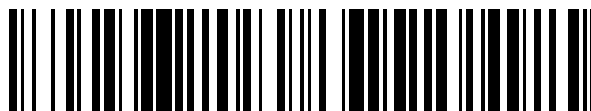


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 630**

51 Int. Cl.:

A61K 31/44 (2006.01)

C07D 417/04 (2006.01)

C07D 417/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2010** **E 13158986 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016** **EP 2614825**

54 Título: **Método para la preparación de derivados de tiazol**

30 Prioridad:

05.05.2009 US 175659 P

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

09.06.2016

73 Titular/es:

DOW AGROSCIENCES, LLC (100.0%)
9330 Zionsville Road
Indianapolis, Indiana 46268-1054, US

72 Inventor/es:

TRULLINGER, TONY;
HUNTER, RICKY;
GARIZI, NEGAR;
YAP, MAURICE;
BUYSSE, ANN;
PERNICH, DAN;
JOHNSON, TIMOTHY;
BRYAN, KRISTY;
DEAMICIS, CARL;
ZHANG, YU;
NIYAZ, NOORMOHAMED;
MCLEOD, CASANDRA;
ROSS, RONALD;
ZHU, YUANMING;
JOHNSON, PETER;
ECKELBARGER, JOSEPH y
PARKER, MARSHALL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 573 630 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

Método para la preparación de derivados de tiazol

Campo de la invención

- 5 La invención descrita en este documento se relaciona con el campo de métodos para producir moléculas que son útiles como pesticidas (p. ej., acaricidas, insecticidas, moluscicidas y nematocidas), con tales moléculas y con los métodos de uso de tales moléculas para el control de plagas.

Antecedentes de la invención

- 10 Cada año, las plagas provocan millones de muertes de seres humanos en todo el mundo. Además, hay más de diez mil especies de organismos dañinos que provocan pérdidas en la agricultura. A nivel mundial, las pérdidas en la agricultura ascienden a miles de millones de dólares estadounidenses cada año.

Las termitas provocan daños en todos los tipos de estructuras privadas y públicas. Las pérdidas por daños por termitas en todo el mundo ascienden a miles de millones de dólares estadounidenses cada año.

- 15 Las plagas de alimentos almacenados comen y adulteran los alimentos almacenados. A nivel mundial, las pérdidas de alimentos almacenados ascienden a miles de millones de dólares estadounidenses cada año, pero lo que es más importante, privan a las personas del alimento necesario.

Existe una gran necesidad de nuevos pesticidas. Determinadas plagas están desarrollando resistencia a los pesticidas actualmente en uso. Cientos de especies de organismos dañinos son resistentes a uno o más pesticidas. El desarrollo de resistencia a algunos de los pesticidas más antiguos, tales como DDT, los carbamatos y los organofosfatos, es muy conocido. Pero la resistencia se ha desarrollado incluso a algunos de los nuevos pesticidas.

- 20 Por lo tanto, por muchas razones, incluyendo las razones anteriores, existe una necesidad de nuevos pesticidas.

JP 2003-212864 A se refiere a derivados de 5-(m-cianobencilamino)tiazol y su uso como fungicidas. En el esquema de la página 35, se describe la desprotección de un derivado de 5-(m-cianobencilamino)tiazol amina protegida con BOC.

- 25 US 2005/038059 A1 se refiere a N-[4-(2-amino-tiazol-5-il)-pirimidin-2-il]-N-fenil aminas y su uso como fungicidas. En el esquema de la página 10 y en el párrafo [0128], se describe la desprotección del compuesto amínico protegido con BOC (VIII), es decir, un éster terc-butílico de ácido [5-(pirimidin-4-il)-1,3-tiazol-2-il]-carbámico con un ácido usando condiciones típicas para dar el correspondiente compuesto amínico libre (I).

Definiciones

- 30 Los ejemplos dados en las definiciones son generalmente no exhaustivos y no deben considerarse como limitantes de la invención descrita en este documento. Se entiende que un sustituyente debería cumplir con las normas de unión química y restricciones de compatibilidad estérica en relación con la molécula particular a la cual está unido.

"Grupo acaricida" se define bajo el encabezado "ACARICIDAS".

"Grupo Al" se define en este documento después del lugar en el que se define el "Grupo herbicida".

- 35 "Alquenilo" significa un sustituyente acíclico, insaturado (al menos un doble enlace carbono-carbono), ramificado o no ramificado, que consiste en carbono e hidrógeno, por ejemplo, vinilo, alilo, butenilo, pentenilo, hexenilo, heptenilo, octenilo, nonenilo y decenilo.

"Alqueniloxi" significa un alquenilo adicional que consiste en un enlace individual carbono-oxígeno, por ejemplo, aliloxi, buteniloxi, penteniloxi, hexeniloxi, hepteniloxi, octeniloxi, noneniloxi y deceniloxi.

- 40 "Alcoxi" significa un alquilo adicional que consiste en un enlace individual carbono-oxígeno, por ejemplo, metoxi, etoxi, propoxi, isopropoxi, 1-butoxi, 2-butoxi, isobutoxi, *terc*-butoxi, pentoxi, 2-metilbutoxi, 1,1-dimetilpropoxi, hexoxi, heptoxi, octoxi, nonoxi y decoxi.

"Alquilo" significa un sustituyente acíclico, saturado, ramificado o no ramificado, que consiste en carbono e hidrógeno, por ejemplo, metilo, etilo, propilo, isopropilo, 1-butilo, 2-butilo, isobutilo, *terc*-butilo, pentilo, 2-metilbutilo, 1,1-dimetilpropilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo y decilo.

- 45 "Alquinilo" significa un sustituyente acíclico, insaturado (al menos un triple enlace carbono-carbono y ningún doble enlace), ramificado o no ramificado, que consiste en carbono e hidrógeno, por ejemplo, etinilo, propargilo, butinilo, pentinilo, hexinilo, heptinilo, octinilo, noninilo y decinilo.

"Alquiniloxi" significa un alquinilo adicional que consiste en un enlace individual carbono-oxígeno, por ejemplo, pentiniloxi, hexiniloxi, heptiniloxi, octiniloxi, noniniloxi y deciniloxi.

"Arilo" significa un sustituyente cíclico aromático, que consiste en hidrógeno y carbono, por ejemplo, fenilo, naftilo y bifenilo.

"Cicloalqueno" significa un sustituyente monocíclico o policíclico, insaturado (al menos un doble enlace carbono-carbono), que consiste en carbono e hidrógeno, por ejemplo, ciclobutenilo, ciclopentenilo, ciclohexenilo, cicloheptenilo, ciclooctenilo, ciclodecenilo, norbornenilo, biciclo[2,2,2]octenilo, tetrahidronaftilo, hexahidronaftilo y octahidronaftilo.

"Cicloalquenoilo" significa un cicloalqueno adicional que consiste en un enlace individual carbono-oxígeno, por ejemplo, ciclobutenilo, ciclopentenilo, ciclohexenilo, cicloheptenilo, ciclooctenilo, ciclodecenilo, norbornenilo y biciclo[2,2,2]octenilo.

"Cicloalquilo" significa un sustituyente monocíclico o policíclico, saturado, que consiste en carbono e hidrógeno, por ejemplo, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo, ciclooctilo, ciclodecilo, norbornilo, biciclo[2,2,2]octilo y decahidronaftilo.

"Cicloalcoxi" significa un cicloalquilo adicional que consiste en un enlace individual carbono-oxígeno, por ejemplo, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo, ciclooctilo, ciclodecilo, norbornilo y biciclo[2,2,2]octilo.

"Ciclohaloalquilo" significa un sustituyente monocíclico o policíclico, saturado que consiste en halo carbono e hidrógeno, por ejemplo, 1-clorociclopropilo, 1-clorociclobutilo y 1-diclorociclopentilo.

El "Grupo Fungicida" se define en el encabezado de "FUNGICIDAS".

"Halo" significa flúor, cloro, bromo y yodo.

"Haloalquilo" significa un alquilo adicional que consiste en, de uno al número máximo posible de, idénticos o diferentes, halos, por ejemplo, fluorometilo, difluorometilo, trifluorometilo, 1-fluoroetilo, 2-fluoroetilo, 2,2,2-trifluoroetilo, clorometilo, triclorometilo y 1,1,2,2-tetrafluoroetilo.

El "Grupo Herbicida" se define en el encabezado de "HERBICIDAS". "Heterocíclico" significa un sustituyente cíclico que puede estar totalmente saturado, parcialmente insaturado o totalmente insaturado, donde la estructura cíclica contiene al menos un carbono y al menos un heteroátomo, donde dicho heteroátomo es nitrógeno, azufre u oxígeno, por ejemplo, benzofuranilo, benzoisotiazolilo, benzoisoxazolilo, benzoxazolilo, benzotienilo, benzotiazolil cinnolinilo, furanilo, indazolilo, indolilo, imidazolilo, isoindolilo, isoquinolinilo, isotiazolilo, isoxazolilo, 1,3,4-oxadiazolilo, oxazolinilo, oxazolilo, ftalazinilo, pirazinilo, pirazolinilo, pirazolilo, piridazinilo, piridilo, pirimidinilo, pirrolilo, quinazolinilo, quinolinilo, quinoxalinilo, 1,2,3,4-tetrazolilo, tiazolinilo, tiazolilo, tienilo, 1,2,3-triazinilo, 1,2,4-triazinilo, 1,3,5-triazinilo, 1,2,3-triazolilo y 1,2,4-triazolilo.

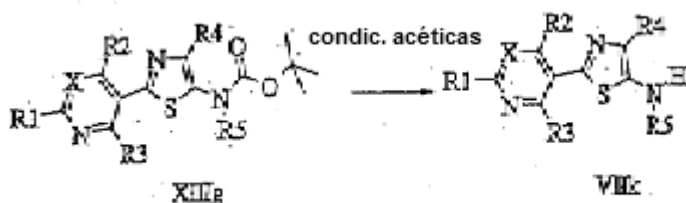
El "Grupo Insecticida" se define en el encabezado de "INSECTICIDAS".

El "Grupo Nematicida" se define en el encabezado de "NEMATICIDAS".

El "Grupo Sinérgico" se define en el encabezado de "MEZCLAS SINÉRGICAS Y SINÉRGICOS".

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un método que comprende hacer reaccionar la molécula XIIIg para formar la molécula VIIIc:



en donde:

(a) X es N o CR₈;

(b) R₁ es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido,

alcoxi C₁-C₆ substituído o no substituído, alquenoíloxi C₂-C₆ substituído o no substituído, cicloalquilo C₃-C₁₀ substituído o no substituído, cicloalquenoílo C₃-C₁₀ substituído o no substituído, arilo C₆-C₂₀ substituído o no substituído, heterociclo C₁-C₂₀ substituído o no substituído, OR₉, C(=X₁)R₉, C(=X₁)OR₉, C(=X₁)N(R₉)₂, N(R₉)₂, N(R₉)C(=X₁)R₉, SR₉, S(O)_nOR₉, o R₉S(O)_nR₉.

- [illegible]

C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR₉, S(O)_nOR₉, arilo C₆-C₂₀, o heterociclilo C₁-C₂₀, (cada uno de los cuales que puede estar sustituido, puede estar opcionalmente sustituido con R₉);

- 5 (h) R₉ (cada uno independientemente) es H, CN, alquilo C₁-C₆ sustituido o no sustituido, alquenilo C₂-C₆ sustituido o no sustituido, alcoxi C₁-C₆ sustituido o no sustituido, alquenilo C₂-C₆ sustituido o no sustituido, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o no sustituido, cicloalquenilo C₃-C₁₀ sustituido o no sustituido, arilo C₆-C₂₀ sustituido o no sustituido, heterociclilo C₁-C₂₀ sustituido o no sustituido, S(O)_nalquilo C₁-C₆, N(alquilo C₁-C₆)₂,

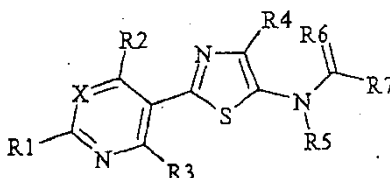
- 10 en donde cada uno de dichos R₉, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados de F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, O-alquilo C₁-C₆, O-haloalquilo C₁-C₆, S(O)_nalquilo C₁-C₆, S(O)_nhaloalquilo C₁-C₆, arilo C₆-C₂₀, o heterociclilo C₁-C₂₀;

(i) n es 0, 1, o 2;

(j) X₁ es (cada uno independientemente) O o S; y

(k) X₂ es (cada uno independientemente) O, S, NR₉, o =NOR₉.

- 15 Este documento describe además moléculas que tienen la fórmula siguiente ("Fórmula I")



Fórmula I

en donde:

(a) X es N o CR₈;

- 20 (b) R₁ es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalquenilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, heterociclilo C₁-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR₉, C(=X₁)R₉, C(=X₁)OR₉, C(=X₁)N(R₉)₂, N(R₉)₂, N(R₉)C(=X₁)R₉, SR₉, S(O)_nOR₉ o R₉S(O)_nR₉,

- 25 en donde cada dicho R₁, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR₉, S(O)_nOR₉, arilo C₆-C₂₀ o heterociclilo C₁-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R₉);

- 30 (c) R₂ es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalquenilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, heterociclilo C₁-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR₉, C(=X₁)R₉, C(=X₁)OR₉, C(=X₁)N(R₉)₂, N(R₉)₂, N(R₉)C(=X₁)R₉, SR₉, S(O)_nOR₉, o R₉S(O)_nR₉,

- 35 en donde cada dicho R₂, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR₉, S(O)_nOR₉, arilo C₆-C₂₀ o heterociclilo C₁-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R₉);

- 40 (d) R₃ es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalquenilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, heterociclilo C₁-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR₉, C(=X₁)R₉, C(=X₁)OR₉, C(=X₁)N(R₉)₂, N(R₉)₂, N(R₉)C(=X₁)R₉, SR₉, S(O)_nOR₉ o R₉S(O)_nR₉,

- 45 en donde cada dicho R₃, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR₉,

S(O)_nOR9, arilo C₆-C₂₀ o heterociclilo C₁-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R9);

(e) R4 es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalquenilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, heterociclilo C₁-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9 o R9S(O)_nR9,

en donde cada dicho R4, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆-C₂₀ o heterociclilo C₁-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R9);

(f) R5 es H, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalquenilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, heterociclilo C₁-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, R9S(O)_nR9, alquilo C₁-C₆ arilo C₆-C₂₀ (en donde el alquilo y el arilo pueden independientemente estar sustituidos o sin sustituir), C(=X2)R9, C(=X1)X2R9, R9X2C(=X1)R9, R9X2R9, C(=O)(alquilo C₁-C₆)S(O)_n(alquilo C₁-C₆), C(=O)(alquilo C₁-C₆)C(=O)O(alquilo C₁-C₆), (alquilo C₁-C₆)OC(=O)(arilo C₆-C₂₀), (alquilo C₁-C₆)OC(=O)(alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆ (ciclohaloalquilo C₃-C₁₀), o (alquenilo C₁-C₆)C(=O)O(alquilo C₁-C₆) o R9X2C(=X1)X2R9;

en donde cada dicho R5, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆-C₂₀, o heterociclilo C₁-C₂₀, arilo R9 (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R9)

opcionalmente R5 y R7 pueden estar conectados en una disposición cíclica, donde opcionalmente tal disposición puede tener uno o más heteroátomos seleccionados entre O, S, o N, en la estructura cíclica que contiene R5 y R7;

(g) R6 es O, S, NR9, o NOR9;

(h) R7 es alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalquenilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, heterociclilo C₁-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR9, OR9S(O)_nR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, R9C(=X1)OR9, R9X2C(=X1)R9X2R9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)(R9S(O)_nR9), N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, R9S(O)_nR9, alquil C₁-C₆OC(=O)alquilo C₁-C₆, Oalquil C₁-C₆-heterociclilo C₁-C₂₀, alquil C₁-C₆-heterociclilo C₁-C₂₀, alquil C₁-C₆S(=N-CN)(alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆S(O)(=N-CN)(alquil C₁-C₆-heterociclilo C₁-C₂₀), alquil C₁-C₆NH(C(=O)Oalquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-C(=O)Oalquilo C₁-C₆, alquil C₁-C₆(arilo C₆-C₂₀)NH(C(=O)Oalquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆(S-alquilo C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀)NH(C(=O)Oalquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆(NHC(=O)Oalquil C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀)NH(C(=O)Oalquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆(Oalquil C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀)NH(C(=O)Oalquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆N(alquilo C₁-C₆)(C(=O)Oalquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆NH(alquilo C₁-C₆), aril C₆-C₂₀-S-haloalquilo C₁-C₆, alquil C₁-C₆-N(alquilo C₁-C₆)(C(=O)Oalquil C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀), alquil C₁-C₆N(alquilo C₁-C₆)(S(O)_nalquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆N(alquilo C₁-C₆)(C(=O)heterociclilo C₁-C₂₀), alquil C₁-C₆N(alquilo C₁-C₆)(C(=O)Oalquil C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀), NH(alquil C₁-C₆S(O)_nalquilo C₁-C₆), NH(alquil C₁-C₆S(O)_narilo C₆-C₂₀), alquil C₁-C₆(S(O)_nalquilo C₁-C₆)(C(=O)alquil C₁-C₆S(O)_n(alquilo C₁-C₆) o R9S(O)_n(NZ)R9,

en donde cada dicho R7, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆-C₂₀, o heterociclilo C₁-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R9), C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, =X2, N(R9)₂, S(=X2)_nR9, R9S(O)_nR9, S(O)_nN(R9)₂;

(i) R8 es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenilo C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalquenilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, heterociclilo C₁-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nR9, S(O)_nOR9 o R9S(O)_nR9,

en donde cada dicho R8, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN,

NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquiloxi C₁-C₆, haloalqueniloxi C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR₉, S(O)_nOR₉, arilo C₆-C₂₀ o heterociclilo C₁-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente substituirse con R₉);

5 (j) R9 (cada uno independientemente) es H, CN, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenoiloxi C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, heterociclo C₁-C₂₀ sustituido o sin sustituir, S(O)_nalquilo C₁-C₆, , N(alquilo C₁-C₆)₂,

10 en donde cada dicho R9, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, Oalquilo C₁-C₆, Ohaloalquilo C₁-C₆, S(O)_n-alquilo C₁-C₆, S(O)_nOalquilo C₁-C₆, arilo C₆-C₂₀ o heterociclilo C₁-C₂₀;

(k) n es 0, 1 o 2;

(I) X_1 es (cada uno independientemente) O o S;

15 (m) X2 es (cada uno independientemente) O, S, =NR9 o =NOR9; y

(n) Z es CN, NO₂, alquil C₁-C₆(R₉), C(=X₁)N(R₉)₂.

Además se describen moléculas que tienen la Fórmula I, en donde::

(a) X es N o CR8;

(b) R1 es H, F, Cl, Br, I, CN; NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR₉, C(=X₁)R₉, C(=X₁)OR₉, C(=X₁)N(R₉)₂, N(R₉)₂, N(R₉)C(=X₁)R₉, SR₉, S(O)_nOR₉, o R₉S(O)_nR₉,

en donde cada dicho R1, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquiloxi C₁-C₆, haloalqueniloxi C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR₉, S(O)_nOR₉ o arilo C₆-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R₉):

30 (c) R2 es H, F, Cl, Br, I, CN; NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno alcoxi C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR₉, C(=X₁)R₉, C(=X₁)OR₉, C(=X₁)N(R₉)₂, N(R₉)₂, N(R₉)C(=X₁)R₉, SR₉, S(O)_nOR₉ o R₉S(O)_nR₉.

en donde cada dicho R2, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalquenilo C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalquenilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalquenilo C₃-C₁₀, OR₉, S(O)_nOR₉ o arilo C₆-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R₉):

(d) R3 es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenoalcoxi C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR₉, C(=X₁)R₉, C(=X₁)OR₉, C(=X₁)N(R₉)₂, N(R₉)₂, N(R₉)C(=X₁)R₉, SR₉, S(O)_nOR₉ o R₉S(O)_nR₉.

en donde cada dicho R3, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alqueniilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueniilo C₂-C₆, haloalquiloxi C₁-C₆, haloalqueniiloxi C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalqueniilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalqueniilo C₃-C₁₀, OR₉, S(O)_nOR₉ o arilo C₆-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R₉):

(e) R4 es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alquenoalcoxi C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR₉, C(=X₁)R₉, C(=X₁)OR₉, C(=X₁)N(R₉)₂, N(R₉)₂, N(R₉)C(=X₁)R₉, SR₉, S(O)_nOR₉ o R₉S(O)_nR₉.

50 en donde cada dicho R4, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alqueniilo C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueniilo C₂-C₆, haloalquiloxi C₁-C₆, haloalqueniiloxi C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalqueniilo C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalqueniilo C₃-C₁₀, OR₉, S(O)_nOR₉ o arilo C₆-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con

R9);

(f) R5 es H, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, R9S(O)_nR9, alquil C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀ (en donde el alquilo y el arilo pueden independientemente estar sustituidos o sin sustituir), C(=X2)R9, C(=X1)X2R9, R9X2C(=X1)R9, R9X2R9, o R9X2C(=X1)X2R9;

en donde cada dicho R5, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alqueno C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueno C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueno C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalqueno C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalqueno C₃-C₁₀, OR9, S(O)_nOR9, o arilo C₆-C₂₀, arilo R9 (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R9)

opcionalmente R5 y R7 pueden estar conectados en una disposición cíclica, donde opcionalmente tal disposición puede tener uno o más heteroátomos seleccionados entre O, S o N, en la estructura cíclica que conecta R5 y R7;

(g) R6 es O, S, NR9 o NOR9;

(h) R7 es alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR9, OR9S(O)_nR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, R9C(=X1)OR9, R9X2C(=X1)R9X2R9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)(R9S(O)_nR9), N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, R9S(O)_nR9 o R9S(O)_n(NZ)R9,

en donde cada dicho R7, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alqueno C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueno C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueno C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalqueno C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalqueno C₃-C₁₀, OR9, S(O)_nOR9 o arilo C₆-C₂₀, (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R9)

(i) R8 es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9 o R9S(O)_nR9,

en donde cada dicho R8, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alqueno C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueno C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueno C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalqueno C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalqueno C₃-C₁₀, OR9, S(O)_nOR9 o arilo C₆-C₂₀ (cada uno de los cuales puede estar sustituido, puede opcionalmente sustituirse con R9);

(j) R9 (cada uno independientemente) es H, CN, alquilo C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, alcoxi C₁-C₆ sustituido o sin sustituir, alqueno C₂-C₆ sustituido o sin sustituir, cicloalquilo C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, cicloalqueno C₃-C₁₀ sustituido o sin sustituir, arilo C₆-C₂₀ sustituido o sin sustituir,

en donde cada dicho R9, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁-C₆, alqueno C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueno C₂-C₆, haloalquilo C₁-C₆, haloalqueno C₂-C₆, cicloalquilo C₃-C₁₀, cicloalqueno C₃-C₁₀, halocicloalquilo C₃-C₁₀, halocicloalqueno C₃-C₁₀, Oalquilo C₁-C₆, Ohaloalquilo C₁-C₆, S(O)_nOalquilo C₁-C₆, arilo C₆-C₂₀;

(k) n es 0, 1 o 2;

(l) X1 es (cada uno independientemente) O o S;

(m) X2 es (cada uno independientemente) O, S, =NR9 o =NOR9; y

(n) Z es CN, NO₂, alquil C₁-C₆(R9), C(=X1)N(R9)₂.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde X es preferiblemente CR8.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R1 es preferiblemente H, F, Cl o alcoxi C₁-C₆.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R1 es más preferiblemente H, F, Cl o OCH₃.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R1 es incluso más preferiblemente H. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R2 y R3 son preferiblemente H.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R4 es H, F, Cl, Br, I, CN, alquilo C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, alqueno C₂-C₆, arilo C₆-C₂₀, C(=O)O(alquilo C₁-C₆) o S(alquilo C₁-C₆). Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R4 es preferiblemente H, Cl, CF₃, CH₃, CH₂CH₃, CH(CH₃)₂, SCH₃, C(=O)OCH₂CH₃ o fenilo.

- 5 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R4 es más preferiblemente H, Cl, o CH₃. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R4 es aún más preferiblemente Cl.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R5 es preferiblemente C(=O)(alquilo C₁-C₆)S(O)_n(alquilo C₁-C₆), C(=O)(alquilo C₁-C₆)C(=O)O(alquilo C₁-C₆), (alquilo C₁-C₆)OC(=O)(arilo C₆-C₂₀), (alquilo C₁-C₆)OC(=O)(alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-(ciclohaloalquilo C₃-C₁₀) o (alqueno C₁-C₆)C(=O)O(alquilo C₁-C₆).

- 10 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R5 es preferiblemente C(=O)CH(CH₃)CH₂SCH₃, C(=O)CH₂CH₂SCH₃, C(=O)CH₂CH₂C(O)OCH₃, C(=O)C(CH₃)₂CH₂SCH₃, CH₂OC(=O)-fenilo, CH₂OC(=O)CH₂CH₂CH₃, C(=O)CH(CH₃)SCH₃, CH₂(2,2-difluorociclopropilo) o CH₂CHCHC(=O)OCH₃. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R5 es preferiblemente H, alquilo C₁-C₆, alquil C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀, alqueno C₂-C₆, C(=O)(alquilo C₁-C₆), (alquilo C₁-C₆)O(alquilo C₁-C₆), (alquilo C₁-C₆)O(alquilo C₁-C₆)(arilo C₆-C₂₀), C(=O)O(alquilo C₁-C₆), C(=O)(alqueno C₂-C₆), alquil C₁-C₆(arilo C₆-C₂₀ sustituido), haloalquilo C₁-C₆, alquil C₁-C₆-(cicloalquilo C₃-C₁₀), (cicloalquilo C₃-C₁₀)O(alquilo C₁-C₆) o (alquilo C₁-C₆)S(O)_n(alquilo C₁-C₆). Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R5 es aún más preferiblemente H, CH₃, CH₂CH₃, CH(CH₃)₂, CH₂CH(CH₃)₂, o CH₂CH₂CH₃.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R6 es preferiblemente O, S o N(alquilo C₁-C₆).

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R6 es más preferiblemente O, S o NCH₂CH₃.

- 20 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R6 es todavía más preferiblemente O.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es furilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es furilo sustituido en donde el furilo sustituido tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre C(=O)alquilo C₁-C₆, (alquilo C₁-C₆)-S(O)_n(alquilo C₁-C₆) y tetrahydrofurano.

- 25 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es oxazolilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es oxazolilo sustituido en donde el oxazolilo sustituido tiene uno o más alquilos C₁-C₆.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es piperidinilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es piperidinilo sustituido en donde dicho piperidinilo sustituido tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre alquilo C₁-C₆, C(=O)Oalquilo C₁-C₆, C(=S)NH(cicloalquilo C₃-C₁₀), C(=O)haloalquilo C₁-C₆, C(O)Oalquil C₁-C₆Oalquilo C₁-C₆, S(O)_n(alquilo C₁-C₆) y C(=O)alquilo C₁-C₆.

- 30 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es pirazolilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es pirazolilo sustituido en donde dicho pirazolilo sustituido tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre alquilo C₁-C₆, arilo C₆-C₂₀, haloalquilo C₁-C₆ y S(O)_nN(alquilo C₁-C₆)₂.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es piridazinilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es piridazinilo sustituido en donde dicho piridazinilo sustituido tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre (=O) y alquilo C₁-C₆.

- 35 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es piridilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es piridilo sustituido en donde dicho piridilo sustituido tiene uno o más alquilos C₁-C₆.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es pirrolidinilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es pirrolodinilo sustituido en donde dicho pirrolodinilo sustituido tiene uno o más C(=O)OC(CH₃)₃.

- 40 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es tiazolilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es tiazolilo sustituido en donde dicho tiazolilo sustituido tiene uno o más sustituyentes seleccionados entre alquilo C₁-C₆ y haloalquilo C₁-C₆.

- 45 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es tienilo. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es preferiblemente tetrahidrotienilo, tienilC(=O)(alquilo C₁-C₆) o tetrahidrotienil-1-óxido. Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es más preferiblemente tienilC(=O)CH₃.

- 50 Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es alquil C₁-C₆-OC(=O)alquilo C₁-C₆, O-alquil C₁-C₆-heterociclilo C₁-C₂₀, alquil C₁-C₆-heterociclilo C₁-C₂₀, alquil C₁-C₆-S(=N-CN)(alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-S(O)(=N-CN)(alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-S(O)_n(alquil C₁-C₆-heterociclilo C₁-C₂₀), alquil C₁-C₆-S(O)(=N-CN)(alquil C₁-C₆-heterociclilo C₁-C₂₀), alquil C₁-C₆-NH(C(=O)O-alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-C(=O)O-alquilo C₁-C₆, alquil C₁-C₆-(aril C₆-C₂₀)NH(C(=O)O-alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-(S-alquil C₁-C₆)NH(C(=O)O-alquil C₁-C₆), alquil C₁-C₆-(S-alquil C₁-C₆-aril C₆-C₂₀)NH(C(=O)O-alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-(NHC(=O)O-alquil C₁-C₆-aril C₆-C₂₀)NH(C(=O)O-alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-(O-alquil C₁-C₆-aril C₆-C₂₀)NH(C(=O)O-alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-N(alquil C₁-C₆)(C(=O)O-alquilo C₁-C₆), alquil

C₁-C₆-NH(alquilo C₁-C₆), aril C₆-C₂₀-S-haloalquilo C₁-C₆, alquil C₁-C₆-N(alquil C₁-C₆)(C(=O)-alquil C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀), alquil C₁-C₆-N(alquil C₁-C₆)(alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-N(alquil C₁-C₆)-C-S(O)_n-alquilo C₁-C₆, alquil C₁-C₆-alquil C₁-C₆(S(O)_nalquilo C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀), alquil C₁-C₆-N-alquil C₁-C₆(C(=O)-teteroarilo C₁-C₂₀), alquil C₁-C₆-N-alquil C₁-C₆(C(=O)O-alquil C₁-C₆-arilo C₆-C₂₀), NH-alquil C₁-C₆-S(O)_nalquil C₁-C₆, NH(alquil C₁-C₆-S(O)_n-arilo C₆-C₂₀), o alquil C₁-C₆-(S(O)_n-alquil C₁-C₆)(C(=O)alquil C₁-C₆-S(O)_n(alquilo C₁-C₆).

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es más preferiblemente CH(CH₃)CH₂S(=N-CN)CH₃, CH(CH₃)CH₂S(O)(=N-CN)CH₃, CH(CH₃)CH₂SCH₂(cloropiridilo), CH(CH₃)CH₂S(O)(=N-CN)CH₂(cloropiridilo), CH(CH₃)NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH₂CH₂C(=O)OCH₃, CH₂NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH(CH₂-fenilo)NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH(CH₂CH₂SCH₃)NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH(CH₃)NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH(CH₂CH₂CH₃)NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH(CH₂SCH₂-fenilo)NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH(CH₂CH₂CH₂NHC(=O)OCH₂-fenilo)NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH(CH(CH₃)OCH₂-fenilo)NHC(=O)OC(CH₃)₃, CH₂(CH₃)N(CH₃)C(=O)OC(CH₃)₃, CH₂(CH₃)NH(CH₃), fenil-S-CHF₂, CH₂N(CH₃)C(=O)CH(CH₃)pirazolilo, CH₂N(CH₃)(S(O)₂CH₃), CH₂N(CH₃)(CH₃), CH₂N(CH₃)(S(O)₂CH=CH-fenilo), CH₂N(CH₃)(C(=O)tienilo), CH(CH₃)N(CH₃)(C(O)OCH₂-fenilo), NHCH₂CH₂SCH₃, NHCH₂CH₂S(clorofenilo), CH₂tienilo o CH(CH₃)CH₂(3,5-dimetiltriazolilo).

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es preferiblemente alquilo C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, alqueno C₁-C₆, O(alquilo C₁-C₆), (alquilo C₁-C₆)S(O)_n(alquilo C₁-C₆), (alquilo C₁-C₆)S(O)_n(alquil C₁-C₆(arilo C₆-C₂₀)), (alquilo C₁-C₆)C(=O)O(alquilo C₁-C₆), O(alquilo C₁-C₆)S(O)_n(alquilo C₁-C₆), NH(alquilo C₁-C₆)S(O)_n(alquilo C₁-C₆), N(alquilo C₁-C₆)(alquil C₁-C₆S(O)_nalquilo C₁-C₆), (alquilo C₁-C₆)S(O)_n(alqueno C₁-C₆), O(haloalquilo C₁-C₆), N(alquilo C₁-C₆ sin sustituir)(alquilo alquilo C₁-C₆ sin sustituir), alquil C₁-C₆S(O)_n(alqueno C₁-C₆), O(cicloalquilo C₃-C₁₀), O(alquilo C₁-C₆)O(alquilo C₁-C₆), alquil C₁-C₆-(arilo C₆-C₂₀), (alquilo C₁-C₆ sin sustituir)S(O)_n(arilo C₆-C₂₀ sin sustituir), NH(arilo), cicloalquilo C₃-C₁₀, NH(alquilo C₁-C₆) o (arilo C₆-C₂₀)S(O)_n(alquilo C₁-C₆).

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es más preferiblemente CH₃, CF₃, OC(CH₃)₃, CH(CH₃)CH₂SCH₃, C(CH₃)₂CH₂SCH₃, CH₂CH₂SCH₃, CH(CH₃)₂, C(CH₃)₃, CH₂CF₃, CH₂CH₂C(=O)OCH₃, OCH₂CH₂SCH₃, OCH₂CH₃, CH₂CH₂S(O)CH₃, CH(CH₃)CH₂S(O)CH₃, C(CH₃)₂CH₂S(O)CH₃, NHCH₂CH₂S(O)CH₃, N(CH₃)(CH₂CH₂S(O)CH₃), OCH₂CH₂S(O)CH₃, C(CH₃)₂CH₂S(O)CH₃, CH(CH₃)CH₂S(O)CH₃, CH₂CH₂S(O)CH₃, CH₂CH₂S(O)₂CH₃, C(CH₃)₂CH₂S(O)₂CH₃, CH(CH₃)CH₂S(O)₂CH₃, NHCH(CH₃)CH₂CH₃, NHCH₂CH₂SCH₃, N(CH₃)CH₂CH₂SCH₃, CH(CH₃)CH₂SCH₂CH=CH₂, CH(CH₃)CH₂SCH₂-fenilo, OC(CH₃)₂CF₃, OC(CH₃)₂CH₂CH₂CH₃, O(metilciclohexilo), OC(CH₃)₂CH₂OCH₃, OCH₂-fenilo, OCH₃, CH=CH₂, CH₂CH₂CH₂Cl, CH₂C(CH₃)₂SCH₃, CH(CH₃)CH(CH₃)SCH₃, ciclopropil-SCH₃, CH₂CH(CH₃)SCH₃, CH(CH₃)CH₂S(O)_nCH₂CH=CH₂, CH(CH₃)C(=O)OCH₂CH₃, CH₂CH(CH₃)S(O)CH₃, OC(CH₃)₂CH₂OCH₃, CH₂CH₂SCH₂-fenilo, CH₂CH₂SCH₂-fenilo, CH₂CH₂SCH₂CH₃, CH₂CH₂SCH(CH₃)₂, CH(CH₃)SCH₃, O-ciclohexilo, OCH(CH₃)CH₂CH₂CH₃, OCH(CH₃)CF₃, OCH₂CH₂OCH₃, NHCH(CH₃)₂, NHCH₂CH₂CH₃, CH₂CH₂ciclopropilo, CH₂ciclopropilo, CH₂CH₂CH=CHCH₃, CH₂CH₂CH=CHCH₃, C₄F₉, NHCH₂CH₃, SCH₂CH₂CH₂CH₃, OCH(CH₃)CH₂CH₂CH₃, OCH₂CH₂CH₂CH₃, CH₂CF₃, NHciclopropilo, CH=CH₂CH₃, CH(CH₃)(clorofenilo), C(CH₃)CH₂S(O)CH₃, C(CH₃)CH₂SCH₃, CH(=CH₂)CH₂CH₃, CH₂CH₂C(=O)OCH₃, CH₂SCH₂CH₃, CH₂SCH₃, CH₂CH₂CH₂SCH₃, OCH₂CF₃, NH-(clorofenilo), fenil-S(O)-CH₃, CH₂C(CH₃)₂(SCH₃), CH(CH₃)CHOCH₃, CH₂CH(CH₃)SCH₃, CH₂CH(CH₃)₂SCH₃, CH₂CH₂CH₂CH₃, CH(CH₃)CH₂CH₃, 1-metil-2,2-diclorociclopropilo, CH(CH₂CH₃)CH₂SCH₃, CH(CH₂CH₃)CH₂S(O)CH₃ o CH(CH₃)CH(CH₃)S(O)CH₃.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R7 es aún más preferiblemente CH(CH₃)CH₂SCH₃, C(CH₃)₂CH₂SCH₃, CH₂CH₂SCH₃, CH(CH₃)₂, C(CH₃)₃, CH₂CH₂S(O)CH₃, C(CH₃)₂CH₂S(O)CH₃, CH(CH₃)CH₂S(O)CH₃, CH₂CH₂S(O)₂CH₃, C(CH₃)₂CH₂S(O)₂CH₃, CH(CH₃)CH₂S(O)₂CH₃, CH(CH₃)CH₂SCH₂CH=CH₂, CH₂C(CH₃)₂SCH₃, CH(CH₃)CH(CH₃)SCH₃, CH₂CH(CH₃)SCH₃, CH(CH₃)CH₂S(O)_nCH₂CH=CH₂, CH₂CH(CH₃)S(O)CH₃, CH₂CH₂SCH₂CH₃, CH₂CH₂SCH(CH₃)₂, CH(CH₃)SCH₃, CH₂SCH₂CH₃, CH₂SCH₃, CH₂CH₂CH₂SCH₃, CH(CH₂CH₃)CH₂SCH₃, CH(CH₂CH₃)CH₂S(O)CH₃ o CH(CH₃)CH(CH₃)S(O)CH₃.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R8 es H, F, Cl, Br, CN, alquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, C(=O)O(alquilo C₁-C₆) o S(O)_n(alquilo C₁-C₆). Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R8 es preferiblemente H, F, Cl, Br, CN, CH₃, OCH₃, S(O)₂CH₃ o C(=O)OCH₂CH₃.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde R8 es incluso más preferiblemente H o F.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde:

(a) X es CR₈;

(b) R1 es H;

(c) R2 es H;

(d) R3 es H;

(e) R4 es Cl o CH₃;

(f) R5 es H o alquilo C₁-C₆ sin sustituir;

(g) R6 es O;

(h) R7 es (alquilo C₁-C₆ sin sustituir)S(O)_n(alquilo C₁-C₆ sin sustituir), (alquilo C₁-C₆ sin sustituir)S(O)_n(alqueno C₁-C₆ sin sustituir), O(alquilo C₁-C₆ sin sustituir), (alquilo C₁-C₆);

(i) R8 es H o F; y

5 (k) n es 0, 1 o 2.

Además se describen compuestos de Fórmula I, en donde:

(a) X es CR8;

(b) R1 es H;

(c) R2 es H;

10 (d) R3 es H;

(e) R4 es Cl;

(f) R5 es alquilo C₁-C₆ sin sustituir;

(g) R6 es O;

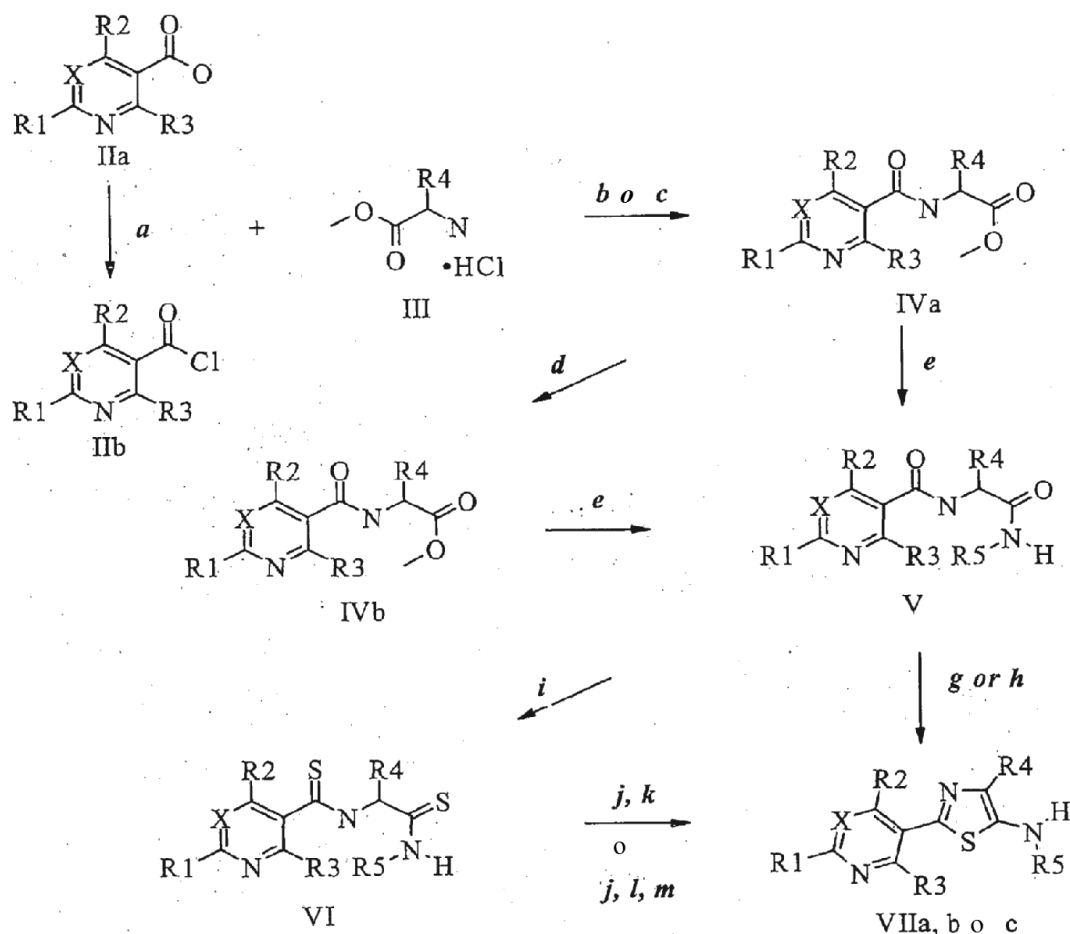
(h) R7 es (alquilo C₁-C₆ sin sustituir)S(O)_n(alquilo C₁-C₆ sin sustituir);

15 (i) R8 es H o F; y

(k) n es 0, 1 o 2.

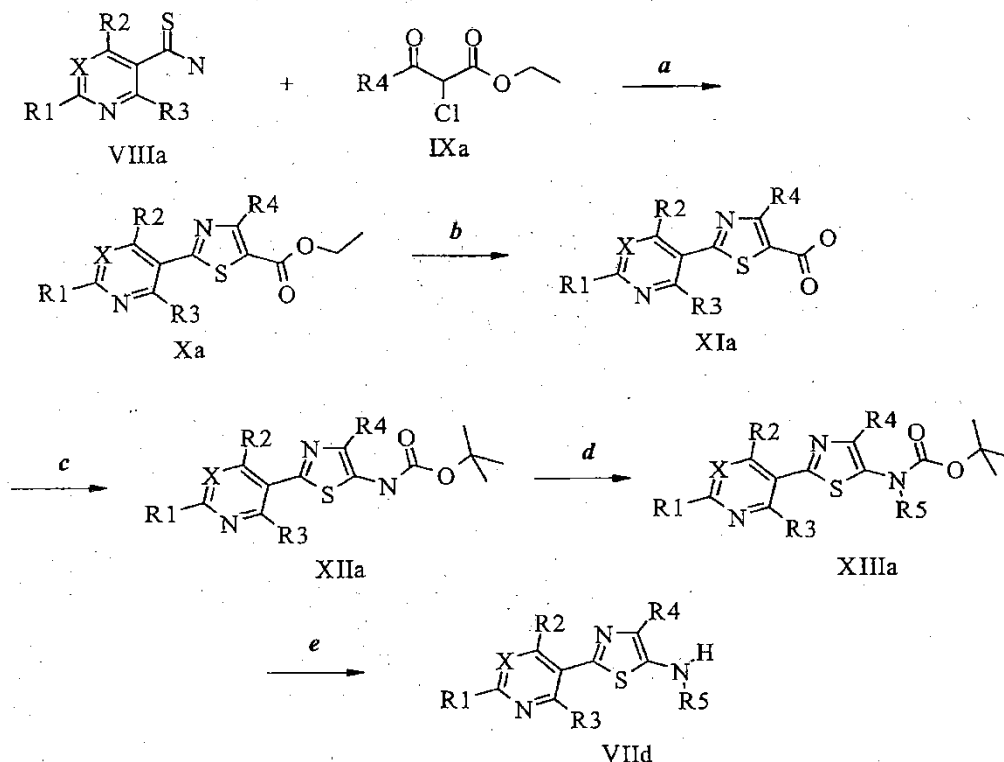
El siguiente esquema ilustra estrategias para generar aminotiazoles. En la etapa **a** del Esquema I, el tratamiento de un ácido carboxílico de Fórmula IIa, tal como ácido nicotínico en donde R1, R2, R3 y X son como se han definido anteriormente, con cloruro de oxalilo en presencia de una cantidad catalítica de *N,N*-dimetilformamida (DMF) en un disolvente aprótico polar, tal como 1,2-dicloroetano (DCE) proporciona el correspondiente cloruro de ácido de Fórmula IIb. En la etapa **b** del Esquema I, un ácido carboxílico de Fórmula Iia disponible en el mercado, tal como ácido nicotínico, puede tratarse con un éster de aminoácido de Fórmula III (R4 = H), tal como hidrocloreto del éster metílico de glicina, en presencia de cloruro de *p*-toluenosulfonilo, una cantidad catalítica de cloruro de benciltriethylamonio y una base inorgánica, tal como carbonato potásico, en un disolvente tal como cloroformo para proporcionar el éster de amida de Fórmula IVa. Como alternativa, el éster de amida IVa puede tener acceso como en la etapa **c** del Esquema I, donde un cloruro de ácido de Fórmula IIb se deja reaccionar con un éster de aminoácido de Fórmula III (R4 = H, CH₃, fenilo o isopropilo), tal como hidrocloreto del éster metílico de glicina o (±)-alanina, en presencia de una base amina terciaria, tal como trietilamina y en un disolvente aprótico polar, tal como DCE o acetonitrilo. En la etapa **d** del Esquema I y en el caso en donde R3 es un halógeno y R1, R2, R4 y X son como se han definido anteriormente, el halógeno puede retirarse de manera reductora usando hidrógeno en presencia de un catalizador, tal como hidróxido de paladio sobre carbono, en un disolvente prótico polar, tal como metanol para dar compuestos de Fórmula IVb, donde R3 es H. En la etapa **e** del Esquema I, la reacción de los ésteres de amida de Fórmula IVa y IVb, en donde R1, R2, R3, R4 y X son como se han definido anteriormente, con una amina tal como metilamina en un disolvente prótico polar como alcohol etílico proporciona las diamidas de Fórmula V, que tras tratamiento con pentasulfuro de fósforo (etapa **g**) o un reactivo de Lawesson (etapa **h**) puede producir aminotiazoles de Fórmula VIIa. En el caso en donde X es CR8 y R4 es H, la diamida de Fórmula V, que tras tratamiento con un reactivo de Lawesson, puede proporcionar la bis-tioamida de Fórmula VI como en la etapa **i** del Esquema I. La ciclación para producir el aminotiazol de Fórmula VIIb se consigue en dos etapas, por reacción de la bis-tioamida de Fórmula VI con anhídrido trifluoroacético como en la etapa **j**, seguido de hidrólisis con hidróxido sódico en un disolvente prótico polar, tal como alcohol metílico, como en la etapa **k** del Esquema I. Como alternativa, la ciclación para producir el aminotiazol de Fórmula VIIc, donde R4 = Cl se consigue en tres etapas, por reacción de la bis-tioamida de Fórmula VI con anhídrido trifluoroacético como en la etapa **j**, seguido de cloración con un agente de cloración, tal como *N*-clorosuccinimida en un disolvente aprótico polar, tal como acetonitrilo como en la etapa **l** e hidrólisis con carbonato potásico en un disolvente prótico polar, tal como alcohol metílico, como en la etapa **m** del Esquema I.

