuesto en redes y tramas (remítase, por ejemplo, a los documentos WO2003/034823, WO 2008/122287, WO 01/37662, US2009036547, WO 2007/036710), bañándolas o sumergiéndolas en una formulación del insecticida o pulverizando la formulación sobre sus superficies. Después de tratar las redes y tramas de la invención, estas se pueden secar simplemente a temperaturas ambiente (remítase también a secciones posteriores para más antecedentes). Los métodos de este tipo también son adecuados para incorporar (por medio de revestimiento) al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1.

También se divulgan en la técnica métodos adecuados para incorporar (mediante impregnación) un compuesto al interior de la red o trama generando el material polimérico en presencia de la 4-(trifluorometil)piridina y, opcionalmente, otros compuestos activos, el cual se extrude después en fibras, hebras o hilos para producir las redes y tramas (remítase, por ejemplo, a los documentos WO08004711, WO2009/121580, WO2011/128380, WO2011/141260, WO2010/118743). Tales redes y tramas tienen disponible en la superficie de la red y la trama una cantidad eficaz de al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 con el fin de controlar las picaduras de mosquitos. Por lo general, el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 está mezclado con el polímero fundido. Los métodos de este tipo también son adecuados para incorporar (por medio de impregnación) al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1.

El término "incorporar" o "incorporado" en el contexto del compuesto de la invención, aditivos y otros insecticidas se refiere a que el sustrato o material inerte comprende o contiene el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina, aditivo y/o insecticida definido, respectivamente, tal como mediante revestimiento o impregnación.

Preferentemente, el sustrato de la presente invención es una red, siendo la red preferentemente una red de larga duración, a la que se incorpora al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 al revestir la red con una composición que comprende tales compuestos de piridina, o al generar un material polimérico en presencia de tales compuestos de piridina y después procesar el material polimérico resultante para obtener una red de la invención.

De acuerdo con la invención, cuando al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 se utiliza dentro del polímero, entonces durante el uso de la red o trama resultante hecha del polímero, tal compuesto de piridina se libera en la superficie de la red para controlar las picaduras de mosquito - se mantiene tal control a un nivel adecuado y durante una cantidad de tiempo adecuada.

Son ejemplos de polímeros adecuados las poliamidas, poliésteres, poliacrilonitrilos, poliolefinas, tales como composiciones de polietileno que se pueden generar a partir de diferentes polímeros de polietileno; estos pueden ser LDPE, LLDPE, MDPE y HDPE. El LLDPE (siglas en inglés de polietileno lineal de baja densidad) es un polímero sustancialmente lineal (polietileno) con números significativos de ramas cortas, habitualmente generado por copolimerización de etileno con olefinas de cadena más larga. El MDPE es polietileno de densidad media, es un polímero sustancialmente lineal de polietileno con una longitud de cadena más corta que el HDPE. El HDPE (siglas en inglés de polietileno de alta densidad) o polietileno de densidad alta (PEHD, por sus siglas en inglés) es un termoplástico de polietileno. El HDPE tiene poca ramificación, lo que le proporciona fuerzas intermoleculares y una resistencia a la tracción más fuertes que el polietileno de baja densidad. También es más duro y más opaco y puede resistir temperaturas algo más altas (120 °C/248 °F durante periodos cortos, 110 °C/230 °F continuamente). Los hilos de HDPE son más fuertes que los hilos de polietileno mezclado con LDPE. El LLDPE difiere estructuralmente del polietileno de baja densidad (LDPE) convencional debido a la ausencia de una ramificación de cadena larga. Estas composiciones de polietileno (HDPE, LDPE, LLDPE y mezclas de estos) se utilizan generalmente para preparar hilos y productos textiles basados en polietileno. En la técnica se conocen métodos para incorporar un compuesto insecticida en el polímero sin debilitar sus propiedades resultantes, tales como la utilización de mezclas de HDPE y LDPE. Los métodos de este tipo también se pueden utilizar para incorporar un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 en un polímero.

En una realización, se incorpora al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 en una mezcla madre polimérica utilizando los métodos anteriores para encapsular un compuesto de este tipo durante un proceso térmico en una resina portadora tal como uno de los polímeros adecuados mencionados anteriormente. La mezcla madre se enfría a continuación y normalmente se corta con una forma granular. La composición de la mezcla madre preparada de esta manera es útil para su incorporación en una matriz polimérica y facilita la transmisión de propiedades de resistencia a insectos a los polímeros sin tratar durante el proceso de producción de los plásticos. Estos materiales resistentes a insectos se pueden extruir después adicionalmente para preparar diversos tejidos o materiales con los que se pueden formar redes o tramas que tienen resistencia insecticida de larga duración.

Son ejemplos de productos pulverizados de la presente invención los pulverizados residuales para interiores o pulverizados del espacio que comprenden un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1. La pulverización

residual de interiores (IRS) es la técnica de aplicar un depósito residual de un insecticida sobre las superficies de interiores en donde descansan los vectores, tales como en paredes y techos. El objetivo primario de la pulverización residual de interiores es reducir el tiempo de vida de los vectores de tipo mosquito y, con ello, reducir o interrumpir la transmisión de la enfermedad. El impacto secundario es reducir la densidad de mosquitos dentro del área de tratamiento. La IRS es un método de intervención reconocido, demostrado y económico para el control de la malaria y también se utiliza en la gestión de la leishmaniasis y la enfermedad de Chagas. Muchos vectores de tipo mosquito y también la malaria son endofílicos, descansan en el interior de las casas después de haber ingerido alimento en forma de sangre. Estos mosquitos son particularmente susceptibles al control a través de pulverización residual de interiores (IRS) que comprende un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1. Como su nombre implica, la IRS conlleva revestir las paredes y otras superficies de una casa con un insecticida residual. En una realización, el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina debilitará los mosquitos que entran en contacto con estas superficies. La IRS no previene directamente que las personas sufran picaduras de mosquitos. Más bien, habitualmente controla los mosquitos después de que se hayan alimentado a partir de sangre, si descansan sobre la superficie pulverizada. Por lo tanto, la IRS previene la transmisión de la infección a otras personas. Para que sea eficaz, la IRS se debe aplicar en una proporción muy elevada de domicilios en un área (habitualmente mayor que un 70 por ciento). Aunque la comunidad juega un papel pasivo en los programas de IRS, la cooperación con una iniciativa de IRS es una clave para su éxito. La participación de la comunidad en la IRS consiste a menudo en cooperar con los equipos de pulverización retirando comida y cubriendo las superficies antes de la pulverización y absteniéndose de cubrir la superficie tratada con nueva pintura o enlucido. Sin embargo, la oposición de la comunidad o los inquilinos individuales a una IRS debido al olor, al desorden, a la posible exposición a productos químicos o a las simples molestias se ha convertido en un serio problema en algunas zonas. Por lo tanto, pulverizaciones de acuerdo con la invención que tengan una buena eficacia residual y un olor aceptable son particularmente adecuadas como un componente de las soluciones integradas de gestión o control de vectores de tipo mosquito.

En contraposición con IRS, que requiere que el compuesto activo de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 se una a las superficies de viviendas tales como paredes, techos como con una pintura, por ejemplo, los productos de pulverización en el espacio de la invención se basan en la producción de un gran número de pequeñas microgotas de insecticida destinadas a ser distribuidas en un volumen de aire a lo largo de un periodo de tiempo dado. Cuando estas microgotas impactan en un mosquito diana, suministran una dosis debilitante eficaz del compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina eficaz para controlar el mosquito. Los métodos tradicionales para generar una pulverización en el espacio incluyen una nebulización térmica (mediante la cual se produce una nube densa de microgotas de 4-(trifluorometil)piridina que da el aspecto de una niebla densa) y volumen ultra-bajo (ULV, por sus siglas en inglés), donde las microgotas se producen mediante una máquina generadora de aerosol mecánica fría. También cabe mencionar los aerosoles listos para utilizar tales como los aerosoles en botes.

Dado que en un momento determinado se pueden tratar grandes áreas, este método es un modo muy eficaz para reducir rápidamente la población de mosquitos voladores en un área específica. Dado que hay una actividad residual muy limitada a partir de la aplicación, se debe repetir con intervalos de 5-7 días con el fin de que sea totalmente eficaz. Este método puede ser particularmente eficaz en situaciones epidémicas en las que se requiere una rápida reducción del número de mosquitos. Como tal, se puede utilizar en campañas urbanas de control del dengue.

Una pulverización en el espacio eficaz depende generalmente de los siguientes principios específicos:

- Los insectos diana vuelan habitualmente a través de la nube del pulverizado (o a veces reciben el impacto mientras reposan sobre superficies expuestas). La eficacia del contacto entre las microgotas del pulverizado y los insectos diana es, por lo tanto, crucial. Esto se consigue asegurando que las microgotas del pulverizado permanezcan suspendidas en el aire durante el periodo de tiempo óptimo y que contengan la dosis correcta de insecticida. Estos dos puntos se abordan principalmente optimizando el tamaño de las microgotas.
- Si las microgotas son demasiado grandes, caen al suelo demasiado rápido y no penetran en la vegetación u otros obstáculos con los que se topan durante la aplicación (lo que limita el área eficaz de aplicación). Si una de estas microgotas grandes impacta sobre un insecto individual, entonces este recibe un "efecto aniquilador excesivo", ya que se suministrará una dosis elevada por insecto individual.
- Si las microgotas son demasiado pequeñas, entonces no se depositarán sobre un insecto diana (no impactarán) debido a la aerodinámica o pueden ser transportadas de forma ascendente a la atmósfera por corrientes de convección.
- El tamaño óptimo de las microgotas para la aplicación por pulverización en el espacio son microgotas con un diámetro volumétrico mediano (VMD, por sus siglas en inglés) de 10-25 micras.

Las composiciones con compuesto activo de la presente invención que comprenden al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 se pueden proporcionar en un producto pulverizado tal como una aplicación con aerosol, incluidas las aplicaciones de espumas aerosolizadas. Los botes presurizados son el vehículo típico para la formación de aerosoles. Se utiliza un propulsor de aerosoles que es compatible con el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina particular. Preferentemente, se utiliza un propulsor de tipo gas licuado. Propulsores adecuados incluyen aire comprimido, dióxido de carbono, butano y nitrógeno. La concentración del propulsor en la composición con compuesto activo es de aproximadamente un 5 por ciento a aproximadamente un 40 por ciento en peso de la

composición de piridina, preferentemente de aproximadamente un 15 por ciento a aproximadamente un 30 por ciento en peso de tal composición que contiene 4-(trifluorometil)piridina.

En una realización, tales formulaciones que contienen 4-(trifluorometil)piridina de la invención también pueden incluir uno o más agentes espumantes. Los agentes espumantes que se pueden utilizar incluyen laureth sulfato sódico, cocamida DEA y cocamidopropil betaína. Preferiblemente, se utilizan laureth sulfato sódico, cocamida DEA y cocamidopropil combinados. La concentración del(de los) agente(s) espumantes en la composición del compuesto activo es de aproximadamente un 10 por ciento a aproximadamente un 25 por ciento en peso, más preferiblemente de un 15 por ciento a un 20 por ciento en peso de la composición.