Esquema I



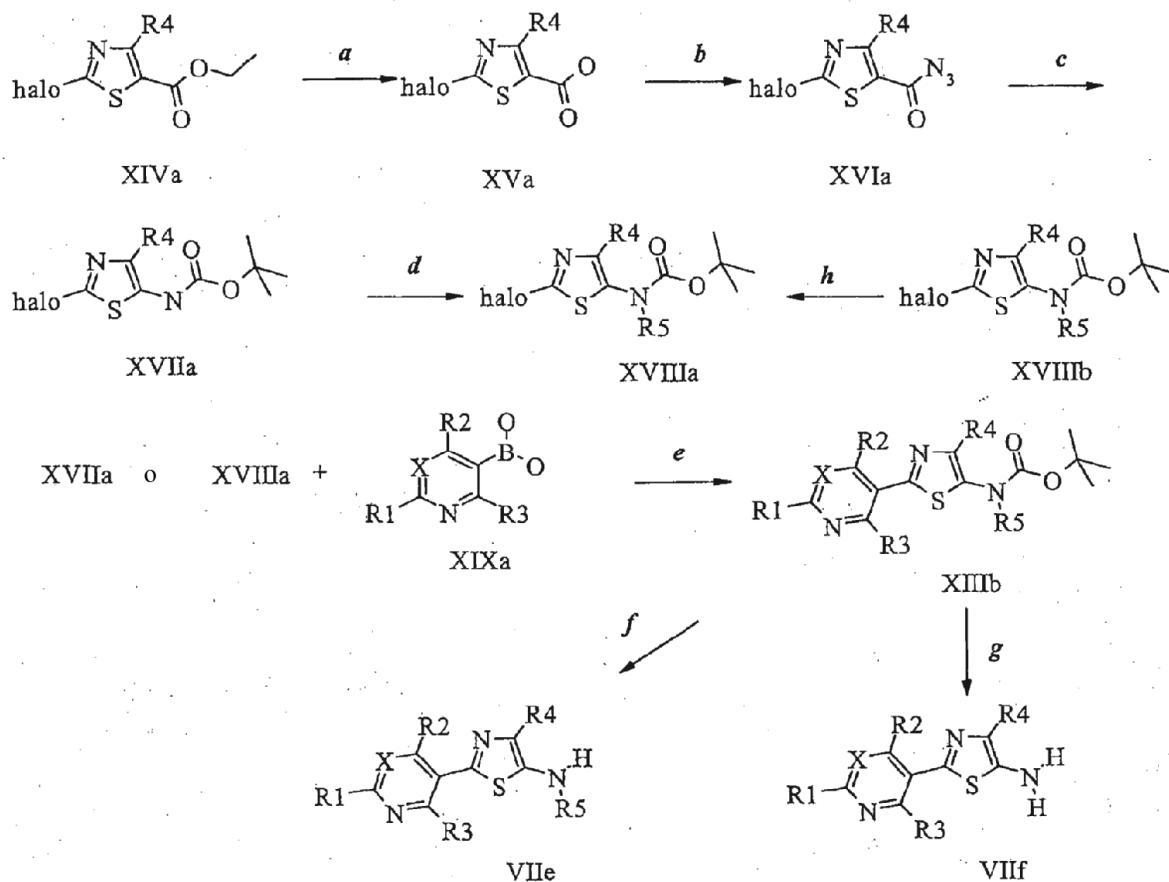
Otro enfoque para aminotiazoles sustituidos se ilustra en el Esquema II. En la etapa *a*, el tiazol éster de Fórmula Xa se forma en una etapa por reacción de una tioamida de Fórmula VIIIa disponible en el mercado, en donde R1, R2, R3 y X son como se han definido anteriormente, con un β-cetoéster de Fórmula IXa, tal como éster etílico del ácido 2-cloro-4,4,4-trifluoro-3-oxobutírico, en donde R4 es como se ha definido anteriormente, en condiciones de irradiación por microondas en presencia de una base, tal como trietilamina y en un disolvente tal como alcohol etílico. La saponificación del éster puede realizarse como en la etapa *b* del Esquema II usando una base, tal como hidróxido sódico en un disolvente, tal como alcohol metílico acuoso para dar el ácido de Fórmula Xla. En la etapa *c* del Esquema II, el carbamato de *terc*-butilo (mostrado) u otro carbamato de Fórmula XIIa se forma por reacción del ácido de Fórmula Xla con difenilfosforilazida (DPPA) y el alcohol apropiado con calentamiento. La alquilación del carbamato de nitrógeno con un haluro de alquilo, tal como yodometano, en presencia de una base tal como hidruro sódico y en un disolvente aprótico polar, tal como *N,N*-dimetilformamida (DMF) puede producir los compuestos de Fórmula XIIIa como se muestran en la etapa *d* del Esquema II. Finalmente en la etapa *e* del Esquema II, la desprotección de la amina en presencia de un ácido, tal como ácido trifluoroacético (TFA), puede proporcionar el aminotiazol de Fórmula VIId.

Esquema II



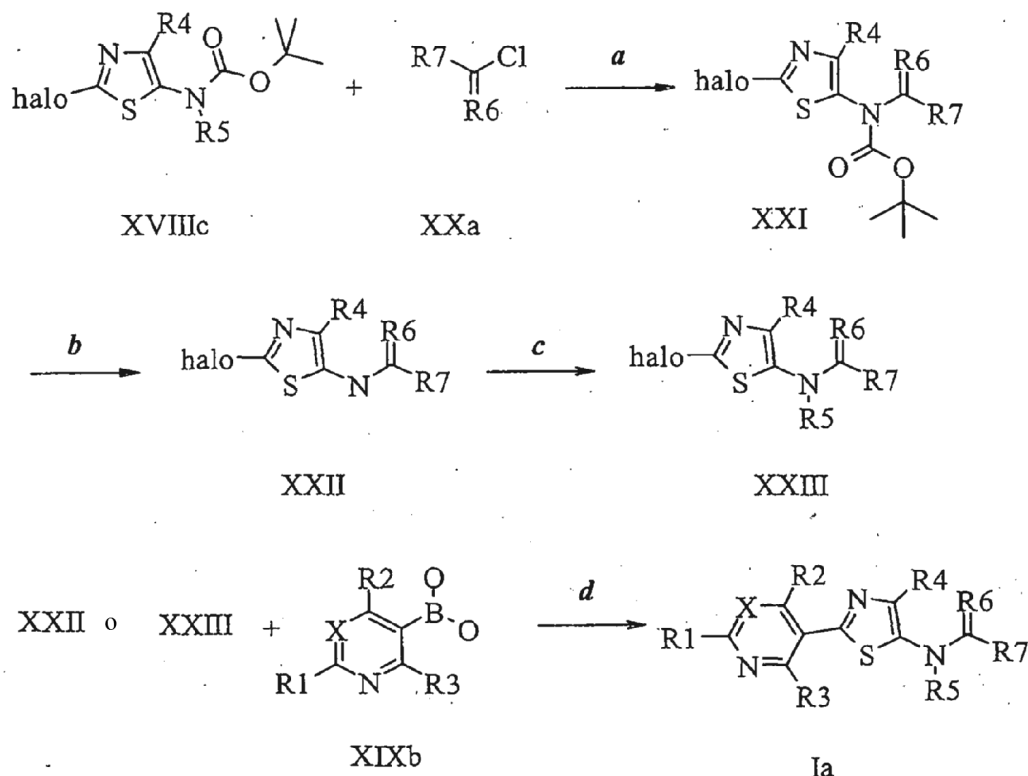
Aún en otro enfoque para aminotiazoles es a través de acoplamiento del tiazol protegido por amina deseado y el heterociclo como en el Esquema III. En la etapa *a*, un éster etílico del ácido tiazol-5-carboxílico 2-halo-4-sustituido de Fórmula XIVa, en donde R4 es como se ha definido anteriormente, se hidroliza en condiciones básicas, tal como con hidróxido de litio hidratado, en un sistema disolvente, tal como tetrahidrofurano acuoso (THF) para proporcionar el correspondiente ácido de Fórmula XVa. Los Compuestos de Fórmula XVa se transforman a los acil azida de Fórmula XVIa por reacción con difenil fosforil azida como en la etapa *b* del Esquema III. En la etapa *c* del Esquema III, una transposición de Curtius, seguida de la captura del isocianato resultante con alcohol *tert*-butilico, proporciona el 5-amino tiazol protegido por *tert*-butiloxicarbonilo (Boc) de Fórmula XVIIa, en donde R4 es como se ha definido anteriormente. La alquilación de la funcionalidad carbamato con un haluro de alquilo, tal como yodometano, en presencia de una base tal como hidruro sódico y en un disolvente aprótico polar, tal como DMF produce el alquil carbamato de Fórmula XVIIIa, como se muestra en la etapa *d* en el Esquema III. En la etapa *e* del Esquema III, los compuestos de Fórmula XVIIa o XVIIIa, en donde R4 y R5 son como se han definido anteriormente, pueden dejarse reaccionar en condiciones de acoplamiento de Suzuki con un ácido borónico de Fórmula XIXa, en donde X, R1, R2 y R3 son como se han definido anteriormente, para proporcionar el tiazol acoplado a heterociclo de Fórmula XIIIb. En el caso que R5 no sea H, el grupo Boc puede retirarse en condiciones ácidas, tal como ácido trifluoroacético (TFA) en un disolvente aprótico polar como diclorometano para dar compuestos de Fórmula VIIe como en la etapa *f* del Esquema III. Cuando R5 es H, el grupo Boc puede retirarse en condiciones ácidas, tal como ácido metanólico clorhídrico para producir compuestos de Fórmula VIIf como en la etapa *g* del Esquema III. En la etapa *h*, cuando R4 es H, los compuestos de Fórmula XVIIIb pueden convertirse a compuestos de Fórmula XVIIIa, en donde R4 es específicamente un halógeno. Este puede realizarse por tratamiento de XVIIIb con un reactivo de halogenización, tal como *N*-clorosuccinimida o *N*-bromosuccinimida, en un disolvente aprótico polar, tal como acetonitrilo para proporcionar 4-halo-tiazol de Fórmula XVIIIa.

Esquema III



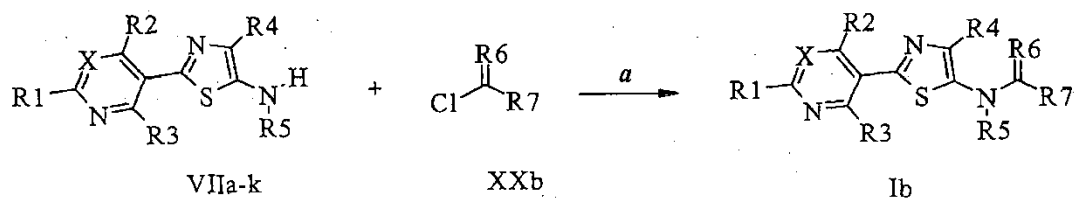
En la etapa **a** del Esquema IV, los compuestos de Fórmula XVIIIc, en donde R⁴ es como se ha definido anteriormente y R⁵ es H, pueden tratarse con un cloruro de ácido de Fórmula XXa, en donde R⁶ es O y R⁷ es como se ha definido anteriormente, en presencia de una base tal como trietilamina en un disolvente aprótico polar, tal como dicloroetano (DCE) para producir compuestos de Fórmula XXI. En la etapa **b** del Esquema IV el grupo Boc puede retirarse en condiciones ácidas, tal como ácido trifluoroacético en un disolvente aprótico polar, tal como diclorometano (DCM) para proporcionar compuestos de Fórmula XXII. Los cloruros de ácido usados en las reacciones de acilación en el presente documento están, o bien disponibles en el mercado o pueden sintetizarse por los expertos en la técnica. En la etapa **c** del Esquema IV, los compuestos de Fórmula XXII pueden someterse a alquilación con un haluro de alquilo, tal como yodometano, en presencia de una base tal como hidruro sódico o carbonato potásico y en un disolvente aprótico polar, tal como *N,N*-dimetilformamida (DMF) para producir los compuestos alquilados de Fórmula XXIII. En la etapa **d** del Esquema IV, los compuestos de Fórmula XXII o XXIII, en donde R⁴, R⁵, R⁶ y R⁷ son como se han definido anteriormente, pueden hacerse reaccionar en condiciones de acoplamiento de Suzuki con un ácido borónico de Fórmula XIXb, en donde X, R¹, R² y R³ son como se han definido anteriormente, para proporcionar el tiazol acoplado a heterociclo de Fórmula Ia.

Esquema IV



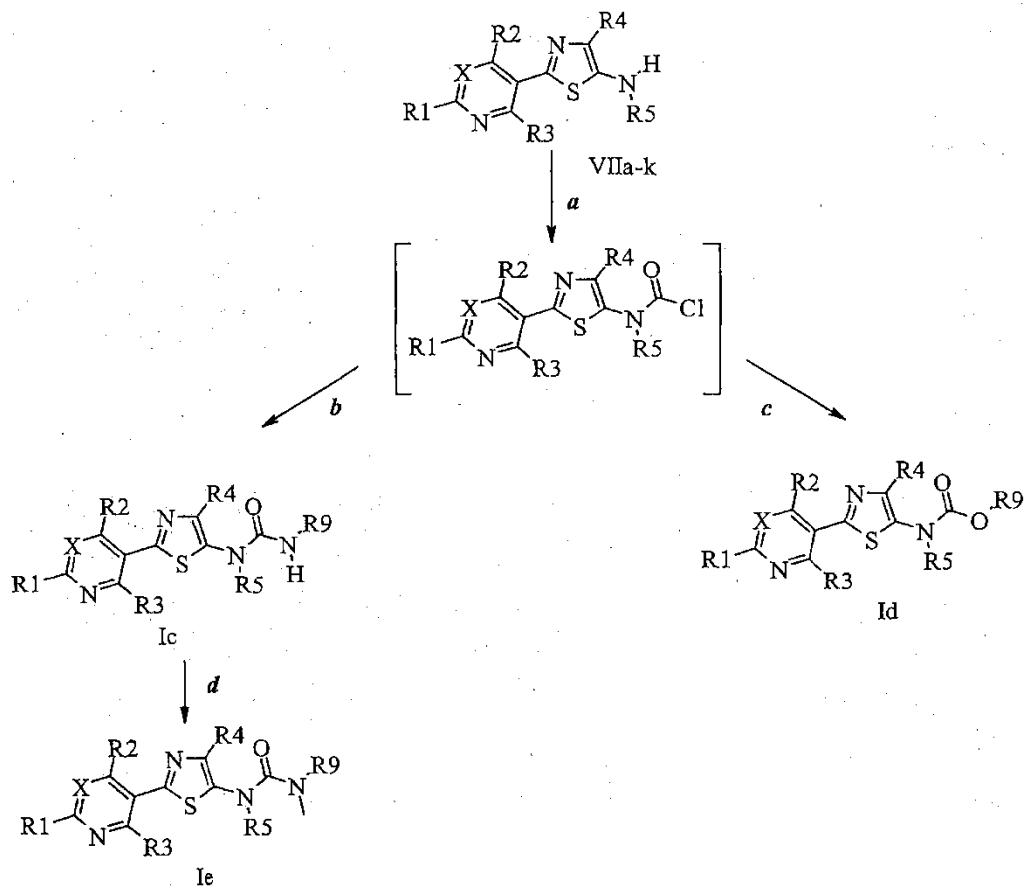
En la etapa **a** del Esquema V, los compuestos de Fórmula VIIa-k, en donde X, R1, R2, R3, R4 y R5 son como se han definido anteriormente, pueden tratarse con un cloruro de ácido de Fórmula XXb, en donde R6 es O y R7 es como se ha definido anteriormente, en presencia de una base tal como trietilamina en un disolvente aprótico polar, tal como dicloroetano (DCE) para producir compuestos de Fórmula Ib.

Esquema V



En la etapa **a** del Esquema VI, las ureas y carbamatos se fabricaron a partir de los aminotiazoles de Fórmula VIIa-k. Los compuestos de Fórmula VIIa-k, en donde X, R1, R2, R3, R4 y R5 son como se han definido anteriormente, se dejan reaccionar con fosgeno para proporcionar el intermedio de cloruro de carbamoilo. En las etapas **b** y **c** del Esquema VI, el cloruro de carbamoilo se trata con una amina o alcohol, respectivamente, para generar una urea de Fórmula Ic o un carbamato de Fórmula Id, respectivamente. La alquilación del nitrógeno ureico de compuestos de Fórmula Ic con un haluro de alquilo, tal como yodometano, en presencia de una base, tal como hidruro sódico y en un disolvente aprótico polar, tal como *N,N*-dimetilformamida (DMF) produce compuestos de Fórmula Ie como se muestra en la etapa d del Esquema VI.

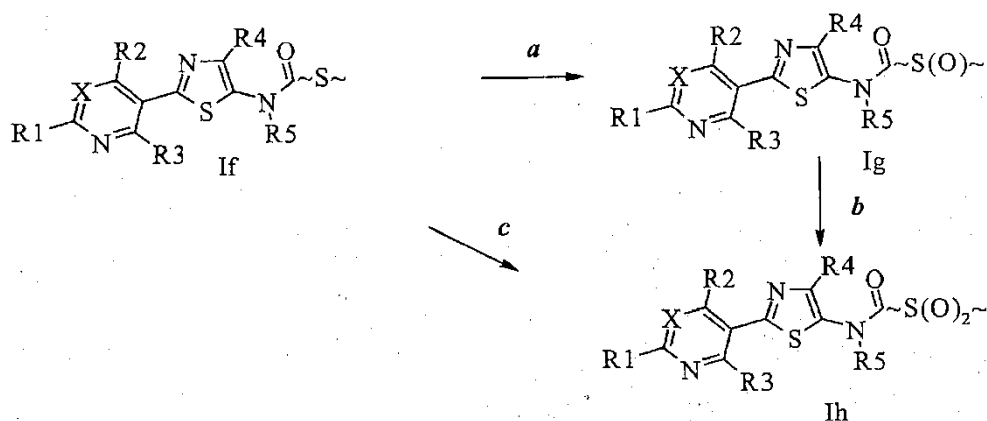
Esquema VI



La oxidación del sulfuro al sulfóxido o sulfona se consigue como en el Esquema VII donde (~) puede ser cualquier número de átomos y enlaces previamente mencionados aquí anteriormente.

- 5 El sulfuro de Fórmula If, en donde X, R1, R2, R3, R4 y R5 son como se han definido anteriormente, se trata con un oxidante, tal como perborato sódico tetrahidratado en un disolvente prótico polar, tal como ácido acético glacial para dar el sulfóxido de Fórmula Ig como en la etapa *a* del Esquema VII. El sulfóxido de Fórmula Ig puede oxidarse además a la sulfona de Fórmula Ih mediante perborato sódico tetrahidratado en un disolvente prótico polar, tal como ácido acético glacial como en la etapa *b* del Esquema VII. Como alternativa, la sulfona de Fórmula Ih puede generarse en un método-etapa del sulfuro de Fórmula If usando las condiciones mencionadas anteriormente con ≥ 2 equivalentes de perborato sódico tetrahidratado, como en la etapa *c* del Esquema VII.
- 10

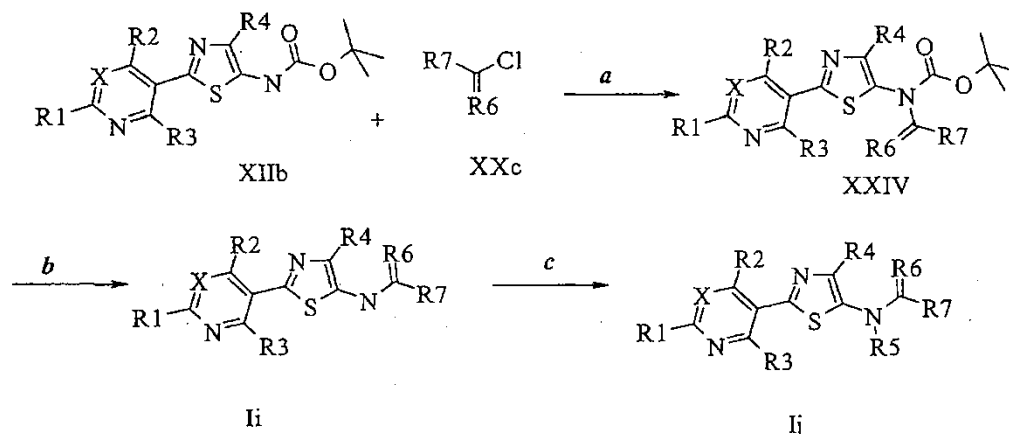
Esquema VII



- 15 En la etapa *a* del Esquema VIII, los compuestos de Fórmula XIIb, en donde X, R1, R2, R3 y R4 son como se han definido anteriormente, pueden tratarse con un cloruro de ácido de Fórmula XXc, en donde R6 es O y R7 es como se ha definido anteriormente, en presencia de una base tal como trietilamina en un disolvente aprótico polar, tal

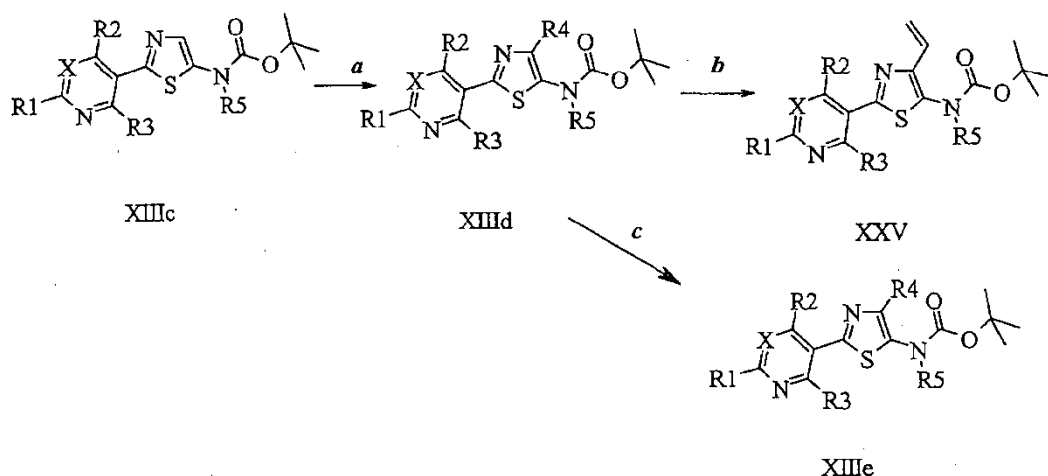
como dicloroetano (DCE) para producir compuestos de Fórmula XXIV. En la etapa **b** del Esquema VIII el grupo Boc de XXIV puede retirarse en condiciones ácidas, tal como ácido trifluoroacético (TFA) en un disolvente aprótico polar, tal como un diclorometano para proporcionar compuestos de Fórmula Ii. La alquilación de la funcionalidad amida con un haluro de alquilo, tal como clorometil éster del ácido benzoico, en presencia de una base, tal como hidruro sódico y en un disolvente aprótico polar, tal como *N,N*-dimetilformamida (DMF) produce alquilo amida de Fórmula Ij, como se muestra en la etapa **c** del Esquema VIII.

Esquema VIII



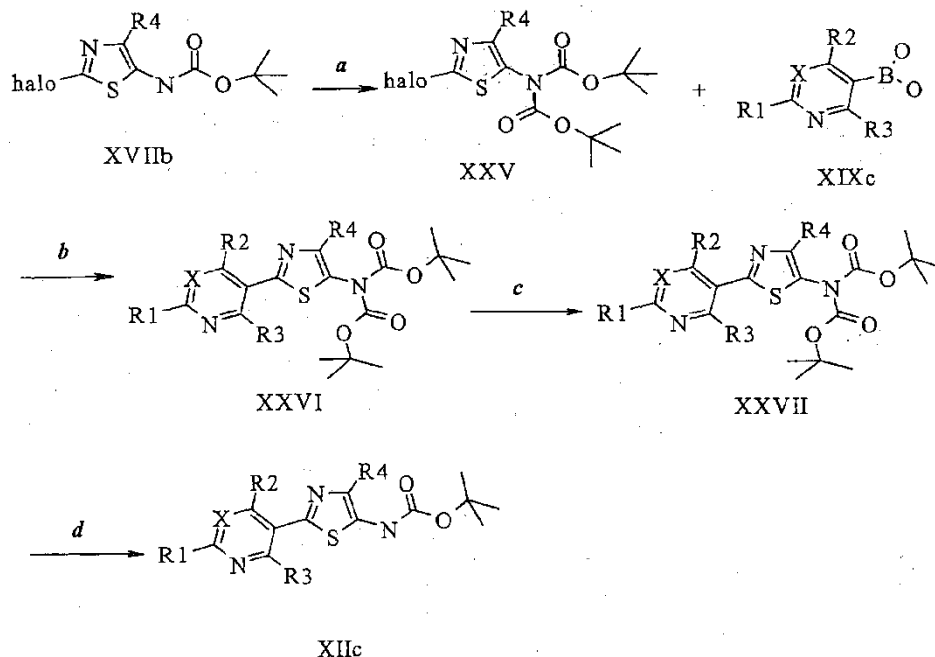
En la etapa **a** del Esquema IX, los compuestos de Fórmula XIIIc, en donde X, R1, R2, R3 y R5 son como se han definido anteriormente, pueden tratarse con una fuente electrófila de halógeno, tal como *N*-bromosuccinimida o *N*-yodosuccinimida en un disolvente aprótico polar, tal como acetonitrilo para producir compuestos de Fórmula XIIIId, en donde R4 se limita a halógenos. Las reacciones de acoplamiento cruzado catalizadas por paladio, tales como acoplamiento Stille en compuestos de Fórmula XIIIId, pueden realizarse como en la etapa **b** usando un catalizador de paladio, tal como cloruro de bis(trifenilfosfina)paladio (II) en un disolvente aprótico polar, tal como dioxano para producir carbamatos de Fórmula XXV. También, los compuestos de la fórmula XIIIId, donde R4 es un grupo ciano, pueden prepararse tratando el compuesto de la fórmula XIIIId con CuCN en un disolvente, tal como *N,N*-dimetilformamida (DMF) a una temperatura adecuada como en la etapa **c**.

Esquema IX



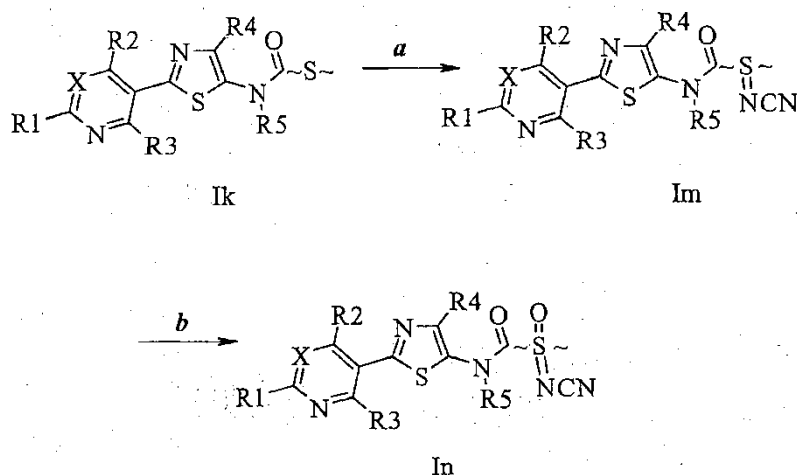
En la etapa **a** del Esquema X, el compuesto de Fórmula XVIIb donde R4 es H puede tratarse con BOC-anhídrido en presencia de una base, tal como trietilamina en un disolvente aprótico polar, tal como tetrahidrofurano (THF) para producir compuestos de Fórmula XXV. Después, como en la etapa **b**, los compuestos de Fórmula XXV pueden hacerse reaccionar en condiciones de acoplamiento de Suzuki con un ácido borónico de Fórmula XIXc, en donde X, R1, R2, R3 y R4 son como se han definido anteriormente, para proporcionar el tiazol acoplado a heterociclo de Fórmula XXVI. En la etapa **c**, los compuestos de Fórmula XXVI pueden tratarse con una fuente electrófila de halógeno, tal como Selectfluor™, en una mezcla de disolventes apróticos polares, tal como acetonitrilo y *N,N*-dimetilformamida (DMF) para producir compuestos de Fórmula XXVII, en donde R4 se limita a halógenos. Finalmente, uno de los grupos BOC puede retirarse en condiciones ácidas, tal como ácido trifluoroacético (TFA) en un disolvente aprótico polar, tal como diclorometano (DCM) para producir compuestos de Fórmula XIIc como en la etapa **d** del Esquema X, donde R1, R2, R3 y R4 son como se han definido anteriormente.

Esquema X



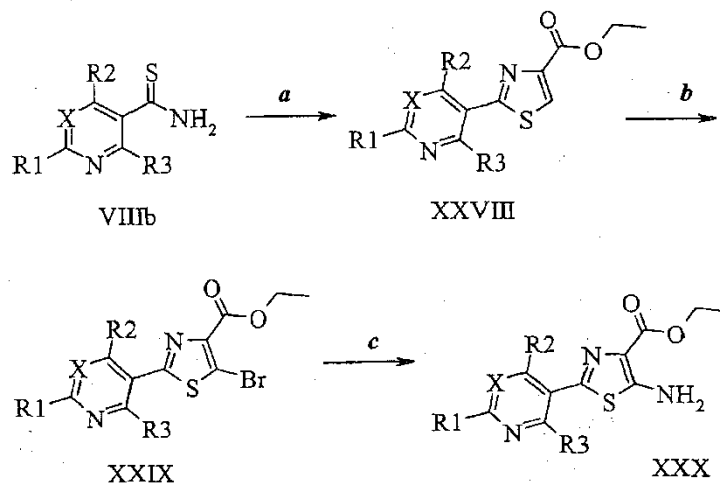
La oxidación del sulfuro a la sulfoximina se consigue como en el Esquema XI. El sulfuro de Fórmula Ik, en donde X, R1, R2, R3, R4 y R5 son como se han definido anteriormente, se oxida como en la etapa *a* con yodobenceno diacetato en presencia de cianamida en un disolvente aprótico polar, tal como cloruro de metileno (DCM) para dar sulfilimina de la Fórmula Im. La sulfilimina de Fórmula Im puede oxidarse adicionalmente a la sulfoximina de Fórmula In con *m*CPBA en presencia de una base, tal como carbonato potásico en un sistema disolvente polar prótico, tal como etanol y agua como en la etapa *b* del Esquema XI.

Esquema XI



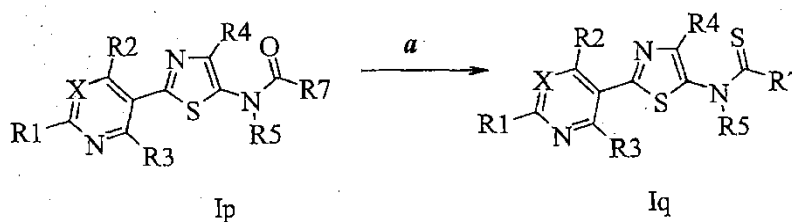
En la etapa *a* del Esquema XII, el compuesto de Fórmula VIIIb, en donde X, R1, R2 y R3 son como se han definido anteriormente, pueden tratarse con bromopiruvato de etilo en un disolvente prótico polar, tal como etanol para producir compuestos de Fórmula XXVIII. En la etapa *b* del Esquema XII, el 5-bromotiazol de Fórmula XXIX se forma por reacción del tiazol éster de Fórmula XXVIII con una base, tal como bis(trimetilsilil)amida potásica y N-bromosuccinimida en un disolvente aprótico polar, tal como THF. En la etapa *c*, el bromo se desplaza con azida sódica en un sistema disolvente, tal como *N,N*-dimetilformamida (DMF)/H₂O. La azida resultante se redujo térmicamente (75 °C) para dar el 5-aminotiazol de Fórmula XXX en el Esquema XII.

Esquema XII



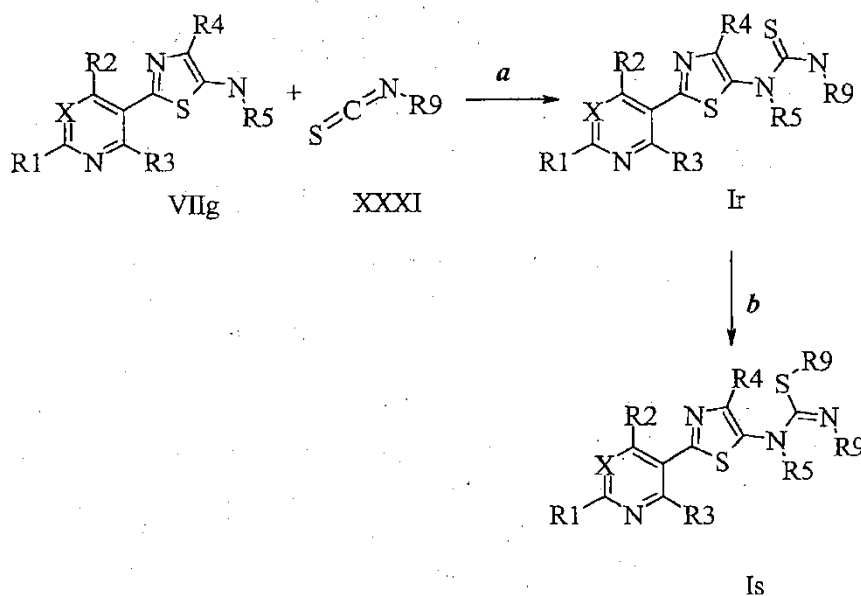
En la etapa **a** del Esquema XIII, la tioamida Iq se prepara a partir de la amida de Fórmula Ip. El compuesto de Fórmula Ip, en donde X, R1, R2, R3, R4, R5 y R7 son como se han definido anteriormente, se hace reaccionar en condiciones de irradiación por microondas con un reactivo de Lawesson en un disolvente tal como dioxano para dar la tioamida de Fórmula Iq en el Esquema XIII.

Esquema XIII



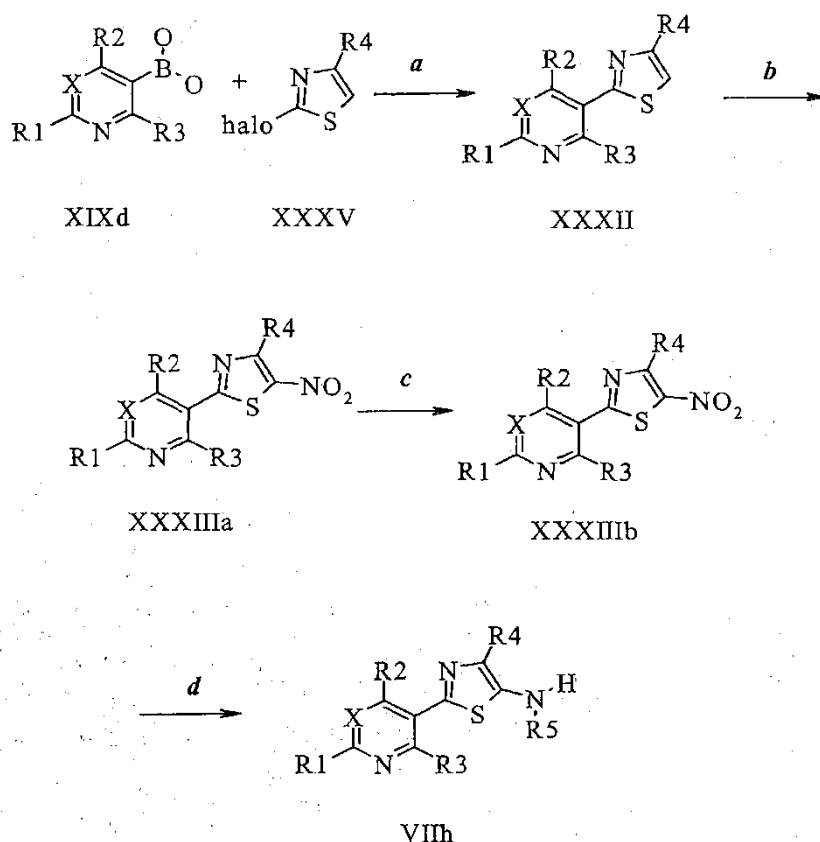
En la etapa **a** del Esquema XIV, los compuestos de Fórmula VIIg, en donde X, R1, R2, R3, R4, y R5 son como se han definido anteriormente, pueden tratarse con isotiocyanatos sustituidos de Fórmula XXXI donde R9 es como se ha definido anteriormente, en dioxano a reflujo para producir compuestos de Fórmula Ir.. En la etapa **b** del Esquema XIV, las pseudotioureas alquiladas S de Fórmula se pueden formar tratando las tioureas de Fórmula Ir con agentes de alquilación en etanol a reflujo en condiciones básicas, en donde cada R9 puede ser el mismo o diferente.

Esquema XIV



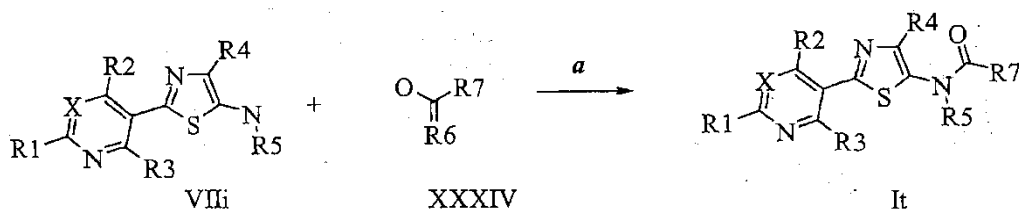
En la etapa *a* del Esquema XV, el compuesto de Fórmula XXXV en donde R4 es como se ha definido previamente, puede hacerse reaccionar en condiciones de acoplamiento de Suzuki con un ácido borónico de Fórmula XIXd, en donde R1, R2, R3 y X son como se han definido anteriormente para proporcionar el tiazol acoplado a heterociclo de Fórmula XXII. En la etapa *b* del Esquema XV, los compuestos de la Fórmula XXXII, en donde R1, R2, R3, R4 y X son como se han definido anteriormente, pueden convertirse a compuestos de la Fórmula XXXIIIa, en donde R1, R2, R3, R4 y X son como se han definido anteriormente por tratamiento con un reactivo nitrante, tal como una mezcla de ácido nítrico fumante y ácido sulfúrico concentrado a una temperatura adecuada. En la etapa *c*, los compuestos de Fórmula XXXIIIa, en donde R1, R2, R3 y X son como se han definido anteriormente y R4 es un grupo saliente, tal como cloro, pueden tratarse con un nucleófilo, tal como tiometóxido sódico para producir los compuestos de Fórmula XXXIIIb, en donde R1, R2, R3, y X son como se han definido anteriormente y R4 es tioalquilo. En la etapa *d*, los compuestos de Fórmula XXXIIIb pueden convertirse a compuestos de Fórmula VIIh, en donde R1, R2, R3, R4 y X son como se han definido anteriormente y R5 es H, por tratamiento con hidrógeno molecular en presencia de un catalizador, tal como Pd sobre C y un ácido tal como ácido acético en un disolvente, tal como acetato de etilo.

Esquema XV



En la etapa *a* del Esquema XVI, los compuestos de Fórmula VIIi, en donde X, R1, R2, R3, R4 y R5 son como se han definido anteriormente, pueden tratarse con un ácido de Fórmula XXXIV, en donde R6 es O y R7 es como se ha definido anteriormente, en presencia de un reactivo de acoplamiento, tal como hidrocloreuro de 1-(3-dimetilaminopropil)-3-etilcarbodiimida (EDC HCl) y una base, tal como *N,N*-dimetilaminopiridina (DMAP) en un disolvente aprótico polar, tal como dicloroetano (DCE) para producir compuestos de Fórmula It.

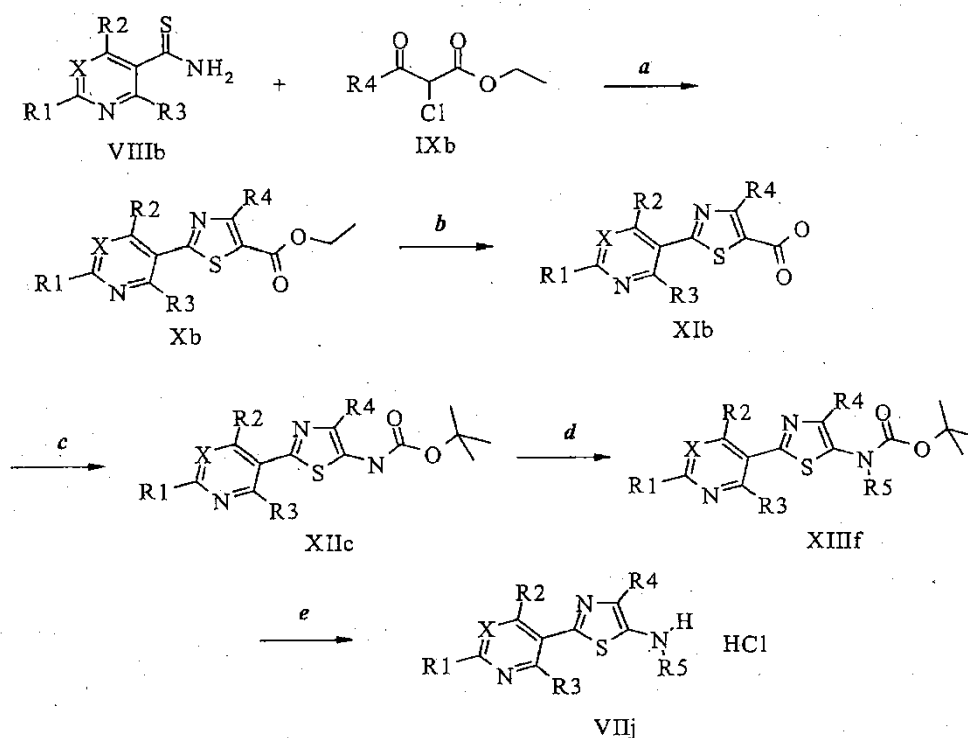
Esquema XVI



Otro enfoque para aminotiazoles sustituidos se ilustra en el Esquema XVII. En la etapa *a*, el tiazol éster de Fórmula Xb se forma en una etapa por reacción de una tioamida de Fórmula VIIIb disponible en el mercado, en donde R1,

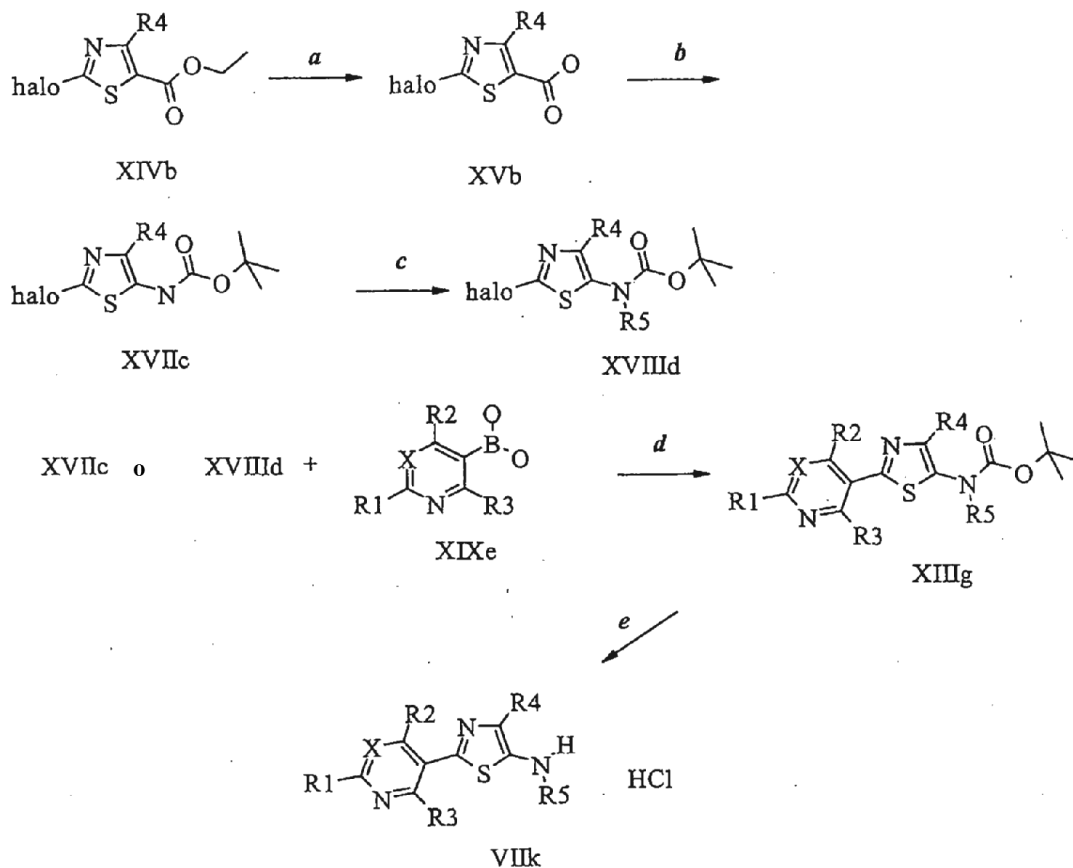
R2, R3 y X son como se han definido anteriormente, con un β -cetoéster de Fórmula IXb, tal como 2-cloro-3-oxobutanoato de etilo, en donde R4 es como se ha definido anteriormente y calentando a 70-80 °C en un disolvente, tal como alcohol etílico. La saponificación del éster puede realizarse como en la etapa **b** del Esquema XVII usando una base, tal como hidróxido de litio en un disolvente, tal como tetrahidrofurano (THF) para dar el ácido de Fórmula Xlb. En la etapa **c** del Esquema XVII, el carbamato de *terc*-butilo de Fórmula XIIc se forma por reacción del ácido de Fórmula Xlb con un agente de cloración, tal como cloruro de tionilo para dar el cloruro de ácido, el tratamiento del cloruro de ácido con azida sódica en una solución bifásica, tal como dicloroetano (DCE) y agua para dar la acil azida y después calentando la acil azida en *terc*-butanol como disolvente. La alquilación del carbamato de nitrógeno con un haluro de alquilo, tal como yodometano, en presencia de una base tal como hidruro sódico y en un disolvente aprótico polar, tal como *N,N*-dimetilformamida (DMF) puede producir los compuestos de Fórmula XIIIf como se muestra en la etapa **d** del Esquema XVII. Finalmente en la etapa **e** del Esquema XVII, la desprotección de la amina en presencia de un ácido, tal como HCl 4 M en dioxano, proporciona el aminotiazol en forma de la sal HCl como en la Fórmula VIIj.

Esquema XVII



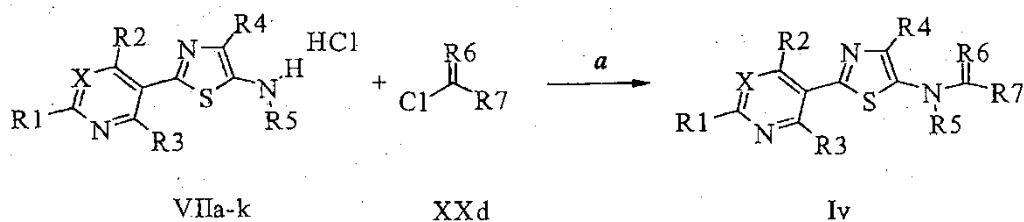
Otro enfoque para aminotiazoles es a través del acoplamiento del tiazol protegido por amina deseado y el heterociclo como en el Esquema XVIII. En la etapa **a**, un éster etílico del ácido tiazol-5-carboxílico 2-halo-4-sustituido de Fórmula XIVb, en donde R4 es como se ha definido anteriormente, se hidroliza en condiciones básicas, tal como hidróxido de litio hidratado, en un sistema disolvente, tal como tetrahidrofurano acuoso (THF) para proporcionar el correspondiente ácido de Fórmula XVb. Los compuestos de Fórmula XVb se transforman al carbamato de *terc*-butilo de Fórmula XVIIc por reacción con difenil fosforil azida en *terc*-butanol como disolvente en presencia de una base, tal como trietilamina como en la etapa **b** del Esquema XVIII. La alquilación de la funcionalidad carbamato con un haluro de alquilo tal como yodometano, en presencia de una base, tal como hidruro sódico y en un disolvente aprótico polar, tal como *N,N*-dimetilformamida (DMF) produce el alquil carbamato de Fórmula XVIIIId, como se muestra en la etapa **c** del Esquema XVIII. En la etapa **d** del Esquema XVIII, los compuestos de Fórmula XVIIc o XVIIIId, en donde R4 y R5 son como se han definido anteriormente, pueden hacerse reaccionar en condiciones de acoplamiento de Suzuki con un ácido borónico de Fórmula XIXe, en donde X, R1, R2 y R3 son como se han definido anteriormente, para proporcionar el tiazol acoplado a heterociclo de Fórmula XIIIg. En el caso en el que R5 es como se ha definido anteriormente, el grupo Boc puede retirarse en condiciones ácidas, tal como HCl 4 M en dioxano para dar compuestos de Fórmula VIIk como en la etapa **e** del Esquema XVIII.

Esquema XVIII



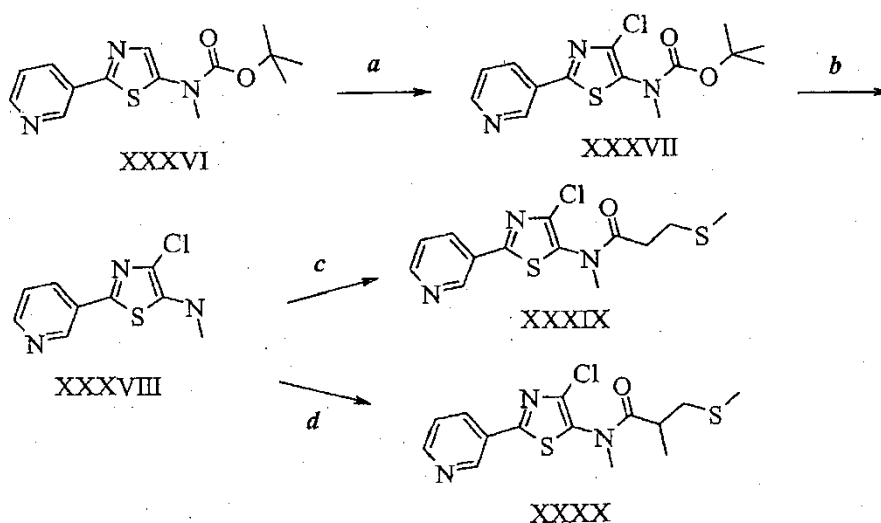
En la etapa **a** del Esquema XIX, los compuestos de Fórmula VIIa-k, en donde X, R1, R2, R3, R4 y R5 son como se han definido anteriormente, pueden tratarse con un cloruro de ácido de Fórmula XXd, en donde R6 es O y R7 es como se ha definido anteriormente, en presencia de un catalizador, tal como *N,N*-dimetilaminopiridina (DMAP) y una base, tal como piridina en un disolvente aprótico polar, tal como diclorometano (DCM) para producir compuestos de Fórmula Iv.

Esquema XIX



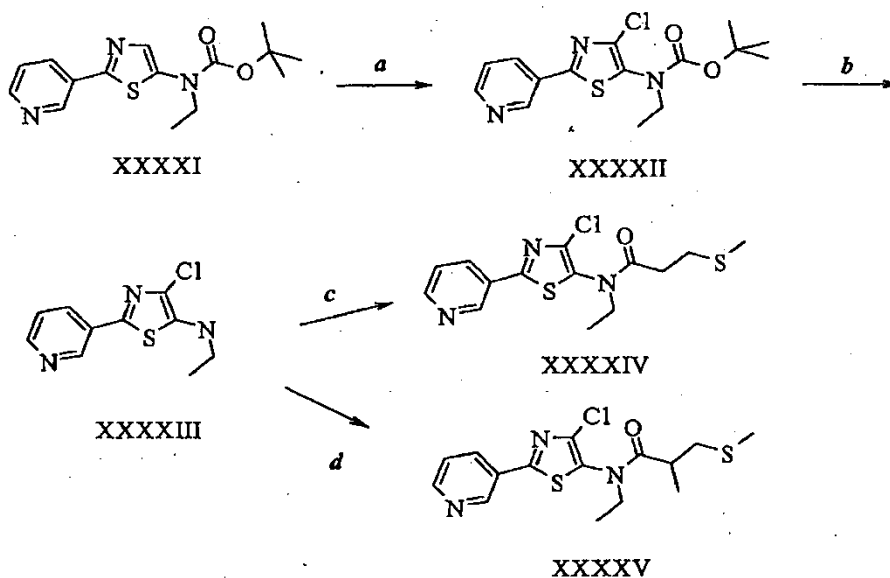
En la etapa **a** del Esquema XX, los compuestos de Fórmula XXXVI pueden tratarse con una fuente electrófila de halógeno, tal como *N*-clorosuccinimida en un disolvente aprótico polar, tal como acetonitrilo para producir compuestos de Fórmula XXXVII. El grupo Boc en compuestos de Fórmula XXXVII puede retirarse en condiciones ácidas, tal como ácido trifluoroacético (TFA) en un disolvente aprótico polar, tal como diclorometano como en la etapa **b** para dar compuestos de Fórmula XXXVIII. En la etapa **c** los compuestos de Fórmula XXXVIII pueden tratarse con cloruro de 3-metilsulfanil-propionilo en presencia de una base, tal como *N,N*-dimetil amino-piridina en un disolvente aprótico polar, tal como dicloroetano (DCE) para producir compuestos de Fórmula XXXIX. En la etapa **d** los compuestos de Fórmula XXXVIII pueden tratarse con cloruro de 2-metil-3-metilsulfanil-propionilo en presencia de una base tal como *N,N*-dimetilamino-piridina en un disolvente aprótico polar, tal como dicloroetano (DCE) para producir compuestos de Fórmula XXXX.

Esquema XX



En la etapa *a* del Esquema XXI, los compuestos de Fórmula XXXI pueden tratarse con una fuente electrófila de halógeno, tal como *N*-clorosuccinimida en un disolvente aprótico polar, tal como acetonitrilo para producir compuestos de Fórmula XXXXII. El grupo Boc en compuestos de Fórmula XXXXII puede retirarse en condiciones ácidas, tal como ácido trifluoroacético (TFA) en un disolvente aprótico polar, tal como diclorometano (DCM) como en la etapa *b* para dar compuestos de Fórmula XXXXIII. En la etapa *c*, los compuestos de Fórmula XXXXIII pueden tratarse con cloruro de 3-metilsulfanil-propionilo en presencia de una base tal como *N,N*-dimetil amino-piridina en un disolvente aprótico polar, tal como dicloroetano (DCE) para producir compuestos de Fórmula XXXXIV. En la etapa *d*, los compuestos de Fórmula XXXXIII pueden tratarse con cloruro de 2-metil-3-metilsulfanil-propionilo en presencia de una base, tal como *N,N*-dimetilamino-piridina en un disolvente aprótico polar, tal como dicloroetano (DCE) para producir compuestos de Fórmula XXXXV.

Esquema XXI



15 Ejemplos

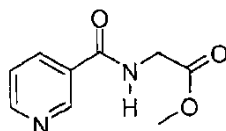
Los ejemplos son para los fines de la ilustración y no debe considerarse que limiten la invención descrita en este documento a sólo las realizaciones descritas en estos ejemplos.

Los materiales de partida, reactivos y disolventes que se obtuvieron de fuentes comerciales se usaron sin purificación adicional. Los disolventes anhidros como Sure/Seal™ se adquirieron de Aldrich y se usaron como se recibieron. Los puntos de fusión se obtuvieron en un aparato de punto de fusión capilar Thomas Hoover Unimelt o un

sistema de punto de fusión automatizado OptiMelt de Stanford Research Systems y están sin corregir. Las moléculas se dan sus nombres conocidos, nombradas según programas de nomenclatura dentro de ISIS Draw, ChemDraw o ACD Name Pro. Si tales programas son incapaces de nombrar una molécula, la molécula se nombrará usando reglas de nomenclatura convencionales. Todas las RMN están en ppm (δ) y se registraron a 300, 400 o 600 MHz a menos que se indique otra cosa.

Ejemplo 1: Preparación del éster metílico del ácido [(piridina-3-carbonil)-amino]-acético (Comparativo)

Método A

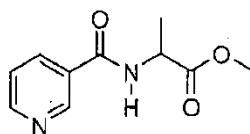


Una suspensión enfriada con hielo de la sal hidrocloreto de cloruro de nicotinoilo (5 gramos (g), 28 milimoles (mmol)) en dicloroetano (DCE, 150 mililitros (ml)) se trató con hidrocloreto del éster metílico de glicina (3,7 g, 29 mmol) en porciones, seguido de la adición gota a gota de trietilamina (Et_3N , 15,6 ml, 0,111 moles (mol)) mediante una jeringa. La mezcla de reacción se dejó que llegará a temperatura ambiente en nitrógeno durante 14 horas (h), se lavó con agua (2 x 100 ml) y salmuera (100 ml), se secó sobre sulfato de magnesio MgSO_4 y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (gradiente de acetato de etilo/hexanos) para producir un sólido de color naranja (1,8 g, 33%). Los lavados acuosos de la mezcla de reacción en bruto se saturaron con cloruro sódico (NaCl), se extrajo con diclorometano (CH_2Cl_2) y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (gradiente de acetato de etilo/hexanos) para producir un sólido de color amarillo (1,6 g, 29%; rendimiento total 3,4 g, 62%); p.f. 66-68 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,04 (d, $J = 2,2$ Hz, 1H), 8,76 (dd, $J = 4,8, 1,5$ Hz, 1H), 8,15 (dt, $J = 8,1, 1,8$ Hz, 1H), 7,42 (dd, $J = 8,1, 4,8$ Hz, 1H), 6,84 (s, 1H), 4,28 (d, $J = 5,2$ Hz, 2H), 3,82 (s, 3H); IENEM m/z 195 ($M+1$).

Método B

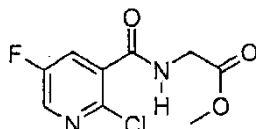
Una mezcla de ácido nicotínico (10 g, 81 mmol), cloruro de *p*-toluenosulfonilo (17 g, 89 mmol), cloruro de benciltriethylamonio (1,85 g, 8,1 mmol) y carbonato potásico (K_2CO_3 , 44,9 g, 320 mmol) en cloroformo (CHCl_3 , 500 ml) se agitó mecánicamente a 40 °C durante 1 h. Después se añadieron hidrocloreto del éster metílico de glicina (10,2 g, 81 mmol) y K_2CO_3 (11,2 g, 80 mmol) y se agitaron a 50 °C durante 90 minutos (min). La mezcla de reacción se filtró a través de Celite® y el filtrado se concentró a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (metanol al 2%/acetato de etilo) para dar el producto deseado en forma de una goma de color naranja que solidificó tras un periodo de reposo a temperatura ambiente (4,7 g, 30%); RMN ^1H (400 MHz, CDCl_3) δ 9,04 (d, $J = 2,2$ Hz, 1H), 8,76 (dd, $J = 4,8, 1,5$ Hz, 1H), 8,15 (dt, $J = 8,1, 1,8$ Hz, 1H), 7,42 (dd, $J = 8,1, 4,8$ Hz, 1H), 6,84 (s, 1H), 4,28 (d, $J = 5,2$ Hz, 2H), 3,87 (s, 3H); ESIMS m/z 195 ($M+1$).

Ejemplo 2: Preparación del éster metílico del ácido 2-[(piridina-3-carbonil)-amino]-propiónico (Comparativo)



Se añadieron secuencialmente la sal de hidrocloreto del éster metílico de (\pm)-alanina (35,2 g, 280 mmol) y Et_3N (58,5 ml, 420 mmol) a una solución agitada de cloruro de nicotinoilo (19,8 g, 140 mmol) en acetonitrilo (800 ml) y se agitaron a temperatura ambiente durante 10 min y después a 80 °C durante 2 h. La mezcla de reacción se vertió en un embudo de decantación que contenía salmuera y acetato de etilo. La mezcla bifásica se separó y la fase orgánica se lavó una vez con salmuera, se secó sobre MgSO_4 , se filtró y se concentró a sequedad. El producto en bruto se trituró en acetato de etilo al 80%/hexanos durante una noche a temperatura ambiente. Los sólidos se retiraron por filtración sobre Celite® y el filtrado se concentró al vacío para dar el producto deseado en forma de un aceite de color pardo transparente (20 g, 69%); RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,04 (d, $J = 2,2$ Hz, 1H), 8,75 (dd, $J = 4,9, 1,4$ Hz, 1H), 8,13 (dt, $J = 7,7, 1,9$ Hz, 1H), 7,40 (dd, $J = 8,0, 4,9$ Hz, 1H), 6,92 (s, 1H), 4,82 (m, 1H), 3,81 (s, 3H), 1,55 (d, $J = 7,1$ Hz, 3H); IENEM m/z 209 ($M+1$), m/z 207 ($M-1$).

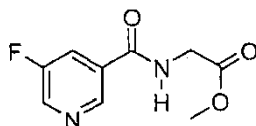
Ejemplo 3: Preparación del éster metílico del ácido [(2-cloro-5-fluoropiridina-3-carbonil)-amino]-acético (Comparativo)



A una solución de ácido 2-cloro-5-fluoro-nicotínico (21,9 g, 124 mmol) en DCE (300 ml) se le añadieron cloruro de

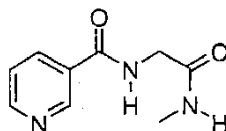
oxalilo (21,5 ml, 249 mmol) y después una gota de *N,N*-dimetilformamida (DMF). Después de que disminuyera el burbujeo vigoroso (aprox. 5 min), la mezcla de reacción se calentó a 65 °C durante 1 h. Los disolventes de reacción se retiraron al vacío para proporcionar el cloruro de ácido en forma de un aceite de color amarillo que se usó directamente en la siguiente etapa. El cloruro de ácido recién hecho, se disolvió en 1,4-dioxano (300 ml), y la solución se enfrió a 0 °C en un baño de hielo. Se añadieron hidrocloreuro del éster metílico de glicina (16,3 g, 130 mmol) y después Et₃N (50 ml, 370 mmol). Después de agitar durante 10 min, la solución se dejó calentar a temperatura ambiente y después se calentó a reflujo durante 1,5 h. Los análisis CL-EM de una alícuota inactivada (agua/acetato de etilo) mostraron la conversión incompleta al producto deseado así que se añadieron hidrocloreuro del éster metílico de glicina adicional (15 g, 130 mmol), Et₃N (20 ml, 143 mmol) y 1,4-dioxano (200 ml), y la mezcla de reacción se calentó a reflujo durante una noche. Los análisis CL-EM de una alícuota inactiva (agua/acetato de etilo) no mostraron material de partida y el 74% del producto deseado. La mezcla de reacción se enfrió y después se añadió a un embudo de decantación que contenía agua y acetato de etilo. Después de la separación de las fases, la fase orgánica se lavó con agua y salmuera. A la fase acuosa inicial se le añadió sal y después acetato de etilo. Después de la separación, la fase orgánica se lavó con agua y salmuera. Las fases orgánicas combinadas se secaron sobre MgSO₄, se filtraron y se concentraron al vacío. El material en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 40% al 70%/hexanos) para proporcionar un aceite de color pardo (20,5 g, 67%): RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,36 (d, *J* = 3,0 Hz, 1H), 7,92 (dd, *J* = 7,7, 3,0 Hz, 1H), 7,32 (s a, 1H), 4,27 (d, *J* = 5,2 Hz, 2H), 3,82 (s, 3H); IENEM *m/z* 247 (M+1), *m/z* 245 (M-1).

Ejemplo 4: Preparación del éster metílico del ácido [(5-fluoropiridina-3-carbonil)-amino]-acético (Comparativo)



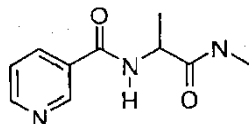
A una solución del éster metílico del ácido [(2-cloro-5-fluoropiridina-3-carbonil)-amino]-acético (4,65 g, 18,9 mmol) en metanol (200 ml) en un recipiente Parr, se le añadieron Et₃N (3,15 ml, 22,6 mmol) e hidróxido de paladio sobre carbono (1,5 g, Pd al 20% en peso, 60% de humedad). El recipiente se evacuó y después se puso en una atmósfera de hidrógeno (presión inicial de 289,6 kPa). Después de 5 min la presión de hidrógeno era de 96,5 kPa. El catalizador se retiró por filtración por succión sobre Celite® y el filtrado se concentró. La purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0 al 100%/hexanos) proporcionó a sólido de color amarillo claro (3,83 g, 95%): p.f. 80-82 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,84 (s, 1H), 8,62 (d, *J* = 2,7 Hz, 1H), 7,87 (m, 1H), 7,00 (s a, 1H), 4,27 (d, *J* = 5,3 Hz, 2H), 3,82 (s, 3H); IENEM *m/z* 213 (M+1).

Ejemplo 5: Preparación de *N*-metilcarbamoilmetil-nicotinamida (Comparativo)

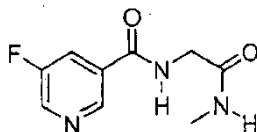


Una suspensión del éster metílico del ácido [(piridina-3-carbonil)-amino]-acético (1,5 g, 7,7 mmol) y metilamina (33% en peso en etanol absoluto, 3,86 ml, 38,6 mmol) en etanol (8 ml) se calentó a 55 °C en un reactor Parr durante 6 h. La mezcla se enfrió y después se concentró a presión reducida para producir el producto en forma de unas placas iridiscentes de color beis (1,41 g, 94%): RMN ¹H (300 MHz, DMSO-*d*₆) δ 9,05 (d, *J* = 2,2 Hz, 1H), 9,00 (t, *J* = 5,8 Hz, 1H), 8,77 (d, *J* = 4,0 Hz, 1H), 8,23 (d a, *J* = 8,1 Hz, 1H), 7,90 (c, *J* = 4,1 Hz, 1H), 7,53 (dd, *J* = 7,7, 4,7 Hz, 1H), 3,86 (d, *J* = 5,8 Hz, 2H), 2,61 (d, *J* = 4,4 Hz, 3H); IR (KBr) 3314, 1641 cm⁻¹; IENEM *m/z* 194 (M+1).

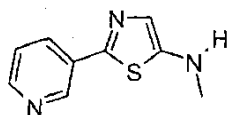
Ejemplo 6: Preparación de *N*-(1-metilcarbamoil-etil)nicotinamida (Comparativo)



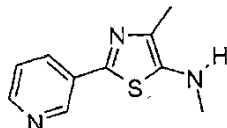
A una solución del éster metílico del ácido 2-[(piridina-3-carbonil)-amino]-propiónico (10,4 g, 50 mmol) en etanol (50 ml) se le añadió metilamina (24 g, solución al 33% en peso en etanol, 250 mmol). La mezcla de reacción se calentó a 55 °C durante 45 min. Los disolventes se retiraron al vacío y el residuo se recrystalizó en acetato de etilo caliente y hexanos. Los cristales amarillos de este manera obtenidos se lavaron con acetato de etilo frío y se secaron para dar el producto deseado (5,2 g, 50%): RMN ¹H (300 MHz, DMSO-*d*₆) δ 9,05 (s a, 1H), 8,77-8,70 (m, 2H), 8,24 (m, 2H), 7,89 (s a, 1H), 7,50 (m, 1H), 2,59 (d, *J* = 4,7 Hz, 3H), 1,33 (d, *J* = 7,4 Hz, 3H); IENEM *m/z* 208,1 (M+1), *m/z* 206,1 (M-1).

Ejemplo 7: Preparación de 5-fluoro-N-metilcarbamoilmetil-nicotinamida (Comparativo)

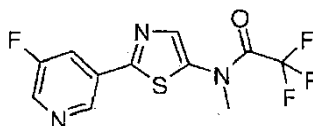
A una solución del éster metílico del ácido [(5-fluoropiridina-3-carbonil)-amino]-acético (2,96 g, 14,0 mmol) en etanol (15 ml) se le añadió metilamina (1,5 g, solución al 33% en peso en etanol, 70 mmol). Esta solución transparente se puso inmediatamente después en un manto caliente a 55 °C durante 10 min momento en el que el producto se retiró por precipitación de la solución. La mezcla se filtró al vacío y el precipitado se lavó con etanol. El filtrado se concentró y se recrystalizó en etanol caliente. Este método se repitió de nuevo para dar un material mullido de color blanco (2,11 g, 72%): p.f. 201-202 °C; RMN ¹H (300 MHz, DMSO-d₆) δ 9,10 (m, 1H), 8,93 (s, 1H), 8,76 (d, J = 2,5 Hz, 1H), 8,10 (m, 1H), 7,95 (s, 1H), 3,86 (d, J = 5,8 Hz, 2H), 2,61 (d, J = 4,4 Hz, 3H); IENEM m/z 212 (M+1), m/z 210 (M-1).

Ejemplo 8: Preparación de metil-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-amina

Una suspensión de pentasulfuro de fósforo (1,73 g, 7,8 mmol) y N-metilcarbamoilmetil-nicotinamida (1 g, 5 mmol) en tolueno seco (10 ml) se agitó a la temperatura de reflujo en atmósfera de nitrógeno durante 16 h. La mezcla se enfrió a temperatura ambiente y después se añadió piridina seca (4 ml). La mezcla se agitó a la temperatura de reflujo en atmósfera de nitrógeno durante 8 h, después se enfrió a temperatura ambiente y la fase orgánica se retiró. El residuo oscuro se trató con bicarbonato sódico acuoso saturado caliente (Na₂CO₃, 40 ml) y la fase acuosa se extrajo con acetato de etilo (2 x 50 ml). Los extractos orgánicos combinados se lavaron con salmuera (50 ml), se secaron sobre sulfato de magnesio (MgSO₄) y se purificaron por cromatografía sobre gel de sílice (metanol al 1% en diclorometano) para producir un sólido amorfo de color pardo (0,22 g, 22%): p.f. 141-146 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,97 (d, J = 2,4 Hz, 1H), 8,53 (dd, J = 5,0, 1,8 Hz, 1H), 8,06 (ddd, J = 7,2, 3,3, 0,6 Hz, 1H), 7,31 (ddd, J = 5,5, 4,7, 0,5 Hz, 1H), 6,96 (s, 1H), 2,97 (d, J = 5,0 Hz, 3H); IENEM m/z 192 (M+1).

Ejemplo 9: Preparación de metil-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-amina

A un recipiente de microondas de 10 ml que contenía DCE (5 ml) se le añadió N-(1-metilcarbamoil-etil)nicotinamida (207 mg, 1,0 mmol) seguido de reactivo de Lawesson (2,4-disulfuro de 2,4-bis-(4-metoxifenil)-1,3-ditiazol-2,4-difosfetano, 404 mg, 1,0 mmol) en una porción. La mezcla heterogénea se calentó en un microondas durante 5 min a 130 °C. La mezcla de reacción se repartió entre CH₂Cl₂ y bicarbonato sódico acuoso saturado (NaHCO₃). Las fases se separaron y la fase orgánica se lavó una vez con salmuera. La solución se secó sobre MgSO₄, se filtró y se concentró al vacío. El material en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color naranja (141 mg, 68%): p.f. 84-87 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,98 (d, J = 1,7 Hz, 1H), 8,51 (dd, J = 4,9, 1,7 Hz, 1H), 8,08 (dt, J = 8,0, 1,7 Hz, 1H), 7,29 (m, 1H), 3,00 (s, 3H), 2,30 (s, 3H); IENEM m/z 206,4 (M+1), m/z 204,2 (M-1).

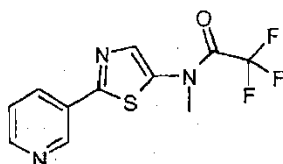
Ejemplo 10: Preparación de 2,2,2-trifluoro-N-[2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-N-metil-acetamida (Compuesto 1) (Comparativo)

A un tubo de microondas de 10 ml se le añadió 5-fluoro-N-metilcarbamoilmetil-nicotinamida (211 mg, 1,00 mmol), tamices moleculares 4 Å (100 mg, esferas) reactivo de Lawesson (404 mg, 1,00 mmol) y después tolueno (5 ml). El tubo se tapó y se calentó a 130 °C durante 30 segundos por irradiación por microondas. La solución de color naranja resultante se diluyó con CH₂Cl₂ y se filtró para retirar los tamices. Esta solución se concentró al vacío hasta un semisólido. A este material en bruto se le añadió CH₂Cl₂ (2 ml) y anhídrido trifluoroacético (2 ml). El desprendimiento de gas se observó inmediatamente. Después de agitar durante 2 h a temperatura ambiente, los disolventes se retiraron al vacío. El residuo se repartió entre CH₂Cl₂ y pH 7,0 tampón. Las fases se separaron y el tampón se

extrajo con CH_2Cl_2 . Los extractos orgánicos combinados se secaron sobre MgSO_4 , se filtraron y se concentraron al vacío. La purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) proporcionó el producto en forma de un sólido de color blanco (282 mg, 92%); p.f. 168-170 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) mezcla de isómeros δ 8,98 y 8,95 (2 s, 1H), 8,5 y 8,54 (m y d ap, $J = 2,4$ Hz, 1H), (dt, $J = 9,0$ Hz, 2,2 Hz, 1H), 7,80 (s, 1H), 3,75 y 3,47 (2 s, 3H); IENEM m/z 306 ($M+1$).

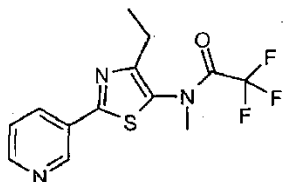
Los siguientes compuestos se fabricaron mediante los métodos en los ejemplos previos.

2,2,2-Trifluoro-*N*-metil-*N*-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-acetamida (Compuesto 2) (Comparativo)



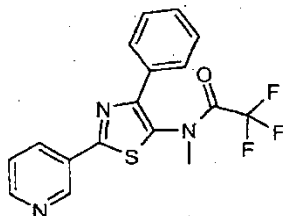
La purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) proporcionó el producto en forma de un sólido de color naranja (1,13 g, 65%); p.f. 154-158 °C; IENEM m/z 306,4 ($M+1$).

***N*-(4-Etil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-2,2,2-trifluoro-*N*-metil-acetamida (Compuesto 3) (Comparativo)**



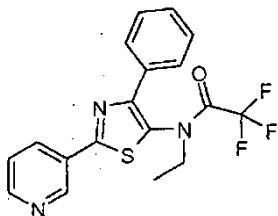
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía sobre gel de sílice eluyendo con un gradiente de acetato de etilo/hexanos para producir una goma de color ámbar (0,98 g, 63%); IR (película delgada) 1717 cm^{-1} ; IENEM m/z 318,21 ($M+3$).

2,2,2-Trifluoro-*N*-metil-*N*-(4-fenil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-acetamida (Compuesto 4) (Comparativo)

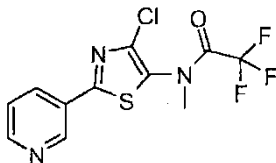


El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía sobre gel de sílice eluyendo con un gradiente de acetato de etilo en hexanos para producir un sólido amorfo de color amarillo (0,17 g, 31%); IR (película delgada) 1674 cm^{-1} ; IENEM m/z 365,4 ($M+2$).

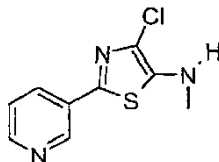
***N*-Etil-2,2,2-trifluoro-*N*-(4-fenil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-acetamida (Compuesto 5) (Comparativo)**



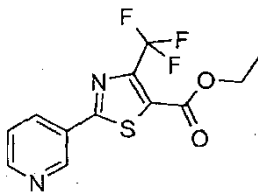
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo en hexanos) para producir un sólido de color amarillo (0,89 g, 75%); p.f. 81-92 °C; IR (KBr) 1713 cm^{-1} ; IENEM m/z 379,4 ($M+2$).

Ejemplo 11: *N*-(4-Cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-2,2,2-trifluoro-*N*-metilacetamida (Compuesto 6) (Comparativo)

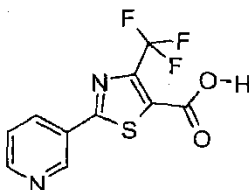
Una suspensión de 2,2,2-trifluoro-*N*-metil-*N*-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-acetamida (1,0 g, 3,5 mmol) y *N*-clorosuccinimida (0,557 g, 4,2 mmol) en acetonitrilo (30 ml) se calentó a 63 °C en atmósfera de nitrógeno durante 3 h. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se trató con más *N*-clorosuccinimida (0,557 g, 4,2 mmol) y se calentó a 35 °C en atmósfera de nitrógeno durante 2 h. La mezcla de reacción se enfrió y se concentró a presión reducida. El residuo se disolvió de nuevo en diclorometano (80 ml) y se lavó con agua (70 ml). La fase acuosa se extrajo de nuevo con cloruro de metileno (100 ml). Las fases orgánicas combinadas se lavaron con agua (50 ml) y salmuera (50 ml), se secaron sobre sulfato sódico, se filtraron, se concentraron a presión reducida y se purificaron usando cromatografía de fase inversa. El producto eluyó con un gradiente de acetonitrilo en agua. El producto deseado se aisló en forma de una goma espesa de color pardo (0,337 g, 30%): RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ 9,12 (a, 1H), 8,75 (a, 1H), 8,22 (d, *J* = 7,9 Hz, 1H), 7,28 (a, 1H), 3,40 (s, 3H); ¹⁹F RMN (376 MHz, CDCl₃) δ -69,3; IENEM *m/z* 324,3 (*M* + 2); IR (película delgada) 1772 cm⁻¹.

Ejemplo 12: Síntesis de (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-metil-amina

Una solución de *N*-(4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-2,2,2-trifluoro-*N*-metil-acetamida (0,337 g, 1 mmol) en metanol enfriado con hielo (18 ml) se trató con carbonato potásico (0,434 g, 3,1 mmol) y se agitó en atmósfera de nitrógeno durante 20 min. Los sólidos se retiraron por filtración, y el filtrado se concentró a presión reducida y se adsorbió sobre gel de sílice. La purificación por cromatografía sobre gel de sílice eluyendo con un gradiente de acetato de etilo en hexanos proporcionó un sólido brillante de color amarillo (0,195 g, 82%): p.f. 79 °C (desc.); RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ 8,97 (d, *J* = 2,1 Hz, 1H), 8,55 (dd, *J* = 4,8, *J* = 1,5 Hz, 1H), 8,08 (ddd, *J* = 8,1, 2,0, 2,0 Hz, 1H), 7,32 (dd, *J* = 8,1, 4,8 Hz, 1H), 4,07 (m a, 1H), 3,03 (d, *J* = 5,3 Hz, 3H); IENEM *m/z* 228,23 (*M*+2); IR 1540 cm⁻¹.

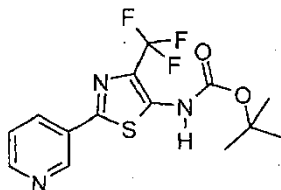
Ejemplo 13: Preparación del éster etílico del ácido 2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-carboxílico (Comparativo)

A un tubo de microondas de 20 ml se le añadieron tionicotinamida (0,552 g, 4,0 mmol), etanol (15 ml) y éster etílico del ácido 2-cloro-4,4,4-trifluoro-3-oxo-butírico (1,75 g, 8 mmol). El tubo se tapó y se calentó en un microondas a 150 °C durante 10 min. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se añadió Et₃N (1,7 ml, 12 mmol). El tubo se tapó y se calentó en un microondas a 130 °C durante 1 min. Después de enfriar a temperatura ambiente el disolvente se evaporó y la mezcla de reacción en bruto se sometió directamente a cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un aceite de color naranja que solidificó posteriormente (0,885 g, 73%): IR (KBr) 2988, 1737, 1712 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,21 (dd, *J* = 2,5, 0,8 Hz, 1H); 8,77 (dd, *J* = 5,0, 1,7 Hz, 1H), 8,33 (dt, *J* = 8,0, 2,2 Hz, 1H), 7,47 (ddd, *J* = 11,8, 4,7, 0,8 Hz, 1H), 4,45 (c, *J* = 14,3, 7,1 Hz, 2H), 1,44 (t, *J* = 7,1 Hz, 3H); IENEM *m/z* 303 (*M*+1).

Ejemplo 14: Preparación del ácido 2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-carboxílico (Comparativo)

A una solución del éster *terc*-butilico del ácido 2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-carboxílico (13,9 g, 46 mmol, aprox. 85% puro) en metanol (150 ml) se le añadió una solución acuosa de hidróxido sódico (volumen total de 75 ml, 140 mmol), y la mezcla se agitó durante 40 min. Después de la adición de HCl 2 N 2 N (70 ml, aprox. pH = 3) a la mezcla de reacción, se formó un precipitado. Después se añadió agua (300 ml) y la mezcla heterogénea se filtró a presión reducida. El precipitado se aclaró adicionalmente con agua y se secó al vacío para dar el producto deseado en forma de un sólido de color blanquecino (7,37 g, 58%): p.f. 209 °C; RMN ¹H (300 MHz, DMSO-*d*₆) δ 9,21 (d, *J* = 2,5 Hz, 1H), 8,77 (dd, *J* = 4,9, 1,7 Hz, 1H), 8,41 (dt, *J* = 8,0, 1,7 Hz, 1H), 7,60 (dd, *J* = 8,0, 4,9 Hz, 1H), 3,4 (s a, 1H); IENEM *m/z* 276,2 (M+1).

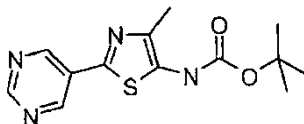
Ejemplo 15: Preparación del éster *terc*-butilico del ácido (2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 7)



Al ácido 2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-carboxílico (6,33 g, 23,1 mmol) en tolueno/alcohol *terc*-butilico (100 ml de cada uno) se le añadió Et₃N (3,21 ml, 23,1 mmol) y difenil fosforil azida (5 ml, 23,1 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 5 min y después calentó a 95 °C durante 4 h. La mezcla se enfrió a temperatura ambiente y los disolventes se retiraron a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color blanco (4,7 g, 59%): p.f. 145-147 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,11 (dd, *J* = 2,5, 0,8 Hz, 1H), 8,67 (dd, *J* = 5,0, 1,7 Hz, 1H), 8,22 (ddd, *J* = 8,0, 2,5, 1,7 Hz, 1H), 7,58 (s a, 1H), 7,39 (ddd, *J* = 8,0, 4,7, 0,8 Hz, 1H), 1,59 (s, 9H); IENEM *m/z* 346,5 (M+1), *m/z* 344,2 (M-1).

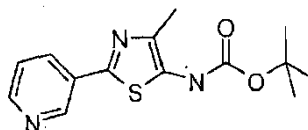
Los siguientes compuestos se fabricaron mediante los métodos en los ejemplos previos.

Éster *terc*-butilico del ácido (4-metil-2-pirimidin-5-il-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 8)



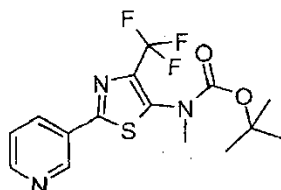
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color amarillo claro (0,25 g, 86%): p.f. 155 °C; IENEM *m/z* 292,83 (M+1).

Éster *terc*-butilico del ácido (4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 9)



El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para producir un sólido de color amarillo (4,15 g, 61%): p.f. 146-148 °C; IENEM *m/z* 292,5 (M+1).

Ejemplo 16: Preparación del éster *terc*-butilico del ácido metil-(2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-il)carbámico (Compuesto 10)

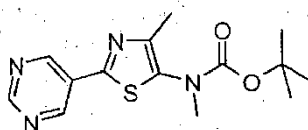


A una solución de éster *terc*-butilico del ácido (2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-il)-carbámico (4,7 g, 13,6 mmol) en DMF (70 ml) a 0 °C se le añadió hidruro sódico (NaH, 0,65 g, 16,3 mmol, dispersión al 60% en aceite mineral) en una porción y la mezcla se agitó durante 50 min. Se añadió yodometano (0,89 ml, 14,3 mmol) en una porción, y

después de 5 min la mezcla de reacción se calentó a temperatura ambiente y se agitó durante 5,5 h. Se añadieron agua y acetato de etilo, la mezcla bifásica resultante se separó y la fase acuosa se extrajo una vez con acetato de etilo. Los extractos orgánicos combinados se lavaron dos veces con salmuera, se secaron sobre MgSO_4 , se filtraron y se concentraron a sequedad a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un aceite de color naranja transparente (2,72 g, 56%); IR (KBr) 3428, 2981, 1728, 1561 cm^{-1} ; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,11 (d, $J = 2,5$ Hz, 1H), 8,72 (dd, $J = 4,9, 1,1$ Hz, 1H), 8,26 (dt, $J = 8,0, 1,7$ Hz, 1H), 7,42 (dd, $J = 8,0, 4,9$ Hz, 1H), 3,28 (s, 3H), 1,45 (s, 9H); IENEM m/z 360,6 ($M+1$).

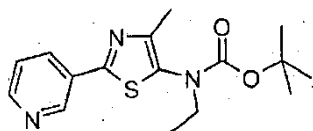
Los siguientes compuestos se fabricaron mediante los métodos en los ejemplos previos.

10 **Éster *terc*-butilico del ácido metil-(4-metil-2-pirimidin-5-il-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 11)**



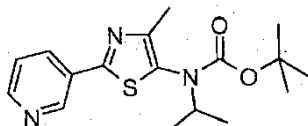
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para producir un sólido de color blanco (0,66 g, 75%); IENEM m/z 307,3 ($M+1$).

Éster *terc*-butilico del ácido etil-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 12)



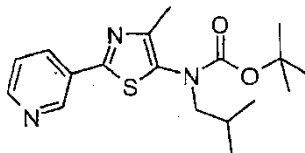
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía líquida de fase inversa de alta resolución ($\text{CH}_3\text{CN}/\text{H}_2\text{O}$) para producir un aceite de color naranja (0,16 g, 51%); IR (película delgada) 1709 cm^{-1} ; IENEM m/z 320,3 ($M+1$).

20 **Éster *terc*-butilico del ácido isopropil-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 13) (Comparativo)**



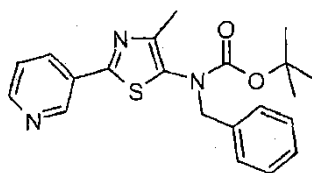
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía líquida de fase inversa de alta resolución ($\text{CH}_3\text{CN}/\text{H}_2\text{O}$) para producir un sólido de color castaño (0,15 g, 46%); p.f. 88-89 °C; IENEM m/z 334,3 ($M+1$).

Éster *terc*-butilico del ácido isobutil-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 14)

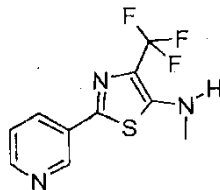


El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía líquida de fase inversa de alta resolución ($\text{CH}_3\text{CN}/\text{H}_2\text{O}$) para producir un sólido de color pardo (0,13 g, 37%); p.f. 87-88 °C; IENEM m/z 348,3 ($M+1$).

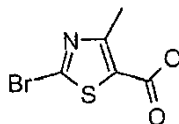
Éster *terc*-butilico del ácido bencil-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 15) (Comparativo)



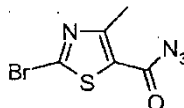
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía de fase inversa líquida de alta resolución ($\text{CH}_3\text{CN}/\text{H}_2\text{O}$) para producir un sólido de color pardo (0,25 g, 65%); p.f. 108-109 °C; IENEM m/z 382,3 ($M+1$).

Ejemplo 17: Preparación de metil-(2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-il)-amina

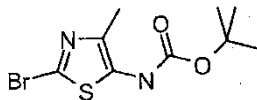
A una solución de DCE (4 ml) se le añadieron éster *terc*-butilico del ácido metil-(2-piridin-3-il-4-trifluorometil-tiazol-5-il)-carbámico (0,616 g, 1,7 mmol) y ácido trifluoroacético (4 ml) y la mezcla se agitó durante 15 min. Los disolventes se retiraron a presión reducida y el residuo resultante se volvió a disolver en DCE y NaHCO₃ acuoso saturado. La mezcla bifásica se separó y la fase acuosa se extrajo tres veces con DCE. Los extractos orgánicos se combinaron, se secaron sobre MgSO₄, se filtraron y se concentraron a sequedad a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color blanquecino (0,357 g, 80%): p.f. 152-157 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,95 (d, J = 2,3 Hz, 1H), 8,57 (dd, J = 4,9, 1,7 Hz, 1H), 8,11 (dt, J = 8,2, 2,3 Hz, 1H), 7,23 (ddd, J = 7,9, 4,9, 0,7 Hz, 1H), 4,83 (s a, 1H), 3,05 (d, J = 4,9 Hz, 3H); IENEM *m/z* 260 (M+1), *m/z* 257,9 (M-1).

Ejemplo 18: Preparación de ácido 2-bromo-4-metil-tiazol-5-carboxílico (Comparativo)

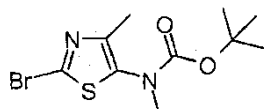
A una solución de éster etílico del ácido 2-bromo-4-metil-tiazol-5-carboxílico (3,0 g, 12 mmol) en tetrahidrofurano (THF, 50 ml) y agua (5 ml) se le añadió hidróxido de litio hidratado (1,0 g, 24 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 16 h. La mezcla de reacción se diluyó con agua y acetato de etilo. La fase acuosa se hizo ácida a pH 1 con ácido clorhídrico 2 N (HCl) y después se extrajo con acetato de etilo. Los extractos orgánicos se secaron sobre sulfato sódico (Na₂SO₄), se filtraron y se concentraron para proporcionar el producto en forma de un sólido de color naranja (2,6 g, 98%): p.f. 152-155 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 2,74 (s, 3H); IENEM *m/z* 221 (M-1).

Ejemplo 19: Preparación de 2-bromo-4-metil-tiazol-5-carbonil-azida (Comparativo)

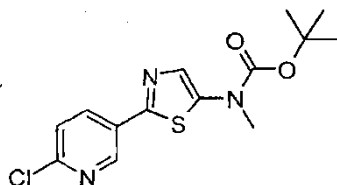
A una solución de ácido 2-bromo-4-metil-tiazol-5-carboxílico (5,0 g, 22,5 mmol) en tolueno (100 ml) se le añadió Et₃N (2,28 g, 22,5 mmol) seguido de difenil fosforil azida (DPPA, 6,20 g, 22,5 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 4 h. La mezcla de reacción se concentró y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) para proporcionar un sólido de color pardo (4,67 g, 84%): p.f. 86-89 °C; IR (KBr) 2183, 1672 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 2,79 (s, 3H); IENEM *m/z* 221 ((M-N₂)+2).

Ejemplo 20: Preparación del éster *terc*-butilico del ácido (2-bromo-4-metil-tiazol-5-il)-carbámico (Comparativo)

Una solución de 2-bromo-4-metil-tiazol-5-carbonil-azida (3,0 g, 12,1 mmol) en tolueno (80 ml) se calentó a reflujo y se agitó durante 2 h antes de que se añadiera alcohol *terc*-butilico (2 ml, 20,6 mmol). La mezcla de reacción se agitó adicionalmente a reflujo durante 1 h, después se enfrió y se concentró. La purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) proporcionó un sólido de color blanquecino (3,4 g, 95%): p.f. 114-116 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 6,58 (s a, 1H), 2,29 (s, 3H), 1,54 (s, 9H); IENEM *m/z* 295 (M+2).

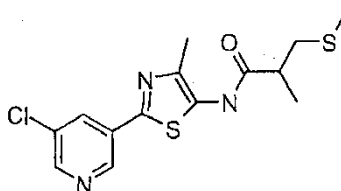
Ejemplo 21: Preparación del éster *terc*-butílico del ácido (2-bromo-4-metil-tiazol-5-il)-metil-carbámico (Comparativo)

A una solución del éster *terc*-butílico del ácido (2-bromo-4-metil-tiazol-5-il)-carbámico (2,93 g, 10 mmol) en DMF (50 ml) a 0 °C, se le añadió NaH (480 mg, 12 mmol, dispersión al 60% en aceite mineral) en una porción y la suspensión se agitó durante 1 h. Se añadió yodometano (0,65 ml, 10,5 mmol) en una porción, y después de 5 min la mezcla de reacción se calentó a temperatura ambiente y se agitó durante 5 h. Se añadieron agua y acetato de etilo y la mezcla bifásica resultante se separó. La fase acuosa se extrajo una vez con acetato de etilo. Los extractos orgánicos combinados se lavaron dos veces con salmuera, se secaron sobre Na₂SO₄, se filtraron y se concentraron a sequedad a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un aceite transparente (1,66 g, 54%): IR (KBr) 1688 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 2,98 (s, 3H), 2,29 (s, 3H), 1,54 (s, 9H); IENEM *m/z* 309 (M+2).