Cuando se utilizan tales formulaciones en una aplicación de aerosol que no contiene agentes espumantes, las composiciones con compuesto activo de la presente invención se pueden utilizar sin que sea necesario mezclar directamente antes de su uso. Sin embargo, las formulaciones de aerosol que contienen los agentes espumantes requieren que haya mezcla (es decir, agitación) justo antes de su uso. Además, si las formulaciones que contienen agentes espumantes se utilizan durante un tiempo prolongado, pueden requerir que haya una mezcla adicional a intervalos periódicos durante el uso.

También se puede tratar un área de vivienda con una composición con compuesto activo de la presente invención utilizando una formulación de combustión tal como una vela, una espiral de humo o un trozo de incienso que contiene la composición. Por ejemplo, la composición puede estar comprendida en productos domésticos tales como ambientadores "caldeados" en los que se liberan composiciones insecticidas tras el calentamiento, por ejemplo eléctricamente o mediante combustión.

Las composiciones con compuesto activo de la presente invención que contienen un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 se pueden proporcionar en un producto pulverizado en forma de un aerosol, una espiral contra mosquitos y/o un vaporizador o nebulizador.

La concentración de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 en el material polimérico, fibra, hilo, trama, red o sustrato, cada uno de la invención, se puede variar dentro de un intervalo de concentraciones relativamente amplio de, por ejemplo, de un 0.05 a un 15 por ciento en peso, preferentemente de un 0.2 a un 10 por ciento en peso, más preferentemente de un 0.4 a un 8 por ciento en peso, especialmente de un 0.5 a un 5, tal como un 1 a un 3 por ciento en peso.

Los porcentajes mencionados anteriormente son en función del peso seco de la red o sustrato o material inerte.

De manera similar, la concentración del compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 en la composición de la invención (ya sea para tratar superficies o para revestir una fibra, hilo, red, trama) se puede variar dentro de un intervalo de concentraciones relativamente amplio de, por ejemplo, un 0.1 a un 70 por ciento en peso, tal como de un 0.5 a un 50 por ciento en peso, preferentemente de un 1 a un 40 por ciento en peso, más preferentemente de un 5 a un 30 por ciento en peso, especialmente de un 10 a un 20 por ciento en peso.

La concentración se elegirá de acuerdo con el campo de aplicación, de modo que se cumplan los requisitos relativos a la eficacia de debilitación, la durabilidad y la toxicidad. También se puede conseguir adaptar las propiedades del material y, de esta manera, se pueden obtener tejidos textiles a medida.

Los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 (AI, siglas en inglés de principio activo), cuando se utilizan en los métodos de IRS de la invención, están presentes sobre una superficie de una vivienda con una cobertura de 0.01 a 2 gramos de IA por m², preferentemente de 0.05 a 1 gramos de IA por m², especialmente de 0.1 a 0.7 gramos de IA por m².

En consecuencia, una cantidad eficaz de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 puede depender del patrón de uso específico, del mosquito al que se desea controlar principalmente y el entorno en el cual se utilizará el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1. Por lo tanto, una cantidad eficaz de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 es suficiente para conseguir el control de un mosquito; en el caso de:

- el uso como formulación IRS, la cantidad eficaz es tal que la cobertura del IA sobre la superficie es de 0.01 a 2 gramos de IA por m², preferentemente de 0.05 a 1 gramos de IA por m², especialmente de 0.1 a 0.7 gramos de IA por m²;
- el uso incorporado dentro de una red o sustrato, la cantidad eficaz es un 0.05 a un 15 por ciento en peso, preferentemente de un 0.2 a un 10 por ciento en peso, más preferentemente de un 0.4 a un 8 por ciento en peso, especialmente de un 0.5 a un 5, tal como de un 1 a un 3 por ciento en peso.

Generalmente, el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1, cuando se utiliza en ciertos productos de la invención, se distribuye de forma continua en una hebra, hilo, red o trama, pero también se puede distribuir parcialmente o de forma discontinua en una hebra, hilo, red o trama. Por ejemplo, una red puede contener ciertas partes que están revestidas o que están constituidas por fibra impregnada, y ciertas partes diferentes que no lo están; como alternativa, algunas de las fibras que constituyen la red están impregnadas, o están revestidas, con el compuesto de la invención, y algunas de las otras fibras no lo están o estas otras fibras están impregnadas, o están revestidas,

con otro compuesto activo tal como un compuesto insecticida (remítase a más adelante).

5 Las redes de la invención impregnadas, o revestidas, con un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 pueden satisfacer los criterios de la directiva WHOPEs (remítase a "Guidelines for laboratory and field testing of long-lasting insecticidal mosquito nets", 2005, <http://www.who.int/whopes/guidelines/en/>) para mosquiteras de larga duración, que contienen insecticida, de hasta 20 lavados solo, lo que significa que este tipo de redes no debería perder su actividad biológica después de tan solo 20 ciclos de lavado más o menos.

10 En una realización, una red de la invención impregnada, o revestida, con un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 puede tener actividad biológica de acuerdo con las directrices WHOPEs de debilitamiento después de 60 minutos de entre un 95 por ciento y un 100 por ciento o una mortalidad después de 24 horas de entre un 80 por ciento y un 100 por ciento después de al menos 20, tal como 25, preferentemente al menos 30 e incluso más preferentemente al menos 35 lavados.

Se ha de entender que la "directiva WHOPEs" se refiere a la directiva "Guidelines for laboratory and field testing of long-lasting insecticidal mosquito nets", 2005). Esta directiva se puede conseguir en la siguiente dirección de interacción: <http://www.who.int/whopes/guidelines/en/>.

15 Cuando una red se "impregna con" un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 para preparar una red de la presente invención, las fibras que constituyen la red se producen fundiendo un polímero, un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 y opcionalmente otros compuestos tales como otros insecticidas, aditivos, estabilizantes. Cuando una red se impregna con un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de este tipo, entonces la red de la invención contiene fibras sintéticas; por el contrario, una red de la invención revestida con un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de este tipo contiene fibras sintéticas y/o fibras naturales.

Los materiales poliméricos, útiles en las composiciones de la invención que incorporan al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 se pueden producir mezclando un compuesto de piridina de este tipo con el polímero en la fase líquida y opcionalmente otros aditivos (tales como aglutinantes y/o componentes sinérgicos) y otros compuestos insecticidas.

25 En la técnica se han descrito métodos para generar materiales poliméricos adecuados y procesarlos después - remítase, por ejemplo, a los documentos WO09121580, WO2011/141260.

Por ejemplo, las redes basadas en un material polimérico que contiene insecticida de tipo 4-(trifluorometil)piridina se producen mediante las siguientes etapas:

- 30 a) fundir el polímero que se va a utilizar y uno o más principios activos como insecticidas, juntos o por separado, a temperaturas de entre 120 y 250 °C,
- b) formar a partir de la masa fundida de la etapa a) hebras hiladas y enfriar,
- c) opcionalmente, conducir las hebras hiladas formadas en la etapa b) a través de un sistema de estirado, estirar y luego, opcionalmente, extender las hebras,
- d) tricotar las hebras hiladas para formar una red,
- 35 e) someter la red a una operación de fijación térmica, donde se elige que la temperatura para la operación de fijación térmica esté 20 °C por debajo de la temperatura de fusión del polímero que se va a utilizar.

La fijación térmica en la etapa e) de la producción de las redes está precedida por una etapa de lavado. Para ello se utilizan preferentemente agua y un detergente. La fijación térmica se lleva a cabo preferentemente en una atmósfera seca.

40 Aunque la producción de las redes a las que se ha incorporado el compuesto insecticida se puede producir en una única ubicación, se prevé también que las diferentes etapas puedan tener lugar en diferentes ubicaciones. De esta forma se puede generar una composición que comprende un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina que después se puede procesar para obtener un polímero. Por consiguiente, la presente invención también proporciona una composición que comprende un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 en una forma concentrada, pudiendo la composición contener también aditivos (tales como aglutinantes y/o componentes sinérgicos) y otro(s) compuesto(s) insecticida(s) (donde la composición se ha preparado explícitamente para generar un material polimérico impregnado con el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 (una composición de este tipo se denomina a menudo una "mezcla madre")). La cantidad del compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 en la mezcla madre dependerá de las circunstancias, pero en general puede ser de un 10 a un 95 por ciento en peso, tal como de un 20 a un 90 por ciento en peso, preferentemente de un 30 a un 85 por ciento en peso, más preferentemente de un 35 a un 80 por ciento en peso, especialmente de un 40 a un 75 por ciento en peso.

También se proporcionan en la presente invención composiciones o formulaciones para revestir paredes, suelos y techos en el interior de edificios y para revestir un sustrato o material inerte, que comprenden un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1. Las composiciones de la invención se pueden preparar utilizando técnicas