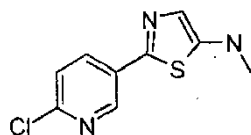
Ejemplo 22: Preparación del éster *terc*-butílico del ácido [2-(6-cloropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-metil-carbámico (Compuesto 16)

A una suspensión del ácido 6-cloro-3-piridina borónico (158 mg, 1,0 mmol) en tolueno (4 ml) se le añadió etanol absoluto (2 ml) seguido de una solución 2,0 M de K₂CO₃ (1,0 ml). A esta mezcla se le añadió éster *terc*-butílico del ácido (2-bromo-tiazol-5-il)-metil-carbámico (322 mg, 1,1 mmol) seguido de *tetraquis*(trifenilfosfina)paladio (0) (58 mg, 0,05 mmol). La mezcla de reacción se calentó a 100 °C durante 16 h. La mezcla se enfrió y se diluyó con acetato de etilo. La fase orgánica se lavó con NaHCO₃ acuoso saturado, se secó sobre Na₂SO₄, se filtró y se concentró. La fase orgánica se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) para proporcionar un sólido de color blanquecino (270 mg, 83%): p.f. 167-170 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,88 (s a, 1H), 8,16 (dd *J* = 3,0, 8,0 Hz, 1H), 7,40 (d, *J* = 7,0 Hz, 1H), 7,39 (s, 1H), 3,45 (s, 3H), 1,61 (s, 9H); IENEM *m/z* 326 (M+1).

El siguiente compuesto se fabricó según el método en el Ejemplo 22.

***N*-[2-(5-cloropiridin-3-il)-4-metil-tiazol-5-il]-2-metil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 17)**

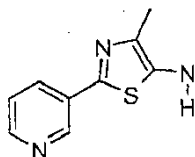
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) para proporcionar un aceite viscoso de color pardo (74 mg, 43%): IR (KBr) 3283, 2968, 2917, 1667, 1562 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,96 (d, *J* = 2,0 Hz, 1H), 8,58 (s a, 1H), 8,56 (d, *J* = 2,0 Hz, 1H), 8,22 (t, *J* = 2,0 Hz, 1H), 2,88 (m, 1H), 2,78 (m, 2H), 2,51 (s, 3H), 2,23 (s, 3H), 1,40 (d, *J* = 6,0 Hz, 3H); IENEM *m/z* 342 (M+1).

Ejemplo 23: Preparación de [2-(6-cloropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-metil-amina

A una solución del éster *terc*-butílico del ácido [2-(6-cloropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-metil-carbámico (90 mg, 0,27 mmol) en CH₂Cl₂ (2 ml) se le añadió ácido trifluoroacético (2 ml) y la mezcla de reacción se agitó durante 1 h a temperatura ambiente. La reacción se interrumpió con NaHCO₃ acuoso saturado y se extrajo con CH₂Cl₂. La fase orgánica se secó sobre Na₂SO₄, se filtró, se concentró y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) para proporcionar un aceite de color amarillo (50 mg, 80%): IR (KBr) 2924, 1591, 1498 cm⁻¹; RMN ¹H 300 MHz, CDCl₃) δ 8,71 (d, *J* = 3,0 Hz, 1H), 8,00 (dd *J* = 3,0, 8,0 Hz, 1H), 7,31 (d, *J* = 7,0 Hz, 1H), 7,30 (s, 1H),

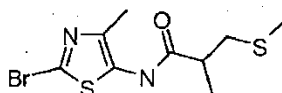
4,28 (s a, 1H), 3,05 (d, $J = 8,0$ Hz, 3H); IENEM m/z 226 (M+1).

Ejemplo 24: Preparación de 4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-ilamina



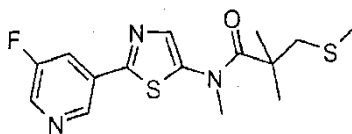
Al éster *terc*-butilico del ácido (4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (3,73 g, 12,8 mmol) en metanol (100 ml) a 0 °C, se le añadió lentamente cloruro de acetilo (28 ml, 400 mmol). El matraz se taponó y se retiró del baño de hielo. La mezcla de reacción se dejó calentar a temperatura ambiente y se agitó durante una noche. La solución heterogénea de color amarillo resultante se vertió lentamente en un embudo de decantación que contenía acetato de etilo y NaHCO_3 acuoso saturado. Cuando se completó la adición, se añadió más NaHCO_3 acuoso saturado hasta el pH=7. Las fases se separaron, y la fase acuosa se extrajo dos veces con acetato de etilo. Los extractos orgánicos combinados se lavaron con salmuera, se secaron sobre MgSO_4 , se filtraron y se concentraron a presión reducida. El residuo se purificó por cromatografía de fase normal (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar el amino-tiazol en forma de un sólido de color amarillo (1,66 g, 68%): p.f. 160-162 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 8,96 (d, $J = 2,3$ Hz, 1H), 8,58 (dd, $J = 5,0, 1,7$ Hz, 1H), 8,06 (dt, $J = 7,9, 2,3$ Hz, 1H), 7,30 (dd, $J = 7,9, 5,0$ Hz, 1H), 3,57 (s a, 2H), 2,32 (s, 3H); IENEM m/z 192 (M+1).

Ejemplo 25: Preparación de N-(2-bromo-4-metil-tiazol-5-il)-2-metil-3-metilsulfanil-propionamida (Comparativo)

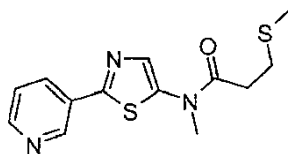


A una solución del éster *terc*-butilico del ácido (2-bromo-4-metil-tiazol-5-il)-carbámico (3,1 g, 10,57 mmol) en DCE (50 ml) se le añadió Et_3N (3,7 ml, 26,4 mmol) seguido de cloruro de 2-metil-3-metilsulfanil-propionilo (2,42 g, 15,8 mmol). La mezcla de reacción se calentó a 65 °C durante 3 h. La mezcla se enfrió, se diluyó con DCE, se lavó con cloruro de amonio acuoso saturado (NH_4Cl) y se secó sobre Na_2SO_4 . El producto en bruto se disolvió en CH_2Cl_2 (30 ml) y se añadió ácido trifluoroacético (10 ml). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 30 min. La reacción se interrumpió con NaHCO_3 acuoso saturado y se extrajo con CH_2Cl_2 . La fase orgánica se secó sobre Na_2SO_4 , se filtró, se concentró y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) para proporcionar a aceite transparente (2,68 g, 82%): IR (KBr) 3282, 2966, 2916, 1668 cm^{-1} ; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,97 (s a, 1H), 4,17 (m, 3H), 3,79 (s, 3H), 3,59 (s, 3H), 2,76 (d, $J = 7,0$ Hz, 3H); IENEM m/z 311 (M+2).

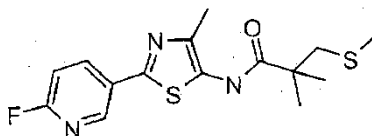
Ejemplo 26: Preparación de N-[2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-2,2,N-trimetil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 18) (Comparativo)



A una solución de 2,2,2-trifluoro-N-[2-(5-fluoro-piridin-3-il)-tiazol-5-il]-N-metilacetamida (244 mg, 0,80 mmol) en metanol (6 ml) se le añadió una solución acuosa de hidróxido sódico (160 mg, 4 mmol, en 3 ml H_2O) y la mezcla se agitó a temperatura ambiente durante 45 min. A esta solución se le añadió un tampón acuoso a pH 7,0 y acetato de etilo. Las fases se separaron, y la fase acuosa se extrajo con acetato de etilo. Los extractos orgánicos combinados se secaron sobre MgSO_4 , se filtraron y se concentraron al vacío. A este material en bruto se le añadieron DCE (5 ml), 4-dimetilaminopiridina (DMAP, 300 mg, 2,5 mmol) y después una solución del cloruro 2,2-dimetil-3-metiltiopropionilo (250 mg, 1,5 mmol) en DCE (3,0 ml). Esta mezcla se calentó a 75 °C y se agitó durante una noche. La mezcla heterogénea obtenida de esta manera se cargó directamente en una columna cromatográfica. La cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) proporcionó el producto en forma de un sólido de color rojo (161 mg, 59%): p.f. 98-102 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 8,95 (s ap, 1H), 8,51 (d, $J = 2,8$ Hz, 1H), 7,98 (dt ap, $J = 9,3, 2,5$ Hz, 1H), 7,66 (s, 1H), 3,59 (s, 3H), 2,87 (s, 3H), 2,17 (s, 2H), 1,47 (s, 6H); IENEM m/z 340 (M+1).

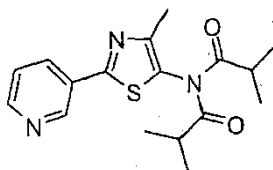
Ejemplo 27: Preparación de *N*-metil-3-metilsulfanil-*N*-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-propionamida (Compuesto 19) (Comparativo)

Una solución de cloruro de 3-metilsulfanil-propionilo (120 mg, 0,9 mmol) en DCE (1 ml) se transfirió a una velocidad de gota a gota en una suspensión enfriada con hielo metil-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-amina (114 mg, 0,6 mmol) en DCE (5 ml), y la mezcla se agitó durante 5 min antes de añadir una solución de DMAP (80 mg, 0,6 mmol) en DCE (1 ml). El baño de hielo se retiró después de 30 min, y la mezcla se agitó a la temperatura de reflujo en atmósfera de nitrógeno durante 15 min. La mezcla de reacción se enfrió, se diluyó con DCE (70 ml), se lavó con NaHCO_3 acuoso saturado (50 ml), se secó sobre MgSO_4 y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (3:1 de acetato de etilo/hexanos) para proporcionar un polvo de color amarillo fino (131 mg, 75%); p.f. 116-118 °C; RMN ^1H (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9,08 (d, $J = 2,0$ Hz, 1H), 8,61 (dd, $J = 4,8, 1,4$ Hz, 1H), 8,24 (dt, $J = 9,8, 1,8$ Hz, 1H), 7,81 (s, 1H), 7,51 (dd, $J = 7,7, 4,7$ Hz, 1H), 3,56 (s, 3H), 3,02 (t, $J = 7,0$ Hz, 2H), 2,76 (t, $J = 7,2$ Hz, 2H), 2,12 (s, 3H); IENEM m/z 294 (M+1).

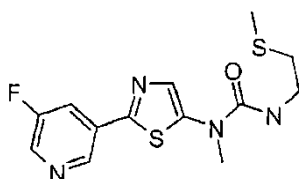
Ejemplo 28: *N*-[2-(6-fluoropiridin-3-il)-4-metil-tiazol-5-il]-2,2-dimetil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 20)

A una solución del éster *terc*-butilico del ácido [2-(6-fluoropiridin-3-il)-4-metil-tiazol-5-il]-carbámico (170 g, 0,55 mmol) en DCE (2,5 ml) se le añadió Et_3N (0,19 ml, 1,37 mmol), seguido de cloruro de 2,2-dimetil-3-metilsulfanil-propionilo (140 mg, 0,82 mmol). La mezcla de reacción se calentó a 65 °C durante 16 h. La mezcla se enfrió, se diluyó con DCE, se lavó con NaHCO_3 acuoso saturado y se secó sobre Na_2SO_4 . El producto en bruto se disolvió en CH_2Cl_2 (2 ml) y se añadió ácido trifluoroacético (1 ml). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 30 min. La reacción se interrumpió con NaHCO_3 acuoso saturado y se extrajo con CH_2Cl_2 . La fase orgánica se secó sobre Na_2SO_4 , se filtró y se concentró. La cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) proporcionó un aceite de color amarillo (142 mg, 76%); IR (KBr) 3284, 2969, 2918, 1668, 1562, 1498 cm^{-1} ; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 8,89 (s, 1H), 8,72 (d, $J = 2,0$ Hz, 1H), 8,27 (dt, $J = 8,0, 2,0$ Hz, 1H), 6,99 (dd, $J = 8,0, 3,0$ Hz, 1H), 2,88 (s, 2H), 2,51 (s, 3H), 2,24 (s, 3H), 1,45 (s, 6H); IENEM m/z 340 (M+1).

La siguiente molécula, el Compuesto 21 y los Compuestos 22-65 y 67-71 en la Tabla 1 se fabricaron usando los métodos descritos anteriormente.

***N*-isobutiril-*N*-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-isobutiramida (Compuesto 21) (Comparativo)**

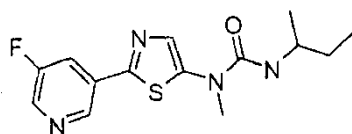
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) en forma de un aceite de color amarillo (150 mg, 90%); IR (KBr) 2974, 1721 cm^{-1} ; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,13 (d, $J = 2,0$ Hz, 1H), 8,69 (dd, $J = 5,0, 3,0$ Hz, 1H), 8,21 (dt, $J = 12,0, 2,0$ Hz, 1H), 7,42 (dd, $J = 8,0, 5,0$ Hz, 1H), 3,24 (septuplete, $J = 7,0$ Hz, 2H), 2,32 (s, 3H), 1,24 (d, $J = 7,0$ Hz, 12H); IENEM m/z 332 (M+1).

Ejemplo 29: Preparación de [2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-1-metil-3-(2-metilsulfanil-etil)urea (Compuesto 72) (Comparativo)

A una solución de [2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-metil-amina (0,4 g, 1,91 mmol) en DCE (5 ml) a 0 °C, se le añadió fosgeno (1,3 ml, 2,5 mmol, solución al 20% en peso en tolueno). Después de 5 min, se añadió DMAP (0,5 g, 4,1 mmol) en una porción y se retiró el baño de hielo. Después de otros 5 min, la mezcla se calentó a reflujo y se agitó durante 20 min. La reacción se enfrió a temperatura ambiente y la mitad de la solución se transfirió a un vial y a este se le añadieron 2-(metiltio)etanamina (0,183 g, 2,0 mmol) y DMAP (0,244 g, 2,0 mmol). La reacción se tapó y se calentó a 80 °C durante una noche. La reacción se interrumpió tras la adición de acetato de etilo y HCl 0,1 N. Las fases se separaron y la fase orgánica se lavó separadamente con NaHCO₃ acuoso saturado y salmuera. La fase de acetato de etilo se secó sobre MgSO₄, se filtró y se concentró a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color blanquecino (0,253 g, 81%); p.f. 117-119 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,94 (s, 1H), 8,50 (d, J = 2,7 Hz, 1H), 7,99-7,94 (m, 1H), 7,54 (s, 1H), 5,37 (m, 1H), 3,53 (c, J = 11,8, 5,5 Hz, 2H), 3,43 (s, 3H), 2,72 (t ap, J = 6,6 Hz, 2H), 2,13 (s, 3H); IENEM *m/z* 327,1 (M+H); *m/z* 325,0 (M-1).

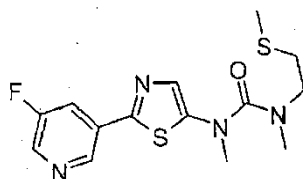
La siguiente molécula, el Compuesto 73, se fabricó usando los métodos descritos en el Ejemplo 29.

3-sec-Butil-1-[2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-1-metil-urea (Compuesto 73) (Comparativo)



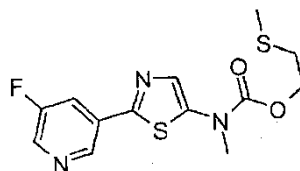
El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para producir un sólido de color amarillo (0,07 g, 42%); p.f. 159-161 °C; IENEM *m/z* 309 (M+1).

Ejemplo 30: Preparación de [2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-1,3-dimetil-3-(2-metilsulfanil-etil)urea (Compuesto 74) (Comparativo)



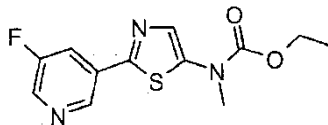
A una solución de [2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-1-metil-3-(2-metilsulfanil-etil)urea (173 mg, 0,53 mmol) en DMF (5 ml) enfriada a 0 °C, se le añadió NaH (26 mg, 0,65 mmol, dispersión al 60% en aceite mineral) y la mezcla se agitó durante 30 min. A esta se le añadió yodometano (47 µl, 0,75 mmol) y la mezcla de reacción se agitó durante 1 h. La reacción se interrumpió mediante la adición de acetato de etilo y HCl 1 N. Las fases se separaron, y la fase de acetato de etilo se lavó tres veces con agua y una vez con salmuera, se secó sobre MgSO₄, se filtró y se concentró a sequedad a presión reducida para dar el producto deseado en forma de un sólido de color amarillo (0,110 g, 61%); p.f. 68-69 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,90 (s, 1H), 8,47 (d, J = 2,8 Hz, 1H), 7,93 (dt, J = 9,3, 2,2 Hz, 1H), 7,45 (s, 1H), 3,54 (t, J = 6,9 Hz, 2H), 3,41 (s, 3H), 2,94 (s, 3H), 2,74 (t, J = 7,1 Hz, 2H), 2,16 (s, 3H); IENEM *m/z* 341,1 (M+1).

Ejemplo 31: Preparación del 2-metilsulfanil-etil éster del ácido [2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-metil-carbámico (Compuesto 75) (Comparativo)

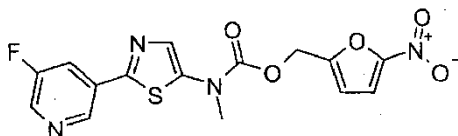


El cloruro de carbamoilo se formó como en el Ejemplo 29. Una solución de 0,72 mmol de cloruro de carbamoilo en DCE se le añadió a 2-(metiltio)etanol (0,092 g, 1,0 mmol) y DMAP (0,122 g, 1,0 mmol) y se calentó a reflujo durante una noche. La reacción se interrumpió tras la adición de acetato de etilo y HCl 0,1 N. Las fases se separaron, y la fase orgánica se lavó con NaHCO₃ acuoso saturado y salmuera. La fase de acetato de etilo se secó sobre MgSO₄, se filtró y se concentró a sequedad a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color castaño (0,102 g, 65%); p.f. 115-117 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,90 (s, 1H), 8,46 (d, J = 2,6 Hz, 1H), 7,92 (dt, J = 9,2, 2,6 Hz, 1H), 7,45 (s, 1H), 4,44 (t, J = 6,9 Hz, 2H), 3,49 (s, 3H), 2,83 (t, J = 6,6 Hz, 2H), 2,18 (s, 3H); IENEM *m/z* 328,1 (M+1).

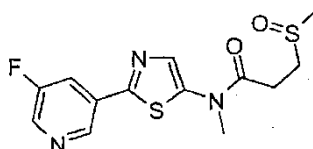
Los Compuestos 76-77 se fabricaron usando los métodos descritos anteriormente.

Éster etílico del ácido [2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-metil-carbámico (Compuesto 76) (Comparativo)

El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para producir un sólido de color blanquecino (0,067 g, 45%): p.f. 122-124 °C; IENEM m/z 282,1 (M+1).

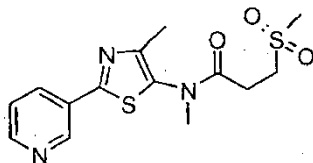
5-Nitro-furan-2-ilmetil éster del ácido [2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-metil-carbámico (Compuesto 77) (Comparativo)

El compuesto se aisló después de la purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para producir un sólido de color pardo (0,025 g, 28%): p.f. 95-99 °C; IENEM m/z 379,1 (M+1).

Ejemplo 32: Preparación de N-[2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-3-metanosulfinil-N-metil-propionamida (Compuesto 78) (Comparativo)

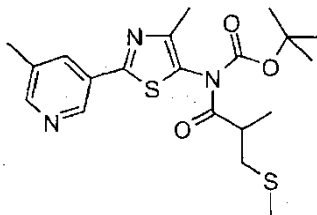
A *N*-[2-(5-fluoro-piridin-3-il)-tiazol-5-il]-*N*-metil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 30, 44 mg, 0,14 mmol) en ácido acético glacial (1,5 ml) se le añadió perborato sódico tetrahidratado (23 mg, 0,14 mmol), y la mezcla se calentó a 65 °C durante 2 h. La mezcla de reacción se vertió cuidadosamente en un embudo de decantación que contenía NaHCO₃ acuoso saturado resultante en un desprendimiento de gas. Cuando cesó el desprendimiento de gas, se añadió DCE y las fases se separaron. La fase acuosa se extrajo dos veces con DCE, y todas las fases orgánicas se combinaron, se secaron sobre MgSO₄, se filtraron y se concentraron a presión reducida para dar el producto deseado en forma de un sólido de color blanco (20 mg, 45%): p.f. 152-154 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,95 (s, 1H), 8,59 (s, 0,3H), 8,49 (s, 0,7H), 7,98 (d, *J* = 9,3 Hz, 1H), 7,73 (s, 0,3H), 7,62 (s, 0,7H), 3,64 (s, 2,1H), 3,36 (s, 0,9H), 3,40-2,70 (m, 4H), 2,69 (s, 2,1H), 2,61 (s, 0,9H); IENEM m/z 328,1 (M+1), m/z 326,1 (M-1).

Los Compuestos 79-94 en la Tabla 1 se fabricaron usando los métodos descritos anteriormente.

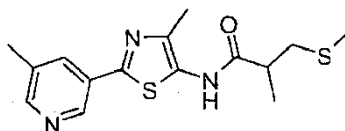
Ejemplo 33: Preparación de 3-metanosulfonyl-N-metil-N-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-propionamida (Compuesto 95) (Comparativo)

A *N*-metil-*N*-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 19, 132 mg, 0,43 mmol) en ácido acético glacial (4,0 ml) se le añadió perborato sódico tetrahidratado (165 mg, 1,07 mmol) y la mezcla se calentó a 65 °C durante 16 h. La mezcla de reacción se vertió cuidadosamente en un embudo de decantación que contenía NaHCO₃ acuoso saturado resultante en un desprendimiento de gas. Cuando cesó el desprendimiento de gas, se añadió diclorometano y las fases se separaron. La fase acuosa se extrajo dos veces con diclorometano, y todas las fases orgánicas se combinaron, se secaron sobre MgSO₄, se filtraron y se concentraron a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (metanol del 0 al 10%/diclorometano) para dar el producto deseado en forma de un aceite de color blanco (77 mg, 65%): IR (KBr) 2927, 1675 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,10 (d, *J* = 2,0 Hz, 1H), 8,68 (dd, *J* = 4,9, 1,7 Hz, 1H), 8,19 (dt, *J* = 8,2, 2,0 Hz, 1H), 7,41 (dd, *J* = 7,9, 4,9 Hz, 1H), 3,41 (t, *J* = 6,9 Hz, 2H), 3,28 (s, 3H), 2,96 (s, 3H), 2,77 (t, *J* = 7,3 Hz, 2H), 2,38 (s, 3H); IENEM m/z 340,2 (M+1).

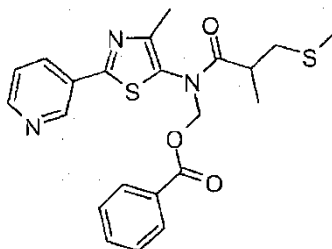
Los Compuestos 96-101 se fabricaron usando los métodos descritos anteriormente.

Ejemplo 34: Preparación del éster *terc*-butilico del ácido [4-metil-2-(5-metil-piridin-3-il)-tiazol-5-il]-(2-metil-3-metilsulfanil-propionil)-carbámico (Compuesto 156)

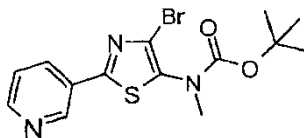
A una solución del éster *terc*-butilico del ácido [4-metil-2-(5-metil-piridin-3-il)-tiazol-5-il]-carbámico (175 mg, 0,57 mmol) en dicloroetano (3 ml) se le añadió trietilamina (0,2 ml, 1,44 mmol) seguido de cloruro de 2-metil-3-metilsulfanil-propionilo (131 mg, 0,86 mmol). La mezcla de reacción se agitó a 65 °C durante 16 h. La mezcla se enfrió, se diluyó con dicloroetano, se lavó con NaHCO₃ acuoso saturado y se secó sobre Na₂SO₄, se filtró y se concentró. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar un aceite de color naranja (142 mg, 59%): IR (KBr) 1743, 1713 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,87 (d, *J* = 2,0 Hz, 1H), 8,48 (s, 1H), 8,02 (s, 1H), 4,00 - 3,87 (m, 1H), 2,94 (dd, *J* = 13,2, 8,3 Hz, 1H), 2,58 (dd, *J* = 13,2, 6,1 Hz, 1H), 2,40 (s, 3H), 2,28 (s, 3H), 2,15 (s, 3H), 1,45 (s, 9H), 1,35 (d, *J* = 6,8 Hz, 3H); IENEM *m/z* 422 (M+1).

Ejemplo 35: Preparación de 2-metil-*N*-14-metil-2-(5-metil-piridin-3-il)-tiazol-5-il]-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 171)

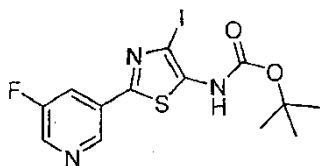
A una solución del éster *terc*-butilico del ácido [4-metil-2-(5-metil-piridin-3-il)-tiazol-5-il]-(2-metil-3-metilsulfanil-propionil)-carbámico (117 mg, 0,27 mmol) en diclorometano (2 ml) se le añadió ácido trifluoroacético (0,6 ml) y la reacción se agitó durante 30 minutos a temperatura ambiente. La reacción se interrumpió con NaHCO₃ acuoso saturado y la mezcla se extrajo con diclorometano. La fase orgánica se secó sobre Na₂SO₄, se filtró y se concentró. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar a goma de color amarillo (75 mg, 85%): IR (KBr) 2973, 2920, 1711 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,89 (d, *J* = 1,9 Hz, 1H), 8,43 (s, 1H), 8,00 (s, 1H), 2,91 - 2,69 (m, 3H), 2,47 (d, *J* = 1,6 Hz, 3H), 2,39 (d, *J* = 0,5 Hz, 3H), 2,19 (s, 3H), 2,13 (s, 1H), 1,376 (d, *J* = 6,6 Hz, 3H); IENEM *m/z* 322 (M+1).

Ejemplo 36: Ácido [(2-metil-3-metilsulfanil-propionil)-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-amino]-metiléster benzoico (Compuesto 203) (Comparativo)

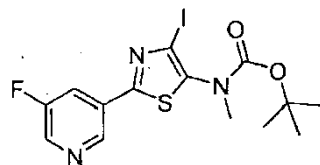
A una solución de 2-metil-*N*-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-(3-metilsulfanil-propionamida (200 mg, 0,65 mmol) en DMF (3,2 ml) se le añadió hidruro sódico (52 mg, 1,3 mmol) y la reacción se agitó durante 30 min a temperatura ambiente. A la mezcla de reacción se le añadió clorometil éster del ácido benzoico (221 mg, 1,3 mmol) y la reacción se agitó a temperatura ambiente durante 16 h. La reacción se interrumpió con NH₄Cl acuoso saturado y la mezcla se extrajo con acetato de etilo. La fase orgánica se secó sobre Na₂SO₄, se filtró y se concentró. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar a aceite de color amarillo claro (48 mg, 16%): IR (KBr) 1722, 1695 cm⁻¹; RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ 9,10 (s, 1H), 8,68 (d, *J* = 3,6 Hz, 1H), 8,19 (d, *J* = 7,4 Hz, 1H), 8,05 (d, *J* = 7,3 Hz, 2H), 7,60 (t, *J* = 7,4 Hz, 1H), 7,47 (t, *J* = 7,7 Hz, 2H), 7,40 (dd, *J* = 5,1, 2,2 Hz, 1H), 6,11 (t, *J* = 10,8 Hz, 1H), 5,78 (dd, *J* = 24,2, 9,4 Hz, 1H), 3,01 - 2,82 (m, 2H), 2,48 (s, 3H), 2,42 (s, 1H), 2,05 (t, *J* = 6,3 Hz, 3H), 1,22 (d, *J* = 6,5 Hz, 3H); ESIMS *m/z* 442 (M+1).

Ejemplo 37: Preparación del éster *tert*-butilico del ácido (4-bromo-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-metil-carbámico (Compuesto 242)

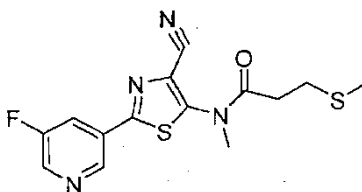
A una solución del éster *tert*-butilico del ácido metil-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (100 mg, 0,34 mmol) en acetonitrilo (2 ml) se le añadió *N*-bromosuccinimida (122 mg, 0,68 mmol) en una porción y la mezcla de reacción se agitó durante 1 h. La mezcla de reacción se concentró y el producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color blanco (81 mg, 64%): p.f. 88-91 °C; IR (KBr) 1715 cm⁻¹ RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,11 (s, 1H), 8,70 (d, J = 4,2 Hz, 1H), 8,28 - 8,17 (m, 1H), 7,42 (dd, J = 8,1, 4,8 Hz, 1H), 3,27 (s, 3H), 1,48 (s, 9H); IENEM *m/z* 372 (M+2).

Ejemplo 38: Preparación de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-yodotiazol-5-il carbamato de *tert*-butilo (Compuesto 481)

A una solución de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-ilcarbamato de *tert*-butilo (1,50 g, 5,08 mmol) en acetonitrilo (50 ml) a 0 °C, se le añadió *N*-yodosuccinimida (2,40 g, 10,67 mmol). La mezcla se agitó a 0 °C durante 5 min y se diluyó con acetato de etilo y agua. La fase orgánica se separó y se aclaró con salmuera, se secó sobre MgSO₄ y se concentró al vacío para dar un sólido oscuro. Este sólido se pasó a través de un lecho de gel de sílice (100 g) eluyendo con éter al 10% en hexanos (600 ml) para dar 2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-yodotiazol-5-ilcarbamato de *tert*-butilo en forma de un sólido de color amarillo pálido (1,80 g, rendimiento del 84%): p.f. 148-149 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,87 (t, J = 1,5 Hz, 1H), 8,47 (d, J = 2,7 Hz, 1H), 7,93 (ddd, J = 9,0, 2,5, 1,9 Hz, 1H), 7,08 (s, 1H), 1,57 (s, 9H). IENEM *m/z* 422,1 (M+1), 420,2 (M-1).

Ejemplo 39: Preparación de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-yodotiazol-5-il(metil)carbamato de *tert*-butilo (Compuesto 497)

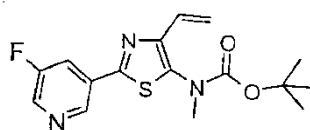
A una solución de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-yodotiazol-5-ilcarbamato de *tert*-butilo (1,20 g, 2,85 mmol) en DMF (5,7 ml) a 0 °C, se le añadió hidruro sódico (125 mg, 3,13 mmol, suspensión al 60% en aceite) y la mezcla se agitó a 0 °C durante 10 min. A la mezcla de color amarillo se le añadió yodometano (0,49 g, 3,42 mmol) y la mezcla de reacción se agitó a 0 °C durante 30 min. El baño de agua enfriada con hielo se retiró y la mezcla se agitó durante una 1 hora más. La mezcla se acidificó con HCl ac. 0,1 N a pH neutro y se diluyó con acetato de etilo (100 ml) y bicarbonato sódico acuoso (5 ml). La fase orgánica se separó y se aclaró con salmuera, se secó sobre MgSO₄, se filtró y se concentró al vacío para dar un residuo de color amarillo. Este residuo se purificó sobre cromatografía sobre gel de sílice (6:4 hexano/acetato de etilo) para dar 2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-yodotiazol-5-il(metil)carbamato de *tert*-butilo en forma de un sólido de color amarillo pálido (1,13 g, 91%): p.f. 70-71 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,87 (s, 1H), 8,53 (s, 1H), 7,99 (d, J = 0,9 Hz, 1H), 3,23 (s, 3H), 1,45 (s, 9H); IENEM *m/z* 436,1 (M+1).

Ejemplo 40: Preparación de *N*-(4-ciano-2-(5-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il)-*N*-metil-3-(metiltio)propanamida (Compuesto 495) (Comparativo)

A una solución purgada con nitrógeno de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-yodotiazol-5-il(metil)carbamato de *tert*-butilo (1,0 g, 2,298 mmol) en DMF (8 ml) se le añadió CuCN (288 mg, 3,22 mmol) y la mezcla se calentó en un microondas a 120

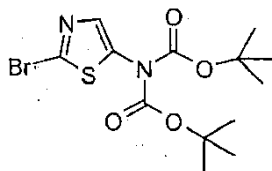
°C durante 80 min. La mezcla se diluyó con acetato de etilo (75 ml) y se lavó sucesivamente con una solución acuosa (15 ml) de etilendiamina (5% v/v), y salmuera, se secó sobre MgSO_4 , se filtró y se concentró en un rotavapor al vacío para dar un sólido de color amarillo, 2-(5-fluoropiridin-3-il)-5-(metilamino)tiazol-4-carbonitrilo. El sólido se usó en la preparación de *N*-(4-ciano-2-(5-fluoropiridin-3-il)tiazol-5-il)-*N*-metil-3-(metiltio)propanamida. A una solución de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-5-(metilamino)tiazol-4-carbonitrilo en bruto (200 mg, 0,83 mmol) en CH_2Cl_2 (2 ml) se le añadieron K_2CO_3 (178 mg, 1,28 mmol) y cloruro de 3-(metiltio)propanoilo (130 mg, 0,94 mmol) seguido de dimetilaminopiridina (21 mg, 0,17 mmol). La mezcla se agitó a temperatura ambiente durante 36 h y se diluyó con acetato de etilo (20 ml) y bicarbonato sódico acuoso saturado (5 ml). La fase orgánica se separó y se lavó con salmuera, se secó sobre MgSO_4 y se concentró al vacío para dar un residuo de goma de color pardo. Este residuo se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (hexano/acetato de etilo 6:4) para dar *N*-(4-ciano-2-(5-fluoropiridin-3-il)tiazol-5-il)-*N*-metil-3-(metiltio)propanamida en forma de un sólido de color amarillo pálido (164 mg, rendimiento del 57%); p.f. 97-98 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 8,98 (s, 1H), 8,72 (d, J = 2,7 Hz, 1H), 8,27 (dt, J = 9,6, 1,8 Hz, 1H), 2,73 (t, J = 7,5 Hz, 2H), 2,62 (t, J = 7,62, 2H), 2,09 (s, 3H), 2,03 (s, 3H); IENEM m/z 337,2 (M+1).

Ejemplo 41: Preparación del éster *terc*-butilico del ácido [2-(5-fluoro-piridin-3-il)-4-vinil-tiazol-5-il]-metil-carbámico (Compuesto 363)



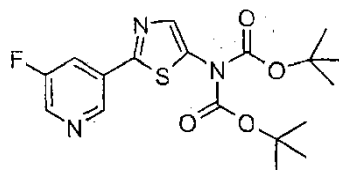
A una solución de éster *terc*-butilico del ácido [2-(5-fluoro-piridin-3-il)-4-bromo-tiazol-5-il]-metil-carbámico (100 mg, 0,257 mmol) en 1,4-dioxano anhidro (1,5 ml) se le añadió vinil tributil estaño (163 mg, 0,514 mmol). La solución se desgasificó antes de la adición de bis(trifenilfosfina)cloruro de paladio (II) (9 mg, 0,012 mmol). La mezcla de reacción se agitó a 100 °C durante 3 horas. La mezcla se concentró y el producto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar un aceite de color amarillo (55 mg, 64%); IR (KBr) 1675 cm^{-1} ; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 8,89 (d, J = 1,5 Hz, 1H), 8,50 (d, J = 2,7 Hz, 1H), 7,99 (m, 1H), 6,58 (m, 1H), 6,22 (dd, J = 14,0, 1,5 Hz, 1H), 5,51 (dd, J = 8,0, 1,5 Hz, 1H), 3,22 (s, 3H), 1,43 (s, 9H); IENEM m/z 336 (M+1).

Ejemplo 42: Preparación de 2-bromo-1,3-tiazol-5-ilimidodicarbonato de di(*terc*-butilo) (Comparativo)



A una solución de tetrahidrofurano (THF) (200 ml) del éster *terc*-butilico del ácido (2-bromo-tiazol-5-il)-carbámico (19,8 g, 70,9 mmol) a 0 °C (baño enfriado con hielo) se le añadió NaH (3,12 g, 78 mmol, dispersión al 60% en aceite mineral) en una porción. Se observó desprendimiento de gas. La reacción se agitó durante 30 minutos. Se añadió $(\text{Boc})_2\text{O}$ (17,0 g, 78 mmol) en una porción. La reacción se agitó durante 5 minutos. El recipiente de reacción se retiró del baño de refrigeración y la reacción se dejó agitar durante 30 minutos más. Se añadieron agua y acetato de etilo a la mezcla de reacción. Las fases se separaron y la fase acuosa se extrajo acetato de etilo (2 X). Las fases orgánicas combinadas se secaron sobre MgSO_4 , se filtraron y se concentraron. La cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 20 al 50%/hexanos) proporcionó el producto final en forma de un sólido de color blanco (25,0 g, rendimiento del 93%); p.f. 87-89 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 7,24 (s, 1H), 1,48 (s, 18H); IENEM m/z 379, 381 (M+1).

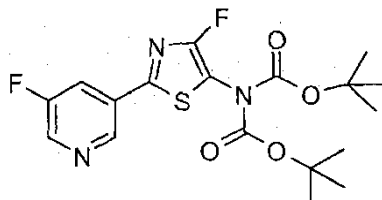
Ejemplo 43: Preparación de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-1,3-tiazol-5-ilimidodicarbonato di(*terc*-butilo) (Compuesto 277)



A un matraz de fondo redondo de tres bocas se le añadió ácido fluoropiridin borónico (4,55 g, 32,3 mmol), etanol (54 ml) y una solución acuosa de K_2CO_3 (27 ml, 2,0 M, 53,8 mmol), seguido de 50 ml de tolueno. A esta mezcla se le añadió 2-bromo-1,3-tiazol-5-ilimidodicarbonato de di(*terc*-butilo) (10,2 g, 26,9 mmol). Después, se añadió *tetraquis*(trifenilfosfina)paladio (0) (6,2 g, 5,4 mmol) en una porción. El matraz se equipó con un condensador de reflujo y se calentó a reflujo. Después de 45 minutos, la reacción se enfrió en un baño de hielo y se repartió entre NaHCO_3 acuoso saturado y acetato de etilo. Las fases se separaron y la fase acuosa se extrajo una vez con acetato

de etilo. Los extractos orgánicos combinados se lavaron una vez con salmuera, se secaron sobre MgSO_4 , se filtraron y después se concentraron. Este sólido se trituró con acetato de etilo al 20%/hexanos. Los sólidos se retiraron por filtración y el filtrado se evaporó para proporcionar un residuo que se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar el producto deseado en forma de un sólido de color blanquecino (7,74 g, rendimiento del 73%): p.f. 94-96 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 8,91 (t ap, $J = 1,3$ Hz, 1H), 8,52 (d, $J = 3,0$ Hz, 1H), 7,96 (ddd, $J = 9,2, 3,0, 1,8$ Hz, 1H), 7,66 (s, 1H), 1,48 (s, 18H); IENEM m/z 396 (M+1).

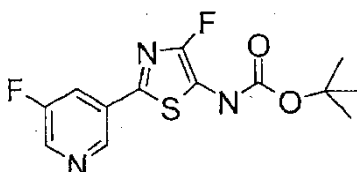
Ejemplo 44: Preparación de 4-fluoro-2-(5-fluoropiridin-3-il)-1,3-tiazol-5-ilimidodicarbonato de di(terc-butilo)



A una solución desgasificada de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-1,3-tiazol-5-ilimidodicarbonato de di(terc-butilo) (1,0 g, 2,53 mmol) en acetonitrilo anhidro (20 ml) y DMF (10 ml) se le añadió F-TEDA (SELECTFLUOR™) (1,8 g, 5,06 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 7 días. Se añadió agua a la mezcla de reacción y la diana se extrajo con acetato de etilo (2 x). La fase orgánica se secó sobre sulfato sódico, se filtró y se concentró. La mezcla en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) para proporcionar un sólido de color beis (860 mg, 82%): p.f. 143-143 °C;

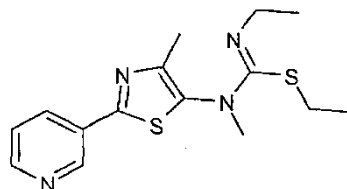
RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 8,87 (t, $J = 1,4$ Hz, 1H), 8,54 (d, $J = 2,7$ Hz, 1H), 7,91 (ddd, $J = 8,9, 2,7, 1,8$ Hz, 1H), 1,48 (s, 18H); IENEM m/z 414 (M+1).

Ejemplo 45: Preparación del éster terc-butílico del ácido [4-fluoro-2-(5-fluoro-piridin-3-il)-tiazol-5-il]-carbámico (Compuesto 353)

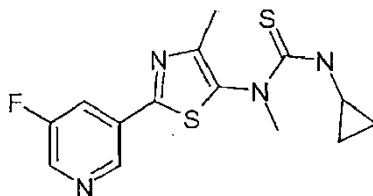


A una solución de 4-fluoro-2-(5-fluoropiridin-3-il)-1,3-tiazol-5-ilimidodicarbonato di(terc-butilo) (320 mg, 0,77 mmol) en DCM (7 ml) se le añadió ácido trifluoroacético (TFA) (0,7 ml). La solución se agitó a temperatura ambiente durante 10 minutos, antes de inactivarse lentamente con una solución saturada de NaHCO_3 . La fase orgánica se separó y la fase acuosa se extrajo con diclorometano (DCM). La fase orgánica combinada se secó sobre Na_2SO_4 , se filtró y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto en forma de un sólido de color amarillo pálido (166 mg, 68%): p.f. 188-191 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 8,84 (s, 1H), 8,46 (d, $J = 2,7$ Hz, 1H), 7,85 (ddd, $J = 9,1, 2,6, 1,7$ Hz, 1H), 6,92 (s a, 1H), 1,55 (s, 9H); IENEM m/z 312 (M-1).

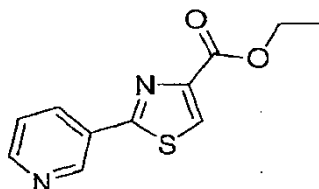
Ejemplo 46: Preparación de 2,3-dietyl-1-metil-1-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-isotiurea (Compuesto 471) (Comparativo)



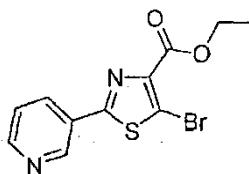
Una solución de 3-etil-1-metil-1-(4-metil-2-(piridin-3-il)tiazol-5-il)tiourea (70 mg, 0,239 mmol) y yodoetano (74,7 mg, 0,479 mmol) en etanol (5 ml) se calentó a 80°C durante 6 h en un tubo cerrado herméticamente. Después de la refrigeración el disolvente se retiró a presión reducida y el residuo se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para formar el compuesto del título en forma de un aceite transparente (30 mg, 39%): RMN ^1H (400 MHz, CDCl_3) δ 9,10 (d, $J = 2,0$ Hz, 1H), 8,64 (dd, $J = 4,6$ Hz, 1,4 Hz, 1H), 8,20 (d, $J = 4,2$ Hz, 1H), 7,41-7,37 (m, 1H), 3,63 (c, $J = 7,6$ Hz, 2H), 3,22 (s, 3H), 2,72 (c, $J = 7,8$ Hz, 2H), 2,38 (s, 3H), 1,28-1,17 (m, 6H); IENEM m/z 321 (M+1).

Ejemplo 47: Preparación de 3-ciclopropil-1-[2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-metil-tiazol-5-il]-1-metil-tiourea (Compuesto 519) (Comparativo)

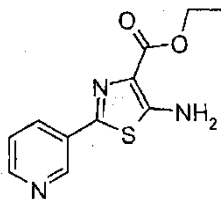
Una solución de 2-(5-fluoropiridin-3-il)-N,4-dimetiltiazol-5-amina (200 mg, 0,896 mmol) e isotiocianatociclopropano (266 mg, 2,69 mmol) en dioxano (10 ml) se calentó a 100 °C durante 24 h antes de que el disolvente se retirara a presión reducida. El residuo se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar el compuesto del título en forma de un sólido de color amarillo (211 mg, 73%): p.f. 117-119 °C; RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ 8,89 (s, 1H), 8,56 (d, J = 2,8 Hz, 1H), 7,96 (dt, J = 9,2 Hz, 2,4 Hz, 1H), 5,91 (s a, 1H), 3,62 (s, 3H), 3,04-2,99 (m, 1H), 2,31 (s, 3H), 0,89-0,81 (m, 2H), 0,57-0,48 (m, 2H); IENEM m/z 323 (M+1).

Ejemplo 48: Preparación de 2-(piridin-3-il)tiazol-4-carboxilato de etilo (Comparativo)

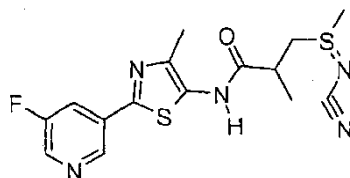
A una suspensión de tionicotinamida (30,0 g, 217,1 mmol) en EtOH (400 ml) a temperatura ambiente se le añadió bromopiruvato de etilo (90% técnico, 30,6 ml, 219 mmol). La mezcla de reacción se calentó a reflujo y se agitó durante 2,5 días. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y el precipitado que se formó tras enfriarse se recogió mediante filtración al vacío. La torta se aclaró dos veces con hexanos. Este sólido se añadió a un embudo de decantación que contenía acetato de etilo y NaHCO₃ acuoso saturado. La mezcla bifásica se separó y la fase orgánica se lavó con salmuera, se secó sobre MgSO₄, se filtró y se concentró al vacío. El producto en bruto se purificó usando cromatografía sobre gel de sílice, (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar el producto deseado en forma de un sólido de color castaño (24,1 g, 47%): p.f. 73-75 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,19 (dd, J = 2,6, 1,0 Hz, 1H), 8,69 (dd, J = 4,6, 1,6 Hz, 1H), 8,34 (dt, J = 7,9, 1,6 Hz, 1H), 8,22 (s, 1H), 7,41 (ddd, J = 7,9, 4,6, 1,0 Hz, 1H), 4,47 (c, J = 6,9 Hz, 2H), 1,43 (t, J = 6,9 Hz, 3H); IENEM m/z 236,1 (M+2).

Ejemplo 49: Preparación de 5-bromo-2-(piridin-3-il)tiazol-4-carboxilato de etilo (Comparativo)

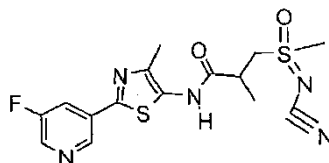
Una solución de tetrahidrofurano (15 ml) de 2-(piridin-3-il)tiazol-4-carboxilato de etilo (1,17 g, 5,0 mmol) se añadió a -78 °C a una solución de bis(trimetilsilil)amida potásica (12 ml, 6 mmol, 0,5 M en tolueno) durante 2 min. Esta mezcla de reacción se dejó en agitación durante 1,5 h y después se transfirió mediante una cánula en a -78 °C en una solución de N-bromosuccinimida (1,35 g, 7,5 mmol) en tetrahidrofurano (5 ml). Esta mezcla se agitó durante 5 min y después el recipiente de reacción se retiró del baño de refrigeración y se dejó calentar a temperatura ambiente durante 3 h. La reacción se interrumpió vertiendo en una mezcla de éter y agua. Las fases se separaron y la fase acuosa se extrajo dos veces con acetato de etilo. Los extractos orgánicos combinados se secaron sobre MgSO₄, se filtraron y el disolvente se retiró al vacío. El residuo se sometió a cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color blanco (824 mg, 52%): RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,09 (d, J = 2,3 Hz, 1H), 8,71 (dd, J = 4,9, 1,3 Hz, 1H), 8,25 (dt, J = 8,2, 1,7 Hz, 1H), 7,41 (dd, J = 7,9, 4,9 Hz, 1H), 4,48 (c, J = 7,3 Hz, 2H), 1,46 (t, J = 7,3 Hz, 3H); IENEM m/z 315,0 (M+2).