- 5 conocidas para el objetivo en mente, que podrían contener un aglutinante para facilitar la unión del compuesto a la superficie u otro sustrato. En la técnica se conocen agentes útiles para la unión y tienden a estar en forma polimérica. El tipo de aglutinante adecuado para la composición que se va a aplicar a una superficie de pared que tiene porosidades, características de unión particulares sería diferente para una fibra, hilo, trama o red - un experto, basándose en principios conocidos, podría seleccionar un aglutinante adecuado.
- 10 Los aglutinantes típicos son alcohol polivinílico, almidón modificado, acrilato de polivinilo, poliacrílico, copolímero de acetato de polivinilo, poliuretano y aceites vegetales modificados. Los aglutinantes adecuados pueden incluir dispersiones de látex derivadas de una amplia variedad de polímeros y copolímeros y combinaciones de estos. Los látex adecuados para uso como aglutinantes en las composiciones de la invención comprenden polímeros y copolímeros de estireno, alquilestirenos, isopreno, butadieno, acrilonitrilo, acrilatos de alquilo inferior, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos inferiores y ácidos carboxílicos alfa, beta-etilénicamente insaturados, incluidos polímeros que contienen tres o más especies monoméricas diferentes copolimerizadas en su interior, así como también suspensiones posdispersadas de siliconas o poliuretanos. También puede ser adecuado un polímero de politetrafluoroetileno (PTFE) para la unión del principio activo a otras superficies.
- 15 La formulación de acuerdo con la presente invención comprende al menos un compuesto tipo 4-(trifluorometil)piridina enumerado en la Tabla 1 (o un plaguicida (A)), y un portador, tal como agua (C), y opcionalmente un aglutinante polimérico (B) y componentes adicionales (D).
- 20 El aglutinante polimérico une los compuestos de piridina a la superficie del material inerte y asegura un efecto a largo plazo. El uso del aglutinante reduce la eliminación del plaguicida de piridina del material inerte debido a efectos medioambientales tales como la lluvia, o debido al impacto humano sobre el material inerte tal como al lavarlo y/o limpiarlo. Los componentes adicionales pueden ser un compuesto insecticida adicional, un compuesto sinérgico, un estabilizante UV.
- 25 Las composiciones de la invención pueden estar en varias formas o tipos de formulación diferentes tales como suspensiones, suspensiones de cápsulas, y un experto en la técnica puede preparar la composición relevante en función de las propiedades del compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina particular, a sus usos y también el tipo de aplicación.
- 30 Por ejemplo, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina utilizados en los métodos, realizaciones y otros aspectos de la presente invención pueden estar encapsulados en la formulación. Un compuesto encapsulado puede proporcionar una resistencia al lavado mejorada y también un mayor periodo de actividad. La formulación puede ser de base orgánica o de base acuosa, preferentemente de base acuosa.
- 35 Compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina microencapsulados, adecuados para uso en las composiciones y métodos de acuerdo con la invención, se preparan con cualquier técnica adecuada conocida en la materia. Por ejemplo, se han desarrollado previamente diversos procedimientos para microencapsular material. Estos procedimientos se pueden dividir en tres categorías - métodos físicos, separación de fases y reacción interfacial. En la categoría de métodos físicos, el material de la pared de la microcápsula y las partículas del núcleo se reúnen físicamente y el material de la pared fluye alrededor de las partículas del núcleo para formar la microcápsula. En la categoría de separación de fases, las microcápsulas se forman emulsionando o dispersando el material del núcleo en una fase inmiscible continua en la que se disuelve el material de la pared y se provoca que se separe físicamente de la fase continua, tal como mediante coacervación, y se deposite alrededor de las partículas del núcleo. En la categoría de reacción interfacial, las microcápsulas se forman emulsionando o dispersando el material del núcleo en una fase inmiscible continua y después se provoca que tenga lugar una reacción de polimerización interfacial en la superficie de las partículas del núcleo. La concentración del compuesto de piridina presente en las microcápsulas puede variar de un 0.1 a un 60% en peso de la microcápsula.
- 40 La formulación utilizada en las composiciones de 4-(trifluorometil)piridina, métodos, realizaciones y otros aspectos de acuerdo con la invención se pueden formar mezclando todos los ingredientes entre sí con agua, opcionalmente utilizando agregados de mezcla y/o dispersión adecuados. En general, una formulación de este tipo se forma a una temperatura de 10 a 70 °C, preferentemente de 15 a 50 °C, más preferentemente de 20 a 40 °C.
- 45 En general, es posible utilizar un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 (como plaguicida) (A), un polímero sólido (B) y, opcionalmente, aditivos adicionales (D) y dispersarlos en el componente acuoso (C).
- 50 Si un aglutinante está presente en una composición de la presente invención, se prefiere utilizar dispersiones del aglutinante polimérico (B) en agua así como también formulaciones acuosas de la piridina plaguicida (A) en agua que se han preparado previamente por separado. Las formulaciones separadas de este tipo pueden contener aditivos adicionales para estabilizar (A) y/o (B) en las formulaciones respectivas y están comercializados. En una segunda etapa del proceso, se añaden formulaciones sin tratar de este tipo y, opcionalmente, agua adicional (componente (C)).
- 55 También son posibles combinaciones, es decir, utilizar una dispersión preformada de (A) y/o (B) y mezclarla con (A) y/o (B) sólido.
- Una dispersión del aglutinante polimérico (B) puede ser una dispersión preproducida generada previamente por un

fabricante de productos químicos.

5 Sin embargo, está también dentro del alcance de la presente invención utilizar dispersiones “hechas a mano”, es decir, dispersiones hechas a pequeña escala por parte de un usuario final. Las dispersiones de este tipo se pueden generar proporcionando una mezcla de aproximadamente un 20 por ciento del aglutinante (B) en agua, calentando la mezcla hasta una temperatura de 90 a 100 °C y agitando intensamente la mezcla durante varias horas.

Es posible producir la formulación como un producto final, de modo que el usuario final la pueda utilizar fácilmente para el procedimiento de acuerdo con la presente invención.

Sin embargo, naturalmente también es posible producir un concentrado, el cual puede ser diluido por el usuario final con agua (C) adicional hasta la concentración deseada para el uso.

10 En una realización, una composición adecuada para la aplicación IRS o una formulación de revestimiento que contiene un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 contiene el principio activo y un portador, tal como agua, y también puede contener uno o más coformulantes seleccionados entre un dispersante, un humectante, un anticongelante, un espesante, un conservante, un emulsionante y un aglutinante o adhesivo.

15 El compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 se muele generalmente hasta un tamaño de partícula deseado, de modo que la distribución del tamaño de partícula $d(0.5)$ está generalmente entre 3 y 20, preferiblemente entre 5 y 15, especialmente entre 7 y 12 μm .

Además, puede ser posible enviar la formulación al usuario final en forma de un kit que comprende al menos

- un primer componente que comprende al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina enumerado en la Tabla 1 (A); y
- 20 • un segundo componente que comprende al menos un aglutinante polimérico (B).
- Los aditivos (D) adicionales pueden ser un tercer componente separado del kit, o pueden estar ya mezclados con los componentes (A) y/o (B).

El usuario final puede preparar la formulación para el uso simplemente añadiendo agua (C) a los componentes del kit y mezclando.

25 Los componentes del kit también pueden ser formulaciones en agua. Naturalmente, es posible combinar una formulación acuosa de uno de los componentes con una formulación seca del(de los) otro(s) componente(s).

Como un ejemplo, el kit puede comprender

- una formulación de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina enumerado en la Tabla 1 (A) y, opcionalmente, agua (C); y
- 30 • una segunda formulación separada de al menos un aglutinante polimérico (B), agua como componente (C) y, opcionalmente, componentes (D).

35 Por consiguiente, en un aspecto adicional, la presente invención proporciona un kit para tratar una fibra, hilo, red y trama al aplicar por revestimiento a estas propiedades insecticidas resistentes al lavado que comprende: un primer saquito que comprende una cantidad medida previamente de al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina enumerado en la Tabla 1, y un segundo saquito que comprende una cantidad medida previamente de al menos un aglutinante polimérico. A la fibra, hilo, red y trama tratados resultantes se han conferido las propiedades insecticidas necesarias para el control de los vectores tal como para controlar mosquitos portadores de vectores.

Las concentraciones de los componentes (A), (B), (C) y, opcionalmente, (D) serán seleccionadas por el experto en la técnica dependiendo de la técnica que se va a utilizar para el revestimiento/tratamiento.

40 En general, la cantidad de piridina plaguicida (A) puede ser de hasta 50, preferentemente de un 5 a un 50, tal como de un 10 a un 40, especialmente de un 15 a un 30 por ciento en peso, en función del peso de la composición.

La cantidad de aglutinante polimérico (B) puede estar comprendida en el intervalo de un 0.01 a un 30, preferentemente de un 0.5 a un 15, más preferentemente de un 1 a un 10, especialmente un 1 a un 5 por ciento en peso, en función del peso de la composición.

45 Si están presentes, en general la cantidad de componentes adicionales (D) es de un 0.1 a un 20, preferentemente de un 0.5 a un 15 por ciento en peso, en función del peso de la composición. Si están presentes, las cantidades adecuadas de pigmentos y/o colorantes son, en general, de un 0.01 a un 5, preferentemente de un 0.1 a un 3, más preferentemente de un 0.2 a un 2 por ciento en peso, en función del peso de la composición.

50 Una formulación típica lista para utilizar comprende de un 0.1 a un 40, preferentemente de un 1 a un 30 por ciento de los componentes (A), (B) y, opcionalmente, (D), siendo la cantidad residual agua (C).

Una concentración típica de un concentrado que va a ser diluido por el usuario final puede comprender de un 5 a un 70, preferentemente de un 10 a un 60 por ciento de los componentes (A), (B) y, opcionalmente, (D), siendo la cantidad residual agua (C).

5 La formulación de la presente invención se puede aplicar al material polimérico antes de su formación en los productos requeridos, por ejemplo, mientras esté todavía en forma de hilo o de lámina, o después de la formación de los productos relevantes.

Para el caso de redes y/o tramas, un proceso para revestir redes y/o tramas comprende al menos las siguientes etapas:

a) tratar las redes y/o tramas con la formulación acuosa de acuerdo con la invención mediante cualquiera de las etapas de proceso seleccionadas del grupo de

- 10 (a1) hacer pasar el material a través de la formulación; o
- (a2) poner en contacto el material con un rodillo que está parcial o completamente bañado por la formulación y estirar la formulación hacia la cara del material en contacto con el rodillo, o
- (a3) sumergir el material en la formulación; o
- (a4) pulverizar la formulación sobre el material; o
- 15 (a5) aplicar con cepillo la formulación sobre o dentro del material; o
- (a6) aplicar la formulación en forma de una espuma; o
- (a7) revestir la formulación sobre el material.
- b) opcionalmente, retirar la formulación sobrante al escurrir el material entre rodillos o por medio de una rasqueta; y
- 20 c) secar el material.

En el caso de que los materiales brutos contengan residuos de procedimientos de producción precedentes, p. ej., colas, acabados del hilado, otros componentes auxiliares y/o impurezas, puede ser beneficioso realizar una etapa de lavado antes del revestimiento.

Específicamente, los siguientes detalles son importantes para las etapas a), b) y c).

25 Etapa a1)

La formulación se aplica haciendo pasar el material a través de la formulación acuosa. El experto en la técnica conoce dicha etapa como impregnación en fular. En una realización preferida, el material se sumerge por completo en la formulación acuosa en una artesa que contiene el líquido o el material se hace pasar a través de la formulación que se mantiene entre dos rodillos orientados horizontalmente. De acuerdo con la invención, el material se puede hacer pasar a través de la formulación, o la formulación se puede hacer pasar a través del material. La cantidad de captación de la formulación se verá influenciada por la estabilidad de los baños concentrados, la necesidad de una distribución homogénea, la densidad del material y el deseo de ahorrar costos de energía para las etapas de secado y curado. Las captaciones habituales de líquidos pueden ser de un 40 a un 150 por ciento en peso de material. Un experto en la técnica está familiarizado con la determinación del valor óptimo. Se prefiere la etapa a1) para revestir material acabado al ancho que posteriormente se utiliza para confeccionar redes.

30

35

Para la producción a pequeña escala o el revestimiento de nuevo de redes no tratadas, puede ser suficiente el uso de un simple rodillo portátil.

Etapa a2)

40 Además, es posible aplicar la formulación acuosa sobre el material mediante un rodillo que está bañado parcialmente por la dispersión, para aplicar así la dispersión a la cara del material en contacto con el rodillo (rodillos en contacto). Mediante este método es posible revestir solo una cara del material lo cual que es ventajoso si, por ejemplo, se ha de evitar el contacto directo de la piel humana con el material tratado con insecticida.

El revestimiento del material en la etapa a1), a2) o a3) se lleva a cabo típicamente a temperaturas de 10 a 70 grados centígrados, preferentemente de 15 a 50 °C, más preferiblemente de 20 a 40 °C.

45 Etapa a4)

El pulverizado se puede aplicar en procesos continuos o en procesos discontinuos en máquinas textiles adecuadas equipadas con un dispositivo de pulverización, por ejemplo, en lavadora de ropa de carga frontal/extractores. Un equipo de este tipo es especialmente adecuado para impregnar redes preconfeccionadas.

Etapa a6)

Una espuma comprende menos agua que la dispersión mencionada anteriormente. Por lo tanto, el proceso de secado puede ser muy corto. El tratamiento se puede realizar inyectando en ella gas o mezclas de gases (por ejemplo, aire). Se puede requerir la adición de surfactantes, preferentemente con propiedades formadoras de película. Los surfactantes adecuados y el equipo técnico requerido son conocidos por los expertos en la técnica.

Etapa a7)

Un proceso de revestimiento se puede llevar a cabo preferentemente en un proceso con rasqueta. Las condiciones del proceso son conocidas por un experto en la técnica.

Etapa b)

La emulsión en exceso se elimina habitualmente exprimiendo el material, preferentemente haciendo pasar el material a través de rodillos tal como se conoce en la técnica, para lograr así una captación de líquido definida. El líquido exprimido se puede volver a utilizar. Como alternativa, la emulsión acuosa o la dispersión acuosa en exceso se puede separar por centrifugación o succión en vacío.

Etapa c)

El secado se puede realizar a la temperatura ambiente. En particular, un secado pasivo de este tipo se puede llevar a cabo en un clima caliente y seco. Naturalmente, el proceso de secado se puede acelerar aplicando temperaturas elevadas. Normalmente, durante un procesamiento a gran escala se realizaría un proceso de secado activo. El secado se lleva a cabo por lo general a temperaturas inferiores a 200 °C. Las temperaturas preferidas son de 30 a 170 °C, más preferentemente a la temperatura ambiente. La elección de la temperatura está determinada por la estabilidad térmica del insecticida en la formulación y la estabilidad térmica del material inerte impregnado.

Para el método de acuerdo con la invención se puede utilizar una formulación acuosa que comprenda al menos un pigmento y/o al menos un colorante, de modo que el material no sólo se revista con el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina mosquitocida sino que, además, también se coloree al mismo tiempo.

En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un método para tratar una fibra, hilo, red y trama al aplicar por revestimiento a estos propiedades insecticidas resistentes al lavado que comprende (i) preparar una composición de tratamiento que comprende al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina enumerado en la Tabla 1, (ii) tratar dicha fibra, hilo, red y trama, y (iii) secar la fibra, hilo, red y trama tratados resultantes.

El aglutinante polimérico (B) se puede dispersar en una formulación acuosa y comprende uno o más copolímeros acrílicos fluorados, útiles en las formulaciones resistentes al agua y al aceite e incluye un copolímero preparado por la polimerización de un monómero de acrilato de perfluoroalquilo y un comonómero, especialmente un monómero de acrilato. El aglutinante también puede estar constituido por resinas fluorocarbonadas (tal como se describe en el documento WO 2006/128870).

Solamente se utiliza agua como disolvente para la formulación. Sin embargo, pueden estar presentes trazas de disolventes orgánicos miscibles con el agua. Los ejemplos de disolventes comprenden alcoholes miscibles con el agua, por ejemplo, monoalcoholes tales como metanol, etanol o propanol, alcoholes superiores tales como etilenglicol o poliéter-poliolios y alcoholes de éteres tales como butilglicol o metoxipropanol. Preferentemente, el contenido de un disolvente orgánico no es superior a un 5 por ciento en peso (en función del componente (C)), más preferentemente no es superior a un 1 por ciento en peso (en función del componente (C)), en particular no es superior a un 0.1 por ciento en peso, en función del componente (C).

Dependiendo del uso previsto del material inerte que se va a tratar con la formulación de 4-(trifluorometil)piridina de acuerdo con la presente invención esta puede comprender, además, uno o más componentes o aditivos (D) seleccionados entre conservantes, detergentes, rellenos, modificadores del impacto, agentes antivaho, agentes de soplado, clarificantes, agentes de nucleación, agentes de acoplamiento, agentes de fijación, agentes reticulantes, agentes que mejoran la conductividad (antiestáticos), estabilizantes tales como antioxidantes, depuradores de radicales de carbono y oxígeno y agentes que descomponen peróxido y similares, ignífugos, agentes de desmoldeo, agentes que tienen propiedades protectoras frente a UV, agentes dispersantes, agentes antibloqueo, agentes antimigración, agentes formadores de espuma, agentes antisuciedad, espesantes, biocidas adicionales, agentes humectantes, plastificantes y agentes formadores de película, agentes adhesivos o antiadhesivos, agentes abrillantadores ópticos (blanqueantes fluorescentes), pigmentos y colorantes.

Una cantidad típica del aglutinante polimérico (B) es de un 0.01 a un 10 por ciento en peso (peso seco) del peso (seco) del material. Como una directriz general, la relación ponderal entre el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina y el aglutinante (B) debería ser aproximadamente constante, con un valor que depende de la actividad biológica y la capacidad migratoria del compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina, es decir, cuanto más alta sea la cantidad de tal compuesto, más alta será también la cantidad de aglutinante (B). Las cantidades preferidas de aglutinante (B) son de un 0.1 a un 5 por ciento en peso, más preferentemente de un 0.2 a un 3 por ciento en peso del peso (seco) del material.

El material revestido puede comprender al menos un pigmento y/o al menos un colorante. La cantidad de dicho al menos un pigmento y/o colorante es, en general, de un 0.05 a un 10 por ciento en peso, preferentemente de un 0.1 a un 5 por ciento en peso, más preferentemente de un 0.2 a un 3.5 por ciento en peso del peso (seco) del material.

5 El método de revestimiento o tratamiento de material inerte no se limita a una tecnología específica. El revestimiento se puede realizar bañando o sumergiendo el sustrato inerte en la formulación o pulverizando la formulación sobre la superficie del material inerte. Después del tratamiento, el sustrato inerte tratado se puede secar simplemente a la temperatura ambiente.

En consecuencia, no se necesita una tecnología sofisticada para el revestimiento y, por lo tanto, el proceso de revestimiento lo puede llevar a cabo el propio usuario final a pequeña escala.

10 Por ejemplo, un usuario final típico puede revestir/tratar una red por sí mismo, por ejemplo, en su domicilio, utilizando la formulación de acuerdo con la presente invención. Para este fin, es particularmente ventajoso utilizar un kit tal como se define en la presente.

15 En una realización, la presente invención proporciona un polímero, una fibra, una hebra, un hilo, una red o trama que comprende uno o más compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina (enumerados en la Tabla 1), donde también se pueden incorporar uno o más materiales habituales diferentes utilizados para preparar un polímero de este tipo, y en el polímero, una fibra, una hebra, un hilo, una red o trama se pueden incorporar opcionalmente, además, uno o más insecticidas y/o componentes sinérgicos diferentes.

20 En una realización, la presente invención proporciona una red o trama en la que se incorporan uno o más compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina (tales como las piridinas enumeradas en la Tabla 1) en la que, opcionalmente, se incorporan, además, uno o más insecticidas y/o compuestos sinérgicos diferentes.

Tal como se describe en la técnica, los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina útiles en los métodos y otros aspectos de la presente invención se pueden utilizar solos o combinados con otro insecticida, compuesto sinérgico, repelente de insectos, quimioesterilizante, ignífugo, protector/absorbente de UV y/o aditivos para controlar características de liberación.

25 Cuando se utiliza de acuerdo con la invención, un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 se puede utilizar solo para controlar una mosca o mosquito o se puede utilizar combinado con uno u otros insecticidas conocidos y/o uno o más aditivos (tales como compuestos sinérgicos) - en polímeros para generar sustratos inertes tales como redes y tramas, para formulaciones para tratar sustratos inertes, tales como redes y tramas, en productos de IRS y productos de pulverización en el espacio.

30 En una realización, la presente invención proporciona una composición (útil para revestir un material polimérico o un producto de este, o útil como producto pulverizado) que comprende uno o más compuestos de piridina seleccionados entre los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1, que opcionalmente, comprende, además, uno o más de otros insecticidas y/o compuestos sinérgicos y uno o más de otros aditivos.

35 Son ejemplos de compuestos sinérgicos el butóxido de piperonilo (PBO, por sus siglas en inglés), ésteres sebácicos, ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos, aceites vegetales, ésteres de aceites vegetales, alcoxilatos de alcoholes y antioxidantes.

40 Son ésteres sebácicos adecuados, por ejemplo, el sebacato de dimetilo, sebacato de dietilo, sebacato de dibutilo, sebacato de dibencilo, sebacato de bis(*N*-succinimidilo), sebacato de bis(2-etilhexilo), sebacato de bis(1-octiloxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo), sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidilo) y sebacato de bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinilo) (BLS292).

45 Son ácidos grasos adecuados los ácidos grasos (preferentemente mono- o poliinsaturados) que tiene una longitud de cadena de 12 a 24 átomos de carbono, por ejemplo, ácido palmítico, ácido oleico, ácido eláidico, ácido vaccénico, ácido icosénico, ácido cetoleico, ácido erúxico, ácido nervónico, ácido linoleico, ácido alfa-linolénico, ácido gamma-linolénico, ácido araquidónico, ácido timnodónico, ácido clupanodónico y ácido cervónico. Se otorga particular preferencia al ácido oleico, ácido linoleico, ácido alfa-linolénico y ácido gamma-linolénico.

Son ésteres de ácidos grasos adecuados preferentemente los ésteres metílicos o etílicos de los ácidos grasos mencionados anteriormente. Son particularmente preferidos los ésteres metílicos. Cada uno de los ácidos grasos y sus ésteres pueden también estar presentes en mezclas.

50 Los aceites vegetales útiles incluyen todos los aceites derivables de plantas, habitualmente utilizables en composiciones agroquímicas. Como ejemplos se pueden mencionar el aceite de girasol, aceite de canola, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de colza, aceite de semillas de maíz, aceite de semillas de algodón y aceite de soja. Se prefiere el aceite de canola.

Son ésteres adecuados de aceites vegetales los ésteres metílicos o etílicos de los aceites mencionados anteriormente. Se prefieren los ésteres metílicos.

Los antioxidantes útiles como aditivos incluyen, por ejemplo, el butilhidroxitolueno, butilhidroxianisol y ácido L-ascórbico.

5 Los aceites esenciales de plantas también se pueden utilizar en composiciones de pulverización residual para interiores; son ejemplos los seleccionados entre citronela, aceite de menta piperita, d-limoneno y *Abies sibirica*. Estos materiales de aceites esenciales de plantas se conocen y utilizan para otros usos y pueden ser preparados por una persona experta empleando métodos conocidos y también están comercializados.

10 En otra realización, al llevar a la práctica los métodos y otros aspectos de la invención, las piridinas seleccionadas entre los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 son útiles combinadas con otros insecticidas aplicados de manera simultánea o secuencial. En particular, se ha observado que los mosquitos que captan un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 están debilitados o desfallecidos y por lo tanto se vuelven más susceptibles a ser controlados por la combinación de tales 4-(trifluorometil)piperidinas con otros insecticidas adecuados.