Ejemplo 50: Preparación de 5-amino-2-(piridin-3-il)tiazol-4-carboxilato de etilo (Comparativo)

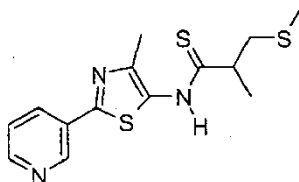
A un matraz de fondo redondo que contenía 5-bromo-2-(piridin-3-il)tiazol-4-carboxilato de etilo (2,5 g, 7,98 mmol) en DMF (26,6 ml)/agua (13,3 ml) se le añadió cuidadosamente azida sódica (2,59 g, 39,9 mmol) y se agitó durante una noche a 75 °C. La reacción se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en agua que se extrajo con acetato de etilo. La fase de acetato de etilo se combinó y se lavó con hexanos/agua. Los extractos de acetato de etilo se secaron (MgSO₄), se filtraron y se concentraron a sequedad. El material en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0 al 75%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color blanco (0,6 g, 30%) RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,98 (s, 1H), 8,63 (d, 1H), 8,19 (d, 1H), 7,45-7,32 (m, 1H), 6,3 (s, 2H), 4,46 (c, 2H), 1,43 (t, 3H). IENEM *m/z* 251,1 (M+2).

Ejemplo 51: Preparación de 3-[ciano(metil)sulfonimidoil]-N-[2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-metil-1,3-tiazol-5-il]-2-metilpropanamida (Compuesto 163) (Comparativo)

A una solución de N-[2-(5-fluoro-piridin-3-il)-4-metil-tiazol-5-il]-2-metil-3-metilsulfanil-propionamida (0,250 g, 0,76 mmol) en diclorometano (3,07 ml) a 0 °C, se le añadió cianamida (0,064 g, 1,53 mmol) y yodobenzenodiacetato (0,272 g, 0,84 mmol) y posteriormente se agitó a temperatura ambiente durante 1 hora. La reacción se concentró a sequedad. El material en bruto se purificó por cromatografía en columna sobre gel de sílice (metanol al 10%/acetato de etilo) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color amarillo claro (0,220 g, 60%); p.f. 75-81 °C; RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ 9,85 (s, 1H), 8,94 - 8,70 (m, 1H), 8,57 - 8,34 (m, 1H), 8,07 - 7,77 (m, 1H), , 3,69 - 3,40 (m, 2H),, 3,22 - 3,00 (m, 1H), 2,92 - 2,77 (m, 3H), 2,50 (m, 3H), 1,49 (m, 3H); IENEM *m/z* 363,9 (M-2).

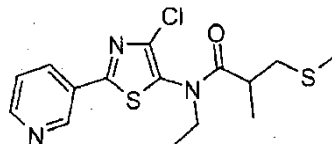
Ejemplo 52-A: Preparación de 3-[ciano(metil)sulfonimidoil]-N-[2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-metil-1,3-tiazol-5-il]-2-metilpropanamida (Compuesto 164) (Comparativo)

A una solución de mCPBA al 70% (0,13 g, 0,61 mmol) en EtOH (2 ml) a 0 °C, se le añadió una solución de carbonato potásico (0,17 g, 1,23 mmol) en agua (2 ml) y se agitó durante 20 minutos después de que una solución de 3-[ciano(metil)sulfonimidoil]-N-[2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-metil-1,3-tiazol-5-il]-2-metilpropanamida (0,15 g, 0,41 mmol) en EtOH (2 ml) se añadiera en una porción. La reacción se agitó durante 1 h a 0 °C. El exceso de mCPBA se inactivó con Na₂S₂O₃ al 10% y la reacción se concentró a sequedad. Al sólido de color blanco se le añadió diclorometano y la mezcla se filtró para retirar los sólidos. El filtrado se recogió y se concentró a sequedad. El material en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (100% acetato de etilo) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color amarillo claro (0,034 g, 22%); RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ 8,87 (s, 1H), 8,53 (s, 1H), 8,45 (t, *J* = 4,1 Hz, 1H), 7,93 - 7,85 (m, 1H), 3,74 (dd, *J* = 14,2, 9,3 Hz, 1H), 3,38 - 3,25 (m, 1H), 3,14 (dd, *J* = 14,2, 3,0 Hz, 1H), 3,01 (s, 3H), 2,47 (s, 3H), 1,48 (t, *J* = 7,6 Hz, 3H).

Ejemplo 52-B: Preparación de 2-metil-N-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-3-metilsulfanil-tiopropionamida (Compuesto 180)

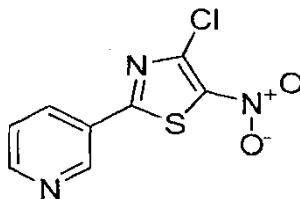
A un recipiente de reacción de microondas se le añadió 2-metil-*N*-(4-metil-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-3-metilsulfanil-propionamida (0,10 g, 0,32 mmol) en dioxano y reactivo de Lawesson (0,19 g, 0,48 mmol). El recipiente se tapó y se calentó en un reactor de microondas Biotage Initiator durante 1 min a 130 °C, con un sensor de IR externo de temperatura controlado desde el lateral. La reacción se concentró a sequedad y el material en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un semisólido de color amarillo (0,019 g, 18%): RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,9 (m, 1H), 9,2 (d, 1H), 8,65 (d, 1H), 8,4 (m, 1H), 7,4 (m, 1H), 3,15 (m, 1H), 2,9 (m, 2H), 2,5 (s, 3H), 2,2 (s, 3H), 1,5 (d, 3H); IENEM *m/z* 324,12 (M+1).

Ejemplo 53: Preparación de *N*-(4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-*N*-etil-2-metil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 316) (Comparativo)



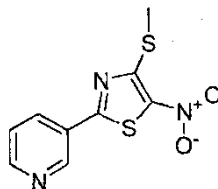
A una solución de (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-etilamina (800 mg, 3,33 mmol) en dicloroetano (30 ml) se le añadió ácido 2-metil-3-metilsulfanil-propiónico (preparado según la referencia bibliográfica *J Org. Chem.* **1996**, *51*, 1026-1029) (894 mg, 6,66 mmol) y *N,N*-dimetilaminopiridina (814 mg, 6,66 mmol) seguido de trietilamina (0,2 ml, 1,44 mmol). A esta se le añadió hidrocloreto de 1-(3-dimetilaminopropil)-3-etilcarbodiimida (1,92 g, 9,99 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 16 h. La mezcla de reacción se concentró y el producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar un sólido de color beis (715 mg, 60%): p.f. 79-81 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,11 (d, *J* = 1,7 Hz, 1H), 8,71 (d, *J* = 4,8 Hz, 1H), 8,27 - 8,13 (m, 1H), 7,42 (dd, *J* = 8,0, 4,9 Hz, 1H), 3,90 (s a, 1H), 3,69 (s a, 1H), 2,80 (s a, 2H), 2,47 (s a, 1H), 2,02 (s, 3H), 1,21 (c, *J* = 7,3 Hz, 6H); IENEM *m/z* 356 (M+1).

Ejemplo 54: Preparación de 4-cloro-5-nitro-2-(piridin-3-il)tiazol (Comparativo)

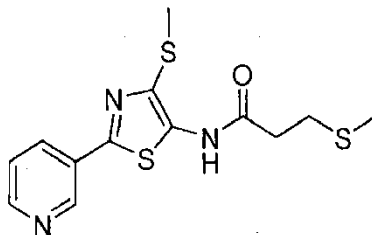


Se puso 4-cloro-2-(piridin-3-il)tiazol (1,00 g, 5,09 mmol) en un matraz seco y se añadió H₂SO₄ concentrado (2,50 g, 25,4 mmol). Los contenidos se enfriaron a 0 °C y se añadió lentamente HNO₃ fumante (641 mg, 10,17 mmol). La mezcla se agitó a 40 °C durante 3 h y se enfrió a temperatura ambiente. Los contenidos se añadieron lentamente a una solución acuosa saturada enfriada con hielo de NaHCO₃. La mezcla se extrajo con acetato de etilo (2X50 ml) y los extractos se combinaron, se aclaró con salmuera y se concentró al vacío para dar 4-cloro-5-nitro-2-(piridin-3-il)tiazol en forma de un sólido de color melocotón (985 mg, rendimiento del 80%): p.f. 110-112 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) 9,18 (d, *J* = 2,1 Hz, 1H), 8,81 (dd, *J* = 5,1, 1,8 Hz, 1H), 8,27 (ddd, *J* = 7,3, 4,2, 2,4 Hz, 1H), 7,49 (dd, *J* = 7,8, 5,1 Hz, 1H); EIEM *m/z* 241 ([M+H])⁺.

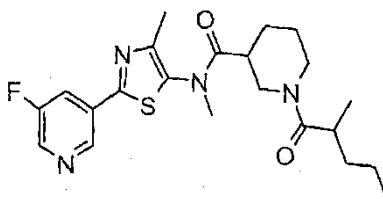
Ejemplo 55: Preparación de 4-(metiltio)-5-nitro-2-(piridin-3-il)tiazol (Comparativo)



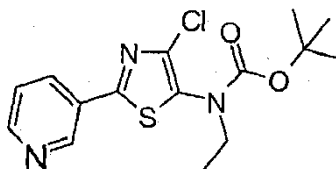
A una solución de 4-cloro-5-nitro-2-(piridin-3-il)tiazol (500 mg, 2,07 mmol) en 1,4-dioxano (2 ml) se le añadió en una porción tiometóxido sódico sólido (145 mg, 2,07 mmol). La mezcla de color rojo anaranjado se agitó a temperatura ambiente durante 3 horas. La mezcla se diluyó con acetato de etilo y se aclaró con salmuera, se secó sobre MgSO₄ y se concentró al vacío para dar un sólido de color amarillo. Este sólido se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo/hexanos) para dar 4-(metiltio)-5-nitro-2-(piridin-3-il)tiazol (358 mg, 68%): RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,21 (d, *J* = 5,4 Hz, 1H), 8,79 (dd, *J* = 4,8, 1,8 Hz, 1H), 8,24 (dt, *J* = 7,8, 2,1 Hz, 1H), 7,46 (ddd, *J* = 8,1, 4,8, 0,9 Hz, 1H), 2,81 (s, 3H); EIEM *m/z* 253.

Ejemplo 56: Preparación de 3-(metiltio)-N-(4-(metiltio)-2-(piridin-3-il)tiazol-5-il)propanamida (Compuesto 589)

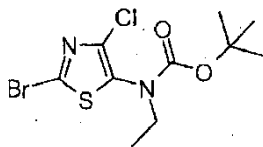
A una solución purgada con nitrógeno de 4-(metiltio)-5-nitro-2-(piridin-3-il)tiazol (253 mg, 1 mmol) en acetato de etilo (50 ml) en una botella Parr se le añadieron ácido acético glacial (601 mg, 10 mmol), seguido de Pd sobre carbono (35 mg, 10% (peso)). Se añadió hidrógeno y la mezcla se agitó en un agitador Parr durante 2 horas y se filtró a través de un lecho de Celite®. El filtrado se concentró al vacío para dar 4-(metiltio)-2-(piridin-3-il)tiazol-5-amina en forma de un sólido de color amarillo pálido, que se puso a alto vacío para retirar el ácido acético residual. Este material en bruto se encontró que era puro al 95% por CG-EM. El 4-(metiltio)-2-(piridin-3-il)tiazol-5-amina en bruto se usó sin purificación adicional para preparar 3-(metiltio)-N-(4-(metiltio)-2-(piridin-3-il)tiazol-5-il)propanamida. A una solución de 4-(metiltio)-2-(piridin-3-il)tiazol-5-amina (100 mg, 0,45 mmol) en cloruro de metileno (2 ml) se le añadieron dimetilaminopiridina (137 mg, 1,12 mmol) seguido de cloruro de 3-(metiltio)propanoilo (68 mg, 0,49 mmol). La mezcla se agitó a temperatura ambiente durante 30 min. La mezcla se diluyó con diclorometano (10 ml) y agua (5 ml). La fase orgánica se separó, se aclaró con salmuera, se secó sobre MgSO₄ y se concentró al vacío para dar un sólido de color amarillo. Este sólido se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (cloruro de metileno-metanol) para dar 3-(metiltio)-N-(4-(metiltio)-2-(piridin-3-il)tiazol-5-il)propanamida en forma de un sólido de color amarillo (32 mg, 22%); p.f. 72-74 °C, RMN ¹H (300 MHz, DMSO-*d*₆) δ 10,90 (s, 1H), 9,08 (m, 1H), 8,64 (d, *J* = 4,8 Hz, 1H), 8,32 (d, *J* = 9,0 Hz, 1H), 7,57 (dd, *J* = 5,1 Hz, 8,4 Hz, 1H), 3,25 (s, 3H), 2,85 (m, 2H), 2,73 (m, 2H), 2,07 (s, 3H); IENEM *m/z* 326,1(M+1), 324,1 (M-1).

Ejemplo 57: Preparación de la [2-(5-fluoro-piridin-3-il)-4-metil-tiazol-5-il]-metil-amida del ácido 1-(2-metil-pentanoil)-piperidina-3-carboxílico (Compuesto 582) (Comparativo)

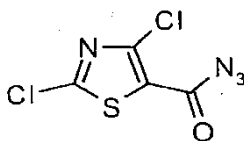
Una solución de *N*-(2-(5-fluoropiridin-3-il)-4-metiltiazol-5-il)-*N*-metilpiperidina-3-carboxamida (250 mg, 0,75 mmol), DMAP (91 mg, 0,75 mmol), carbonato potásico (310 mg, 2,243 mmol) y cloruro de 2-metilpentanoilo (201 mg, 1,495 mmol) en DCE (10 ml) se calentó a 80 °C durante 6 h. Los contenidos enfriados se diluyeron con agua:diclorometano (1:1, 20 ml) y la fase orgánica se recogió y se concentró. El residuo se purificó por cromatografía de fase inversa (acetonitrilo del 0 al 100%/agua) para formar el compuesto del título en forma de un aceite transparente (207 mg, 64%); RMN ¹H (400 MHz, CDCl₃) δ 8,89 (s, 1H), 8,54 (d, *J* = 2,2 Hz, 1H), 7,96 (dt, *J* = 9,0, 2,2 Hz, 1H), 4,63-4,59 (m, 1H), 3,92-3,78 (m, 1H), 3,42 (s, 3H), 2,66-2,48 (m, 4H), 2,38 (s, 3H), 1,89-1,73 (m, 2H), 1,71-1,68 (m, 2H), 1,38-1,17 (m, 4H), 1,08-1,01 (m, 3H), 0,97-0,86 (m, 3H); IENEM *m/z* 433 (M+1).

Ejemplo 58: Preparación del éster *terc*-butílico del ácido (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-etil-carbámico (Compuesto 304)

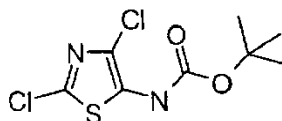
A una suspensión del ácido 3-piridina borónico (1,5 g, 12,2 mmol) en tolueno (50 ml) se le añadió etanol absoluto (25 ml) seguido de una solución 2,0 M de K₂CO₃ (12,5 ml). A esta mezcla se le añadió éster *terc*-butílico del ácido (2-bromo-4-cloro-tiazol-5-il)-etil-carbámico (4,2 g, 12,2 mmol) seguido de *tetraquis*(trifenilfosfina)paladio (0) (708 mg, 0,61 mmol). La mezcla de reacción se calentó a 100 °C durante 16 h. La mezcla se enfrió y se diluyó con acetato de etilo. La fase orgánica se lavó con NaHCO₃ acuoso saturado, se secó sobre Na₂SO₄, se filtró y se concentró. La fase orgánica se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar a aceite de color rojo (3,3 g, 79%); RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,09 (d, *J* = 1,9 Hz, 1H), 8,68 (dd, *J* = 4,8, 1,6 Hz, 1H), 8,19 (dd, *J* = 5,9, 4,2 Hz, 1H), 7,39 (dd, *J* = 7,6, 5,2 Hz, 1H), 3,68 (c, *J* = 7,2 Hz, 2H), 1,45 (s, 9H), 1,22 (t, *J* = 7,0 Hz, 3H); IENEM *m/z* 340 (M+1).

Ejemplo 59: Preparación del éster *terc*-butilíco del ácido (2-bromo-4-cloro-tiazol-5-il)-metil-carbámico (Comparativo)

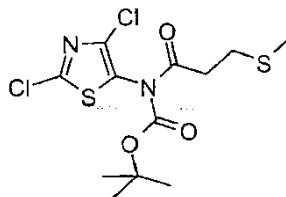
A una solución del éster *terc*-butilíco del ácido (2-bromo-tiazol-5-il)-etil-carbámico (4,0 g, 13 mmol) en acetonitrilo (75 ml) se le añadió *N*-clorosuccinimida (3,48 g, 26 mmol) en una porción y la mezcla de reacción se agitó durante 16 h. La mezcla de reacción se concentró y el producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color gris (4,2 g, 95%): IR (KBr) 1738 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 3,61 (c, *J* = 7,1 Hz, 2H), 1,43 (s, 9H), 1,16 (t, *J* = 7,1 Hz, 3H).

Ejemplo 60: Preparación de 2,4-dicloro-tiazol-5-carbonil-azida (Comparativo)

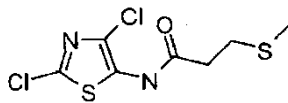
A una solución de ácido 2,4-dicloro-tiazol-5-carboxílico (1,98 g, 10 mmol) en tolueno (50 ml) se le añadió Et₃N (1,01 g, 10 mmol) seguido de difenil fosforil azida (2,75 g, 10 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 20 h. La mezcla de reacción se concentró al vacío y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar el producto en forma de un sólido de color pardo (1,82 g, 82%): RMN ¹³C (75 MHz, CDCl₃) δ 163,33, 156,83, 143,94, 124,02.

Ejemplo 61: Preparación del éster *terc*-butilíco del ácido (2,4-dicloro-tiazol-5-il)-carbámico (Comparativo)

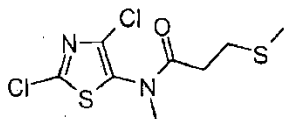
A un matraz de fondo redondo de 250 ml relleno con N₂ se le añadió 2,4-dicloro-tiazol-5-carbonil-azida (1,82 g, 12,1 mmol) y tolueno (55 ml). La solución se calentó a reflujo durante 2 h antes de que se añadiera alcohol *terc*-butilíco (1,21 g, 16,3 mmol). Después la mezcla de reacción se calentó a reflujo durante 1,5 h, se enfrió y se concentró al vacío. La purificación por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) dio el producto en forma de un sólido de color blanco (2,06 g, 94%): p.f. 111-112 °C; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 6,96 (s, 1H), 1,54 (s, 9H).

Ejemplo 62: Preparación del éster *terc*-butilíco del ácido (2,4-dicloro-tiazol-5-il)-(3-metilsulfanil-propionil)-carbámico (Comparativo)

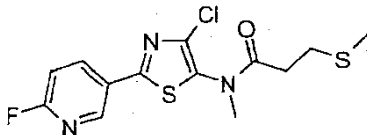
A una solución del éster *terc*-butilíco del ácido (2,4-dicloro-tiazol-5-il)-carbámico (1,0 g, 3,7 mmol) en dicloroetano (20 ml) en agitación a temperatura ambiente se le añadió trietilamina (935 mg, 9,25 mmol), seguido de la adición gota a gota de cloruro de metilsulfanil-propionilo (776 mg, 5,6 mmol) y la mezcla se agitó durante 5 min antes de que se añadiera DMAP (45 mg, 0,37 mmol). La mezcla se agitó a 75 °C durante 4 h. La mezcla de reacción se enfrió, se inactivó con H₂O (30 ml). La fase orgánica se separó y la fase acuosa se extrajo con diclorometano (20 ml). La fase orgánica combinada se secó sobre Na₂SO₄ y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto en forma de un aceite incoloro (1,11 g, 81%): RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 3,32 (t, *J* = 7,3 Hz, 2H), 2,83 (t, *J* = 7,3 Hz, 2H), 2,16 (s, 3H), 1,46 (s, 9H); IENEM *m/z* 371,2 (M+1).

Ejemplo 63: Preparación de *N*-(2,4-dicloro-tiazol-5-il)-3-metilsulfanil-propionamida (Comparativo)

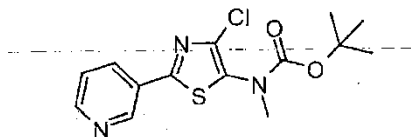
A una solución del éster *terc*-butilico del ácido (2,4-dicloro-tiazol-5-il)-(3-metilsulfanil-propionil)-carbámico (1,10 g, 2,97 mmol) en DCM (10 ml) se le añadió ácido trifluoroacético (3,4 g, 2,2 ml, 30 mmol). La solución se agitó a temperatura ambiente durante 15 minutos, antes de que se inactivara lentamente con una solución saturada de NaHCO₃. La fase orgánica se separó y la fase acuosa se extrajo con 20 ml de DCM. La fase orgánica combinada se secó sobre Na₂SO₄ y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto en forma de un sólido de color blanco (612 mg, 76%): RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,79 (s, 1H), 2,90 (t, *J* = 7,2 Hz, 2H), 2,79 (t, *J* = 7,2 Hz, 2H), 2,29 (s, 3H); IENEM *m/z* 271,0 (M+1).

Ejemplo 64: Preparación de *N*-(2,4-dicloro-tiazol-5-il)-*N*-metil-3-metilsulfanil-propionamida (Comparativo)

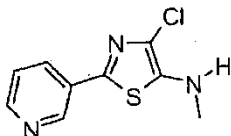
A una solución de *N*-(2,4-dicloro-tiazol-5-il)-3-metilsulfanil-propionamida (596 mg, 2,2 mmol) en DMF (11 ml) en agitación a 25 °C, se le añadió K₂CO₃ (365 mg, 2,64 mmol) y yodometano (375 mg, 1,2 mmol), la solución se agitó a 25 °C durante 20 h. La solución se diluyó con 50 ml de H₂O y se extrajo con acetato de etilo (3 x 20 ml). Los extractos orgánicos combinados se lavaron con H₂O (3 x 20 ml), se secaron sobre Na₂SO₄, se filtraron y se concentraron a sequedad a presión reducida. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un aceite transparente (273 mg, 44%): RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 3,23 (s, 3H), 2,79 (t, *J* = 7,2 Hz, 2H), 2,52 (t, *J* = 7,2 Hz, 2H), 2,09 (s, 3H); IENEM *m/z* 285,1 (M+1).

Ejemplo 65: Preparación de *N*-[4-cloro-2-(6-fluoropiridin-3-il)-tiazol-5-il]-*N*-metil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 453) (Comparativo)

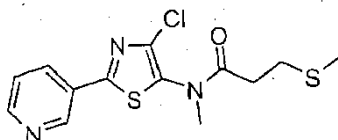
A una solución de *N*-(2,4-dicloro-tiazol-5-il)-*N*-metil-3-metilsulfanil-propionamida (273 mg, 0,96 mmol) en tolueno (4 ml) se le añadieron 6-fluoropiridin-3-borónico (162 mg, 1,15 mmol) y Pd(PPh₃)₄ (56 mg, 0,048 mmol), seguido de 1 ml de una solución 2 M de K₂CO₃ y 2 ml de EtOH. La solución se desoxigenó mediante tres ciclos de descarga en vacío en atmósfera de nitrógeno y se calentó en un baño de aceite a 110 °C durante 8 horas. Se añadió H₂O (10 ml) y la fase acuosa se extrajo con acetato de etilo (2 x 10 ml). La fase orgánica combinada se secó sobre Na₂SO₄, se concentró al vacío y se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar el producto en forma de un aceite incoloro (131 mg, 75%): RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 8,74 (d, *J* = 2,1 Hz, 1H), 8,48 - 8,21 (m, 1H), 7,09 (dd, *J* = 8,6, 2,9 Hz, 1H), 3,29 (s, 3H), 2,82 (t, *J* = 7,3 Hz, 2H), 2,57 (t, *J* = 7,3 Hz, 2H), 2,09 (s, 3H); IR (KBr) 1685; IENEM *m/z* 346,2 (M+1).

Ejemplo 66: Preparación del éster *terc*-butilico del ácido metil-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (Compuesto 228)

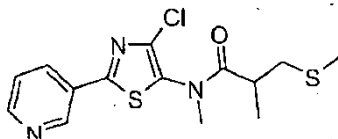
A una solución del éster *terc*-butilico del ácido metil-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (3,0 g, 10,29 mmol) en acetonitrilo (60 ml) se le añadió *N*-clorosuccinimida (2,75 g, 20,58 mmol) en una porción y la mezcla de reacción se agitó a 45 °C durante 16 h. La mezcla de reacción se concentró y el producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para dar el producto deseado en forma de un sólido de color amarillo (2,10 g, 62%): p.f. 119-122 °C; IR (KBr) 1718 cm⁻¹; RMN ¹H (300 MHz, CDCl₃) δ 9,08 (s, 1H), 8,67 (d, *J* = 4,2 Hz, 1H), 8,22 - 8,16 (m, 1H), 7,39 (dd, *J* = 7,9, 5,0 Hz, 1H), 3,26 (s, 3H), 1,46 (s, 9H); IENEM *m/z* 326 (M+1).

Ejemplo 67: Preparación de (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-metil-amina

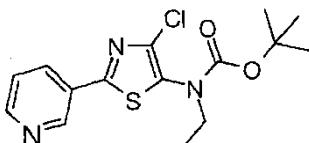
A una solución del éster *terc*-butilico del ácido (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-metil-carbámico (0,072 g, 0,22 mmol) en diclorometano (1 ml) se le añadió tiofenol (34 μ l, 0,33 mmol) seguido de ácido trifluoroacético (1 ml). La reacción se agitó durante 30 minutos a temperatura ambiente. La reacción se interrumpió con NaHCO_3 acuoso saturado y la mezcla se extrajo con diclorometano. La fase orgánica se secó sobre Na_2SO_4 , se filtró y se concentró. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar un sólido brillante de color amarillo (0,048 g, 98%): p.f. 79 °C; IR (KBr) 1540 cm^{-1} ; RMN ^1H (400 MHz, CDCl_3) δ 8,97 (d, J = 2,1 Hz, 1H), 8,55 (dd, J = 4,8, J = 1,5 Hz, 1H), 8,08 (ddd, J = 8,1, 2,0, 2,0 Hz, 1H), 7,32 (dd, J = 8,1, 4,8 Hz, 1H), 4,07 (m a, 1H), 3,03 (d, J = 5,3 Hz, 3H); IENEM m/z 226 (M+1).

Ejemplo 68: Preparación de N-(4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-N-metil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 66) (Comparativo)

A una solución de (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-metilamina (49 mg, 0,21 mmol) en dicloroetano (2 ml) se le añadió *N,N*-dimetilaminopiridina (39 mg, 0,32 mmol) seguido de cloruro de 3-metilsulfanil-propionilo (45 mg, 0,32 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 16 horas. La reacción se diluyó con NaHCO_3 acuoso saturado y la mezcla se extrajo con diclorometano. La fase orgánica se secó sobre Na_2SO_4 , se filtró y se concentró. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar una goma de color amarillo pálido (52 mg, 73%): IR (KBr) 1682 cm^{-1} ; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,11 (s, 1H), 8,73 (d, J = 3,4 Hz, 1H), 8,28 - 8,14 (m, 1H), 7,43 (dd, J = 8,2, 5,0 Hz, 1H), 3,28 (s, 3H), 2,81 (t, J = 7,2 Hz, 2H), 2,56 (t, J = 7,2 Hz, 2H), 2,08 (s, 3H); IENEM m/z 328 (M+1).

Ejemplo 69: Preparación de N-(4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-2,N-dimetil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 227) (Comparativo)

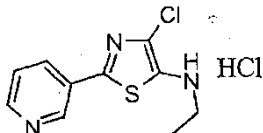
A una solución de (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-metilamina (200 mg, 0,88 mmol) en dicloroetano (2 ml) se le añadió piridina (83 mg, 1,05 mmol), *N,N*-dimetilaminopiridina (54 mg, 0,44 mmol) seguido de cloruro 2-metil-3-metilsulfanil-propionilo (160 mg, 1,05 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 16 horas. La reacción se diluyó con agua y la mezcla se extrajo con diclorometano. La fase orgánica se secó sobre Na_2SO_4 , se filtró y se concentró. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar a sólido de color amarillo claro (250 mg, 84%): p.f. 70-73 °C; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,14 (s, 1H), 8,75 (d, J = 3,8 Hz, 1H), 8,28 - 8,15 (m, 1H), 7,45 (dd, J = 8,0, 4,9 Hz, 1H), 3,32 (s, 3H), 2,99 - 2,72 (m, 2H), 2,50 (d, J = 7,5 Hz, 1H), 2,06 (d, J = 2,5 Hz, 3H), 1,31 - 1,14 (m, 3H); IENEM m/z 342 (M+1).

Ejemplo 70: Preparación del éster *terc*-butilico del ácido (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-etil-carbámico (Compuesto 304)

A una solución del éster *terc*-butilico del ácido etil-(2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-carbámico (3,0 g, 9,82 mmol) en acetonitrilo (58 ml) se le añadió *N*-clorosuccinimida (2,62 g, 19,64 mmol) en una porción y la mezcla de reacción se agitó a 45 °C durante 16 h. La mezcla de reacción se concentró y el producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar a aceite de color rojo (2,24 g, 67%):

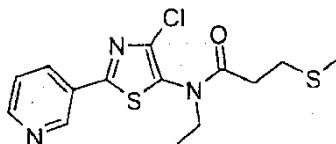
RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,09 (d, $J = 1,9$ Hz, 1H), 8,68 (dd, $J = 4,8, 1,6$ Hz, 1H), 8,19 (dd, $J = 5,9, 4,2$ Hz, 1H), 7,39 (dd, $J = 7,6, 5,2$ Hz, 1H), 3,68 (c, $J = 7,2$ Hz, 2H), 1,45 (s, 9H), 1,22 (t, $J = 7,0$ Hz, 3H); ESIMS m/z 340 ($M+1$).

Ejemplo 71: Preparación de hidrocloreto de (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-etil-amina (Comparativo)



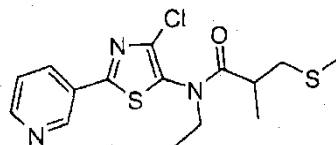
5 En un matraz de tres bocas de 1 l equipado con una sonda de temperatura J-KEM type-T, un agitador superior y entrada de nitrógeno se añadió éster *terc*-butilico del ácido (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-etil-carbámico (63,5 g, 187 mmol) y 1,4-dioxano (125 ml). A la solución se le añadió HCl 4 M/dioxano (100 ml, 400 mmol). La mezcla exotérmica fue de 31 °C a 49 °C durante 10 segundos y lentamente se volvió de una solución de color caoba a una solución de color negro verdoso. Después de 10 minutos, la reacción se volvió a enfriar a 25 °C. Después de 30 min, comenzó a formarse un precipitado de color amarillo verdoso en la mezcla de reacción. La conversión de reacción fue del 31% después de 10 min, del 32% después de 1,5 horas y del 67% después de 16 horas. Se añadió HCl 4 M /dioxano adicional (75 ml, 300 mmol) (nota: esta vez exotérmica) y la reacción se agitó a 23 °C durante 1,5 horas (ningún cambio en el progreso de la reacción por análisis HPLC). La reacción se calentó a 40 °C durante 4 horas lo que condujo a completarse la conversión. La reacción se dejó enfriar a 25 °C y se añadió éter (200 ml). La suspensión de color amarillo verdoso se agitó durante 30 min y el sólido se recogió por filtración al vacío y se lavó con éter (2 x 50 ml). Esto dio una torta de filtró de color amarillo verdoso que se dejó en reposo el aire durante 16 horas. Esto dio 67,99 g (131%) de una torta húmeda de color amarillo verdoso que se comprobó que tenía una pureza >99% por HPLC a 254 nm. La muestra se puso en un horno de vacío (55 °C, 74 mmHg al vacío, 4 horas). Esto dio 53,96 g (rendimiento cuantitativo) de un sólido de color verde: p.f. 180-182 °C; RMN ^1H (400 MHz, $\text{DMSO}-d_6$) δ 9,08 (d, $J = 2,1$ Hz, 1H), 8,75 (dd, $J = 5,5, 0,9$ Hz, 1H), 8,66 (ddd, $J = 8,3, 2,2, 1,3$ Hz, 1H), 7,97 (ddd, $J = 8,3, 5,5, 0,6$ Hz, 1H), 3,21 (c, $J = 7,1$ Hz, 2H), 2,51 (dt, $J = 3,7, 1,8$ Hz, 1H), 1,24 (dd, $J = 9,2, 5,1$ Hz, 3H); IENEM m/z 240 ($M+1$).

Ejemplo 72: Preparación de N-(4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-N-etil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 313) (Comparativo)



25 A una solución de hidrocloreto de (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-etilamina (275 mg, 1,0 mmol) en dicloroetano (2 ml) se le añadió *N,N*-dimetilaminopiridina (305 mg, 2,5 mmol) seguido de cloruro de 3-metilsulfanil-propionilo (180 mg, 1,3 mmol). La mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 16 horas. La reacción se diluyó con NaHCO_3 acuoso saturado y la mezcla se extrajo con diclorometano. La fase orgánica se secó sobre Na_2SO_4 , se filtró y se concentró. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar un aceite de color amarillo (298 mg, 87%): IR (KBr) 1680 cm^{-1} ; RMN ^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,11 (s, 1H), 8,73 (d, $J = 3,4$ Hz, 1H), 8,28 - 8,14 (m, 1H), 7,43 (dd, $J = 8,2, 5,0$ Hz, 1H), 3,77 (s, 2H), 2,81 (t, $J = 7,2$ Hz, 2H), 2,56 (t, $J = 7,2$ Hz, 2H), 2,08 (s, 3H), 1,21 (t, $J = 7,2$ Hz, 3H); IENEM m/z 342 ($M+1$).

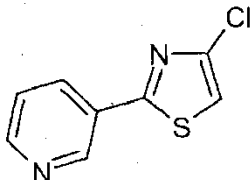
35 **Ejemplo 73: Preparación de N-(4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-N-etil-2-metil-3-metilsulfanil-propionamida (Compuesto 316) (Comparativo)**



40 En un matraz de tres bocas de 500 ml equipado con una sonda de temperatura J-KEM type-T, un agitador superior, condensador de reflujo y entrada de nitrógeno, se añadieron hidrocloreto de (4-cloro-2-piridin-3-il-tiazol-5-il)-etil-amina (20,0 g, 72,4 mmol sólido de color verde) y diclorometano (150 ml). A esta suspensión se le añadió piridina (14,32 g, 181 mmol, 2,5 equiv.) (en porciones durante 1 min para formar una solución negra verdosa oscura). A esta solución se le añadió DMAP (4,4 g, 36 mmol) seguido de cloruro de 2-metil-3-metiltiopropionilo (16,5 g, 108,6 mmol), que se añadió en porciones durante 1 minuto. La reacción exotérmica fue de 20 °C a 31 °C durante la adición del cloruro de ácido. La reacción se calentó a 35 °C durante 10 horas, después se enfrió a 25 °C durante 14 h. A la mezcla de reacción de color pardo oscuro se le añadió diclorometano (200 ml) y la solución se transfirió a un embudo de decantación de 500 ml. La solución se lavó con agua (100 ml) y las fases se separaron. Las fases acuosas de color pardo se extrajeron con diclorometano (50 ml) y los extractos combinados de diclorometano de

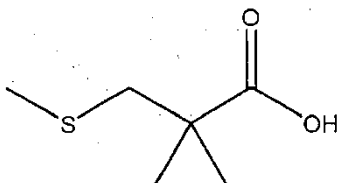
color pardo oscuro, se lavaron con salmuera (100 ml), se secaron (MgSO_4), se filtraron y se evaporaron de manera rotatoria. Esto dio 30,49 g (74% puro por HPLC a 254 nm) de un aceite en bruto de color negro. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo del 0 al 100%/hexanos) para proporcionar un sólido de color beis (23,2 g, 89%): p.f. 79-81 °C; RMN^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 9,11 (d, $J = 1,7$ Hz, 1H), 8,71 (d, $J = 4,8$ Hz, 1H), 8,27 - 8,13 (m, 1H), 7,42 (dd, $J = 8,0, 4,9$ Hz, 1H), 3,90 (s a, 1H), 3,69 (s a, 1H), 2,80 (s a, 2H), 2,47 (s a, 1H), 2,02 (s, 3H), 1,21 (c, $J = 7,3$ Hz, 6H); IENEM m/z 356 (M+1).

Ejemplo 74: Preparación de 3-(4-Cloro-tiazol-2-il)piridina (Comparativo)



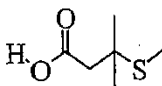
A una suspensión del ácido piridin-3-ilborónico (3,87 g, 31,5 mmol) en tolueno (120 ml) se le añadió 2,4-diclorotiazol (4,62 g, 30 mmol) seguido de etanol (60 ml) y una solución 2,0 M de K_2CO_3 (30,0 ml, 60,0 mmol). La solución se desgasificó aplicando vacío y después purgando con nitrógeno (3 veces). A la mezcla de reacción se le añadió *tetraquis*(trifenilfosfina)paladio (0) (1,733 g, 1,500 mmol) y el matraz se calentó a 95 °C en atmósfera de nitrógeno durante 16 horas. La fase acuosa se retiró y la fase orgánica se concentró. El producto en bruto se purificó por cromatografía sobre gel de sílice (acetato de etilo al 0-100%/hexanos) para proporcionar el compuesto del título en forma de un sólido de color pardo (4,6 g, 74%): p.f. 84-86 °C; IR (KBr) 3092 cm^{-1} ; RMN^1H (400 MHz, CDCl_3) δ 9,16 - 9,13 (m, 1H), 8,69 (dd, $J = 4,8, 1,6$ Hz, 1H), 8,23 (ddd, $J = 8,0, 2,2, 1,7$ Hz, 1H), 7,40 (ddd, $J = 8,0, 4,8, 0,8$ Hz, 1H), 7,16 (s, 1H).

Ejemplo 75: Preparación del ácido 2,2-dimetil-3-(metiltio)propanoico (Comparativo)



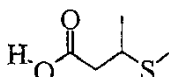
El Ejemplo 75 puede prepararse como se demostró en la bibliografía (referencia Musker, W. K.; *et al.* J. Org. Chem. 1996, 51, 1026-1029). Se añadió metanotiolato sódico (1,0 g, 14 mmol, 2,0 equiv.) a una solución en agitación de ácido 3-cloro-2,2-dimetilpropanoico (1,0 g, 7,2 mmol, 1,0 equiv.) en *N,N*-dimetilformamida (3,7 ml) a 0 °C. La suspensión de color pardo resultante se dejó calentar a 23 °C y se agitó durante 24 h. La mezcla de reacción se diluyó con una solución saturada de bicarbonato sódico (300 ml) y se lavó con éter dietílico (3 x 75 ml). La fase acuosa se acidificó a $\text{pH} \approx 1$ con ácido clorhídrico concentrado y se extrajo con éter dietílico (3 x 75 ml). Las fases orgánicas combinadas se secaron (sulfato sódico), se filtraron por gravedad y se concentraron para proporcionar un aceite incoloro (1,2 g, rendimiento en bruto del 99%). RMN^1H (300 MHz, CDCl_3) δ 2,76 (s, 2H), 2,16 (s, 3H), 1,30 (s, 6H).

Ejemplo 76: Preparación del ácido 3-metil-3-metilsulfanil-butírico (Comparativo)

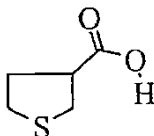


El Ejemplo 76 se fabricó usando los métodos descritos en J.Chem Soc Perkin 1, 1992, 10, 1215-21).

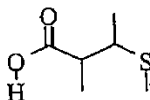
Ejemplo 77: Preparación del ácido 3-metilsulfanil-butírico



El Ejemplo 77 se fabricó usando los métodos descritos en Synthetic Comm., 1985, 15 (7), 623-32.

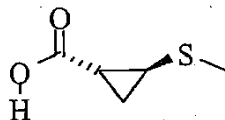
Ejemplo 78: Preparación del ácido tetrahidro-tiofeno-3-carboxílico (Comparativo)

El Ejemplo 78 se fabricó usando los métodos descritos en *Heterocycles*, **2007**, 74, 397-409.

Ejemplo 79: Preparación del ácido 2-metil-3-metilsulfanil-butírico (Comparativo)

5

El Ejemplo 79 se fabricó usando los métodos descritos en *J.Chem Soc Perkin 1*, 1992, 10, 1215-21.

Ejemplo 80: Preparación del ácido (1S,2S)-2-(metiltio)ciclopropanocarboxílico (Comparativo)

El Ejemplo 80 se fabricó usando los métodos descritos en *Synthetic Comm.*, 2003, 33 (5); 801-807.

10 Los siguientes compuestos se fabricaron según los Esquemas I a XXI anteriores.

Los siguientes compuestos se fabricaron según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **a**, **b**, **e**, **i** y **j** seguido del Esquema VII anterior: 138, 174.

Los siguientes compuestos se fabricaron según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **a**, **b**, **e**, **i** y **j** anteriores: 120.

15 El Compuesto 476 se preparó según el Esquema XVIII.

El Compuesto 502 se preparó a partir del Compuesto 481 según el Esquema IX (etapa c) y el Esquema V (Etapa **a**), respectivamente.

El Compuesto 494 se preparó a partir del Compuesto 481 según el Esquema IX (etapa c) y Esquema VIII (etapa **a**), respectivamente.

20 El Compuesto 503 se preparó a partir del Compuesto 277 según el Esquema VIII (etapas **b** y **c**), Esquema IX (etapa **a**, **c**) y Esquema III (etapas **f**) y Esquema V (etapa **a**), respectivamente.

El Compuesto 451 se preparó como se describe en el Esquema VII del Compuesto 421. El Compuesto 459 se preparó como se describe en el Esquema VII del Compuesto 451.

25 El siguiente compuesto se fabricó según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **c**, **e**, y **h** seguido del Esquema XIV etapas **a** y **b**: 472.

Los siguientes compuestos se fabricaron según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **c**, **e**, y **h** seguido del Esquema XIV etapa **a**: 449, 386, 398, 450, 511, 512.

Los siguientes compuestos se fabricaron según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **c**, **e**, **i**, **j**, y **k**, Esquema XVI etapa **a**, y Esquema VIII etapa **b** después **a**, respectivamente: 583, 584, y 586.

30 El siguiente compuesto se fabricó según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **c**, **e**, **i**, **j**, y **k** seguido del Esquema XVI etapa **a**: 580.

El siguiente compuesto se fabricó según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **c**, **e**, **i**, **j**, y **k**, Esquema XVI etapa **a**, y Esquema VIII etapa **b**, respectivamente: 581.

35 El siguiente compuesto se fabricó según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **c**, **e**, **i**, **j**, y **k**, Esquema XVI etapa **a**, Esquema VIII etapa **b**, y Esquema XIV etapa **a**, respectivamente: 585.

El siguiente compuesto se fabricó según los métodos mostrados en el Esquema I etapas **c**, **e**, **i**, **j**, y **k**, Esquema XVI etapa **a**, Esquema VIII etapa **b**, y Esquema II etapa **d**, respectivamente: 587.

El siguiente compuesto se fabricó según los métodos mostrados en el Esquema II etapas **a, b, c**: 309.

Los Compuestos 473, 500, 508, 509, 513, 515, 551 se fabricaron según el Esquema III (etapa **b, c**) y Esquema IV.

Los Compuestos 469, 470, 474, 475, 501, 510, 514, 558 se fabricaron según el Esquema III (etapa **b, c**), Esquema IV y Esquema VII.

- 5 Los Compuestos 527, 528, 529, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 547, 548, 550, 554, 555, 556, 557, 561, 562, 563, 564, 570, 571, 574, 575, 576, 577, 578, 579 se fabricaron según el Esquema III (etapa **b, c, d, e, f**) y Esquema XVI.

El Compuesto 549 se fabricó según el Esquema III (etapa **b, c, d, e, f**), Esquema XVI y Esquema VII (etapa **a**).

Los Compuestos 139-142, 252 se fabricaron según los Esquemas I y V.

Los Compuestos 143-148 se fabricaron según los Esquemas I, V, y VII.

- 10 Los Compuestos 133-136 se fabricaron según los Esquemas II y V.

Los Compuestos 251 y 265 se fabricaron según el Esquema III.

El Compuesto 296 se fabricó según los Esquemas III y V.

El Compuesto 317 se fabricó según los Esquemas III y X.

El Compuesto 318 se fabricó según los Esquemas III y IX.

- 15 Los Compuestos 149-151, 160, 241, 243-245, y 267 se fabricaron según el Esquema III.

Los Compuestos 193, 209-210, 221-224, 226, 231, 233, 236, 237, 240, 253, 254, 255, 262-264, 266, 274, 275, 278, 279, 298, 299, 305, 308, 525, 530-532, 535, 539 y 546 se fabricaron según los Esquemas III y V.

Los Compuestos 137, 153-155, 158-159, 161, 169-170, 172, 175, 176, 196, 197, 204-205 y 207 se fabricaron según los Esquemas III y VIII.

- 20 El Compuesto 452 se fabricó según los Esquemas III y IX.

Los Compuestos 297, 352, 422 y 478 se fabricaron según los Esquemas III y X.

Los Compuestos 186, 187, 194, 206, 208, 232, 268, 276, 280-283, 290-295, 310-312, 326, 327, 329, 330-347, 350, 351, 355, 365, 533, 534, 536 y 573 se fabricaron según los Esquemas III y XVI.

Los Compuestos 152, 162, 173, 183-185, 188, 189, 195 y 200 se fabricaron según los Esquemas III, IV y V.

- 25 Los Compuestos 225, 229, 230, 234, 235, 238, 239, 246, 247, 249, 250, 256-261, 269-273, 288, 289, 306, 307, 314, 315, 348, 349, 559 y 560 se fabricaron según los Esquemas III, V y VII.

El Compuesto 211 se fabricó según los Esquemas III, V y VIII.

El Compuesto 328 se fabricó según los Esquemas III, IX y XVI.

- 30 Los Compuestos 303, 366 y 423 se fabricaron según los Esquemas III (etapa **a-c**), Esquema X (etapa **a-d**) y Esquema II (etapa **d**).

El Compuesto 364 se fabricó según los Esquemas III (etapa **a-c**), Esquema X (etapa **a-d**) y Esquema VIII (etapa **a y b**).

Los Compuestos 384, 385, 424, 425, 441 y 456 se fabricaron según los Esquemas III (etapa **a-c**), Esquema X (etapa **a-d**), Esquema II (etapa **d y e**) y Esquema V.

- 35 Los Compuestos 354, 457, 458, 480, 498, 499 y 505 se fabricaron según los Esquemas III (etapa **a-e**), Esquema IX (etapa **a**), Esquema III (etapa **f**) y Esquema V.

Los Compuestos 504, 506, 507 y 526 se fabricaron según los Esquemas III (etapa **a-e**), Esquema IX (etapa **a**), Esquema III (etapa **f**), Esquema V y Esquema VII.

- 40 Los Compuestos 392, 393, 427, 454 y 455 se fabricaron según los Esquemas III (etapa **a-c**), Esquema X (etapa **a-d**), Esquema II (etapa **d y e**), Esquema V y Esquema VII.