15 Además de al menos un principio activo definido del grupo de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil) piridina de la Tabla 1, los métodos, composiciones, polímero, producto, sustrato y/o solución integrada de gestión de mosquitos de acuerdo con la invención pueden contener uno o más principios activos como insecticidas adicionales, ya sea de manera simultánea o secuencial. Son ejemplos particulares uno o más principios activos de la clase de organofosfatos, piretroides, carbamatos, metoxiacrilatos, oxadiazinas, neonicotinoides, pirroles, bisamidas y también DDT, clorantraniliprol, ciantraniliprol, deltametrina, lambda-cihalotrina, pirimifos-metilo, permetrina, indoxacarb, nicotina, bensultap, cartap, espinosad, canfecloro, clordano, endosulfano, gamma-HCH, HCH, heptacloro, lindano, metoxicloro, acetoprol, etiprol, fipronilo, pirafluprol, piriprol, vaniliprol, avermectina, emamectina, emamectina-benzoato, ivermectina, milbemicina, diofenolano, epofenonano, fenoxicarb, hidropreno, kinopreno, metopreno, piriproxifeno, tripreno, cromafenozida, halofenozida, metoxifenozida, tebufenozida, bistrifluoron, clofluzuron, diflubenzuron, fluzuron, flucicloxuron, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron, noviflumuron, penfluoron, teflubenzuron, triflumuron, buprofezina, ciromazina, diafentiuron, azociclotina, cihexatina, fenbutatina-óxido, clorfenapir, binapacirl, 25 dinobuton, dinocap, DNOC, fenazaquina, fenpiroximato, pirimidifeno, piridabeno, tebufenpirad, tolfenpirad, hidrametilnon, dicófol, rotenona, acequinocilo, fluacripirim, cepas de *Bacillus thuringiensis*, espiroclorfen, espiromesifeno, espirotetramat, etilcarbonato de 3-(2,5-dimetilfenil)-8-metoxi-2-oxo-1-azaspiro[4.5]dec-3-en-4-ilo (alias: ácido carbónico, éster 3-(2,5-dimetilfenil)-8-metoxi-2-oxo-1-azaspiro[4.5]dec-3-en-4-iletílico, CAS-Reg.-N.º: 382608-10-8), amitraz, propargita, flubendiamida, clorantraniliprol, hidrógenooxalato de tiociclám, tiosultap-sódico, 30 azadiractina, *Bacillus spec.*, *Beauveria spec.*, *Codlemone*, *Metarrhizium spec.*, *Paecilomyces spec.*, *Thuringiensin*, *Verticillium spec.*, fosfuro de aluminio, bromuro de metilo, fluoruro de sulfurilo, criolita, pimetrozina, clofentezina, etoxazol, hexitiazox, amidoflumet, benclotiaz, benzoximato, bifenazato, bromopropilato, buprofezina, quinometionato, clordimeform, clorobenzilato, cloropicrina, clotiazobeno, ciclopreno, ciflumetofeno, diciclanilo, fenoxacrim, fentrifanilo, flubencimina, flufenerim, flutenzina, gossypilure, hidrametilnona, japonilure, metoxadiazona, petróleo, butóxido de 35 piperonilo, oleato de potasio, piridalilo, sulfluramid, tetradifon, tetrasul, triaratenó y verbutina.

En particular, se pueden generar combinaciones adecuadas con al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 con permetrina, clorfenapir, pirimifos-metilo, indoxacarb, lambda-cihalotrina, deltametrina, ciantraniliprol y clorantraniliprol.

40 En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un método para proteger seres humanos y mamíferos contra insectos diana que se alimentan a partir de sangre (incl. mosquitos), comprendiendo el método aplicar a tal insecto que se alimenta a partir de sangre o a un emplazamiento de interacción potencial o conocida entre el ser humano o mamífero y tal insecto diana, una solución de control de vectores que comprende una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de un compuesto seleccionado a partir del grupo constituido por un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina tal como se define en la Tabla 1.

45 Otro aspecto de la invención es un método para controlar la propagación de una enfermedad transmitida por vectores, que comprende: identificar un vector de tipo mosquito; y poner en contacto el vector de tipo mosquito o su entorno con una solución de control de vectores que comprende una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de un compuesto seleccionado a partir del grupo constituido por un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina tal como se define en la Tabla 1.

50 Un aspecto de la invención incluye también un método de debilitamiento o de inhibición de la alimentación a partir de sangre que comprende poner en contacto un mosquito o su entorno con una solución de control de vectores que comprende una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de un compuesto seleccionado a partir del grupo constituido por un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina tal como se define en la Tabla 1.

55 La presente invención proporciona también un método que comprende: (i) identificar un lugar de interacción potencial o conocida entre un vector de tipo insecto diana (tal como un vector de tipo mosquito) y un mamífero, incluido un ser humano, susceptible a una infección por una enfermedad patógena cuando entra en contacto con dicho vector y (ii) colocar una solución de control de vectores en el lugar, donde la solución incluye una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de un compuesto seleccionado a partir del grupo constituido por un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina tal como se define en la Tabla 1.

También sería de esperar que la presente invención, a través del control de mosquitos, controlara los muchos virus portados por este tipo de vectores. Como un ejemplo, el control de los mosquitos del género *Aedes* mediante el uso de uno o más de los compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1, como parte de una solución de control de vectores, puede que controle las infecciones por Zika. Ejemplos de mosquitos de los que se ha publicado que propagan el virus Zika son los mosquitos *Aedes* tales como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. Por consiguiente, en un aspecto, la presente invención proporciona un método de control de la infección por el virus Zika, en el que uno o más de los compuestos definidos en la Tabla 1 están presentes en una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre en las proximidades de mosquitos *Aedes* tales como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. La expresión “en las proximidades de los mosquitos” se refiere a zonas en las que es probable que estén presentes mosquitos, tales como el entorno en general, específicamente en una habitación, o en el sitio de un mosquito que pica a un individuo o mamífero, por ejemplo, en la superficie de la piel.

En cada uno de los métodos de acuerdo con la presente invención, la solución de control de vectores es preferentemente uno o más de una composición, un producto y un artículo tratado, comprendiendo cada uno un compuesto seleccionado a partir del grupo constituido por un compuesto de 4-(trifluorometil)piridina tal como se define en la Tabla 1.

Una “fibra”, tal como se utiliza en la presente invención, se refiere únicamente a un elemento fino, a modo de hebra, generalmente hecho de un material natural, tal como algodón o yute.

En cada uno de los aspectos y realizaciones de la invención, la expresión “constituido esencialmente por” y sus inflexiones son una realización preferida de la expresión “que comprende” y sus inflexiones y la expresión “constituido por” y sus inflexiones son una realización preferida de la expresión “constituido esencialmente por” y sus inflexiones.

En cada aspecto y realización de la invención, las expresiones “cantidad eficaz”, “cantidad eficaz para debilitar” y “cantidad eficaz para inhibir la alimentación a partir de sangre” en referencia al uso de la 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 en tales métodos, productos, composiciones y soluciones integradas, se referirá a una cantidad de la 4-(trifluorometil)piridina de la Tabla 1 que puede ser captada por el insecto diana y que da como resultado el debilitamiento o la inhibición de la alimentación a partir de sangre de una manera que proporciona el control adecuado de un insecto de este tipo.

La divulgación en la presente solicitud proporciona cada una y todas las combinaciones de realizaciones divulgadas en la presente.

Los siguientes Ejemplos sirven para ilustrar la invención. Estos no limitan la invención.

30 Ejemplos

EJEMPLOS DE PREPARACIÓN:

Ejemplo P1 - Compuesto (1.5) - 5-[4-(trifluorometil)-3-piridil]-1,2,4-oxatiazol-3-ona

Se suspendió 4-trifluorometilnicotinamida (285 mg, 1.50 mmol) en tolueno (5 mL) y se añadió cloruro de clorocarbonilsulfenilo (42.0 µL, 0.50 mmol). La mezcla de reacción se agitó a reflujo durante 3 horas. A continuación, la mezcla de reacción se filtró y el filtrado se concentró. El residuo se purificó mediante Flashmaster (columna media, eluyente: CycHex/EtOAc) para proporcionar 67 mg de 5-[4-(trifluorometil)-3-piridil]-1,2,4-oxatiazol-3-ona como un sólido amarillo.

Ejemplo P2 - Compuesto (1.7) - 3-isopropil-5-[4-(trifluorometil)-3-piridil]-1,3,4-oxadiazol-2-ona

El compuesto se puede preparar (1.7) tal como se ha descrito para el derivado de fenilo no sustituido análogo en N. Matsumura, Y. Otsuji, E. Imoto, *Nippon Kagaku Kaishi* 1976, 5, 782-784.

A una solución de *N*-isopropil-4-(trifluorometil)piridino-3-carbohidrazida (74 mg, 0.28 mmol) en piridina (1 mL) se añadió cloroformiato de etilo (0.062 mL, 0.57 mmol) a la temperatura ambiente. La mezcla de reacción se agitó durante 3 días a la temperatura ambiente. Se añadió una pequeña porción de tolueno y el disolvente se eliminó al vacío a 45 °C. El residuo se purificó mediante Combiflash con ciclohexano y acetato de etilo como eluyente para proporcionar 15 mg de 3-isopropil-5-[4-(trifluorometil)-3-piridil]-1,3,4-oxadiazol-2-ona como un aceite amarillo.

Ejemplo P3 – Compuesto (1.12) - 4-(trifluorometil)piridino-3-carboxilato de isopropilamino

El compuesto se puede preparar tal como se ha descrito para el derivado de fenilo no sustituido análogo en D. Geffken, *Chem. Ber.*, 1986, 119(2), 744-746.

Se suspendió clorhidrato de *N*-isopropilhidroxilamina (1.84 g, 16.5 mmol) en diclorometano (50 mL) y se añadió DBU (2.24 mL) y piridina (2.41 mL). La mezcla de reacción se enfrió hasta 0 °C y se añadió gota a gota cloruro de 4-(trifluorometil)piridino-3-carbonilo en 25 mL de diclorometano con un embudo de adición. La mezcla de reacción se agitó durante 2 horas a 0 °C y durante 2 días a la temperatura ambiente. La mezcla de reacción se lavó con una solución de NaHCO₃, agua y HCl 1 M. La fase orgánica se secó con Na₂SO₄, se filtró y se concentró. El residuo se

purificó mediante Flashmaster con ciclohexano y acetato de etilo como eluyentes para proporcionar 1.92 g de 4-(trifluorometil)piridino-3-carboxilato de isopropilamino como un aceite amarillo.

EJEMPLOS BIOLÓGICOS:

Ejemplos B1 - B10 *Anopheles stephensi* (mosquito de la malaria indio)

5 Los pocillos individuales de una placa de cultivo tisular de seis (6) pocillos se trataron con 250 µL de una disolución de etanol que contenía un compuesto de prueba con una concentración definida. Una vez que los depósitos se secaron, a cada pocillo se añadieron diez hembras adultas de *Anopheles stephensi*, no alimentadas a partir de sangre (entre dos y cinco días de edad) y se mantuvieron con una solución de sacarosa al 10% en un tapón de algodón. Se llevaron a cabo la evaluación del debilitamiento después de 1 hora (Tablas B1-B10) y la mortalidad después de 24 y 48 horas (Tablas B1-B4).

En el caso de múltiples pruebas, se reseña el valor medio. Los resultados se muestran en las Tablas B1-B10.