El Compuesto 477 y 496 se fabricaron según los Esquemas III (etapa **a-e**), Esquema V.

Los Compuestos 356, 426, y 460-468 se prepararon según el Esquema II (etapas **c-e**) y Esquema XVI.

Los Compuestos 357, 518, 567 y 568 se prepararon según el Esquema II (etapas **c** y **d**).

Los Compuestos 358-362, 367-374, 381, 382, 383, 387 - 390, 394, 396, 397, 420-421 y 428-440 se prepararon según el Esquema XVI.

Los Compuestos 167 y 168 se prepararon según los Esquemas III, V y XI.

5 El Compuesto 165 se fabricó según el Esquema III.

Los Compuestos 166, 190, 300 y 446-448 se prepararon según los Esquemas III y V.

Los Compuestos 178, 179, 181, 182, 191, 192, 198 y 199 se prepararon según los Esquemas III y VI.

Los Compuestos 212-220, 248, 319, 324, 405, 409, 411, 413, 401, 415, 442-445, 487, 516, 517, 538, 552, 553, 566, 569, 588 se prepararon según los Esquemas III y XVI.

10 Los Compuestos 284, 301, 302, 375-378, 379, 380, 482-486, 491-493 se prepararon según el Esquema II.

Los Compuestos 285, 287 520-524, 537, 565 se prepararon según los Esquemas III, XVI y VII.

El Compuesto 286 se preparó según los Esquemas II y V.

Los Compuestos 320-323, 400, 402-404, 407, 410 y 412 se prepararon según los Esquemas II y XVI.

El Compuesto 395 se preparó según los Esquemas XII y XVI.

15 Los Compuestos 399, 406, 408, 414, 416-418 se prepararon según los Esquemas II, III y XVI.

El Compuesto 489 se preparó según los Esquemas III, XVI y VIII.

Los Compuestos 201 y 202 se prepararon según el Esquema II.

El Compuesto 177 se preparó según los Esquemas III y VI.

El Compuesto 325 se preparó según los Esquemas II y VI.

20 El Compuesto 488 se preparó según los Esquemas III y XVI.

El Compuesto 490 se preparó según los Esquemas III, XVI, y VIII.

ENSAYO CON INSECTICIDAS

Los compuestos se ensayaron contra el áfido del algodón, el áfido verde del melocotonero y la mosca blanca de la batata, usando los métodos descritos en los siguientes ejemplos y reflejados en la Tabla 2.

25 En cada caso de la Tabla 2, la escala de clasificación es de la siguiente manera a 200 ppm.

% de control (o Mortalidad)	Clasificación
80-100	A
Menos de 80	B
Sin ensayar	C

Ejemplo 81: Ensayo con insecticida para el áfido verde del melocotonero (*Myzus persicae*) en una prueba de pulverización foliar. (Comparativo)

30 Como sustrato de ensayo se usaron plántulas de col, cultivadas en macetas de 7,62 cm (3 pulgadas), con 2-3 hojas verdaderas pequeñas (3-5 cm). Las plántulas se infestaron con 20-50 áfidos verdes del melocotonero (adulto áptero y ninfa) un día antes de la aplicación del producto químico. En cada tratamiento se usaron cuatro macetas con plántulas individuales. Los compuestos (2 mg) se disolvieron en 2 ml de disolvente acetona/metanol (1:1), formando soluciones madre de 1000 ppm. Las soluciones madre se diluyeron 5X con Tween 20 al 0,025% en H₂O para obtener una solución de ensayo a 200 ppm. Se usó un pulverizador manual Devilbiss para pulverizar una solución a

35 ambos lados de las hojas de col hasta escorrentía. Las plantas de referencia (comprobación del disolvente) se pulverizaron solo con el diluyente. Las plantas tratadas se mantuvieron en una sala de espera durante tres días a aproximadamente 25 °C y a una humedad relativa (HR) del 40% antes de la graduación. La evaluación se realizó contando el número de áfidos vivos por planta con un microscopio. La actividad insecticida se midió usando la

fórmula de corrección de Abbott como se presenta en la Tabla 2: (véase col. "MYZUPE").

$$\% \text{ de control corregido} = 100 * (X - Y) / X$$

en la que X = n.º de áfidos vivos en plantas de comprobación del disolvente

Y = n.º de áfidos vivos en plantas tratadas

5 Ejemplo 82: Ensayo con insecticida para el áfido del algodón (*Aphis gossypii*) en una prueba de pulverización foliar. (Comparativo)

Plántulas de calabaza o de algodón con hojas de cotiledón completamente expandidas se recortaron a un cotiledón por planta y se infestaron con el áfido del algodón (adulto áptero y ninfa) un día antes de la aplicación del producto químico. Cada planta se examinó antes de la aplicación del producto químico para garantizar una infestación uniforme (aprox. 30-70 áfidos por planta). Los compuestos (2 mg) se disolvieron en 2 ml de disolvente acetona/metanol (1:1), formando soluciones madre de 1000 ppm. Las soluciones madre se diluyeron 5X con Tween 20 al 0,025% en H₂O para obtener una solución a 200 ppm. Para aplicar las soluciones pulverizadas hasta escurritia, a ambos lados de las hojas de cotiledón de calabaza, se usó un pulverizador de tipo aspirador manual Devilbiss. Se usaron cuatro plantas (4 copias) para cada concentración de cada compuesto. Las plantas de referencia (comprobación del disolvente) se pulverizaron solo con el diluyente. Las plantas tratadas se mantuvieron en una sala de espera durante tres días a aproximadamente 25 °C y a una HR del 40% antes de registrar el número de áfidos vivos en cada planta. La actividad insecticida se midió mediante el % de control corregido usando la fórmula de corrección de Abbott y se presenta en la Tabla 2 (véase col. "APHIGO").

$$\% \text{ de control corregido} = 100 * (X - Y) / X$$

20 en la que X = n.º de áfidos vivos en las plantas de comprobación del disolvente

Y = n.º de áfidos vivos en las plantas tratadas

Ejemplo 83: Ensayo con insecticida para la oruga de la mosca blanca de la batata (*Bemisia tabaci*) en una prueba de pulverización foliar (Comparativo)

Como sustrato de ensayo se usaron plantas de algodón cultivadas en macetas de 7,62 cm (3 pulgadas), con 1 hoja verdadera pequeña (3-5 cm). Las plantas se colocaron en una sala con adultos de mosca blanca. Se dejó que los adultos depositaran huevos durante 2-3 días. Después de un periodo de puesta de 2-3 días, las plantas se llevaron de la sala con adultos de mosca blanca. Se hicieron volar los adultos de las hojas usando un pulverizador manual Devilbiss 0,16 MPa (23 psi). Las plantas con infestación de huevos (100-300 huevos por planta) se colocaron en una sala de espera durante 5-6 días a 27,78 °C (82 °F) y a una HR de 50% para que se desarrollen la eclosión de los huevos y la etapa de oruga. Se usaron cuatro plantas de algodón para cada tratamiento. Los compuestos (2 mg) se disolvieron en 1 ml de disolvente de acetona, formando soluciones madre de 2000 ppm. Las soluciones madre se diluyeron 10X con Tween 20 al 0,025% en H₂O para obtener una solución de ensayo a 200 ppm. Se usó un pulverizador manual Devilbiss para pulverizar una solución a ambos lados de la hoja de algodón hasta escurritia. Las plantas de referencia (comprobación de disolvente) se pulverizaron solo con el diluyente. Las plantas tratadas se mantuvieron en una sala de espera durante 8-9 días a aproximadamente 27,78 °C (82 °F) y a una HR del 50% antes de la graduación. La evaluación se realizó contando el número de ninfas vivas por plantas con un microscopio. La actividad insecticida se midió usando la fórmula de corrección de Abbott y se presenta en la Tabla 2 (véase col. "BEMITA"):

$$\% \text{ de control corregido} = 100 * (X - Y) / X$$

40 en la que X = n.º de ninfas vivas en las plantas de comprobación del disolvente

Y = n.º de ninfas vivas en las plantas tratadas

Sales de adición de ácidos, derivados de sales, solvatos, derivados de éster, polimorfos, isotopos y radionúclidos aceptables desde el punto de vista pesticida

Las moléculas de Fórmula I pueden formularse en sales de adición de ácidos aceptables desde el punto de vista pesticida. Mediante un ejemplo no limitante, una función amina puede formar sales con ácido clorhídrico, bromhídrico, sulfúrico, fosfórico, acético, benzoico, cítrico, malónico, salicílico, málico, fumárico, oxálico, succínico, tartárico, láctico, glucónico, ascórbico, maleico, aspártico, bencenosulfónico, metanolsulfónico, etanosulfónico, hidroximetanosulfónico e hidroxietanosulfónico. Adicionalmente, mediante un ejemplo no limitante, una función ácido puede formar sales incluyendo aquellas derivadas de metales alcalinos o alcalino térreos y aquellos derivados de amoniaco y aminas. Los ejemplos de cationes preferidos incluyen cationes de sodio, potasio, magnesio y amoniaco.

Las moléculas de Fórmula I pueden formularse en derivados de sal. Mediante un ejemplo no limitante, un derivado de sal puede prepararse poniendo en contacto una base libre con una cantidad suficiente del ácido deseado para producir una sal. Una base libre puede regenerarse tratando la sal con una solución de base acuosa diluida

adecuada, tal como hidróxido sódico acuoso diluido (NaOH), carbonato potásico, amoníaco y bicarbonato sódico. Como ejemplo, en muchos casos, un pesticida tal como 2,4-D, se hace más hidrosoluble convirtiéndolo en su sal de dimetilamina.

5 Las moléculas de Fórmula I pueden formularse en complejos estables con un disolvente, de tal manera que el complejo permanece intacto después de retirar el disolvente que no forma complejos. Estos complejos a menudo se denominan "solvatos". Sin embargo, es particularmente conveniente formar hidratos estables con agua como el disolvente.

10 Las moléculas de Fórmula I pueden prepararse como diversos polimorfos cristalinos. El polimorfismo es importante en el desarrollo de productos agroquímicos, dado que diferentes polimorfos cristalinos o estructuras de la misma molécula pueden tener propiedades físicas y comportamientos biológicos enormemente diferentes.

Las moléculas de Fórmula I pueden prepararse con diferentes isotipos. Son de particular importancia las moléculas que tienen ^2H (conocido también como deuterio) en lugar de ^1H .

Las moléculas de Fórmula I pueden prepararse con diferentes radionúclidos. De particular importancia son las moléculas que tienen ^{14}C .

15 **Esteroisómeros**

Las moléculas de Fórmula I pueden existir como uno o más estereoisómeros. Por tanto, pueden producirse determinadas moléculas como mezclas racémicas. Los expertos en la técnica apreciarán que un estereoisómero puede ser más activo que otros estereoisómeros. Los estereoisómeros individuales pueden obtenerse mediante métodos sintéticos selectivos conocidos, mediante métodos sintéticos convencionales usando materiales de partida resueltos, o mediante métodos de resolución convencionales.

Insecticidas

Las moléculas de Fórmula I también pueden usarse en combinación (tal como, en una mezcla composicional, o una aplicación simultánea o secuencial) con uno o más de los siguientes insecticidas - 1,2-dicloropropano, abamectina, acefato, acetamiprid, acetión, acetoprol, acrinatrina, acrilonitrilo, alanícarb, aldícarb, aldóxicarb, aldrina, aletrina, alosamidina, alixícarb, *alfa*-cipermetrina, *alfa*-ecdisona, *alfa*-endosulfano, amiditió, aminocarb, amitió, oxalato de amitió, amitraz, anabasina, atidatió, azadiractina, azametifos, azinfos-etilo, azinfos-metilo, azotoato, hexafluorosilicato de bario, bartrina, bendiocarb, benfuracarb, bensultap, *beta*-ciflutrina, *beta*-cipermetrina, bifentrina, bioaletrina, bioetanometrina, biopermetrina, bistriflurón, borax, ácido bórico, bromfenvinfos, bromocicleno, bromo-DDT, bromofos, bromofos-etilo, bufencarb, buprofecina, butacarb, butatífos, butocarboxim, butonato, butoxicarboxim, cadusafos, arsenito cálcico, polisulfuro cálcico, camfeclor, carbanolato, carbarilo, carbofurano, disulfuro de carbono, tetracloruro de carbono, carbofenotió, carbosulfan, cartap, clorhidrato de cartap, clorantraniliprol, clorbicicleno, clordano, clordecona, clordimeform, clorhidrato de clordimeform, cloretoxifos, clorfenapir, clorfenvinfos, clorfluazurona, clormefos, cloroforno, cloropirina, clorofoxim, clorprazofos, clorpirifos, clorpirifos-metilo, clortífos, cromafenoazida, cinerina I, cinerina II, cinerinas, cismetrina, cloetocarb, closantel, clotianidina, acetoarsenito de cobre, arsenato de cobre, naftenato de cobre, oleato de cobre, coumafos, coumitoato, crotamiton, crotóxifos, cruformato, criolita, cianofenfos, cianofos, ciantoato, ciantraniliprol, cicetrina, cicloprotrina, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina, cifenotrina, ciromazina, citioato, DDT, decarbofurano, deltametrina, demefiód, demefiód-O, demefiód-S, demetón, demetón-metilo, demetón-O, demetón-O-metil, demetón-S, demetón-S-metil, demetón-S-metilsulfón, diafentiurón, dialifos, tierra de diatomeas, diazinón, dicaptón, diclorfentió, diclorvos, dicresil, dicrotófos, diciclanil, dieldrina, diflubenzurón, dilor, dimeflutrina, dimefox, dimetán, dimetrina, dimetilvinfos, dimetilán, dinex, dinex-diclexin, dinoprop, dinosam, dinotefurano, diofenolano, dioxabenzofos, dioxacarb, dioxatió, disulfotón, diticrofos, d-limoneno, DNOC, DNOC-amonio, DNOC-potásico, DNOC-sódico, doramectina, ecdisterona, emamectina, benzoato de emamectina, EMPC, empentrina, endosulfán, endotió, endrina, EPN, epofenonano, eprinomectina, esdepalétrina, esfenvalerato, etafos, etiofencarb, etiona, etiprol, etoato-metilo, etoprofos, formato de etilo, DDD de etilo, dibromuro de etileno, dicloruro de etileno, óxido de etileno, etofenprox, etrimfos, EXD, famfur, fenamifos, fenazaflor, fenclorfos, fenetacarb, fenflutrina, fenitrotiona, fenobucarb, fenoxacrim, fenoxícarb, fenpiritrina, fenpropatrina, fensulfotona, fentiona, fentiona-etilo, fenvalerato, fipronilo, flonicamid, flubendiamida (adicionalmente isómeros resueltos de los mismos), flucofurona, flucicloxurona, flucitrinato, flufenimer, flufenoxurón, flufenprox, fluvalinato, fonofos, formetanato, clorhidrato de formetanato, formotiona, formparanato, clorhidrato de formparanato, fosmetilán, fospirato, fostietán, fufenozida, furatiocarb, furetrina, *gamma*-cihalotrina, *gamma*-HCH, halfenprox, halofenoazida, HCH, HEOD, heptacloro, heptenofos, heterofos, hexaflumurona, HHDN, hidrametilnón, cianuro de hidrógeno, hidropreno, hiquincarb, imidacloprid, imiprotina, indoxacarb, yodometano, IPSP, isazofos, isobenzán, isocarbofos, isodrina, isofenfos, isofenfos-metilo, isoprocarb, isoprotiolano, isotioato, isoxatió, ivermectina, jasmolina I, jasmolina II, jodfenfos, hormona juvenil I, hormona juvenil II, hormona juvenil III, kelevan, kinopreno, lambda-cihalotrina, arseniato de plomo, lepimectina, leptofos, lindano, lirimfos, lufenurona, litidationa, malationa, malonobeno, mazidox, mecarbam, mecarfona, menazona, meperflutrina, mefosfolano, cloruro mercurioso, mesulfenfos, metaflumizona, metacrifos, metamidofos, metidatió, metiocarb, metocrotófos, metomil, metopreno, metotrina, metoxíclor, metoxifenoazida, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metilcloroformo, cloruro de metileno, metoflutrín, metolcarb, metoxadiazona, mevinfos, mexacarbato, milbemectina, milbemicina-oxima, mipafox,

mirex, molosultap, monocrotofos, monomehipo, monosultap, morfotión, moxidectina, naftalofos, naled, naftaleno, nicotina, nifluridida, nitenpiram, nitiazina, nitrilacarb, novalurón, noviflumurón, ometoato, oxamil, oxidemetón-metilo, oxideprofos, oxidisulfotona, para-diclorobenceno, parationa, parationa-metilo, penflurón, pentaclorofenol, permetrina, fenkaptona, fenotrina, fentoato, forato, fosadona, fosfolano, fosmet, fosnicloro, fosamidón, fosfina, foxima-metilo, pirimetafos, pirimicarb, pirimifos-etilo, pirimifos-metilo, arsenito potásico, tiocianato potásico, pp'-DDT, praletrina, precoceno I, precoceno II, precoceno III, primidofos, profenofos, profluralina, proflutrina, promacilo, promecarb, propafos, propetamfos, propoxur, protidación, protiofos, protoato, protrifenbute, pimetozina, piraclorofos, pirafluprol, pirazofos, piresmetrina, piretrina I, piretrina II, piretrinas, piridabeno, piridalilo, piridafentona, pirifluquinazona, pirimidifeno, pirimitato, piriprol, piriproxifeno, quassia, quinalfos, quinalfos-metilo, quinotión, raxofanida, resmetrina, rotenona, riania, sabadilla, esradano, selamectina, silafluofeno, gel de sílice, arsenito sódico, fluoruro sódico, hexafluorosilicato sódico, tiocianato sódico, sofamida, espinetoram, espinosad, espiromesifeno, espirotetramat, sulcofurona, sulcofurona sódico, sulfluramida, sulfotep, sulfoxaflor, fluoruro de sulfurilo, sulprofos, tau-fluvalinato, tazimcarb, TDE, tebufenozida, tebufenpirad, tebupirimfos, teflubenzurona, teflutrina, temefos, TEPP, teraletrina, terbufos, tetracloroetano, tetraclorvinfos, tetrametrina, tetrametilflutrina, teta-cipermetrina, tiacloprid, tiametoxam, ticrofos, tiociclam, tiociclam, oxalato de tiociclam, tiodicarb, tiofanox, tiometón, tiosultap, tiosultap-disódico, tiosultap-monosódico, turingiensina, tolfenpirad, tralometrina, transflutrina, transpermetrina, triaratenos, triazamato, triazofos, triclorfón, triclorometafos-3, tricloronat, trifenofos, triflumurón, trimetacarb, tripreno, vamidotión, vaniliprol, XMC, xililcarb, zeta-cipermetrina, zolapropos (en conjunto, éstos normalmente denominados insecticidas se definen como el "Grupo Insecticida").

20 Acaricidas

Las moléculas de Fórmula I también pueden usarse en combinación (tal como, en una mezcla composicional, o una aplicación simultánea o secuencial) con uno o más de los siguientes acaricidas – acequinol, amidoalumet, óxido arsenoso, azobenceno, azociclotina, benomil, benoxafos, benzoximato, benzoato de bencilo, bifenazolo, binapacril, bromopropilato, quinometionato, clorbensida, clorfenetol, clorfensól, clorfensulfido, clorobenzilato, cloromebuzim, clorometiurón, cloropropilato, clorfentazina, ctenopirafeno, ciflometofeno, cihexatina, diclofluanid, dicofol, dienoclor, diflovidazina, dinobuton, dinocap, dinocap-4, dinocap-6, dinotión, dinopentón, dinosulfón, dinoterbón, difenil sulfona, disulfiram, dofenapina, etoxazol, fenazaquina, óxido de fenbutatina, fenotiocarb, fenpiroximato, fensón, fentripanil, fluacipirim, fluazurón, flubenzimina, fluenetil, flumetrin, fluorbensida, hexitiazox, mesulfén, MNAF, nikkomicinas, proclonol, propargita, quintiofos, espirodiclofeno, sulfiram, azufre, tetradifón, tetranactina, tetrasul y tioquinol (en su conjunto, estos normalmente denominados acaricidas se definen como el "Grupo Acaricida").

Nematicidas

Las moléculas de Fórmula I también pueden usarse en combinación (tal como, en una mezcla composicional o una aplicación simultánea o secuencial) con uno o más de los siguientes nematicidas – 1,3-dicloropropeno, bencloflaz, dazomet, dazomet sódico, DBCP, DCIP, diamidafos, fluensulfona, fostiazato, furfural, imiciafos, isamidofos, isazofos, metam, metam-amonio, metam-potásico, metam-sódico, ciflocarb y tiazina (en conjunto, estos normalmente denominados nematicidas se definen como el "Grupo Nematicida").

Fungicidas

Las moléculas de Fórmula I también pueden usarse en combinación (tal como, en una mezcla composicional o una aplicación simultánea o secuencial) con uno o más de los siguientes fungicidas - (3-etoxipropil) mercurio bromuro, cloruro de 2-metoxietilmercurio, 2-fenilfenol, sulfato de 8-hidroxiquinolina, 8-fenilmercurioxiquinolina, acibenzolar, acibenzolar-S-metilo, acipetacs, acipetacs-cuproso, acipetacs de cinc, aldimorf, alcohol alílico, ametocradina, amisulbrom, ampropilfos, anilazina, aureofungina, azaconazol, azitiram, azoxistrobina, polisulfuro de bario, benalaxil, benalaxil-M, benodanil, benomil, benquinox, bentalarón, bentiavalicarb, isopropil bentiavalicarb, cloruro de benzalconio, benzamacrilo, benzamacrilo-isobutilo, benzamorf, ácido benzohidroxámico, betoxazina, binapacril, bifenilo, bitertanol, bitionol, bixafeno, blastidina-S, mezcla de Bordeaux, boscalida, bromuconazol, bupirimato, mezcla de Burgundy, butiobato, butilamina, polisulfuro cálcico, captafol, captan, carbamorf, carbendazim, carboxina, carpropamid, carvona, mezcla de Cheshunt, chinometionat, clobentiazona, cloraniformetán, cloranilo, clorfenazol, clorodinitronaftaleno, cloroneb, cloropirina, clorotalonil, clorquinol, clozolinato, climbazol, clotrimazol, acetato de cobre, carbonato de cobre, basic, hidróxido de cobre, naftenato de cobre, oleato de cobre, oxicluro de cobre, silicato de cobre, sulfato de cobre, cinc de cobre, cromato, cresol, cufraneb, cuprobam, óxido cuproso, ciazofamid, ciclafuramid, cicloheximida, ciflufenamid, cimoxanil, cipendazol, ciproconazol, ciprodinil, dazomet, dazomet-sódico, DBCP, debacarb, decafentina, ácido deshidroacético, diclofluanid, diclona, diclorofeno, diclozolina, diclobutrazol, diclocimet, diclomezina, diclomezina-sódica, diclorán, dietofencarb, dietil pirocarbonato, difenoconazol, diflumetorim, dimetirimol, dimetomorf, dimoxistrobina, diniconazol, diniconazol-M, dinobutón, dinocap, dinocap-4, dinocap-6, dinotión, dinopentón, dinosulfón, dinoterbón, difenilamina, dipiridión, disulfiram, ditalimfos, ditianón, DNOC, DNOC-amonio, DNOC-potásico, DNOC-sódico, dodemorf, acetato de dodemorf, benzoato de dodemorf, dodicina, dodicina sódica, dodina, drazoxolón, edifenfos, epoxiconazol, etaconazol, etem, etaboxam, etirimol, etoxiquina, etilmercurio, 2,3-dihidroxipropil mercaptida, acetato de etilmercurio, bromuro de etilmercurio, cloruro de etilmercurio, fosfato de etilmercurio, etridiazol, famoxadona, fenamidona, fenamiosulf, fenaminol, fenarimol, fenbuconazol, fenfuram, fenhexamid, fenitropán, fenoxanil, fenpiclonil, fenpropidina, fenpropimorf, fentina, cloruro de fentina, hidróxido de fentin, ferbam, ferimzona, fluazinam, fludioxonil, flumetover, flumorf, fluopicolida, fluopiram, fluoroimida, fluotrimazol,

5 fluoxastrobina, fluquinconazol, flusilazol, flusulfamida, flutianil, flutolanil, flutriafol, fluxapiraxad, folpet, formaldehído, fosetilo, fosetilaluminio, fuberidazol, furalaxil, furametpir, furcarbanil, furconazol, furconazol-*cis*, furfural, furmeciclox, furofanato, gliodina, griseofulvina, guazatina, halacrinato, hexaclorobenceno, hexaclorobutadieno, hexaconazol, hexiltiofos, hidrargafen, himexazol, imazalil, nitrato de imazalil, sulfato de imazalil, imibenconazol, iminoctadina, triacetato de iminoctadina, trialbesilato de iminoctadina, iodometano, ipconazol, iprobenfos, iprodiona, iprovalicarb, isoprotilano, isopirazam, isotianil, isovallediona, kasugamicina, metil kresoxim, mancofre, mancozeb, mandipropamid, maneb, mebenil, mecarbinzid, mepanipirim, mepronil, meptildinocap, cloruro de mercurio, óxido de mercurio, cloruro mercurioso, metalaxil, metalaxil-M, metam, metam-amonio, metam-potásico, metam-sódico, metazoxolón, metconazol, metasulfocarb, metfuroxam, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, benzoato de metilmercurio, diciandiamida de metilmercurio, pentaclorofenóxido de metilmercurio, metiram, metominostrobina, metrafenona, metsulfovax, milneb, miclobutanilo, miclozolina, N-(etilmercurio)-p-toluenosulfonanilida, nabam, natamicina, nitrostireno, nitrotal-isopropilo, nuarimol, OCH, octilina, ofurace, orisastrobina, oxadixil, oxina de cobre, oxpoconazol, fumarato de oxpoconazol, oxicarboxina, pefurazoato, penconazol, pencicurrón, penflufeno, pentalclorfenol, pentiopirad, fenilmercuriurea, acetato de fenilmercurio, cloruro de fenilmercurio, derivado de fenilmercurio de pirocatecol, nitrato de fenilmercurio, salicilato de fenilmercurio, fosdifen, ftalida, picoxistrobina, piperlina, policarbamato, polioxinas, polioxorim, polioxorim-cinc, azida potásica, polisulfuro potásico, tiocianato potásico, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, clorhidrato de propamocarb, propiconazol, propineb, proquinazid, protiocarb, clorhidrato de protiocarb, protioconazol, piracarbolid, piraclostrobina, pirametostrobina, piraioxistrobina, pirazofos, piribencarb, piridinitrilo, pirifenox, pirimetanilo, pirofenona, piroquilón, piroxiclor, piroxifur, quinacetol, sulfato de quinacetol, quinazamid, quinconazol, quinoxifeno, quintozeno, rabenzazol, salicilanilida, sedaxano, siltiofamid, simeconazol, azida sódica, ortofenilfenóxido sódico, pentaclorofenóxido sódico, polisulfuro sódico, espiroamina, estreptomina, azufre, sultropen, TCMTB, tebuconazol, tebufloquima, tecloftalam, tecnazeno, tecoram, tetraconazol, tiabendazol, tiadiflur, ticlofen, tifluzamida, tioclorfenfim, tiomersal, tiofanato, metil tiofanato, tioquinox, tiram, tiadinil, tioximid, tolclorfenmetil, tolilfluanida, acetato de tolilmercurio, triadimefón, triadimenol, triamifos, triarimol, triazbutil, triazoxida, óxido de tributiltina, triclámid, triciclazol, tridemorf, trifloxistrobina, triflumizol, triforina, triticonazol, uniconazol, uniconazol-*P*, validamicina, valifenalato, vinclozolina, zarilamid, naftenato de cinc, zineb, ziram, zoxamida (en conjunto, estos normalmente denominados fungicidas se definen como el **"Grupo de Fungicidas"**).

Herbicidas

30 Las moléculas de Fórmula I pueden también usarse en combinación (tal como en una mezcla composicional o una aplicación simultánea o secuencial) con uno o más de los siguientes herbicidas - 2,3,6-TBA, 2,3,6-TBA-dimetilamonio, 2,3,6-TBA-sódico, 2,4,5-T, 2,4,5-T-2-butoxipropilo, 2,4,5-T-2-etilhexilo, 2,4,5-T-3-butoxipropilo, 2,4,5-TB, 2,4,5-T-butometilo, 2,4,5-T-butotilo, 2,4,5-T-butilo, 2,4,5-T-isobutilo, 2,4,5-T-isocitilo, 2,4,5-T-isopropilo, 2,4,5-T-metilo, 2,4,5-T-pentilo, 2,4,5-T-sódico, 2,4,5-T-trietilamonio, 2,4,5-T-trolamina, 2,4-D, 2,4-D-2-butoxipropilo, 2,4-D-2-etilhexilo, 2,4-D-3-butoxipropilo, 2,4-D-amonio, 2,4-DB, 2,4-DB-butilo, 2,4-DB-dimetilamonio, 2,4-DB-isocitilo, 2,4-DB-potásico, 2,4-DB-sódico, 2,4-D-butotilo, 2,4-D-butilo, 2,4-D-dietilamonio, 2,4-D-dimetilamonio, 2,4-D-diolamina, 2,4-D-dodecilamonio, 2,4-DEB, 2,4-DEP, 2,4-D-etilo, 2,4-D-heptilamonio, 2,4-D-isobutilo, 2,4-D-isocitilo, 2,4-D-isopropilo, 2,4-D-isopropilamonio, 2,4-D-litio, 2,4-D-meptilo, 2,4-D-metilo, 2,4-D-octilo, 2,4-D-pentilo, 2,4-D-potásico, 2,4-D-propilo, 2,4-D-sódico, 2,4-D-tefurilo, 2,4-D-tetradecilamonio, 2,4-D-trietilamonio, 2,4-D-tris(2-hidroxipropil)amonio, 2,4-D-trolamina, 3,4-DA, 3,4-DB, 3,4-DP, 4-CPA, 4-CPB, 4-CPP, acetoclor, acifluorfen, acifluorfen-metilo, acifluorfen-sódico, acilofen, acroleína, alaclor, alidoclor, aloximid, aloximid-sódico, alcohol alílico, alorac, ametrindona, ametrina, amibuzin, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiraclor, aminociclopiraclor-metilo, aminociclopiraclor-potásico, aminopiridil, aminopiridil-potásico, aminopiridil-tris(2-hidroxipropil)amonio, amiprofos-metilo, amitrol, sulfamato sódico, anilofos, anisurón, asulam, asulam-potásico, asulam-sódico, atratón, atrazina, azafenidina, azimsulfurón, aziprotrina, barbán, BCPC, beflubutamida, benazolina, benazolina-dimetilamonio, benazolina-etilo, benazolina-potásico, bencazolina, benfluralina, benfuresato, bensulfurón-metilo, bensulida, bentazona, bentazona-sódica, benzadox, benzadox-amonio, benzofendazona, benzipram, benzobencilón, benzoferap, benzoferap, benzoilprop, benzoilprop-etilo, benztiazurón, biciclopirona, bifenox, bilanafos, bilanafos-sódico, bispiribac, bispiribac-sódico, borax, bromacilo, bromacil-litio, bromacil-sódico, bromobonil, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinil, butirato de bromoxinil, heptanoato de bromoxinil, octanoato de bromoxinil, bromoxinil-potásico, brompirazón, butaclor, butafenacil, butamifos, butenaclor, butidazol, butiurón, butralina, butroximid, buturón, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato cálcico, cianamida cálcica, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carboxazol, carfentrazona, carfentrazona-etilo, CDEA, CEPC, clometoxifeno, clorambén, clorambén-amonio, clorambén-diolamina, clorambén-metilo, clorambén-metilamonio, clorambén-sódico, cloranocrilo, clorazifop, clorazifop-propargilo, clorazina, clorbromurón, clorbufam, cloreturón, clorfenac, clorfenac-sódico, clorfenprop, clorfenprop-metilo, clorflurazol, clorflurenol, clorflurenol-metilo, cloridazón, clorimurón, clorimurón-etilo, clornitrofenol, cloropón, clorotolurón, cloroxurón, cloroxinil, clorprocarb, clorprofam, clorsulfurón, clortal, clortal-dimetilo, clortal-monometilo, clortiamid, cinidón-etilo, cinmetilina, cinosulfurón, cisanilida, cletodim, clidinato, clodinafop, clodinafop-propargilo, clofop, clofop-isobutilo, clomazón, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralid, clopiralid-metilo, clopiralid-olamina, clopiralid-potásico, clopiralid-tris(2-hidroxipropil)amonio, cloransulam, cloransulam-metilo, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurón, cianamida, cianatrina, cianazina, cicloato, ciclosulfamurón, cicloximid, ciclurón, cihalofop, cihalofop-butilo, ciperquat, cloruro de ciperquat, ciprazina, ciprazol, cipromid, daimurón, dalapón, dalapon-cálcico, dalapón-magnesio, dalapón-sódico, dazomet, dazomet-sódico, delaclor, desmedifam, desmetrina, di-alato, dicamba, dicamba-dimetilamonio, dicamba-diolamina, dicamba-isopropilamonio, dicamba-metilo, dicamba-

olamina, dicamba-potásico, dicamba-sódico, dicamba-trolamina, diclobenil, dicloralurea, diclormato, diclorprop, diclorprop-2-etilhexilo, diclorprop-butotilo, diclorprop-dimetilamonio, diclorprop-etilamonio, diclorprop-isotilo, diclorprop-metilo, diclorprop-P, diclorprop-P-dimetilamonio, diclorprop-potásico, diclorprop-sódico, diclofop, diclofop-metilo, diclosulam, dietamquat, dicloruro de dietamquat, dietatilo, dietatilo-etilo, difenopenteno, difenopentén-etilo, difenoxurón, difenzoquat, metilsulfato de difenzoquat, diflufenicán, diflufenzopir, diflufenzopir-sódico, dimefurón, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrina, dimetenamida, dimetenamida-P, dimexano, dimidazón, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, acetato de dinoseb, dinoseb-amonio, dinoseb-diolamina, dinoseb-sódico, dinoseb-trolamina, dinoterb, acetato de dinoterb, difacinona-sódica, difenamid, dipropetrina, diquat, dibromuro de diquat, disul, disul-sódico, ditiopir, diurón, DMPA, DNOC, DNOC-amonio, DNOC-potásico, DNOC sódico, DSMA, EBEP, eglinazina, etil eglinazina, endotal, endotal-diamonio, endotal-dipotasio, endotal-disodio, epronaz, EPTC, erbón, esprocarb, etalfuralin, etametsulfurón, etametsulfurón-metilo, etidimurón, etiolato, etofumesato, etoxifeno, etil etoxifeno, etoxisulfurón, etinofeno, etnipromid, etobenzanid, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoprop-3-butoxipropilo, fenoprop-butometilo, fenoprop-butotilo, fenoprop-butilo, fenoprop-isotilo, fenoprop-metilo, fenoprop-potásico, fenoxaprop, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-P, fenoxaprop-P-etilo, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentiaprop-etilo, fentrazamina, fenurón, fenurón TCA, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-isopropilo, flamprop-M, flamprop-metilo, flamprop-M-isopropilo, flamprop-M-metilo, flazasulfurón, florasulam, fluazifop, fluazifop-butilo, fluazifop-metilo, fluazifop-P, fluazifop-P-butilo, fluazolato, flucarbazona, flucarbazona-sódica, flucetosulfurona, flucloalín, flufenacet, flufenicán, flufenpir, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumezina, flumiclorac, flumiclorac-pentilo, flumioxazina, flumipropina, fluometurón, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoroglicofeno-etilo, fluoromidina, fluoronitrofenó, fluotiurón, flupoxam, flupropacil, flupropanato, flupropanato-sódico, flupirsulfurón, flupirsulfurón-metil-sódico, fluridona, fluorecloridona, fluoxipir, fluoxipir-butometilo, fluoxipir-metilo, flurtamona, flutiacet, flutiacet-metilo, fomesafén, fomesafén-sódico, foramsulfurón, fosamina, fosamina-amonio, furiloxifeno, glufosinato, glufosinato-amonio, glufosinato-P, glufosinato-P-amonio, glufosinato-P-sódico, glifosato, glifosato-diamonio, glifosato-dimetilamonio, glifosato-isopropilamonio, glifosato-monoamonio, glifosato-potásico, glifosato-sesquisódico, glifosato-trimesio, halosafeno, halosulfurón, halosulfurón-metilo, haloxidina, haloxifop, haloxifop-etotilo, haloxifop-metilo, haloxifop-P, haloxifop-P-etotilo, haloxifop-P-metilo, haloxifop-sódico, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazametabenz, imazametabenz-metilo, imazamox, imazamox-amonio, imazapic, imazapic-amonio, imazapir, imazapir-isopropilamonio, imazaquin, imazaquin-amonio, imazaquin-metilo, imazaquin-sódico, imazetapir, imazetapir-amonio, imazosulfurón, indanofán, indaziflam, yodobonil, yodometano, yodosulfurón, yodosulfurón-metil-sódico, ioxinil, ioxinil octanoato, ioxinil-litio, ioxinil-sódico, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamid, isocilo, isometiozina, isonorurón, isopolinato, isopropalina, isoproturón, isourón, isoxabén, isoxaclortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofeno, lenacil, linurón, MAA, MAMA, MCPA, MCPA-2-etilhexilo, MCPA-butotilo, MCPA-butilo, MCPA-dimetilamonio, MCPA-diolamina, MCPA-etilo, MCPA-isobutilo, MCPA-isotilo, MCPA-isopropilo, MCPA-metilo, MCPA-olamina, MCPA-potásico, MCPA-sódico, MCPA-tioetilo, MCPA-trolamina, MCPB, MCPB-etilo, MCPB-metilo, MCPB-sódico, mecoprop, mecoprop-2-etilhexilo, mecoprop-dimetilamonio, mecoprop-diolamina, mecoprop-etadilo, mecoprop-isotilo, mecoprop-metilo, mecoprop-P, mecoprop-P-dimetilamonio, mecoprop-P-isobutilo, mecoprop-potásico, mecoprop-P-potásico, mecoprop-sódico, mecoprop-trolamina, medinoterb, acetato de medinoterb, mefenacet, mefluidida, mefluidida-diolamina, mefluidida-potásica, mesoprazina, mesosulfurón, mesosulfurón-metilo, mesotriona, metam, metam-amonio, metamifop, metamitrón, metam-potásico, metam-sódico, metazaclor, metazosulfurón, metflurazón, metabenztiaturón, metalpropalina, metazol, metiobencarb, metiozolina, metiurón, metometón, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimurón, metobenzurón, metolaclor, metosulam, metoxurón, metribuzín, metsulfurón, metsulfurón-metilo, molinato, monalida, monisourón, ácido monocloroacético, monolinurón, monurón, monurón TCA, morfamquat, dicloruro de morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, naptalam, naptalam-sódico, neburón, nicosulfurón, nipiraclofeno, nitalina, nitrofenó, nitrofluorfenó, norflurazón, norurón, OCH, orbencarb, orto-diclorobenceno, ortosulfamurón, orizalina, oxadiargil, oxadiazón, oxapirazón, oxapirazón-diolamina, oxapirazón-sódico, oxasulfurón, oxazicloromefona, oxifluorfen, paraflurón, paraquat, dicloruro de paraquat, paraquat dimetilsulfato, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalina, penoxsulam, pentaclorofenol, pentanoclor, pentoxazona, perfluidona, petoxamid, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzurón, acetato de fenilmercurio, picloram, picloram-2-etilhexilo, picloram-isotilo, picloram-metilo, picloram-olamina, picloram-potásico, picloram-trietilamonio, picloram-tris(2-hidroxipropil)amonio, picolinafeno, pinoxaden, piperofos, arsenito potásico, azida potásica, cianato potásico, pretilaclor, primisulfurón, primisulfurón-metilo, prociazina, prodiame, profluazol, profluralina, profoxidim, proglinazina, proglinazina-etilo, prometón, prometrina, propaclor, propanil, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propoxicarbazona-sódica, propirisulfurón, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb, prosulfurón, proxán, proxán-sódico, prinaclor, pidanón, piraclonilo, piraflufeno, piraflufeno-etilo, pirasulfotol, pirazolinato, pirazosulfurón, pirazosulfurón-etilo, pirazoxifeno, piribenzoxima, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac, piriminobac-metilo, pirimisulfán, piritiobac, piritiobac-sódico, piroxasulfona, piroxulam, quincloclor, quinmerac, quinoalamina, quinonamid, quizalofof, quizalofof-etilo, quizalofof-P, quizalofof-P-etilo, quizalofof-P-terfural, rodetanol, rimsulfurón, saflufenacilo, sebutiazina, secbumetón, setoxidim, sidurón, simazina, simetón, simetrina, SMA, S-metolaclor, arsenito sódico, azida sódica, clorato sódico, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometurón, sulfometurón-metilo, sulfosulfurón, ácido sulfúrico, sulglicapina, swep, TCA, TCA-amonio, TCA-cálcico, TCA-etadil, TCA-magnesio, TCA-sódico, tebutam, tebutiurón, tefuriltriona, tembotriona, tepaloxidim, terbacil, terbucarb, terbuclor, terbumetón, terbutilazina, terbutrina, tetraflurón, tenilclor, tiazaflurón, tiazopir, tidiazimin, tidiazurón, tiencarbazona, tiencarbazona-metilo, tifensulfurón, tifensulfurón-metilo, tiobencarb, tiocarbamil, tioclorim, topramezona, tralkoxidim, tri-alato, triasulfurón, triaziflam, tribenurón, tribenurón-metilo, tricamba, triclorim, triclorpir, triclorpir-butotilo, triclorpir-etilo, triclorpir-trietilamonio, tridifano, trietazina, trifloxisulfurón, trifloxisulfurón-sódico, trifluralina, triflusulfurón, triflusulfurón-metilo, trifop, trifop-metilo, trifopsima,

trihidroxitriazina, trimeturón, tripropindan, tritac, tritosulfurón, vermolato, xilaclor (en conjunto, estos normalmente denominados herbicidas se definen como el "**Grupo Herbicida**").

Biopesticidas

5 Las moléculas de Fórmula I también pueden usarse en combinación (tal como, en una mezcla composicional o una aplicación simultánea o secuencial) con uno o más biopesticidas. El término "biopesticida" se usa para agentes biológicos microbianos para el control de plagas que se aplican de una manera similar a la de los pesticidas químicos. Normalmente éstos son bacterianos, pero también hay ejemplos de agentes de control fúngicos, que incluyen *Trichoderma* spp. y *Ampelomyces quisqualis* (un agente de control para el oídio de las uvas). La especie *Bacillus subtilis* se usa para controlar plantas patógenas. Las malas hierbas y los roedores también se controlan con
10 agentes microbianos. Un ejemplo bien conocido de insecticida es *Bacillus thuringiensis*, una enfermedad bacteriana de *Lepidoptera*, *Coleoptera* y *Diptera*. Debido a su escaso efecto sobre otros organismos, se considera más respetuoso con el medio ambiente que los pesticidas sintéticos. Los insecticidas biológicos incluyen productos basados en:

1. hongos entomopatógenos (p. ej. *Metarhizium anisopliae*);
- 15 2. nematodos entomopatógenos (p. ej. *Steinernema feltiae*); y
3. virus entomopatógenos (p. ej. *Cydia pomonella* granulovirus).

Otros ejemplos de organismos entomopatógenos incluyen, pero no se limitan a, baculovirus, bacterias y otros organismos procariotas, hongos, protozoos y *Microsporidia*. Los insecticidas biológicamente derivados incluyen, pero no se limitan a, rotenona, veratridina, así como toxinas microbianas; variedades de plantas resistentes o
20 tolerantes a insectos; y organismos modificados mediante tecnología de ADN recombinante para producir insecticidas o para transferir una propiedad resistente a insectos al organismo modificado genéticamente. En una realización, las moléculas de Fórmula I pueden usarse con uno o más biopesticidas en el área de los tratamientos de semilla y de mejoradores del suelo. *The Manual of Biocontrol Agents* proporciona una revisión de los productos insecticidas biológicos disponibles (y otros productos de control basados en biología). Copping L.G. (ed.) (2004). *The Manual of Biocontrol Agents* (anteriormente *The Biopesticide Manual*) 3ª Ed. British Crop Production Council (BCPC), Farnham, Surrey RU.

Otros compuestos activos

Las moléculas de Fórmula I también puede usarse en combinación (tal como, en una mezcla composicional o una aplicación simultánea o secuencial) con uno o más de los siguientes:

- 30 1. 3-(4-cloro-2,6-dimetilfenil)-4-hidroxi-8-oxa-1-azaespiro[4,5]dec-3-en-2-ona;
2. 3-(4-cloro-2,4-dimetil[1,1'-bifenil]-3-il)-4-hidroxi-8-oxa-1-azaespiro[4,5]dec-3-en-2-ona;
3. 4-[[[6-cloro-3-piridinil]metil]metilamino]-2(5*H*)-furanona;
4. 4-[[[6-cloro-3-piridinil]metil]ciclopropilamino]-2(5*H*)-furanona;
5. 3-cloro-*N*2-[(1*S*)-1-metil-2-(metilsulfonil)etil]-*N*1-[2-metil-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometil)etil]fenil]-1,2-ben-
35 ceno-dicarboxamida;
6. 2-ciano-*N*-etil-4-fluoro-3-metoxi-bencenosulfonamida;
7. 2-ciano-*N*-etil-3-metoxi-bencenosulfonamida;
8. 2-ciano-3-difluorometoxi-*N*-etil-4-fluoro-bencenosulfonamida;
9. 2-ciano-3-fluorometoxi-*N*-etil-bencenosulfonamida;
- 40 10. 2-ciano-6-fluoro-3-metoxi-*N,N*-dimetil-bencenosulfonamida;
11. 2-ciano-*N*-etil-6-fluoro-3-metoxi-*N*-metil-bencenosulfonamida;
12. 2-ciano-3-difluorometoxi-*N,N*-dimetilbencenosulfonamida;
13. 3-(difluorometil)-*N*-[2-(3,3-dimetilbutil)fenil]-1-metil-1*H*-pirazol-4-carboxamida;
14. *N*-etil-2,2-dimetilpropionamida-2-(2,6-dicloro- α,α,α -trifluoro-*p*-tolil) hidrazona;
- 45 15. *N*-etil-2,2-dicloro-1-metilciclopropano-carboxamida-2-(2,6-dicloro- α,α,α -trifluoro-*p*-tolil) hidrazona nicotina;
16. S-metil tiocarbonato de O-[(*E*)-[2-(4-cloro-fenilo)-2-ciano-1-(2-trifluorometilfenil)-vinil]];

17. (E)-N1-[(2-cloro-1,3-tiazol-5-ilmetil)]-N2-ciano-N1-metilacetamidina;
18. 1-(6-cloropiridin-3-ilmetil)-7-metil-8-nitro-1,2,3,5,6,7-hexahidro-imidazo[1,2-a]piridin-5-ol;
19. mesilato de 4-[4-clorofenil-(2-butilidino-hidrazono)metil]]fenilo; y
20. N-Etil-2,2-dicloro-1-metilciclopropanocarboxamida-2-(2,6-dicloro-*alfa*, *alfa*, *alfa*-trifluoro-p-tolil)hidrazona.

- 5 Las moléculas de Fórmula I también pueden usarse en combinación (tal como, en una mezcla composicional o una aplicación simultánea o secuencia) con uno o más compuestos de los siguientes grupos: algicidas, antialimentarios, avicidas, bactericidas, repelentes de aves, quimioesterilizantes, protectores contra herbicidas, atrayentes de insectos, repelentes de insectos, repelentes de mamífero, alteradores del apareamiento, moluscicidas, activadores de plantas, reguladores del crecimiento de las plantas, rodenticidas y/o virucidas (en conjunto estos grupos nombrados comúnmente se definen como el "**Grupo AI**"). Debe señalarse que los compuestos que se encuentran dentro del Grupo AI, Grupo Insecticida, Grupo Fungicida, Grupo Herbicida, Grupo Acaricida o Grupo Nematicida podrían estar en más de un grupo, debido a las múltiples actividades que el compuesto tiene. Para más información consúltase el "COMPENDIUM OF PESTICIDE COMMON NAMES" situado en la <http://www.alanwood.net/pesticides/index.html>. Consúltase también el "THE PESTICIDE MANUAL" 14ª Edición, editado por C D S Tomlin, copyright 2006 por British Crop Production Council, o sus ediciones anteriores o más recientes.

Mezclas sinérgicas y sinérgicos

- Las moléculas de Fórmula I pueden usarse con los compuestos en el Grupo Insecticida para formar mezclas sinérgicas en las que el modo de acción de tales compuestos, en comparación con el modo de acción de las moléculas de Fórmula I, son iguales, similares o diferentes. Los ejemplos de modos de acción incluyen, pero no se limitan a: inhibidor de acetilcolinesterasa, modulador del canal de sodio, inhibidor de la biosíntesis de quitina, antagonista del canal de cloro regulado por GABA; agonista del canal de cloro regulado por GABA y glutamato; agonista de receptor de acetilcolina; inhibidor de MET I; inhibidor de ATPasa estimulado por Mg; receptor de acetilcolina nicotínico; alterador de la membrana del intestino medio; alterador de la fosforilación oxidativa y receptor de rianodina (RyRs). De forma adicional, las moléculas de Fórmula I pueden usarse con compuestos en el Grupo Fungicida, Grupo Acaricida, Grupo Herbicida o Grupo Nematicida para formar mezclas sinérgicas.

- Adicionalmente, las moléculas de Fórmula I pueden usarse con otros compuestos activos, tales como los compuestos con el encabezado de "**OTROS COMPUESTOS ACTIVOS**", algicidas, avicidas, bactericidas, moluscicidas, rodenticidas, virucidas, protectores contra herbicidas, adyuvantes y/o tensioactivos para formar mezclas sinérgicas. En general, se describe que las proporciones de pesos de las moléculas de Fórmula I en una mezcla sinérgica con otro compuesto son de aproximadamente 10:1 a aproximadamente 1:10, preferiblemente de aproximadamente 5:1 a aproximadamente 1:5, y más preferiblemente de aproximadamente 3:1, e incluso más preferiblemente de aproximadamente 1:1. Adicionalmente, los siguientes compuestos se conocen como sinérgicos y se describe que pueden usarse con las moléculas descritas en la Fórmula I: piperonil butóxido, piprotal, propil isoma, sesamex, sesamolina, sulfóxido y tribufos (en conjunto estos sinérgicos se definen como el "**Grupo de Sinérgicos**").

Formulaciones

- Raramente un pesticida es adecuado para la aplicación en su forma pura. Habitualmente es necesario añadir otras sustancias de manera que el pesticida pueda usarse a la concentración necesaria y en una forma apropiada, facilitando su aplicación, manipulación, transporte, almacenamiento y la actividad pesticida máxima. Por tanto, los pesticidas se formulan, por ejemplo, en cebos, emulsiones concentradas, polvos finos, concentrados emulsionables, fumigantes, geles, gránulos, microencapsulaciones, tratamientos para semillas, concentrados en suspensión, suspoemulsiones, comprimidos, líquidos solubles en agua, gránulos dispersables en agua o fluidos secos, polvos humectables y soluciones de volumen ultra bajo. Para información adicional sobre los tipos de formulación véase "Catalogue of Pesticide Formulation Types and International Coding System" Technical Monograph n.º2, 5ª Edición por CropLife International (2002).

- Los pesticidas se aplican más a menudo como suspensiones acuosas o emulsiones preparadas a partir de formulaciones concentradas de tales pesticidas. Dichas formulaciones solubles en agua, suspendibles en agua o emulsionables son sólidos, habitualmente conocidos como polvos humectables, o gránulos dispersables en agua, o líquidos habitualmente conocidos como concentrados emulsionables, o suspensiones acuosas. Los polvos humectables, que pueden compactarse para formar gránulos dispersables en agua, comprenden una mezcla íntima del pesticida, un transportador y tensioactivos. La concentración del pesticida es habitualmente de aproximadamente el 10% a aproximadamente el 90% en peso. El transportador habitualmente se selecciona entre las arcillas de atalpulgita, arcillas de montmorillonita, las tierras diatomeas, o los silicatos purificados. Los tensioactivos eficaces, que comprenden de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10% del polvo humectable, se encuentran entre las ligninas sulfonadas, naftalenosulfonatos condensados, naftalenosulfonatos, alquilbencensulfonatos, alquil sulfatos y tensioactivos no iónicos tales como aductos de óxido de etileno de alquil fenoles.

Los concentrados emulsionables de pesticidas comprenden una concentración conveniente de un pesticida, tal como de aproximadamente 50 a aproximadamente 500 gramos por litro de líquido disuelto en un transportador que es un disolvente miscible en agua o una mezcla de disolvente orgánico inmiscible en agua y emulsionantes. Los disolventes orgánicos útiles incluyen aromáticos, especialmente xilenos y fracciones de petróleo, especialmente las fracciones de petróleo de alto punto de ebullición naftalénicas y olefinicas, tales como nafta aromática pesada. También pueden usarse otros disolventes orgánicos, tales como los disolventes terpénicos que incluyen derivados de rosina, cetonas alifáticas, tales como ciclohexanona, y alcoholes complejos tales como 2-etoxietanol. Los emulsionantes adecuados para concentrados emulsionables se seleccionan de tensioactivos convencionales aniónicos y no iónicos.

Las suspensiones acuosas comprenden suspensiones de pesticidas insolubles en agua dispersos en un transportador acuoso a una concentración en el intervalo de aproximadamente 5% a aproximadamente 50% en peso. Las suspensiones se preparan moliendo finamente el pesticida y mezclándolo intensamente en un transportador comprendido de agua y tensioactivos. También pueden añadirse, para aumentar la densidad y viscosidad del transportador acuoso, ingredientes tales como sales inorgánicas y gomas sintéticas o naturales. A menudo es más eficaz moler y mezclar el pesticida al mismo tiempo preparando la mezcla acuosa y homogeneizándola en un implemento tal como un molino de arena, un molino de bolas o un homogeneizador de tipo pistón.

Los pesticidas también pueden aplicarse como composiciones granulares que son particularmente útiles para aplicaciones en el suelo. Las composiciones granulares habitualmente contienen de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10% en peso del pesticida, dispersado en un transportador que comprende arcilla o una sustancia similar. Dichas composiciones habitualmente se preparan disolviendo el pesticida en un disolvente adecuado y aplicándolo a un transportador granular que se formó previamente al tamaño de partícula apropiado en el intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 3 mm. Dichas composiciones también pueden formularse preparando una masa o una pasta del transportador y el compuesto, y aplastando y secando para obtener el tamaño de partícula granular deseado.

Los polvos finos que contienen un pesticida se preparan mezclando íntimamente el pesticida en forma de polvo con un transportador agrícola adecuado en polvo fino, tal como arcilla de caolín, roca volcánica molida y similares. Los polvos finos pueden adecuadamente contener de aproximadamente 1% a aproximadamente 10% del pesticida. Ellos pueden aplicarse como un recubrimiento de semillas o como una aplicación foliar con una máquina de soplar polvo fino.

Es igualmente práctico aplicar un pesticida en forma de una solución en un disolvente orgánico apropiado, habitualmente aceite de petróleo, tal como aceites pulverizados, los que se usan ampliamente en la química agrícola.

Los pesticidas también pueden aplicarse en la forma de una composición en aerosol. En tales composiciones el pesticida se disuelve o se dispersa en un transportador, que es una mezcla de propulsor generador de presión. La composición de aerosol se envasa en un recipiente a partir del cual se dispensa la mezcla a través de una válvula atomizadora.

Los cebos pesticidas se forman cuando el pesticida se mezcla con alimento o con un atrayente, o con ambas cosas. Cuando los organismos dañinos comen el cebo también consumen el pesticida. Los cebos pueden presentarse en forma de gránulos, geles, polvos fluidos, líquidos o sólidos. Éstos pueden usarse en refugios de plagas.

Los fumigantes son pesticidas que tienen una presión de vapor relativamente alta y por tanto pueden existir como un gas en concentraciones suficientes para destruir las plagas en el suelo o en espacios cerrados. La toxicidad del fumigante es proporcional a su concentración y al tiempo de exposición. Se caracterizan por una buena capacidad para la difusión y actúan penetrando en el sistema respiratorio del organismo dañino, o se absorbe a través de la cutícula del organismo dañino. Los fumigantes se aplican para controlar plagas de productos almacenados en láminas a prueba de gas, en habitaciones o en construcciones selladas a gas, o en cámaras especiales.

Los pesticidas pueden microencapsularse suspendiendo las partículas o gotitas de pesticida en polímeros plásticos de diversos tipos. Alterando la química del polímero o cambiando factores en el procesamiento, las microcápsulas pueden formarse de diversos tamaños, solubilidad, grosor de pared y grados de penetrabilidad. Estos factores gobiernan la velocidad a la cual el ingrediente activo de dentro se libera, lo que a su vez, afecta al rendimiento residual, a la velocidad de acción y al olor del producto.

Los concentrados de solución oleosa se preparan disolviendo el pesticida en un disolvente que mantendrá al pesticida en solución. Las soluciones oleosas de un pesticida habitualmente proporcionan una eliminación y destrucción más rápida de las plagas que otras formulaciones, debido a que los propios disolventes tienen acción pesticida y a la disolución del recubrimiento ceroso del tegumento, que aumenta la velocidad de la captación del pesticida. Otras ventajas de las soluciones oleosas incluyen una mejor estabilidad de almacenamiento, mejor penetración de las grietas, y una mejor adhesión a superficies grasientas.

También se describe una emulsión de aceite en agua, en donde la emulsión comprende glóbulos oleaginosos,

proporcionándose cada uno con un recubrimiento de cristal líquido laminar, y se dispersan en una fase acuosa, en donde cada glóbulo oleaginoso comprende al menos un compuesto que es activo desde el punto de vista agrícola y que individualmente está recubierto con una capa monolamelar u oligolamelar que comprende: (1) al menos un agente tensioactivo lipófilo no iónico, (2) al menos un agente tensioactivo hidrófilo no iónico y (3) al menos un agente tensioactivo iónico, en donde los glóbulos tienen un tamaño medio de partícula de menos de 800 nanómetros. Información adicional a este respecto se describe en la publicación de patente de Estados Unidos 20070027034 publicada el 1 de febrero de 2007, que tiene el número de serie de solicitud de patente 11/495.228. Para facilitar el uso, la emulsión de aceite en agua descrita anteriormente recibirá el nombre de "EAEA".

Para información adicional consúltese "Insect Pest Management" 2ª Edición por D. Dent, copyright CAB International (2000). Adicionalmente, para más información detallada consúltese "Handbook of Pest Control - The Behavior, Life History, and Control of Household Pests" por Arnold Mallis, 9ª Edición, copyright 2004 por GIE Media Inc.

Otros componentes de la formulación

En general, cuando las moléculas descritas en la Fórmula I se usan en una formulación, tal formulación puede contener también otros componentes. Estos componentes incluyen, pero no se limitan a (ésta es una lista no exhaustiva y no mutuamente exclusiva) humectantes, dispersantes, adhesivos, penetrantes, tampones, agentes secuestrantes, agentes reductores de la deriva, agentes de compatibilidad, agentes antiespumantes, agentes limpiadores y emulsionantes. Algunos compuestos se describen a continuación.

Un agente humectante es una sustancia que cuando se añade a un líquido aumenta el poder de esparcido o penetración del líquido reduciendo la tensión interfacial entre el líquido y la superficie sobre la que se dispersa. Los agentes humectantes se usan en formulaciones agroquímicas para dos funciones principales: durante el procesamiento y fabricación para aumentar la tasa de humectación de polvos en agua para preparar concentrados para líquidos solubles o concentrados de suspensión; y durante la mezcla de un producto con agua en un tanque pulverizador para reducir el tiempo de humectación de polvos humectables y para mejorar la penetración del agua en gránulos dispersables en agua. Los ejemplos de agentes humectantes usados en polvos humectables, concentrado de suspensión, y formulaciones de gránulos dispersables en agua son: lauril sulfato sódico, sulfosuccinato dioctilo sódico, alquil fenol etoxilatos; y etoxilatos de alcohol alifático.

Un agente dispersante es una sustancia que se adsorbe sobre la superficie de las partículas, y ayuda a conservar el estado de dispersión de las partículas e impide que se reagreguen. Los agentes dispersantes se añaden a las formulaciones agroquímicas para facilitar la dispersión y suspensión durante la fabricación, y para garantizar que las partículas se redispersen en agua en un tanque pulverizador. Éstas se usan ampliamente en polvos humectables, concentrados de suspensión y gránulos dispersables en agua. Los tensioactivos que se usan como agentes dispersantes tienen la capacidad de adsorberse fuertemente sobre la superficie de una partícula y proporcionar una barrera cargada o estérica para la reagregación de las partículas. Los tensioactivos más normalmente usados son aniónicos, no iónicos o mezclas de los dos tipos. Para formulaciones de polvo humectables, los agentes dispersantes más comunes son lignosulfonatos sódicos. Para concentrados de suspensión, se obtienen unas adsorción y estabilización muy buenas usando polielectrolitos, tales como condensados de formaldehído sulfonato naftaleno sódico. También se usan ésteres de tristirilfenol etoxilato fosfato. No iónicos tales como condensados de óxido de alquilariletileno y copolímeros de bloque de EO-PO, algunas veces se combinan con aniónicos como agentes dispersantes para concentrados de suspensión. En los últimos años, se han desarrollado como agentes dispersantes, nuevos tipos de tensioactivos poliméricos de muy alto peso molecular. Éstos tienen "estructuras" hidrófobas muy largas y un gran número de cadenas de óxido de etileno que forman el "diente" de un tensioactivo "en peine". Estos polímeros de alto peso molecular pueden dar una muy buena estabilidad a largo plazo a los concentrados de suspensión porque las estructuras hidrófobas tienen muchos puntos de anclaje sobre las superficies de las partículas. Los ejemplos de agentes dispersantes usados en formulaciones agroquímicas son: lignosulfonatos sódicos; condensados de formaldehído sulfonato naftaleno sódico; ésteres de tristirilfenol etoxilato fosfato; etoxilatos de alcohol alifático; etoxilatos de alquilo; copolímeros de bloque EO-PO; y copolímeros de injerto.

Un agente emulsionante es una sustancia que estabiliza una suspensión de gotitas de una fase líquida en otra fase líquida. Sin el agente emulsionante los dos líquidos se separarían en dos fases líquidas inmiscibles. Las mezclas emulsionantes más normalmente usadas contienen alquilfenol o alcohol alifático con doce o más unidades de óxido de etileno y la sal cálcica soluble en aceite del ácido dodecibencenosulfónico. Un intervalo de valores de equilibrio hidrófilo-lipófilo ("EHL") de 8 a 18, normalmente proporcionará buenas emulsiones estables. La estabilidad de la emulsión puede mejorarse algunas veces mediante la adición de una pequeña cantidad de un tensioactivo de copolímero de bloque EO-PO.

Un agente solubilizante es un tensioactivo que formará micelas en agua a concentraciones por encima de la concentración micelar crítica. Las micelas son después capaces de disolver o solubilizar materiales insolubles en agua dentro de la parte hidrófoba de la micela. Los tipos de tensioactivos normalmente usados para la solubilización son no iónicos, monooleatos de sorbitán, etoxilatos de monooleato de sorbitán y ésteres de metil oleato.

Algunas veces los tensioactivos se usan, bien solos o con otros aditivos, tales como aceites minerales o vegetales como adyuvantes para mezclas de tanque de pulverización para mejorar el rendimiento biológico del pesticida en la

diana. Los tipos de tensioactivos que se usan para la biopotenciación dependen en general de la naturaleza y del modo de acción del pesticida. Sin embargo, a menudo son no iónicos, tales como: alquil etoxilatos; etoxilatos de alcohol alifático lineal, etoxilatos de amina alifática.

5 Un transportador o diluyente en una formulación agrícola es una material añadido al pesticida para dar un producto de la fuerza necesaria. Los transportadores son habitualmente materiales con altas capacidades de absorción, mientras que los diluyentes son habitualmente materiales con bajas capacidades de absorción. Los transportadores y diluyentes se usan en la formulación de polvos finos, polvos humectables, gránulos y gránulos dispersables en agua.

10 Los disolventes orgánicos se usan principalmente en la formulación de concentrados emulsionables, emulsiones de aceite en agua, suspoemulsiones y formulaciones de volumen ultra bajo, y en menor medida, de formulaciones granulares. Algunas veces se usan mezclas de disolventes. El primero de los grupos principales de los disolventes son aceites parafinicos alifáticos tales como queroseno o parafinas refinadas. El segundo grupo principal (y el más común) comprende los disolventes aromáticos tales como xileno y fracciones de mayor peso molecular de disolventes aromáticos de C9 y C10. Los hidrocarburos clorados son útiles como codisolventes para evitar la cristalización de los pesticidas cuando la formulación se emulsiona en agua. Algunas veces los alcoholes se usan codisolventes para aumentar el poder del disolvente. Otros disolventes pueden incluir aceites vegetales, aceites de semillas y ésteres de aceites vegetales y de semillas.

20 Los espesantes o agentes gelificantes se usan de forma principal en la formulación de concentrados de suspensión, emulsiones y suspoemulsiones para modificar la reología o las propiedades de flujo del líquido y para evitar la separación y sedimentación de las partículas o gotitas dispersadas. Los agentes espesantes, gelificantes y anti-sedimentación generalmente se encuentran en dos categorías, concretamente, particulados insolubles en agua y polímeros solubles en agua. Es posible producir formulaciones de concentrados de suspensión usando arcillas y sílices. Los ejemplos de estos tipos de materiales incluyen, pero no se limitan a, montmorillonita, bentonita, silicato de aluminio de magnesio y atapulgita. Los polisacáridos solubles en agua se han usado como agentes espesantes-gelificantes durante muchos años. Los tipos de polisacáridos más normalmente usados son extractos naturales de semillas y algas, o son derivados sintéticos de celulosa. Los ejemplos de estos tipos de materiales incluyen, pero no se limitan a, goma de guar; goma de algarrobo; carragenano; alginatos; metilcelulosa; carboximetil celulosa sódica (CMCS); hidroxietil celulosa (HEC). Otros tipos de agentes anti-sedimentación se basan en almidones modificados, poliácridatos, alcohol polivinílico y óxido de polietileno. Otro buen agente anti-sedimentación es la goma de xantano.

30 Los microorganismos pueden provocar la descomposición de productos formulados. Por lo tanto, para eliminar o reducir su efecto se usan los agentes conservantes. Los ejemplos de tales agentes incluyen, pero no se limitan a: ácido propiónico y su sal sódica; ácido sórbico y sus sales sódicas y potásicas; ácido benzoico y su sal sódica; sal sódica de ácido p-hidroxibenzoico; metil p-hidroxibenzoato; y 1,2-benzisotiazolin-3-ona (BIT).

35 La presencia de tensioactivos a menudo provoca que las formulaciones basadas en agua formen espuma durante las operaciones de mezclado en la producción y en la aplicación a través de un tanque de pulverización. Para reducir la tendencia a la formación de espuma, a menudo se añaden agentes antiespumantes durante la fase de producción o antes del llenado en frascos. En general, hay dos tipos de agentes antiespumantes, concretamente siliconas y no siliconas. Las siliconas son habitualmente emulsiones acuosas de dimetil polisiloxano, mientras que los agentes antiespumantes no silicona son aceites insolubles en agua, tales como octanol y nonanol, o sílice. En 40 ambos casos, la función del agente anti-espumante es desplazar el tensioactivo de la interfaz de agua-aire.

Los agentes "verdes" (p. ej., adyuvantes, tensioactivos, disolventes) pueden reducir la huella ambiental global de las formulaciones de protección de cultivos. Los agentes verdes son biodegradables y generalmente proceden de fuentes naturales y/o sostenibles, p. ej., fuentes vegetales y animales. Son ejemplos específicos: aceites vegetales, aceites de semillas y ésteres de los mismos, también poliglucósidos alquil alcoxilados.

45 Para información adicional, véase "Chemistry and Technology of Agrochemical Formulations" editado por D.A. Knowles, copyright 1998 por Kluwer Academic Publishers. Véase también "Insecticides in Agriculture and Environment – Retrospects and Prospects" por A.S. Perry, I. Yamamoto, I. Ishaaya, y R. Perry, copyright 1998 por Springer-Verlag.

Plagas

50 En general, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas, p. ej. escarabajos, tijeretas, cucarachas, moscas, áfidos, cochinillas, moscas blancas, saltahojas, hormigas, avispa, termitas, polillas, mariposas, piojos, saltamontes, langostas, grillos, pulgas, trips, pececillos de plata, ácaros, garrapatas, nematodos y sínfilos.

55 Además se describe que las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas de los **Fila Nematoda** y/o **Arthropoda**.

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas de los **Subfila, Chelicerata, Myriapoda** y/o **Hexapoda**.

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas de las Clases de **Arachnida**, **Symphyla**, y/o **Insecta**.

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Anoplura**.

- 5 Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Haematopinus* spp., *Hoplopleura* spp., *Linognathus* spp., *Pediculus* spp., y *Polyplax* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Haematopinus asini*, *Haematopinus suis*, *Linognathus setosus*, *Linognathus ovillus*, *Pediculus humanus capitis*, *Pediculus humanus humanus* y *Pthirus pubis*.

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Coleoptera**.

- 10 Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Acanthoscelides* spp., *Agriotes* spp., *Anthonomus* spp., *Apion* spp., *Apogonia* spp., *Aulacophora* spp., *Bruchus* spp., *Cerosterna* spp., *Cerotoma* spp., *Ceutorhynchus* spp., *Chaetocnema* spp., *Colaspis* spp., *Ctenicera* spp., *Curculio* spp., *Cyclocephala* spp., *Diabrotica* spp., *Hypera* spp., *Ips* spp., *Lyctus* spp., *Megascelis* spp., *Meligethes* spp., *Otiorynchus* spp., *Pantomorus* spp., *Phyllophaga* spp., *Phyllotreta* spp., *Rhizotrogus* spp., *Rhynchites* spp., *Rhynchophorus* spp., *Scolytus* spp., *Sphenophorus* spp., *Sitophilus* spp., y *Tribolium* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Acanthoscelides obtectus*, *Agrilus planipennis*, *Anoplophora glabripennis*, *Anthonomus grandis*, *Ataenius spretulus*, *Atomaria linearis*, *Bothynoderes punctiventris*, *Bruchus pisorum*, *Callosobruchus maculatus*, *Carpophilus hemipterus*, *Cassida vittata*, *Cerotoma trifurcata*, *Ceutorhynchus assimilis*, *Ceutorhynchus napi*, *Conoderus scalaris*, *Conoderus stigmatus*, *Conotrachelus nenuphar*, *Cotinis nitida*, *Crioceris asparagi*, *Cryptolestes ferrugineus*, *Cryptolestes pusillus*, *Cryptolestes turcicus*, *Cylindrocopturus adspersus*, *Deporaus marginatus*, *Dermestes lardarius*, *Dermestes maculatus*, *Epilachna varivestis*, *Faustinus cubae*, *Hylobius pales*, *Hypera postica*, *Hypothenemus hampei*, *Lasioderma serricorne*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Liogenys fuscus*, *Liogenys suturalis*, *Lissorhoptrus oryzophilus*, *Maecolaspis jolivetii*, *Melanotus communis*, *Meligethes aeneus*, *Melolontha melolontha*, *Oberea brevis*, *Oberea linearis*, *Oryctes rhinoceros*, *Oryzaephilus mercator*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Oulema melanopus*, *Oulema oryzae*, *Phyllophaga cuyabana*, *Popillia japonica*, *Prostephanus truncatus*, *Rhyzopertha dominica*, *Sitona lineatus*, *Sitophilus granarius*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, *Stegobium paniceum*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum*, *Trogoderma variabile*, y *Zabrus tenebrioides*.
- 25

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Dermaptera**.

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Blattaria**.

- 30 Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Blattella germanica*, *Blatta orientalis*, *Parcoblatta pennsylvanica*, *Periplaneta americana*, *Periplaneta australasiae*, *Periplaneta brunnea*, *Periplaneta fuliginosa*, *Pycnoscelus surinamensis*, y *Supella longipalpa*.

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Diptera**.

- 35 Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Aedes* spp., *Agromyza* spp., *Anastrepha* spp., *Anopheles* spp., *Bactrocera* spp., *Ceratitis* spp., *Chrysops* spp., *Cachliomyia* spp., *Contarinia* spp., *Culex* spp., *Dasineura* spp., *Delia* spp., *Drosophila* spp., *Fannia* spp., *Hylemyia* spp., *Liriomyza* spp., *Musca* spp., *Phorbia* spp., *Tabanus* spp., y *Tipula* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Agromyza frontella*, *Anastrepha suspensa*, *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera invadens*, *Bactrocera zonata*, *Ceratitis capitata*, *Dasineura brassicae*, *Delia platura*, *Fannia canicularis*, *Fannia scalaris*, *Gasterophilus intestinalis*, *Gracillia perseae*, *Haematobia irritans*, *Hypoderma lineatum*, *Liriomyza brassicae*, *Melophagus ovinus*, *Musca autumnalis*, *Musca domestica*, *Oestrus ovis*, *Oscinella frit*, *Pegomya betae*, *Psila rosae*, *Rhagoletis cerasi*, *Rhagoletis pomonella*, *Rhagoletis mendax*, *Sitodiplosis mosellana*, y *Stomoxys calcitrans*.
- 40

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Hemiptera**.

- 45 Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Adelges* spp., *Aulacaspis* spp., *Aphrophora* spp., *Aphis* spp., *Bemisia* spp., *Ceroplastes* spp., *Chionaspis* spp., *Chrysomphalus* spp., *Coccus* spp., *Empoasca* spp., *Lepidosaphes* spp., *Lagynotomus* spp., *Lygus* spp., *Macrosiphum* spp., *Nephotettix* spp., *Nezara* spp., *Philaenus* spp., *Phytocoris* spp., *Piezodorus* spp., *Planococcus* spp., *Pseudococcus* spp., *Rhopalosiphum* spp., *Saissetia* spp., *Therioaphis* spp., *Toumeyella* spp., *Toxoptera* spp., *Trialeurodes* spp., *Triatoma* spp. y *Unaspis* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Acrosternum hilare*, *Acyrtosiphon pisum*, *Aleyrodes proletella*, *Aleurodicus dispersus*, *Aleurothrixus floccosus*, *Amrasca biguttula biguttura*, *Aonidiella aurantii*, *Aphis gossypii*, *Aphis glycines*, *Aphis pomi*, *Aulacorthum solani*, *Bemisia argentifolii*, *Bemisia tabaci*, *Blissus leucopterus*, *Brachycorynella asparagi*, *Brevinnia rehi*, *Brevicoryne brassicae*, *Calocoris norvegicus*, *Ceroplastes rubens*, *Cimex hemipterus*, *Cimex lectularius*, *Dagbertus fasciatus*, *Dichelops furcatus*, *Diuraphis noxia*, *Diaphorina citri*, *Dysaphis plantaginea*, *Dysdercus suturellus*, *Edessa mediatubunda*, *Eriosoma lanigerum*, *Eurygaster maura*, *Euschistus heros*, *Euschistus servus*, *Helopeltis antonii*, *Helopeltis theivora*, *Icerya purchasi*, *Idioscopus nitidulus*, *Laodelphax striatellus*, *Leptocorisa oratorius*, *Leptocorisa varicornis*, *Lygus hesperus*, *Macronelliscoccus hirsutus*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Macrosiphum granarium*, *Macrosiphum rosae*, *Macrosteles quadrilineatus*, *Mahanarva frimbiolata*, *Metopolophium dirhodum*, *Mictis longicornis*, *Myzus persicae*, *Nephotettix cinctipes*, *Neurocolpus longirostris*, *Nezara viridula*, *Nilaparvata lugens*, *Parlatoria pergandii*, *Parlatoria ziziphi*, *Peregrinus maidis*, *Phylloxera vitifoliae*, *Physokermes picea*, *Phytocoris californicus*, *Phytocoris relativus*, *Piezodorus guildinii*, *Poecilolapsus*
- 50
- 55
- 60

lineatus, *Psallus vaccinicola*, *Pseudacysta perseae*, *Pseudococcus brevipes*, *Quadraspidiotus perniciosus*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum padi*, *Saissetia oleae*, *Scaptocoris castanea*, *Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae*, *Sogatella furcifera*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Trialeurodes abutilonensis*, *Unaspis yanonensis*, y *Zulia entrerriana*.

- 5 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Hymenoptera**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Acromyrmex* spp., *Atta* spp., *Camponotus* spp., *Diprion* spp., *Formica* spp., *Monomorium* spp., *Neodiprion* spp., *Pogonomyrmex* spp., *Polistes* spp., *Solenopsis* spp., *Vespula* spp., y *Xylocopa* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Athalia rosae*, *Atta texana*, *Iridomyrmex humilis*, *Monomorium minimum*, *Monomorium pharaonis*, *Solenopsis invicta*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis molesta*, *Solenopsis richteri*, *Solenopsis xyloni*, y *Tapinoma sessile*.

- 15 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Isoptera**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Coptotermes* spp., *Comitermes* spp., *Cryptotermes* spp., *Heterotermes* spp., *Kalotermes* spp., *Incisitermes* spp., *Macrotermes* spp., *Marginitermes* spp., *Microcerotermes* spp., *Procornitermes* spp., *Reticulitermes* spp., *Schedorhinotermes* spp., y *Zootermopsis* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Coptotermes curvignathus*, *Coptotermes frenchi*, *Coptotermes formosanus*, *Heterotermes aureus*, *Microtermes obesi*, *Reticulitermes banyulensis*, *Reticulitermes grassei*, *Reticulitermes flavipes*, *Reticulitermes hageni*, *Reticulitermes hesperus*, *Reticulitermes santonensis*, *Reticulitermes speratus*, *Reticulitermes tibialis*, y *Reticulitermes virginicus*.

- 20 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Lepidoptera**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Adoxophyes* spp., *Agrotis* spp., *Argyrotaenia* spp., *Cacoecia* spp., *Caloptilia* spp., *Chilo* spp., *Chrysodeixis* spp., *Colias* spp., *Crambus* spp., *Diaphania* spp., *Diatraea* spp., *Earias* spp., *Ephestia* spp., *Epimecis* spp., *Feltia* spp., *Gortyna* spp., *Helicoverpa* spp., *Heliothis* spp., *Indarbela* spp., *Lithocolletis* spp., *Loxagrotis* spp., *Malacosoma* spp., *Peridroma* spp., *Phyllonorycter* spp., *Pseudaletia* spp., *Sesamia* spp., *Spodoptera* spp., *Synanthedon* spp., e *Yponomeuta* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Achaea janata*, *Adoxophyes orana*, *Agrotis ipsilon*, *Alabama argillacea*, *Amorbia cuneana*, *Amyeloides transitella*, *Anacamptodes defectaria*, *Anarsia lineatella*, *Anomis sabulifera*, *Anticarsia gemmatalis*, *Archips argyrospila*, *Archips rosana*, *Argyrotaenia citrana*, *Autographa gamma*, *Bonagota cranaodes*, *Borbo cinnara*, *Bucculatrix thurberiella*, *Capua reticulana*, *Carposina niponensis*, *Chlumetia transversa*, *Choristoneura rosaceana*, *Cnaphalocrocis medinalis*, *Conopomorpha cramerella*, *Cossus cossus*, *Cydia caryana*, *Cydia funebrana*, *Cydia molesta*, *Cydia nigricana*, *Cydia pomonella*, *Darna diducta*, *Diatraea saccharalis*, *Diatraea grandiosella*, *Earias insulana*, *Earias vittella*, *Ecdytolopha aurantianum*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Ephestia cautella*, *Ephestia elutella*, *Ephestia kuehniella*, *Epinotia aporema*, *Epiphyas postvittana*, *Erionota thrax*, *Eupoecilia ambiguella*, *Euxoa auxiliaris*, *Grapholita molesta*, *Hedylepta indicata*, *Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa zea*, *Heliothis virescens*, *Hellula undalis*, *Keiferia lycopersicella*, *Leucinodes orbonalis*, *Leucoptera coffeella*, *Leucoptera malifoliella*, *Lobesia botrana*, *Loxagrotis albicosta*, *Lymantria dispar*, *Lyonetia clerkella*, *Mahasena corbetti*, *Mamestra brassicae*, *Maruca testulalis*, *Metisa plana*, *Mythimna unipuncta*, *Neoleucinodes elegantalis*, *Nymphula depunctalis*, *Operophtera brumata*, *Ostrinia nubilalis*, *Oxydia vesulia*, *Pandemis cerasana*, *Pandemis heparana*, *Papilio demodocus*, *Pectinophora gossypiella*, *Peridroma saucia*, *Perileucoptera coffeella*, *Phthorimaea operculella*, *Phyllocnistis citrella*, *Pieris rapae*, *Plathypena scabra*, *Plodia interpunctella*, *Plutella xylostella*, *Polychrosis viteana*, *Prays endocarpa*, *Prays oleae*, *Pseudaletia unipuncta*, *Pseudoplusia includens*, *Rachiplusia nu*, *Scirpophaga incertulas*, *Sesamia inferens*, *Sesamia nonagrioides*, *Setora nitens*, *Sitotroga cerealella*, *Sparganothis pillariana*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*, *Thecla basilides*, *Tineola bisselliella*, *Trichoplusia ni*, *Tuta absoluta*, *Zeuzera coffeae*, y *Zeuzera pyrina*.

- 45 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Mallophaga**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Anaticola* spp., *Bovicola* spp., *Chelopistes* spp., *Goniodes* spp., *Menacanthus* spp., y *Trichodectes* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Bovicola bovis*, *Bovicola caprae*, *Bovicola ovis*, *Chelopistes meleagridis*, *Goniodes dissimilis*, *Goniodes gigas*, *Menacanthus stramineus*, *Menopon gallinae*, y *Trichodectes canis*.

- 50 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Orthoptera**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Melanoplus* spp., y *Pterophylla* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Anabrus simplex*, *Gryllotalpa africana*, *Gryllotalpa australis*, *Gryllotalpa brachyptera*, *Gryllotalpa hexadactyla*, *Locusta migratoria*, *Microcentrum retinerve*, *Schistocerca gregaria*, y *Scudderella furcata*.

- 55 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Siphonaptera**. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Ceratophyllus gallinae*, *Ceratophyllus niger*, *Ctenocephalides canis*, *Ctenocephalides felis*, y *Pulex irritans*.

- 60 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Tyshanoptera**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Caliothrips* spp., *Frankliniella* spp., *Scirtothrips* spp., y *Thrips* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se

limita a, *Frankliniella fusca*, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei*, *Frankliniella williamsi*, *Heliethrips haemorrhoidalis*, *Rhipiphorothrips cruentatus*, *Scirtothrips citri*, *Scirtothrips dorsalis*, y *Taeniothrips rhopalantennalis*, *Thrips hawaiiensis*, *Thrips nigropilosus*, *Thrips orientalis*, *Thrips tabaci*.

- 5 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Thysanura**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Lepisma* spp. y *Thermobia* spp.

- 10 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Acarina**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Acarus* spp., *Aculops* spp., *Boophilus* spp., *Demodex* spp., *Dermacentor* spp., *Epitrimerus* spp., *Eriophyes* spp., *Ixodes* spp., *Oligonychus* spp., *Panonychus* spp., *Rhizoglyphus* spp., y *Tetranychus* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Acarapis woodi*, *Acarus siro*, *Aceria mangiferae*, *Aculops lycopersici*, *Aculus pelekassi*, *Aculus schlechtendali*, *Amblyomma americanum*, *Brevipalpus obovatus*, *Brevipalpus phoenicis*, *Dermacentor variabilis*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Eotetranychus carpini*, *Notoedres cati*, *Oligonychus coffeae*, *Oligonychus ilicis*, *Panonychus citri*, *Panonychus ulmi*, *Phyllocoptruta oleivora*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Sarcoptes scabiei*, *Tegolophus perseae*, *Tetranychus urticae*, y *Varroa destructor*.

Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Orden Symphyla**. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Scutigerella immaculata*.

- 20 Además se describe que, las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de plagas del **Filo Nematoda**. Una lista no exhaustiva de géneros particulares incluye, pero no se limita a, *Aphelenchoides* spp., *Belonolaimus* spp., *Crictonemella* spp., *Ditylenchus* spp., *Heterodera* spp., *Hirschmanniella* spp., *Hoplolaimus* spp., *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., y *Radopholus* spp. Una lista no exhaustiva de especies particulares incluye, pero no se limita a, *Dirofilaria immitis*, *Heterodera zeae*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Onchocerca volvulus*, *Radopholus similis*, y *Rotylenchulus reniformis*.

- 25 Para información adicional consúltese el "HANDBOOK OF PEST CONTROL - THE BEHAVIOR, LIFE HISTORY, AND CONTROL OF HOUSEHOLD PESTS" de Arnold Mallis, 9ª Edición, copyright 2004 por GIE Media Inc.

Aplicaciones

- 30 Las moléculas de Fórmula I generalmente se usan en cantidades de aproximadamente 0,01 gramos por hectárea a aproximadamente 5000 gramos por hectárea para proporcionar control. Generalmente se prefieren cantidades de aproximadamente 0,1 gramos por hectárea a aproximadamente 500 gramos por hectárea, y son generalmente más preferidas cantidades de aproximadamente 1 gramo por hectárea a aproximadamente 50 gramos por hectárea.

- 35 El área al cual se aplica una molécula de Fórmula I puede ser cualquier área en la que habita (o quizás habita, o por la que pasa) una plaga, por ejemplo: donde crecen cultivos, árboles, frutos, cereales, especies forrajeras, vides, césped y plantas ornamentales; donde residen animales domésticos; las superficies interiores o exteriores de edificios (tales como lugares donde se almacenan granos), los materiales de construcción usados en edificios (tal como madera impregnada) y el suelo alrededor de edificios. Las áreas de cultivo particulares para usar una molécula de Fórmula I incluyen áreas donde están creciendo manzanas, maíz, girasoles, algodón, soja, canola, trigo, arroz, sorgo, cebada, avena, patatas, naranjas, alfalfa, lechuga, fresas, tomates, pimientos, crucíferas, peras, tabaco, almendras, remolacha, judías y otros cultivos valiosos, vayan a plantarse sus semillas. Cuando crecen diversas plantas también es ventajoso usar sulfato de aluminio con una molécula de Fórmula I.

- 40 El control de plagas generalmente significa que las poblaciones de plagas, la actividad de plagas, o ambas cosas, se reducen en un área. Esto puede suceder cuando: las poblaciones de plagas se repelen de un área; cuando se incapacitan las plagas en o alrededor de un área; o se exterminan las plagas, total o parcialmente, en o alrededor de un área. Por supuesto, puede producirse una combinación de estos resultados. En general, las poblaciones de plagas, la actividad o ambas cosas se reducen, deseablemente, más del cincuenta por ciento, preferiblemente más del 90 por ciento. Generalmente, el área no es un área de ser humano o está en un ser humano; en consecuencia, generalmente el lugar no es un área de ser humano.

- 50 Las moléculas de Fórmula I pueden usarse en mezclas, aplicarse simultánea o secuencialmente, en solitario o con otros compuestos para potenciar el vigor de la planta (p. ej., para desarrollar un sistema radicular mejor, para resistir mejor condiciones de crecimiento en estrés). Dichos otros compuestos son, por ejemplo, compuestos que modulan a los receptores de etileno vegetales, más notablemente 1-metilciclopropeno (conocido también como 1-MCP).

- 55 Las moléculas de Fórmula I pueden aplicarse a las partes foliares y de fructificación de las plantas para el control de plagas. Las moléculas se pondrán en contacto directo con la plaga, o la plaga consumirá el pesticida cuando coma hojas, masa de frutos, o extraiga la savia, que contiene el pesticida. Las moléculas de Fórmula I también pueden aplicarse al suelo, y cuando se aplican de esta manera, pueden controlarse las plagas que se alimentan de las raíces y de los tallos. Las raíces pueden absorber una molécula y tomarla en las partes foliares de la planta para controlar por encima del terreno las plagas masticadoras y las que se alimentan de savia.

Generalmente, con los cebos, estos se colocan en el suelo donde, por ejemplo, las termitas se pueden poner en contacto con el cebo y/o este atraer a las termitas. Los cebos también pueden aplicarse a una superficie de un edificio (superficie horizontal, vertical o inclinada) donde, por ejemplo, las hormigas, termitas, cucarachas y moscas pueden ponerse en contacto con el cebo, y/o este atraerlas. Los cebos pueden comprender una molécula de Fórmula I.

Las moléculas de Fórmula I pueden encapsularse en el interior, o colocarse en la superficie de una cápsula. El tamaño de las cápsulas puede variar de un tamaño nanométrico (aproximadamente 100-900 nanómetros de diámetro) a un tamaño micrométrico (aproximadamente 10-900 micrómetros de diámetro).

Debido a la exclusiva capacidad de los huevos de algunas plagas para resistir determinados pesticidas, puede ser deseable realizar aplicaciones repetidas de las moléculas de Fórmula I para controlar las larvas recién emergidas.

El movimiento sistémico de los pesticidas en las plantas puede utilizarse para el control de plagas en una parte de la plaga aplicando (por ejemplo mediante pulverización de un área) las moléculas de Fórmula I a una parte diferente de la planta. Por ejemplo, se puede conseguir el control de insectos que se alimentan de hojas por riego por goteo o por aplicación en el surco, tratando el suelo por medio, por ejemplo, del remojo del suelo antes o después de plantar, o mediante el tratamiento de las semillas de una planta antes del plantado.

El tratamiento de las semillas puede aplicarse a todos los tipos de semillas, incluyendo aquellas de las que germinarán plantas modificadas genéticamente para expresar rasgos especializados. Los ejemplos representativos incluyen aquellas que expresan proteínas tóxicas para plagas de invertebrados, tales como *Bacillus thuringiensis* u otras toxinas insecticidas, aquellas que expresan resistencia a herbicidas, tales como una semilla "Roundup Ready" o aquellas con genes ajenos "apilados" que expresan toxinas insecticidas, resistencia a herbicida, potenciación de la nutrición, resistencia a la sequía o cualquier otro rasgo beneficioso. Además, tales tratamientos de semilla con las moléculas de Fórmula I pueden adicionalmente potenciar la capacidad de una planta para resistir mejor condiciones de crecimiento en estrés. Esto da como resultado una planta más sana, más vigorosa, que puede conducir a unos mayores rendimientos en el momento de la cosecha. Generalmente, se espera que aproximadamente 1 gramo de las moléculas de Fórmula I a aproximadamente 500 gramos por 100.000 semillas proporcione buenos beneficios, cantidades de aproximadamente 10 gramos a aproximadamente 100 gramos por 100.000 semillas se espera que proporcione mejores beneficios, y cantidades de aproximadamente 25 gramos a aproximadamente 75 gramos por 100.000 semillas se espera que proporcione beneficios incluso mejores.

Debería ser fácilmente evidente que las moléculas de Fórmula I puedan usarse sobre, en o alrededor de plantas genéticamente modificadas para expresar rasgos especializados, tales como *Bacillus thuringiensis* u otras toxinas insecticidas, o aquellas que expresan resistencia a herbicidas, o aquellas con genes ajenos "apilados" que expresan toxinas insecticidas, resistencia a herbicidas, potenciación de la nutrición, o cualquier otro rasgo beneficioso.

Las moléculas de Fórmula I pueden usarse para el control de endoparásitos y ectoparásitos en el sector de la medicina veterinaria o en el campo del cuidado animal que no sea del ser humano. Las moléculas de Fórmula I se aplican, tal como mediante administración oral, en forma de, por ejemplo, comprimidos, cápsulas, bebidas, gránulos, mediante aplicación dérmica en forma de, por ejemplo, inmersión, pulverización, vertido, aplicación puntual y espolvoreado, y mediante administración parenteral en la forma de, por ejemplo, una inyección.

Las moléculas de Fórmula I también pueden emplearse de forma ventajosa en el cuidado del ganado, por ejemplo, caballos, vacas, ovejas, cerdos, pollos, y gansos. También pueden emplearse de forma ventajosa en animales de compañía, tales como, caballos, perros y gatos. Las plagas particulares a controlar serían pulgas y garrapatas, que son molestas para tales animales. Las formulaciones adecuadas se administran a los animales por vía oral con el agua de la bebida o con el alimento. Las dosificaciones y formulaciones que son adecuadas dependen de las especies.

Las moléculas de Fórmula I también pueden emplearse en métodos terapéuticos para la atención de la salud de seres humanos. Dichos métodos incluyen, pero no se limitan a, la administración oral en forma de, por ejemplo, comprimidos, cápsulas, bebidas, gránulos y por aplicación dérmica.

Antes de que un pesticida pueda usarse o comercializarse, tal pesticida se somete a largos métodos de evaluación realizados por diversas autoridades gubernamentales (locales, regionales, estatales, nacionales e internacionales). Las autoridades reguladoras especifican los requerimientos de datos voluminosos, y deben dirigirse a través de la generación y envío de datos por la persona que registra el producto, o mediante un tercero en nombre del registrante del producto, a menudo usando un ordenador con una conexión a la red informática mundial. Estas autoridades gubernamentales revisan después tales datos y, si se concluye una determinación de seguridad, proporcionan al posible usuario o comerciante la aprobación del registro del producto. Después de eso, en esa localidad donde se concede y financia el registro del producto, tal usuario o comerciante puede usar o vender tal pesticida.

Los títulos en este documento son solo para conveniencia y no deben usarse para interpretar ninguna parte del mismo.