Ejemplos B11-B20: Estudios en túnel:

Las siguientes pruebas se basan en las “Pruebas en túnel WHOPEs” (descritas en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80270/1/9789241505277_eng.pdf)

15 Para los ejemplos B11-B15 se siguió el procedimiento de la prueba en túnel WHOPEs, excepto que los cebos de cobayas vivas se reemplazaron con un dispositivo de alimentación con membrana Hemotek, relleno con sangre y mantenido a una temperatura constante de 37 °C para imitar a un hospedador humano.

Para los ejemplos B11-B14, se realizó la prueba en túnel con *Anopheles stephensi*;

Para el ejemplo B15, se realizó la prueba en túnel con la cepa resistente AKRON de *Anopheles gambiae*.

20 Para los ejemplos B16-B20, se siguió el procedimiento de la prueba en túnel WHOPEs con cebos de cobayas vivas donde B16-B18 se realizaron en Burkina Faso con la cepa Kisumu de *Anopheles gambiae*, la cepa de laboratorio VK7 de *Anopheles coluzzii* y la cepa de campo s.l. VK de *Anopheles gambiae*, respectivamente; y B19-B20 se realizaron en Costa de Marfil con la cepa Kisumu de *Anopheles gambiae* y la cepa de campo Tiassale de *Anopheles gambiae*, respectivamente.

25 Las redes Olyset estándar comercializadas utilizadas en ciertos ejemplos están compuestas por un 2% p/p de permetrina (aprox. 1000 mg/m², aunque no todo esto está disponible en la superficie en un momento determinado, ya que una buena proporción está en el polímero).

30 Todas las pruebas se realizaron en condiciones controladas de laboratorio estandarizadas (27 °C + 2 °C con luz tenue). El aparato de tipo túnel fue una caja de vidrio de 60 x 30 x 30 cm abierta en los extremos y el suelo se recubrió con rollo azul húmedo con el fin de mantener la humedad. En el extremo de liberación, se colocó una jaula de 30 x 30 x 30 cm, cubierta por una malla no tratada. Se cortaron cuadrados de 25 x 25 cm de las redes de prueba y se colocaron en marcos de cartón para permitir que se expusiera un área de 20 x 20 cm. Se practicaron nueve agujeros, con un diámetro de 1 cm, en la malla con el patrón especificado en la prueba WHOPEs. A continuación, se colocaron los marcos en el túnel adentrándose un tercio de la longitud. Se colocó un dispositivo Hemotek, relleno con sangre y mantenido a una temperatura constante de 37 °C para imitar un hospedador humano, en el área más pequeña del túnel de vidrio detrás de la malla de prueba, y el final del túnel se cerró con un cedazo con malla. Un ser humano se sentó en el extremo del Hemotek de los túneles durante la duración de la prueba. Al comienzo de la prueba, se introdujeron 100 mosquitos hembra (no alimentados a partir de sangre, edad de 5-8 días) en la jaula. Los mosquitos fueron libres de volar en el túnel pero tuvieron que entrar en contacto con la pieza de malla y localizar los agujeros en ella antes de atravesarla para alcanzar el cebo.

45 Después de 7 horas se contaron los mosquitos en cada sección del túnel. Se registró el número de mosquitos debilitados y alimentados a partir de sangre. Se evaluó la inhibición de la alimentación a partir de sangre comparando la proporción de hembras alimentadas a partir de sangre (vivas o muertas) en las pruebas tratadas y de control. Cada día se ejecutaron simultáneamente cuatro túneles, con un control que contenía malla no tratada incluido con todas las ejecuciones. Se llevaron a cabo tres réplicas por tratamiento. En el caso de múltiples pruebas, se indica el valor medio. Los resultados se muestran en las Tablas B11-B20.

Ejemplos B21 y B22: Ensayo en botella

50 Basado en el “ensayo en botella de los CDC” (descrito en http://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/fsp/ir_manual/ir_cdc_bioassay_en.pdf) se añadió 1 mL de etanol que contenía un compuesto de prueba con una concentración definida a una botella de vidrio de 250 mL y las botellas se colocaron en una mesa rodante para revestir las superficies internas a medida que se evaporaba el disolvente. Una vez secas, veinticinco mosquitos hembras adultos, no alimentados a partir de sangre, de las especies y cepas apropiadas (cada uno de tres días de edad) se aspiraron del cultivo madre y se insuflaron suavemente en las botellas de exposición. Se reemplazó la tapa de las botellas y la botella se colocó en posición vertical fuera del contacto directo

con la luz solar en condiciones de cultivo estándar, concretamente 28 °C y un 60 - 80% de humedad relativa.

Se puso en marcha un cronómetro y la evaluación del debilitamiento se realizó después de 15 min y 60 minutos. Se decidió que un mosquito estaba debilitado si era incapaz de mantenerse en pie, siguiendo la definición de CDC. Las botellas se volvieron a colocar en una posición vertical cuando no estaban siendo evaluadas.

5 Después de una hora, se retiraron cuidadosamente los mosquitos de la botella con un aspirador y se colocaron en una copa de recuperación. A los mosquitos se les suministró una disolución de sacarosa al 10% en un tapón de algodón y se almacenaron en condiciones de cultivo. Las evaluaciones de la mortalidad se llevaron a cabo después de 24 horas y 48 horas (B21).

10 Cada tratamiento se replicó como mínimo cuatro veces, registrándose el debilitamiento o mortalidad medios. En cada estudio, se infestó un conjunto de botellas con una cepa conocida de mosquitos susceptible a insecticidas de los mismos géneros que las cepas resistentes. Los resultados se muestran en las Tablas B21 y B22.

Ejemplo B23: *Aedes aegypti* y *Anopheles stephensi* (mosquito de la malaria indio)

15 Los pocillos individuales de una placa de cultivo tisular de doce (12) pocillos se trataron con 100 µL de una disolución de etanol que contenía un compuesto de prueba con una concentración definida. Una vez que los depósitos se secaron, se añadieron a cada pocillo cinco hembras adultas de *Aedes aegypti* o *Anopheles stephensi*, no alimentadas a partir de sangre (entre dos y cinco días de edad), y se mantuvieron con una solución de sacarosa al 10% en un tapón de algodón. Se llevó a cabo la evaluación del debilitamiento después de 1 hora. Cuando se hayan realizado múltiples réplicas de un tratamiento, se indica la media de esas réplicas. Los resultados se muestran en la Tabla B23.

Tabla B1: placa de 6 pocillos con 10 mosq

	Tasa (ppm)	Debilitamiento		Mort 24 h		Mort 48 h	
			+ Comp. (1.3)		+ Comp. (1.3)		+ Comp. (1.3)
<u>Permetrina</u>	<u>2</u>	<u>13.3</u>	<u>66.7</u>	<u>66.7</u>	<u>100.0</u>	<u>80.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>1</u>	<u>10.0</u>	<u>33.3</u>	<u>40.0</u>	<u>73.3</u>	<u>46.7</u>	<u>76.7</u>
	<u>0.5</u>	<u>0.0</u>	<u>33.3</u>	<u>23.3</u>	<u>60.0</u>	<u>30.0</u>	<u>60.0</u>
	<u>0.25</u>	<u>0.0</u>	<u>23.3</u>	<u>16.7</u>	<u>36.7</u>	<u>20.0</u>	<u>40.0</u>
	<u>0.125</u>	<u>0.0</u>	<u>13.3</u>	<u>3.3</u>	<u>16.7</u>	<u>0.0</u>	<u>20.0</u>
	<u>0.0625</u>	<u>0.0</u>	<u>13.3</u>	<u>0.0</u>	<u>6.7</u>	<u>0.0</u>	<u>6.7</u>
<u>Clorfenapir</u>	<u>2</u>	<u>0.0</u>	<u>26.7</u>	<u>40.0</u>	<u>63.3</u>	<u>90.0</u>	<u>93.3</u>
	<u>1</u>	<u>0.0</u>	<u>16.7</u>	<u>6.7</u>	<u>33.3</u>	<u>50.0</u>	<u>60.0</u>
	<u>0.5</u>	<u>0.0</u>	<u>13.3</u>	<u>0.0</u>	<u>10.0</u>	<u>16.7</u>	<u>23.3</u>
	<u>0.25</u>	<u>0.0</u>	<u>10.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>3.3</u>	<u>3.3</u>
	<u>0.125</u>	<u>0.0</u>	<u>6.7</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
	<u>0.0625</u>	<u>0.0</u>	<u>6.7</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
<u>Comp. (1.3)</u>	<u>0.1</u>		<u>23.3</u>		<u>0.0</u>		<u>0.0</u>

Tabla B2:

	Tasa (ppm)	Debilitamiento		Mort 24 h		Mort 48 h	
			+ Comp. (1.3)		+ Comp. (1.3)		+ Comp. (1.3)
<u>Permetrina</u>	<u>2</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>80.0</u>	<u>100.0</u>	<u>80.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>1</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>40.0</u>	<u>100.0</u>	<u>70.0</u>	<u>100.0</u>

ES 2 784 726 T3

	<u>0.5</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>30.0</u>	<u>100.0</u>	<u>50.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>0.25</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>10.0</u>	<u>100.0</u>	<u>10.0</u>	<u>90.0</u>
	<u>0.125</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>80.0</u>
	<u>0.0625</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>70.0</u>
<u>Clorfenapir</u>	<u>2</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>50.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>1</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>20.0</u>	<u>95.0</u>	<u>40.0</u>	<u>90.0</u>
	<u>0.5</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>85.0</u>	<u>0.0</u>	<u>55.0</u>
	<u>0.25</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>80.0</u>	<u>0.0</u>	<u>40.0</u>
	<u>0.125</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>85.0</u>	<u>0.0</u>	<u>15.0</u>
	<u>0.0625</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>80.0</u>	<u>0.0</u>	<u>10.0</u>
<u>Comp. (1.3)</u>	<u>0.5</u>		<u>60.0</u>		<u>7.0</u>		<u>10.0</u>

Tabla B3:

	<u>Tasa (ppm)</u>	<u>Debilitamiento</u>	<u>Mort 24 h</u>		<u>Mort 48 h</u>	
			<u>+ Comp. (1.3)</u>	<u>+ Comp. (1.3)</u>	<u>+ Comp. (1.3)</u>	<u>+ Comp. (1.3)</u>
<u>pirimifos-metilo</u>	<u>1</u>	<u>10.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>0.5</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>0.25</u>	<u>0.0</u>	<u>90.0</u>	<u>50.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>0.125</u>	<u>0.0</u>	<u>90.0</u>	<u>0.0</u>	<u>60.0</u>	<u>50.0</u>
	<u>0.0625</u>	<u>0.0</u>	<u>100.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>10.0</u>
	<u>0.03125</u>	<u>0.0</u>	<u>80.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
<u>Comp. (1.3)</u>	<u>0.5</u>		<u>73.0</u>		<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
<u>Etanol</u>		<u>0.0</u>		<u>0.0</u>		<u>0.0</u>

Tabla B4:

	Tasa (ppm)	Debilitamiento		Mort 24 h		Mort 48 h	
			+ Comp. (1.3)		+ Comp. (1.3)		+ Comp. (1.3)
<u>Indoxacarb</u>	<u>100</u>	<u>0.0</u>	<u>30.0</u>	<u>0.0</u>	<u>20.0</u>	<u>0.0</u>	<u>10.0</u>
	<u>50</u>	<u>0.0</u>	<u>5.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
	<u>25</u>	<u>0.0</u>	<u>5.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
	<u>12.5</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
<u>Comp. (1.3)</u>	<u>0.5</u>		<u>17.5</u>		<u>2.5</u>		<u>2.5</u>
<u>Etanol</u>		<u>0.0</u>		<u>0.0</u>		<u>0.0</u>	

TABLA B5: Lambda

<u>Tratamiento</u>	<u>Tasa/ppm</u>	<u>Solo</u>	<u>Más el compuesto (1.3)</u>
<u>Lambda-cihalotrina</u>	<u>0.2</u>	<u>40</u>	<u>100</u>
	<u>0.1</u>	<u>0</u>	<u>60</u>
	<u>0.05</u>	<u>0</u>	<u>20</u>
	<u>0.025</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

TABLA B6: Deltametrina

<u>Tratamiento</u>	<u>Tasa (ppm)</u>	<u>Solo</u>	<u>Más el compuesto (1.3)</u>
<u>Deltametrina</u>	<u>1</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
	<u>0.5</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
	<u>0.25</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
	<u>0.125</u>	<u>40</u>	<u>80</u>
	<u>0.0625</u>	<u>40</u>	<u>80</u>
	<u>0.03125</u>	<u>20</u>	<u>80</u>

Tabla B7: Indoxacarb

<u>Tratamiento</u>	<u>Tasa (ppm)</u>	<u>Solo</u>	<u>Más el compuesto (1.3)</u>
<u>Indoxacarb</u>	<u>200</u>	<u>0</u>	<u>40</u>
	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>60</u>
	<u>50</u>	<u>0</u>	<u>40</u>
	<u>25</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

Tabla B8: Ciantraniliprol

<u>Tratamiento</u>	<u>Tasa (ppm)</u>	<u>Solo</u>	<u>Más el compuesto (1.3)</u>
<u>Ciantraniliprol</u>	<u>200</u>	<u>20</u>	<u>100</u>
	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>60</u>
	<u>50</u>	<u>0</u>	<u>60</u>
	<u>25</u>	<u>0</u>	<u>40</u>
	<u>12.5</u>	<u>0</u>	<u>40</u>
	<u>6.25</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

Tabla B9: Clorantraniliprol

<u>Tratamiento</u>	<u>Tasa (ppm)</u>	<u>Solo</u>	<u>Más el compuesto (1.3)</u>
<u>Clorantraniliprol</u>	<u>200</u>	<u>40</u>	<u>80</u>
	<u>100</u>	<u>20</u>	<u>80</u>
	<u>50</u>	<u>0</u>	<u>60</u>
	<u>25</u>	<u>0</u>	<u>60</u>
	<u>12.5</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

Tabla B10: Pirimifos-metilo

<u>Tratamiento</u>	<u>Tasa (ppm)</u>	<u>Solo</u>	<u>Más el compuesto (1.3)</u>
<u>Pirimifos-metilo</u>	<u>1</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>0.5</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>0.25</u>	<u>50.0</u>	<u>100.0</u>
	<u>0.125</u>	<u>0.0</u>	<u>60.0</u>
	<u>0.0625</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
<u>Compuesto (1.3)</u>	<u>0.5</u>		<u>0.0</u>
<u>Etanol</u>		<u>0.0</u>	

Tabla B11:

<u>Tratamiento</u>	<u>24 horas</u>	<u>% de alimentación a partir de sangre</u>
<u>Tasa 10 mg/m2</u>	<u>% de mortalidad</u>	
<u>Permetrina</u>	<u>24</u>	<u>31</u>
<u>Compuesto (1.3)</u>	<u>68</u>	<u>3</u>
<u>Permetrina + compuesto (1.3)</u>	<u>100</u>	<u>0</u>

Tabla B12:

<u>Tratamiento</u>	<u>% que atraviesa la red</u>	<u>% de debilitamiento en 1 h</u>	<u>% de alimentación a partir de sangre</u>
<u>Deltametrina 5 mg/m2</u>	<u>0.93</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<u>Deltametrina + compuesto (1.3)</u>	<u>5</u>	<u>57</u>	<u>0</u>
<u>Compuesto (1.3) 10 mg/m2</u>	<u>9.28</u>	<u>41.24</u>	<u>3.09</u>
<u>Control</u>	<u>11</u>	<u>0</u>	<u>10</u>

Tabla B13:

<u>Tratamiento</u>	<u>% que atraviesa la red</u>	<u>% de mortalidad a las 24 h</u>	<u>% de alimentación a partir de sangre</u>
<u>Deltametrina 5 mg/m2</u>	<u>67.6</u>	<u>12.96</u>	<u>52.77</u>
<u>Deltametrina + compuesto (1.3)</u>	<u>9</u>	<u>91</u>	<u>5</u>
<u>Compuesto (1.3) 10 mg/m2</u>	<u>22.68</u>	<u>72.16</u>	<u>18.56</u>
<u>Control</u>	<u>72</u>	<u>5</u>	<u>67</u>

Tabla B14:

<u>Tratamiento</u>	<u>% de mortalidad a las 24 h</u>	<u>% de alimentación a partir de sangre</u>
<u>Indoxacarb 20mg/m2</u>	<u>7.6</u>	<u>31.4</u>
<u>Compuesto (1.3) 10 mg/m2</u>	<u>68</u>	<u>2.9</u>
<u>Indoxacarb + compuesto (1.3)</u>	<u>73.7</u>	<u>4.2</u>

Tabla B15:

<u>Tratamiento</u>	<u>% de alimentación a partir de sangre</u>
<u>Red no tratada</u>	<u>30.5</u>
<u>Olyset</u>	<u>13.7</u>
<u>Compuesto (1.3) 25 mg/m2</u>	<u>0.3</u>
<u>Indoxacarb 200mg/m2</u>	<u>4.4</u>
<u>Compuesto (1.3) 25 mg/m2 + Indoxacarb 200 mg/m2</u>	<u>2.9</u>

Tabla B16:

<u>Tratamiento</u>	<u>N.º total mosq.</u>	<u>Alimentación a partir de sangre</u>	<u>% de alimentación a partir de sangre</u>
<u>Compuesto (1.3) 50 mg/m2</u>	<u>329</u>	<u>5</u>	<u>1.5</u>
<u>Compuesto (1.3) 200 mg/m2</u>	<u>310</u>	<u>1</u>	<u>0.3</u>
<u>Olyset</u>	<u>282</u>	<u>1</u>	<u>0.4</u>
<u>No tratada</u>	<u>314</u>	<u>108</u>	<u>34.4</u>

Tabla B17:

Tratamiento	N.º total mosq.	Alimentación a partir de sangre	% de alimentación a partir de sangre
Compuesto (1.3) 50 mg/m2	300	10	3.3
Compuesto (1.3) 200 mg/m2	404	6	1.5
Olyset	319	61	19.1
No tratada	390	150	38.5

Tabla B18:

Tratamiento	N.º total mosq.	Alimentación a partir de sangre	% de alimentación a partir de sangre
Compuesto (1.3) 50 mg/m2	320	4	1.3
Compuesto (1.3) 200 mg/m2	332	6	1.8
Olyset	268	34	12.7
No tratada	244	93	38.1

Tabla B19:

Tratamiento	Total	Alimentación a partir de sangre	% de alimentación a partir de sangre
Compuesto (1.3) 50 mg/m2	280	70	25.0
Compuesto (1.3) 200 mg/m2	320	74	23.1
Olyset	98	2	2.0
Control	319	281	88.1

Tabla B20:

Tratamiento	Total	Alimentación a partir de sangre	% de alimentación a partir de sangre
Compuesto (1.3) 50 mg/m2	269	66	24.5
Compuesto (1.3) 200 mg/m2	304	10	3.3
Olyset	99	24	24.2
Control	191	78	40.8

Tabla B21:

Tratamiento	<u>% de debilitamiento en 1 h</u>	<u>% de mort a las 24 horas</u>	<u>% de mort a las 48 horas</u>
<u>Permetrina</u>	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

ES 2 784 726 T3

<u>Compuesto (1.3)</u>	<u>86.66</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<u>Flonicamid</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<u>Permetrina + flonicamid</u>	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<u>Permetrina + compuesto (1.3)</u>	<u>100</u>	<u>60</u>	<u>46.66</u>
<u>Flonicamid + compuesto (1.3)</u>	<u>80</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

Tabla B22:

<u>Tratamiento</u>	<u>% de debilitamiento en 1 h</u>	<u>% de mortalidad a las 24 h</u>
<u>Compuesto (1.3) 10 µg/botella</u>	<u>100</u>	<u>0</u>
<u>Permetrina 1 µg/botella</u>	<u>100</u>	<u>0</u>
<u>PBO 400 µg/botella</u>	<u>0</u>	<u>6.66</u>
<u>Aceite de silicona 50 µg/botella</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<u>Compuesto (1.3) + permetrina</u>	<u>100</u>	<u>80</u>
<u>Compuesto (1.3) + PBO</u>	<u>100</u>	<u>80</u>
<u>Permetrina + PBO</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
<u>Aceite de silicona + compuesto (1.3)</u>	<u>100</u>	<u>18.75</u>
<u>Aceite de silicona + permetrina</u>	<u>73.33</u>	<u>0</u>

Tabla B23

Compuesto	Tasa PPM	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Anopheles stephensi</i>
		% de debilitamiento en 1 h	% de debilitamiento en 1 h
1.1	200	100	100
	20	100	100
	2	100	100
	0.2	100	40
1.2	200	100	100
	20	100	80
	2	100	60
	0.2	100	0
1.3	200	100	100
	20	100	100
	2	100	20
	0.2	100	20
1.4	200	100	100
	20	100	100

ES 2 784 726 T3

	2	100	100
	0.2	100	40
1.5	200	100	100
	20	100	100
	2	100	100
	0.2	100	60
1.6	200	100	40
	20	100	40
	2	100	20
	0.2	100	0
1.7	200	100	20
	20	100	0
	2	100	0
	0.2	100	0
1.8	200	100	100
	20	100	100
	2	100	100
	0.2	100	60
1.9	200	100	100
	20	100	100
	2	100	100
	0.2	100	20
1.10	200	100	100
	20	100	100
	2	100	60
	0.2	100	40
1.11	200	100	No evaluado
	20	100	No evaluado
	2	100	No evaluado
	0.2	100	No evaluado

Tabla B23 (cont)

Compuesto	Tasa PPM	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Anopheles stephensi</i>
		% de debilitamiento en 1 h	% de debilitamiento en 1 h
1.12	200	100	100
	20	100	100
	2	100	80
	0.2	100	0
1.13	200	100	100
	20	100	100
	2	100	60
	0.2	0	0
1.14	200	100	100
	20	100	100
	2	100	40
	0.2	0	40
1.15	200	100	0
	20	100	0
	2	100	0
	0.2	100	0
1.16	200	100	0
	20	60	0
	2	60	0
	0.2	0	0
1.17	200	0	100
	20	0	20
	2	0	0
	0.2	0	0
1.18	200	100	40
	20	100	0
	2	100	0
	0.2	40	0
1.19	200	100	100
	20	100	100
	2	100	60

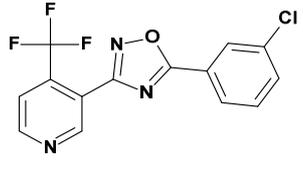
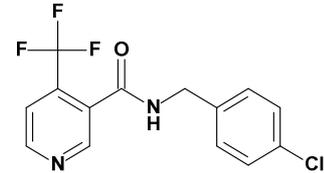
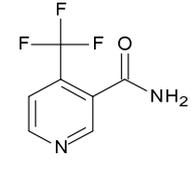
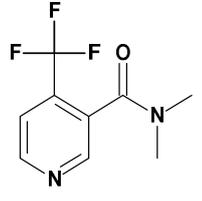
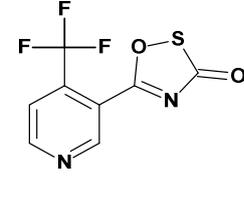
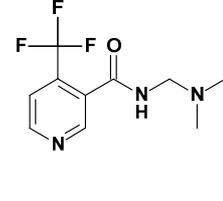
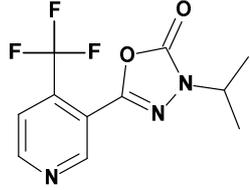
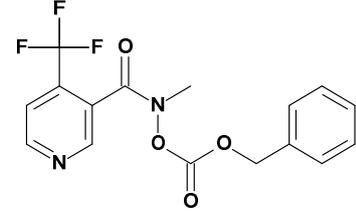
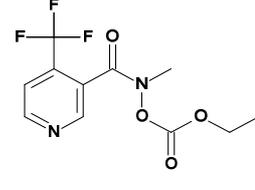
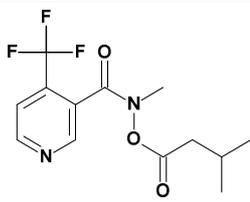
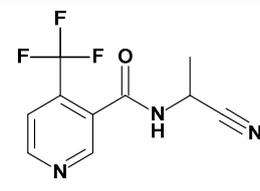
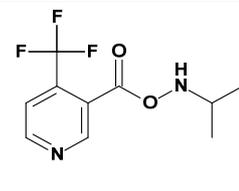
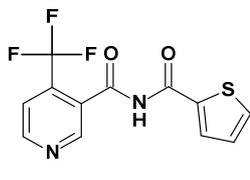
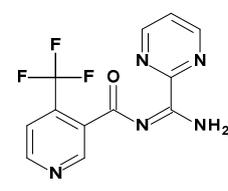
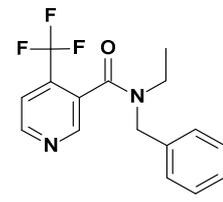
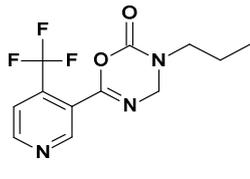
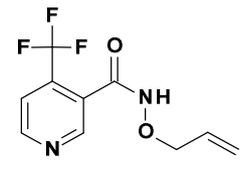
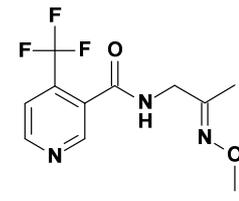
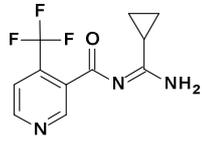
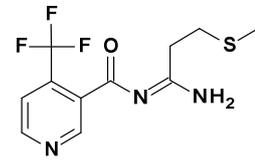
	0.2	0	40
Tabla B23 (cont)			
Compuesto	Tasa	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Anopheles stephensi</i>
	PPM	% de debilitamiento en 1 h	% de debilitamiento en 1 h
1.20	200	100	100
	20	100	100
	2	40	60
	0.2	0	20
1.21	200	100	100
	20	0	100
	2	0	60
	0.2	0	20
1.22	200	100	100
	20	100	60
	2	100	60
	0.2	100	40
1.23	200	100	100
	20	100	40
	2	100	20
	0.2	40	0
1.24	200	100	100
	20	100	100
	2	100	60
	0.2	100	40
1.25	200	100	100
	20	100	100
	2	100	80
	0.2	100	80
1.26	200	100	100
	20	100	100
	2	100	0
	0.2	0	0

Tabla B23 (cont)

Compuesto	Tasa PPM	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Anopheles stephensi</i>
		% de debilitamiento en 1 h	% de debilitamiento en 1 h
1.27	200	100	100
	20	100	100
	2	100	0
	0.2	0	0
1.28	200	100	100
	20	60	40
	2	40	0
	0.2	20	0
1.29	200	100	100
	20	0	100
	2	0	60
	0.2	0	20

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un mosquito molesto, portador de enfermedades que comprende: aplicar una composición que contiene una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina a un mosquito de este tipo o a un lugar donde se desea un control de este tipo, donde el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina se selecciona a partir del grupo constituido por un compuesto representado por las fórmulas 1.1-1.29; con la excepción de un método para el tratamiento del cuerpo humano o animal por cirugía o terapia y métodos diagnósticos llevados a cabo en el cuerpo humano o animal.

1.1		1.2		1.3	
1.4		1.5		1.6	
1.7		1.8		1.9	
1.10		1.11		1.12	
1.13		1.14		1.15	
1.16		1.17		1.18	
1.19		1.20		1.21	

1.2 2		1.2 3		1.2 4	
1.2 5		1.2 6		1.2 7	
1.2 8		1.2 9			

2. Un método para controlar mosquitos, comprendiendo el método aplicar al mosquito o a un lugar de interacción potencial o conocida entre el ser humano o mamífero y el mosquito, una composición con compuesto activo que comprende una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de una composición que comprende un compuesto seleccionado a partir del grupo constituido por un compuesto de piridina de fórmulas (1.1)–(1.29) tal como se describe en la reivindicación 1; con la excepción de un método para el tratamiento del cuerpo humano o animal por cirugía o terapia y métodos diagnósticos llevados a cabo en el cuerpo humano o animal.
- 5
3. El método de la reivindicación 2, donde la composición con un compuesto activo se aplica a un material o sustrato inerte en un lugar de interacción potencial o conocida entre el mosquito y dicho ser humano o mamífero.
- 10
4. El método de la reivindicación 2, donde el mosquito se selecciona entre *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes japonicas*, *Aedes vexans*, *Culex molestus*, *Culex pallens*, *Culex pipiens*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex restuans*, *Culex tarsalis*, *Anopheles albimanus*, *Anopheles arabiensis*, *Anopheles darlingi*, *Anopheles dirus*, *Anopheles funestus*, *Anopheles gambiae s.l.*, *Anopheles melas*, *Anopheles minimus*, *Anopheles sinensis*, *Anopheles stephensi*, *Mansonia titillans*.
5. El método de la reivindicación 4, donde dicho mosquito es un vector de la malaria.
- 15
6. El método de la reivindicación 1, donde el compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina se selecciona entre un compuesto representado por la fórmula 1.3.
7. El método la reivindicación 1, donde dicha composición comprende además un insecticida seleccionado entre permetrina, clorfenapir, pirimifos-metilo, indoxacarb, lambda-cihalotrina, deltametrina, ciantraniliprol y clorantraniliprol.
- 20
8. Un material polimérico para provocar el debilitamiento o inhibición de la alimentación a partir de sangre de una plaga de insectos dípteros o Cimicidae que tiene incorporados uno o más compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionados entre un compuesto de fórmulas 1.1-1.29 tal como se define en la reivindicación 1, siendo el material útil para generar un sustrato o material inerte, tal como hebras, fibras, hilos, pellets, redes y tramas.
- 25
9. Un método para controlar mosquitos por debilitamiento o inhibición de la alimentación a partir de sangre, preferentemente vectores de tipo mosquito de una enfermedad patógena, con uno o más compuestos de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionados entre un compuesto de fórmulas 1.1-1.29 tal como se define en la reivindicación 1; con la excepción de un método para el tratamiento del cuerpo humano o animal por cirugía o terapia y métodos diagnósticos llevados a cabo en el cuerpo humano o animal.
- 30
10. Un kit para tratar una fibra, hilo, red y trama aplicando a estos por revestimiento propiedades de control de insectos resistentes al lavado que comprende: un primer saquito que comprende una cantidad medida previamente de al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado entre un compuesto de fórmulas 1.1-1.29 tal como se define en la reivindicación 1, y un segundo saquito que comprende una cantidad medida previamente de al menos un aglutinante polimérico.
11. Un método para tratar una fibra, hilo, red y trama aplicando a estos por revestimiento propiedades de control de insectos resistentes al lavado, que comprende (i) preparar una composición de tratamiento que comprende al menos

un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado entre un compuesto de fórmulas 1.1-1.29 tal como se define en la reivindicación 1, (ii) tratar dicha fibra, hilo, red y trama, y (iii) secar la fibra, hilo, red y trama tratados resultantes.

- 5 12. Un método para preparar un material polimérico impregnado con al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado entre un compuesto de fórmulas 1.1-1.29 tal como se define en la reivindicación 1, siendo el material útil para generar sustrato o material inerte para provocar debilitamiento o inhibición de la alimentación a partir de sangre de una plaga de insectos dípteros o Cimicidae, tal como hebras, fibras, hilos, pellets, redes y tramas, comprendiendo el método mezclar un polímero con un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina tal como se define en la reivindicación 1 a una temperatura entre 120 y 250 °C.
- 10 13. Un método para el control de vectores de tipo mosquito por debilitamiento o inhibición de la alimentación a partir de sangre, comprendiendo el método (a) aplicar una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de una composición líquida que comprende al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado entre un compuesto de fórmulas 1.1-1.29 tal como se define en la reivindicación 1, y un aglutinante polimérico y, opcionalmente, uno o más de otros insecticidas y/o compuestos sinérgicos, a una superficie de una vivienda; y/o (b) colocar un sustrato o material inerte que tiene incorporado dicho al menos un dicho compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina y, opcionalmente, un aditivo, uno o más de otros insecticidas, y/o compuestos sinérgicos, dentro de una vivienda.
- 15 14. Una red que tiene incorporado al menos un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado entre un compuesto de fórmulas 1.1-1.29 tal como se define en la reivindicación 1.
- 20 15. Un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina seleccionado a partir del grupo constituido por las fórmulas 1.5, 1.7, 1.11, 1.12, 1.15, 1.18, 1.20, 1.26 y 1.27 tal como se define en la reivindicación 1.
- 25 16. Una composición mosquitocida que comprende una cantidad eficaz para debilitar o inhibir la alimentación a partir de sangre de un compuesto de tipo 4-(trifluorometil)piridina de fórmula 1.3 tal como se define en la reivindicación 1 y al menos un insecticida seleccionado entre permetrina, clorfenapir, pirimifos-metilo, indoxacarb, lambda-cihalotrina, deltametrina, ciantraniliprol y clorantraniliprol.