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
22	sólido de color amarillo pálido	162-163		234,0 (M+1)	
23	sólido de color amarillo pálido	102-105		276,2 (M+1)	
24	sólido de color amarillo pálido	113-114		262,2 (M+1)	
25	sólido de color amarillo pálido	126-128		302,0 (M+1)	
26	sólido de color amarillo pálido	173-175		297,0 (M+1)	
27	sólido de color amarillo pálido	127-129		306,2 (M+1)	
28	sólido de color amarillo claro	98-100		307,9 (M+1)	
29	sólido de color blanco	92-94		322,2 (M+1)	
30	sólido de color blanco	111-114		312,1 (M+1)	
31	sólido de color naranja	75-77		326,1 (M+1)	
32	sólido de color blanco	156-158		279,9 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
33	sólido de color castaño	153-155		293,8 (M+1)	
34	sólido de color blanco	83-88		336,2 (M+1)	
35	aceite transparente		2918, 1674, 1553	308,2 (M+1)	
36	aceite de color amarillo claro		2973, 2917, 1675, 1554	322,2 (M+1)	
37	aceite de color naranja transparente		2917, 2934, 1676, 1554	275,9 (M+1)	
38	aceite incoloro		1679	326,2 (M+1)	
39	aceite incoloro		1663	354,3 (M+1)	
40	aceite de color amarillo		1676	340,2 (M+1)	
41	sólido de color amarillo	123		294,2 (M+1)	
42	aceite de color amarillo		1697	336,2 (M+1)	
43	aceite de color amarillo		1686	362 (M+1)	
44	aceite de color amarillo		1688	376 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
45	aceite incoloro transparente		1663	390,4 (M+1)	
46	aceite de color amarillo transparente		1694	332,3 (M+3)	
47	goma de color amarillo		1678	324,4 (M+3)	
48	goma de color amarillo			291,59 (M+2)	
49	goma de color amarillo		1656, 1684	352,3 (M+2)	
50	goma de color amarillo		1676	336,0 (M+1)	
51	aceite de color amarillo		1679	310,5 (M+2)	
52	aceite de color amarillo anaranjado		1676	324,5 (M+2)	
53	sólido de color amarillo	123-125		338,6 (M+2)	
54	sólido de color blanco	108-109		378,5 (M+2)	
55	sólido de color amarillo	136-139	1668, 1573	291,9 (M-1)	
56	sólido de color naranja	132-136		308,2 (M+1)	
57	aceite de color naranja		1671, 1560	322,2 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
58	sólido de color amarillo	159-162		261,9 (M+1)	
59	goma de color beis		1686, 1715	338,4 (M+3)	
60	goma de color amarillo		1674	350,3 (M+1)	
61	goma de color naranja		1675	384,3 (M+1)	
62	goma de color pardo		1672	397,13 (M+)	
63	goma de color dorado		1713, 1676	353,66 (M+2)	
64	sólido de color amarillo	86-88	1711	265,98 (M-1)	
65	goma de color amarillo verdoso		1677	369,1 (M+)	
66	goma de color beis		1682	320,29 (M+1)	
67	goma de color pardo		1674	383,11 (M+)	
68	sólido de color pardo claro	104-108	1623	356,1 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
69	sólido de color amarillo claro	155-159	1643	296,1 (M+1)	
70	sólido de color beis	160-164		328,1 (M+1)	
71	sólido de color blanco	182-186		280,1 (M+1)	
79	sólido de color castaño	135-140		324,1 (M+1)	
80	sólido de color blanco	118-122		338,1 (M+1)	
81	sólido de color verde oscuro	68-70		342,1 (M+1)	
82	sólido de color amarillo	202-203		343,1 (M+1)	
83	sólido de color amarillo	95-99		357,1 (M+1)	
84	sólido de color blanco	153-155		344,1 (M+1)	
85	sólido de color amarillo	155-159		356,2 (M+1)	
86	aceite incoloro		1677	355,8 (M+1)	
87	aceite de color amarillo		1674	338,2 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
88	aceite de color amarillo		1684	378,2 (M+1)	
89	aceite de color amarillo		1682	392,3 (M+1)	
90	aceite de color blanco		1674	324,2 (M+1)	
91	jarabe de color amarillo		1675	342,2 (M+1)	
92	sólido de color blanco	160-163		323,9 (M+1)	
93	sólido de color amarillo	171-173		307,8 (M+1)	
94	espuma de color amarillo	55-60		338,5 (M+1)	
96	aceite incoloro		1676	360,3 (M+1)	
97	aceite lechoso de color blanco		1648	368,3 (M+1)	
98	sólido de color blanco	105-109		372,2 (M+1)	
99	sólido de color blanco	175-180		340,2 (M+1)	
100	sólido de color blanco	222-224		326,1 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
101	sólido de color amarillo	134-136		354,4 (M+1)	
120	goma espesa de color beis		1720	332,0 (M+3)	
133	sólido de color blanco	131-133		346,1 (M-1)	
134	aceite de color naranja		1556	360,1 (M-1)	
135	aceite de color naranja		1555	374,2 (M-1)	
136	sólido de color blanco	130-131		314,2 (M-1)	
137	aceite viscoso de color amarillo		3258, 2971, 2918, 1710	338,2 (M+1)	
138	goma de color amarillo		1674	349,51 (M+2)	
139	aceite de color naranja		1558	340,5 (M+1)	
140	sólido de color amarillo	155-159		280,4 (M+1)	
141	sólido de color naranja amarillento	110-113		323,9 (M-1)	
142	sólido de color blanco	126-130		309,9 (M-1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
143	sólido de color blanco	160-163		353,9 (M-1)	
144	sólido de color blanco	157-167		369,9 (M-1)	
145	sólido de color blanco	194-198		342,1 (M+1)	
146	sólido de color blanco	187-189		358,1 (M+1)	
147	sólido de color blanco	181-184		325,9 (M-1)	
148	sólido de color blanco	230-232		341,9 (M-1)	
149	sólido de color amarillo claro	154-157		326,2 (M+1)	
150	sólido de color amarillo oscuro	135-138		304,2 (M-1)	
151	sólido de color naranja	171-174		317,2 (M+1)	
152	goma de color amarillo		1713	456,1 (M+1)	
153	sólido de color amarillo claro	82-85		442,1 (M+1)	
154	aceite de color amarillo		1744, 1714	426,2 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
155	aceite de color amarillo		1743, 1725	480,2 (M+1)	
156	aceite de color naranja		1743, 1713	422,2 (M+1)	
157	goma de color naranja		1744, 1711	486,2 (M+1)	
158	sólido de color blanco	125-128		433,2 (M+1)	
159	sólido de color blanquecino	143-146		325,8 (M+1)	
160	sólido de color naranja	124-128		364,5 (M+1)	
161	sólido de color blanco	168-172		387,1 (M+1)	
162	aceite de color amarillo claro		1722	350,2 (M+1)	
163	sólido de color amarillo claro	75-81		365,93 (M+1)	
164	sólido de color amarillo claro				
165	semisólido de color blanco		1714,54	324,43 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
166	aceite de color amarillo		1671,41	432,5 (M+1)	
167	aceite transparente			508,36 (M+1)	
168	aceite transparente			397,4 (M+2)	
169	sólido de color amarillo claro	142-146		342,1 (M+1)	
170	goma de color naranja oscuro		3214, 2979, 2919, 1712	379,9 (M+1)	
171	goma de color amarillo		2973, 2920	322,5 (M+1)	
172	sólido de color amarillo	127-131		333,1 (M+1)	
173	aceite de color naranja oscuro		1715	424,2 (M+1)	
174	goma de color amarillo		1681	343,74 (M-2)	
175	sólido de color beis	136-140		322,5 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
176	aceite de color amarillo oscuro		1743, 1713	438,5 (M+1)	
177	sólido de color amarillo	115-119		324,5 (M+2)	
178	sólido de color castaño	145-146		324,5 (M+1)	
179	aceite de color amarillo		1648,92	309,4 (M+1)	
180	semisólido de color amarillo		2972, 2918	324,12 (M+1)	
181	sólido de color blanco	123-126		311,89 (M+2)	
182	semisólido de color amarillo claro		1711,82	437,8 (M+1)	
183	aceite de color naranja oscuro		1720	377,9 (M+1)	
184	aceite de color naranja		1712	350,5 (M+1)	
185	aceite de color amarillo		1721	414,1 (M+1)	
186	sólido de color amarillo claro	180-182		235,1 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
187	sólido de color amarillo claro	166-169		362,9 (M+1)	
188	aceite de color amarillo claro		1713	442,1 (M+1)	
189	aceite de color naranja		1723	423,2 (M+1)	
190	aceite de color amarillo			451,4 (M+1)	
191	sólido de color amarillo	140-143		347,9 (M+1)	
192	aceite de color amarillo		1712,68	321,4 (M+1)	
193	sólido de color amarillo	127-130		249,1 (M+1)	
194	semisólido de color naranja		1708, 1679	377,1 (M+1)	
195	aceite de color naranja claro		1707	439,2 (M+1)	
196	aceite de color naranja claro		1684	351,9 (M+1)	
197	sólido de color amarillo claro	151-153		306,5 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
198	aceite de color amarillo		1711,53	331,99 (M+1)	
199	sólido de color amarillo	120-123		322,5 (M+1)	
200	aceite de color amarillo		1719	396,2 (M+1)	
201	sólido de color blanco	137-139		324,1 (M-1)	
202	sólido de color blanco	159-160		248,1 (M-1)	
203	aceite de color amarillo claro		1721, 1694	442,1 (M+1)	
204	aceite de color naranja		1710	362,0 (M+1)	
205	sólido de color beis	68-70		346,5 (M+1)	
206	aceite de color amarillo		1671	320,1 (M+1)	
207	aceite de color amarillo		1740, 1694	409,2 (M+1)	
208	sólido de color amarillo	165-167		247,1 (M+1)	
209	sólido de color amarillo	144-147		296,1 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
210	aceite de color amarillo		1671	336,2 (M+1)	
211	semisólido de color naranja		1695	259,9 (M+1)	
212	sólido de color blanco	73-80		354,2 (M+1)	
213	aceite de color amarillo		1670,97	340,2 (M+1)	
214	semisólido de color amarillo		1661,6	338,1	
215	aceite de color amarillo		1673,26	354,2 (M+1)	
216	sólido de color blanco	88-90		338,1 (M+1)	
217	sólido de color blanquecino	123-126		340,2 (M+1)	
218	sólido de color blanquecino	130-133		326,1 (M+1)	
219	sólido de color amarillo	209-213		324,1 (M+1)	
220	sólido de color amarillo oscuro	206-212		324,1 (M+1)	
221	aceite de color amarillo		1671	398,2 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
222	aceite de color amarillo		1699	350,2 (M+1)	
223	goma espesa de color amarillo		1672	364,2 (M+1)	
224	aceite de color amarillo		3039, 2975, 2938, 1635	334,1 (M+1)	
225	sólido de color amarillo pálido	147-149		349,9 (M+1)	
226	sólido de color naranja	76-79		352,2 (M+1)	
227	aceite de color amarillo		1681	342,2 (M+1)	
228	sólido de color amarillo	119-122		326,2 (M+1)	
229	sólido de color amarillo	170-174		368,2 (M+1)	
230	goma transparente		1678	358,2 (M+1)	
231	aceite transparente		1686	296,2 (M+1)	
232	aceite de color amarillo pálido		1746, 1679	334,3 (M+1)	
233	aceite de color amarillo pálido		1676	290,2 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
234	aceite transparente		1660	352,2 (M+1)	
235	aceite de color amarillo pálido		1668	368,3 (M+1)	
236	aceite de color amarillo pálido		1675	322,2 (M+1)	
237	aceite de color rojo oscuro		1650	350,3 (M+1)	
238	sólido de color blanco	89-92	1672	338,3 (M+1)	
239	aceite transparente		1674	354,2 (M+1)	
240	aceite de color rojo oscuro		1675	354,3 (M+1)	
241	sólido de color castaño	104-107		326,1 (M+1)	
242	sólido de color blanco	88-91		372,1 (M+2)	
243	sólido de color amarillo	148-151	1682	310,2 (M+1)	
244	sólido de color beis	124-126		397,9 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
245	sólido de color rosa claro	89-92		323,8 (M+1)	
246	aceite viscoso transparente		1684	362,5 (M+1)	
247	aceite de color amarillo claro		1680	377,3 (M+1)	
248	aceite transparente		1684,18	342,1 (M+1)	
249	aceite transparente		1641	387,9 (M+1)	
250	aceite transparente		1646	382,9 (M+1)	
251	sólido de color blanco	74-76		386,2 (M+2)	
252	aceite transparente		1715	320,3 (M+1)	
253	sólido de color naranja		1678	308,6 (M+1)	
254	aceite de color rojo transparente		1675	341,6 (M+1)	
255	aceite de color rojo		1653	368,6 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
256	aceite de color amarillo pálido		1673	356,2 (M+1)	
257	aceite de color amarillo pálido		1675	372,2 (M+1)	
258	aceite de color amarillo		1670	370,2 (M+1)	
259	sólido transparente	148,7-156,9	1676	386,2 (M+1)	
260	aceite de color amarillo claro		1645	384,2 (M+1)	
261	aceite transparente		1648	400,2 (M+1)	
262	aceite de color amarillo		1684	360,2 (M+1)	
263	sólido de color amarillo claro	123-125		314,2 (M+1)	
264	sólido de color amarillo claro	103-106		356,2 (M+1)	
265	sólido de color rosa	98-99		398,3 (M+1)	
266	aceite de color amarillo		1698	346,2 (M+1)	

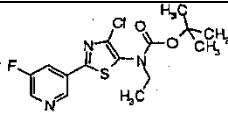
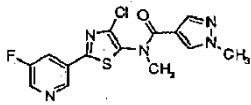
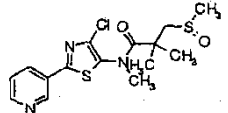
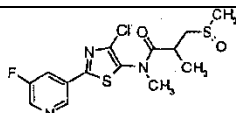
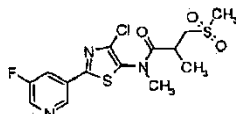
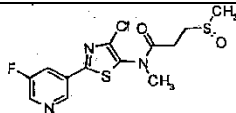
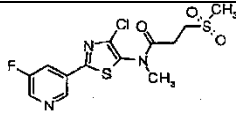
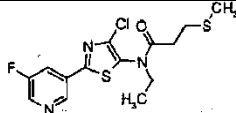
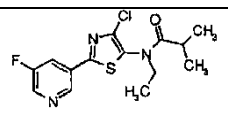
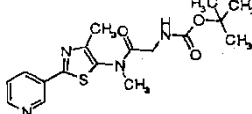
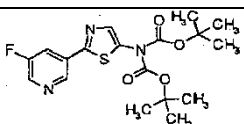
TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
267	aceite de color rojo oscuro		1718	358,2 (M+1)	
268	sólido de color amarillo	151-155		352,2 (M+1)	
269	goma transparente		1653	372,2 (M+1)	
270	goma de color amarillo claro		1680	376,2 (M+1)	
271	sólido de color blanco	151-154	1686	392,2 (M+1)	
272	sólido de color beis	123-126		362,2 (M+1)	
273	goma de color amarillo		1684	378,1 (M+1)	
274	aceite de color rojo		1684	360,2 (M+1)	
275	aceite de color rojo		1685	328,2 (M+1)	
276	aceite de color naranja		1713, 1692	363,3 (M+1)	
277	sólido de color blanquecino	94-96		396,3 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
278	aceite de color rojo		1660	388,2 (M+1)	
279	aceite de color naranja		1681	374,2 (M+1)	
280	goma transparente		1709, 1672	453,4 (M+1)	
281	aceite de color amarillo		1710, 1678	437,3 (M+1)	
282	goma de color amarillo			377,3 (M+1)	
283	aceite de color amarillo pálido		1710, 1677		
284	aceite de color amarillo		1729,59	334,3 (M+1)	
285	aceite transparente		1675,42	356,2 (M+1)	
286	aceite transparente		1674,32	350,3 (M+1)	
287	aceite transparente		1677,01	356,2 (M+1)	
288	goma de color naranja		1682	376,2 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
289	goma incolora		1687	390,2 (M+1)	
290	aceite de color amarillo pálido		1711, 1678	499,4 (M+1)	
291	goma de color amarillo		1707, 1675	568,5 (M+1)	
292	aceite de color amarillo		1695	403,3 (M+1)	
293	aceite de color rojo		1712, 1674	497,4 (M+1)	
294	goma transparente		1684	391,3 (M+1)	
295	aceite transparente		1671	291,3 (M+1)	
296	sólido de color amarillo	79-81		402,2 (M+2)	
297	sólido de color blanco	164-166		376,2 (M+1)	
298	sólido de color blanco	160-163		378,1 (M+2)	
299	goma de color amarillo		3163, 3057, 2919, 1679	391,9 (M+2)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
300	aceite de color amarillo			354,3 (M+1)	
301	aceite de color amarillo		1714,5	338,3 (M+1)	
302	aceite		1713,23	336,3 (M+1)	
303	aceite de color amarillo pálido		1720	403,2 (M+1)	
304	aceite de color rojo		1718	340,3 (M+1)	
305	aceite de color rojo		1679	342,2 (M+1)	
306	sólido de color blanco	172-175		408,1 (M+2)	
307	sólido de color beis	185-188		424 (M+2)	
308	sólido de color beis	78-81		326,2 (M+1)	
309	sólido cristalino de color amarillo pálido	160-161		310,1 (M+1)	
310	aceite de color amarillo		1712, 1680	484,4 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
311	aceite transparente		1711, 1692	405,4 (M+1)	
312	aceite de color amarillo pálido		1711, 1679	391,4 (M+1)	
313	aceite de color rojo		1680	342,2 (M+1),	
314	aceite de color naranja		1680	358,3 (M+1)	
315	aceite de color amarillo		1681	374,3 (M+1)	
316	aceite de color naranja	79-81		356,3 (M+1)	
317	sólido de color blanquecino	154-156		476,2 (M+2)	
318	sólido de color castaño	108-110		390,2 (M+2)	
319	aceite de color amarillo		1676,65	354,3 (M+1)	
320	aceite de color parduzco		1673,91	398,3 (M+1)	
321	aceite de color parduzco		1674,03	384,3 (M+1)	
322	aceite de color amarillo		1675,46	336,3 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
323	aceite de color amarillo		1676,25	350,6 (M+1)	
324	aceite de color pardo		1681,22	356,2 (M+1)	
325	sólido de color amarillo	106-111		308,3 (M+1)	
326			2979, 2938, 1718, 1670	344,2 (M+1)	
327			1718, 1675	358,3 (M+1)	
328			1678	378,2 (M+1)	
329			3197, 2917, 1665	384,2 (M+1)	
330			1669	398,3 (M+1)	
331			1677	418,2 (M+1)	
332			3247, 2985, 1697	357,3 (M+1)	

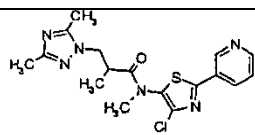
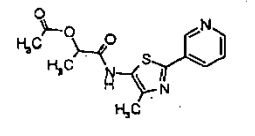
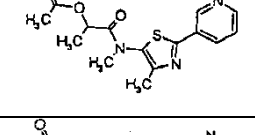
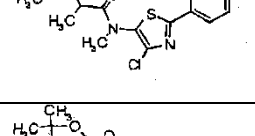
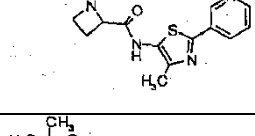
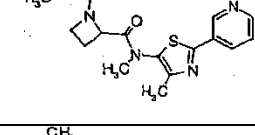
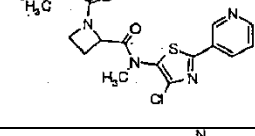
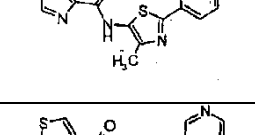
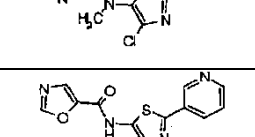
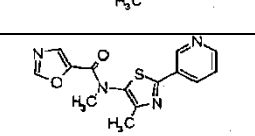

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
333			1678	391,2 (M+1)	
334			3448, 1748	306,2 (M+1)	
335			1743, 1692	320,3 (M+1)	
336			1742, 1699	340,2 (M+1)	
337			3209, 2976, 1682, 1661	375,3 (M+1)	
338			1701	389,3 (M+1)	
339			1669	409,2 (M+1)	
340			3346, 1669	303,2 (M+1)	
341			1658	337,1 (M+1)	
342			3389, 1667	287,2 (M+1)	
343			1665	301,2 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
344			3167, 2937, 1641	303,2 (M+1)	
345			1654	317,2 (M+1)	
346			1659	337,1 (M+1)	
347			3173, 2975, 1658, 1637	344,2 (M+1)	
348	aceite de color amarillo		1679	372,2 (M+1)	
349	sólido de color blanco	152-154		388,2 (M+1)	
350	aceite de color amarillo		1668, 1643	358,2 (M+1)	
351	aceite de color amarillo pálido		1669, 1640	378,2 (M+1)	
352	sólido de color blanquecino	125-128		430,2 (M+1)	
353	sólido de color amarillo pálido	188-191		258,1 (M+1)	
354	aceite de color rojo		1682	406,1 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
355	sólido de color amarillo pálido	219-222		300,3 (M+1)	
356	sólido de color blanco	72-76		333 (M+2)	
357	aceite de color castaño			394 (M+1)	
358	aceite de color pardo		1673	308 (M+1)	
359	sólido de color castaño	135-138	1665	294 (M+1)	
360	sólido pegajoso de color castaño		1673	308 (M+1)	
361	sólido de color castaño	97-104	1663	328 (M+1)	
363	aceite de color amarillo pálido		1685	336,3 (M+1)	
364	goma de color amarillo		3258, 3072, 2977, 2919, 1682	346,2 (M+1)	
365	aceite de color amarillo		1655	317,2 (M+1)	
366	sólido de color amarillo	81-84		328,2 (M+1)	

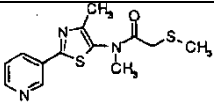
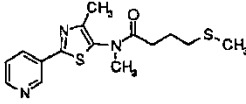
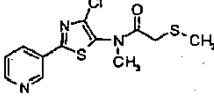
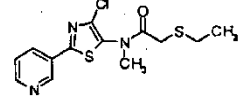
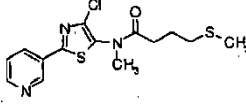
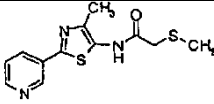
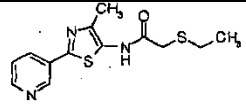
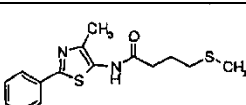
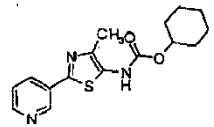
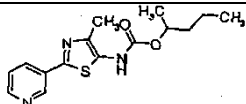
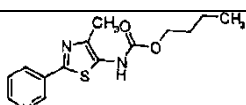
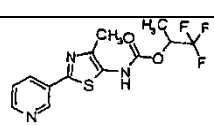
TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
367	aceite de color amarillo		1672	294,4 (M+1)	
368	aceite de color pardo		1677	322 (M+1)	
369	sólido de color castaño	111-114	1661	316 (M+2)	
370	sólido de color castaño	68-71	1667	328,2 (M+1)	
371	aceite de color pardo		1684	344 (M+2)	
372	sólido de color amarillo claro	164-167	1674	282,4 (M+2)	
373	sólido de color amarillo	157-158	1668	294 (M+1)	
374	sólido de color amarillo	110-112	1642	308 (M+1)	
375	sólido de color amarillo	163-167		319,3 (M+2)	
376	sólido de color amarillo claro	88-94		306,3 (M+1)	
377	sólido de color amarillo	108-110		292 (M+1)	
378	sólido de color amarillo	133-137		332,3 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
379	sólido de color amarillo	131-134		294,2 (M+1)	
380	sólido de color amarillo	170-178		318,2 (M+1)	
381	sólido mullido de color amarillo	158-159		376,2, 378,2	
382	aceite de color amarillo pálido			412,2	
383	sólido de color óxido	121-124		349,2	
384	aceite de color naranja		1684	331,4 (M+1)	
385	aceite de color amarillo		1683	345,5 (M+1)	
386	sólido de color blanco	163-164		307,3	
387	sólido de color amarillo pálido	129-130		315,3, 314,3	
388	sólido de color amarillo pálido	190-194		395,4, 393,4	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
389	sólido de color blanquecino	214-215		435	
390	sólido de color blanquecino	185-186		468,08	
391	sólido de color amarillo	150-151		290,12	
392	sólido de color blanco	113-116		346,1 (M+1)	
393	pale goma de color amarillo		1682	381,9 (M+1)	
394	vidrio de color naranja		1675	429,3	
395	sólido de color blanco	93-101		366,1 (M+1)	
396	sólido de color blanquecino	97-98		331	
397	aceite de color castaño		1663	391,06	
398	sólido de color blanco	53-54		374,04	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
399			1653,05	286,2 (M+1)	
400			1658,56	300,2 (M+1)	
401			1668,99	320,2 (M+1)	
402			1657,88	372,3 (M+1)	
403			1664,94	392,2 (M+1)	
404			1662,35	342,3 (M+1)	
405			1673,28	362,2 (M+1)	
406			1665	311,3 (M+1)	
407			1674	345,2 (M+1)	
408			1660,22	346,2 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
409			1713,63	380,2 (M+1)	
410			1668,86	387,3 (M+1)	
411			1676,13	407,3 (M+1)	
412			1668,23	359,3 (M+1)	
413			1675,32	379,3 (M+1)	
414			1648	345,3 (M+1)	
415				324,2 (M+1)	
416			1668,03	288,3 (M+1)	
417			1672,2	274,2 (M+1)	
418			1672,45	288,3 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
420	vidrio de color castaño		1695	451,2	
421	sólido de color blanquecino	153-154		332, 330	
422	sólido de color beis	114-117		378,3 (M+1)	
423	aceite de color amarillo		1718	342,3 (M+1)	
424	goma de color naranja		1684	312,3 (M+1)	
425	aceite de color amarillo		1684	344,2 (M+1)	
426	aceite de color castaño			348 (M+1)	
427	aceite de color amarillo		1676	360,2	
428			1708	438 (M+1)	
429			1652	385 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
430			1689	399 (M+1)	
431			1695	419 (M+1)	
432			1691	311 (M+1)	
433			1686	355 (M+1)	
434			1696	375 (M+1), 377 (M+3)	
435			1683	429 (M+1),	
436			1688	443 (M+1)	
437			1695	463 (M+1)	
438			1670	373 (M+1)	
439			1702	426 (M+2)	
440			1692	445 (M+1)	
441	aceite de color naranja		1686	392,1 (M+2)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
442	aceite de color amarillo		1675,84		
443	sólido de color blanco		1673,55	375,84 (M+2)	
444	sólido de color blanco		1673,04	375,8 (M+2)	
445	aceite de color naranja		1677,42	357,87 (M+1)	
446	aceite transparente		1683,62	375,8 (M+2)	
447	aceite transparente		1685,07	387,9 ((M+1))	
448	aceite transparente		1675,15	372,06 (M+1)	
449	sólido de color naranja	137-140			
450	sólido de color pardo			361,98	
451	sólido mullido de color blanco	184-185		348, 346	
452	aceite de color naranja		1717	384,1 (M+2)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
453	aceite		1685	346,2 (M+1)	
454	sólido de color blanco	170-173		408 (M+1)	
455	sólido de color blanquecino	198-201		424,1 (M+1)	
456	aceite de color amarillo		1682	358,3 (M+1)	
457	aceite de color naranja		1683	356,2 (M+2)	
458	aceite de color amarillo		1683	388,2 (M+2)	
459	sólido de color blanco	239-240		364, 362	
460	aceite de color castaño		1713	350 (M+1)	
461	aceite de color castaño			383 (M+2)	
462	aceite de color castaño			347 (M+2)	
463	aceite de color castaño			347 (M+2)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
464	aceite de color pardo			406 (M+1)	
465	aceite de color castaño			366 (M+1)	
466	aceite de color amarillo claro		1674	362 (M+2)	
467	aceite de color castaño		1677	400 (M+2)	
468	aceite de color castaño		1674	362 (M+1)	
469	aceite de color amarillo claro		1684	362,1 (M+1)	
470	sólido de color blanco	42-46	1672	378,1 (M+1)	
471	aceite transparente			321,8 (M+1)	
472	aceite de color naranja			349,5 (M+1)	
473	aceite de color amarillo		1683	394,2 (M+1)	
474	sólido de color amarillo claro	30-35	1682	410,1 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
475	sólido de color blanco	55-61	1683	426 (M+1)	
476	sólido de color amarillo claro	119-120	1723,48	344,53 (M+1)	
477	sólido de color rojizo pardo	65-67		306,1 (M+1)	
478	sólido de color amarillo oscuro	184-186		296,2 (M+1)	
480	aceite de color naranja		1682	402,1 (M+2)	
481	sólido sucio de color amarillo	148-149		422,1 (M+1), 420,2 (M-1),	
482	aceite de color amarillo		1715,43	320,3 (M+1)	
483	aceite de color amarillo		1719,48	306,3 (M+1)	
484	aceite de color amarillo		1716,41	322,2 (M+1)	
485	aceite de color amarillo		1719,95	308,2 (M+1)	
486	aceite de color amarillo		1737,4	332,2 (M+1)	
487	sólido de color pardo	120-125		328,1 (M+1)	

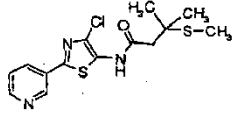
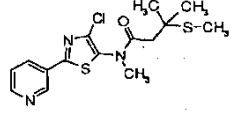
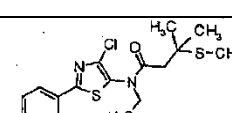
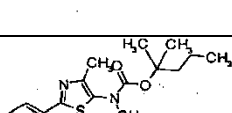
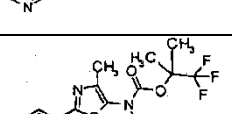
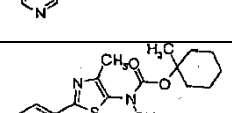
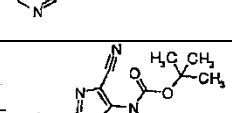
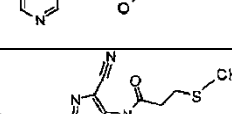
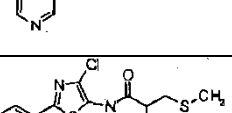
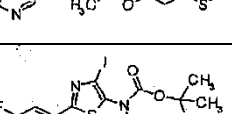
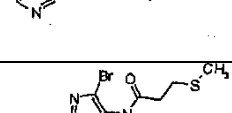
TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
488	sólido de color castaño	113-115		342,2 (M+1)	
489	semisólido de color amarillo		1678,14	356,1 (M+1)	
490	aceite de color amarillo		1683,6	370,1 (M+1)	
491	sólido de color amarillo	65-69		334,2 (M+1)	
492	aceite de color amarillo		1731,07	360,4 (M+1)	
493	aceite de color amarillo		1715,81	346,2 (M+1)	
494	sólido de color amarillo	105-106		423,2 (M+1), 422,1 (M-1);	
495	sólido de color amarillo	219-220		323,1 (M+1), 322,1 (M-1);	
496	aceite de color pardo			444,2 (M+1)	
497	sólido de color amarillo	70-71		436,1 (M+1)	
498	aceite de color naranja		1683	374 (M+2)	

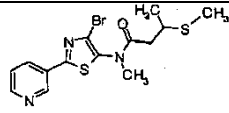
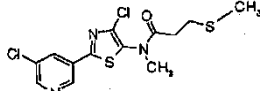
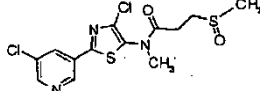
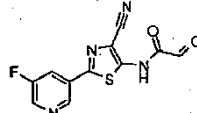
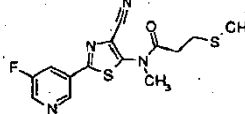
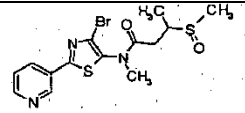
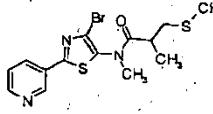
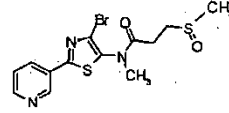
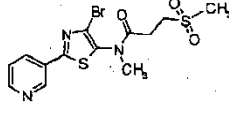
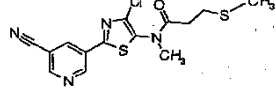
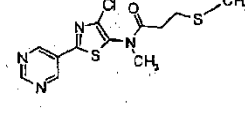
TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
499	aceite de color naranja oscuro		1684	388 (M+2)	
500	aceite de color amarillo claro		1686	362,1 (M+1)	
501	aceite incoloro		1684	378 (M+1)	
502	sólido de color amarillo	231-232		275,1 (M+1), 273,1 (M-1)	
503	sólido de color amarillo	97-98		336,1 (M+1)+;	
504	espuma de color amarillo		1681	404 (M+2)	
505	aceite de color rojo		1681	388 (M+2)	
506	aceite de color amarillo		1682	390 (M+2)	
507	espuma de color blanco		1683	406 (M+2)	
508	aceite de color rojo		1684, 2237	353,0 (M+1)	
509	aceite de color amarillo claro		1674	329,1 (M+1)	

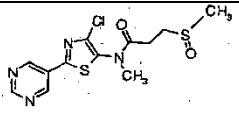
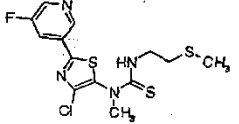
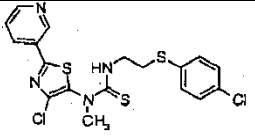
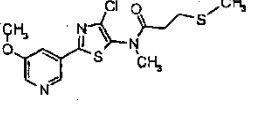
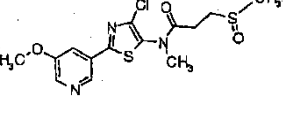
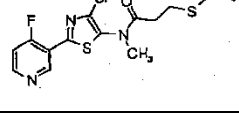
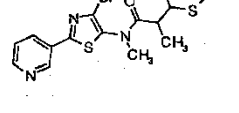
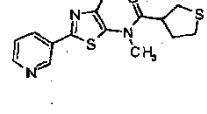
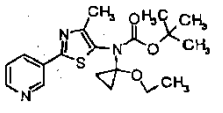
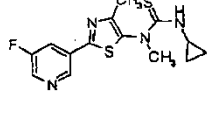
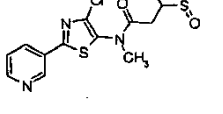
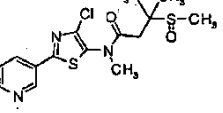
TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
510	sólido de color blanco	137-140	1684	345,1 (M+1)	
511	sólido pegajoso de color naranja pardo		1513	377, 375	
512	aceite de color pardo		1521	457, 455	
513	aceite de color amarillo claro		1648	358,1 (M+1)	
514	sólido amorfo de color blanco		1683	374,1 (M+1)	
515	sólido de color blanquecino	74-76	1648	346,1 (M+1)	
516	aceite de color naranja		1682,18	356,1 (M+1)	
517	aceite de color amarillo		1681,17	340,1 (M+1)	
518	aceite de color castaño		1724	377 (M+2)	
519	sólido de color amarillo	117-119		323,4 (M+1)	
520	aceite de color amarillo claro		1683,5	358,1 (M+1)	
521	aceite de color amarillo claro		1683,77	372,1 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
522			1679	372,1 (M+1)	
523	aceite de color amarillo claro		1678,82	356,1 (M+1)	
524	aceite de color amarillo claro		1681,3	372,1 (M+1)	
525	aceite espeso transparente		1682	354,1 (M+1)	
526	sólido de color amarillo pálido	121-125	1678	338 (M+1)	
527	aceite de color amarillo claro		1660	350,1 (M+1)	
528	aceite de color amarillo claro		1683	364,1 (M+1)	
529	sólido de color blanco	82-86	1660	351,1 (M+1)	
530	aceite de color amarillo		1686	324,1 (M+1)	
531	aceite de color pardo		1684	324,1 (M+1)	
533	aceite de color naranja		1688	282,1 (M+1)	

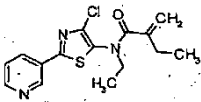
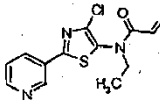
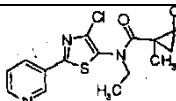
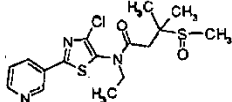
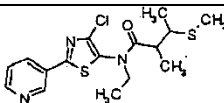
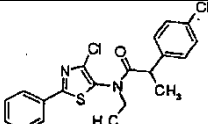
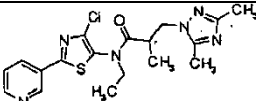
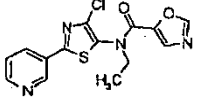
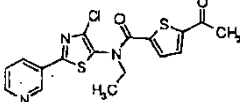
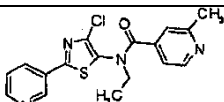
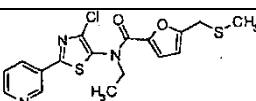
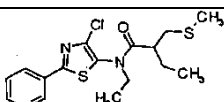
TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
534	aceite de color naranja		1671	322,1 (M+1)	
535	aceite de color pardo		1675	294,1 (M+1)	
536	sólido de color amarillo	144-146		392 (M+1)	
537	aceite de color amarillo claro		1679,81	386,1 (M+1)	
538	aceite transparente		1679,94	370,1 (M+1)	
540	aceite de color amarillo		1683	406,1 (M+1)	
541	sólido de color blanco	102-105	1674	405,2 (M+1)	
542	sólido amorfo de color amarillo		1668	335,1 (M+1)	
543	sólido amorfo de color amarillo		1669	392,1 (M+1)	
544	aceite de color amarillo claro		1675	359,1 (M+1)	
545	aceite de color amarillo claro		1657	394,1 (M+1)	
546	sólido de color pardo		2977	326 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
547	sólido de color blanco	110-111	1675	415,9 (M+1)	
548	sólido de color amarillo claro	102-103	1674	432,8 (M+1)	
549	aceite incoloro		2925 1650	409,9 (M+1)	
550	aceite de color pardo		1681	363,9 (M+1)	
551	sólido de color blanco	92-94	1681	375,9 (M+1)	
552	aceite de color amarillo		1675,25	431,9 (M+1)	
553	aceite transparente		1682,96	321,9 (M+1)	
554	aceite de color amarillo claro		1645	349,8 (M+1)	
555	aceite de color amarillo claro		1660	365,0 (M+1)	
556	aceite de color amarillo claro		1668	365,9 (M+1)	
557	aceite de color rojo		1683	405,9 (M+1)	
558	sólido de color blanco	132-135	1684	391,9 (M+1).	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
559	aceite de color amarillo pálido		1674	386 (M+1)	
560	aceite de color amarillo pálido		1675	402 (M+1)	
561	aceite de color pardo oscuro		1684	392,9 (M+1)	
562	aceite de color pardo oscuro		2926 1681	358,9 (M+1)	
563	aceite de color amarillo claro		1683	379,9 (M+1)	
564	sólido de color blanco	172-174	1674	413,8 (M+1)	
565	aceite de color amarillo		1673,19	388,0 (M+2)	
566	aceite de color amarillo		1669,72	307,98 (M+1)	
567	sólido de color castaño	63-68		367,6 (M+1)	
568	aceite transparente			398 (M+1)	
569	aceite transparente		1675,09	307,98 (M+1)	
570	sólido de color amarillo	118-120	1658	335,1 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
571	aceite incoloro		1669	345,1 (M+1)	
573	aceite de color amarillo		1656	334,0 (M+1)	
574	aceite de color pardo oscuro		1669	345,5 (M+1)	
575	aceite de color amarillo		1684	394,0 (M+2)	
576	aceite de color amarillo		1658	336,0 (M+2)	
577	sólido de color blanco	115-117	1672	418,0 (M+2)	
578	aceite de color amarillo		1659	404,1 (M+1)	
579	sólido de color amarillo	46-49	1653	425,5 (M+1)	
580	sólido de color amarillo	51-60		435,5 (M+1)	
581	aceite de color amarillo			334,5 (M+1)	
582	aceite transparente			433,5 (M+1)	

TABLA 1					
Número de compuesto	Apariencia	pf (°C)	IR	EM (IENEM m/z)	ESTRUCTURA MOLECULAR
583	aceite transparente			407,4 (M+1)	
584	aceite transparente			445,4 (M+1)	
585	sólido de color blanquecino	190-192		434,5 (M+1)	
586	aceite de color amarillo			407,4 (M+1)	
587	semisólido de color naranja			391,5 (M+1)	
588			1681,88	328,05 (M+1)	
589	sólido de color amarillo	72-74		326,1 (M+1), 324,1 (M-1)	

Los compuestos 22-54, 59-70, 79-91, 96-98, 120, 138, 152, 162-164, 166-168, 173, 174, 177, 183-185, 187-190, 193-196, 200, 203, 204, 206, 207, 210-216, 221-223, 227, 230-240, 244, 246-250, 252-264, 266, 268-276, 278-283, 285-296, 300-302, 305, 308, 310-316, 319-324, 326-328, 330, 331, 333, 335-339, 341, 343, 345-351, 354, 358, 360, 361, 365, 367-371, 382-386, 389-398, 400-405, 407-413, 415, 420, 424-427, 430-449, 453-458, 461, 464-475, 480, 482-486, 489-493, 496, 498-501, 503-517, 519-531, 533-538, 540-566, 569-571 y 573-587 son compuestos comparativos.

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
1	B	C	A
2	B	C	B
3	B	C	B
4	B	C	B
5	C	C	C
6	B	C	B
7	B	C	B
8	A	C	C
9	A	C	A
10	B	C	A
11	B	C	C
12	A	C	A
13	A	C	A
14	B	C	A
15	A	C	A
16	B	C	A
17	A	C	A
18	A	C	A
19	A	B	B
20	A	C	A
21	A	C	A
22	B	C	B
23	A	C	B
24	A	C	A
25	A	C	B
26	B	C	B
27	A	C	B
28	A	C	A
29	A	C	A
30	A	C	B
31	A	C	A
32	A	C	A

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
33	B	C	A
34	A	C	A
35	A	C	A
36	A	C	A
37	A	C	A
38	A	C	A
39	A	C	A
40	A	C	A
41	A	C	A
42	A	C	A
43	A	C	A
44	A	C	A
45	B	C	A
46	B	C	B
47	A	C	A
48	A	C	A
49	B	C	A
50	A	C	A
51	A	C	A
52	B	C	A
53	B	C	A
54	A	C	A
55	A	C	A
56	A	C	A
57	A	C	A
58	A	C	A
59	B	C	A
60	B	C	B
61	B	C	B
62	B	C	B
63	B	C	B
64	B	C	B
65	B	C	B

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
66	A	C	A
67	B	C	B
68	A	C	A
69	B	C	A
70	B	C	B
71	A	C	C
72	A	C	B
73	A	C	A
74	A	C	A
75	A	C	B
76	A	C	A
77	A	C	B
78	A	C	B
79	A	C	B
80	A	C	A
81	A	C	A
82	A	C	B
83	A	C	A
84	A	C	C
85	A	C	A
86	A	C	A
87	A	C	A
88	A	C	A
89	B	C	A
90	A	C	A
91	A	C	A
92	A	C	B
93	A	C	B
94	A	C	B
95	A	C	A
96	A	C	A
97	A	C	A
98	A	C	A

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
99	A	C	A
100	A	C	B
101	A	C	A
120	C	C	C
133	A	C	B
134	A	C	B
135	A	C	B
136	A	C	B
137	B	C	B
138	A	C	A
139	A	C	A
140	A	C	B
141	A	C	A
142	A	C	B
143	A	C	B
144	A	C	B
145	A	C	B
146	A	C	B
147	A	C	B
148	A	C	B
149	B	C	B
150	A	C	B
151	B	C	B
152	B	C	B
153	B	C	A
151	B	C	B
155	B	C	B
156	A	C	B
157	B	C	B
158	B	C	B
159	A	C	A
160	B	C	B
161	B	C	B

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
162	A	C	A
163	A	C	B
164	A	C	B
165	A	C	A
166	A	C	A
167	B	C	A
168	A	C	A
169	B	C	A
170	B	C	B
171	A	C	B
172	A	C	A
173	A	C	A
174	A	C	A
175	B	C	B
176	B	C	B
177	A	C	B
178	A	C	B
179	A	C	A
180	A	C	A
181	A	C	B
182	A	C	B
183	A	C	A
184	A	C	A
185	A	C	A
186	B	C	B
187	A	C	B
188	A	C	A
189	A	C	A
190	A	C	A
191	A	C	B
192	A	C	A
193	A	C	A
194	A	C	A

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
195	A	C	A
196	A	C	A
197	A	C	B
198	A	C	A
199	A	C	A
200	A	C	A
201	B	C	B
202	B	C	B
203	A	C	A
204	A	C	B
205	A	C	A
206	A	C	A
207	A	C	A
208	B	C	B
209	A	C	B
210	A	A	A
211	A	C	A
212	A	C	A
213	A	C	A
214	A	C	A
215	A	C	A
216	A	C	A
217	A	C	B
218	A	A	A
219	A	C	B
220	A	C	A
221	A	C	B
222	A	C	B
223	A	C	A
224	A	C	A
225	A	C	A
226	A	A	A
227	A	A	A

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
228	A	A	A
229	A	A	B
230	A	A	A
231	A	C	A
232	B	C	A
233	A	A	A
234	A	A	A
235	A	A	A
236	A	C	A
237	A	C	A
238	A	C	A
239	A	C	A
240	A	A	A
241	A	A	A
242	A	B	A
243	A	A	A
244	B	B	B
245	A	A	A
246	A	C	A
247	A	A	A
248	A	C	A
249	A	B	A
250	A	B	B
251	B	C	A
252	A	C	A
253	A	A	A
254	A	A	A
255	A	A	A
256	A	C	A
257	A	C	A
258	A	C	A
259	A	C	A
260	A	C	A

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
261	A	C	A
262	A	A	A
263	A	C	A
264	A	C	A
265	A	C	B
266	A	C	A
267	A	C	A
268	A	C	A
269	A	C	A
270	A	B	A
271	A	C	A
272	A	A	A
273	A	C	A
274	A	A	A
275	A	C	A
276	A	C	B
277	A	C	A
278	A	C	A
279	A	A	A
280	B	C	B
281	B	C	B
282	A	C	A
283	B	C	B
284	A	C	A
285	A	C	A
286	A	C	A
287	A	C	A
288	A	A	A
289	A	A	A
290	B	C	B
291	B	C	B
292	B	C	A
293	A	C	B

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
294	B	C	B
295	B	C	A
296	A	C	A
297	B	C	B
298	A	C	B
299	A	C	A
300	A	C	B
301	A	C	A
302	B	C	A
303	B	C	A
304	A	C	A
305	A	C	A
306	A	C	B
307	A	C	B
308	A	C	A
309	B	C	B
310	B	C	C
311	A	C	C
312	A	C	A
313	A	C	A
314	A	C	A
315	A	C	A
316	A	C	B
317	A	C	B
318	A	C	B
319	A	C	A
320	A	C	B
321	A	C	B
322	A	C	B
323	A	C	B
324	A	C	B
325	A	C	A
326	B	C	B

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
327	B	C	B
328	B	C	B
329	B	C	B
330	B	C	B
331	B	C	A
332	A	C	B
333	A	C	B
334	A	C	B
335	A	C	A
336	A	C	A
337	B	C	A
338	C	C	A
339	B	C	A
340	A	C	B
341	B	C	B
342	B	C	B
343	A	C	B
344	B	C	B
345	A	C	A
346	B	C	A
347	B	C	B
348	A	C	A
349	A	C	A
350	B	C	B
351	B	C	B
352	A	C	B
353	B	C	A
354	A	C	A
355	A	C	B
356	A	C	A
357	A	C	A
358	A	C	A
359	A	C	A

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
360	A	C	B
361	A	C	B
363	B	C	A
364	A	C	A
365	A	C	B
366	A	C	A
367	A	C	B
368	A	C	A
369	A	C	A
370	A	C	A
371	A	C	A
372	A	C	A
373	A	C	A
374	A	C	A
375	B	C	B
376	A	C	A
377	B	C	A
378	A	C	A
379	A	C	B
380	B	C	B
381	B	C	B
382	B	C	B
383	B	C	A
384	A	C	A
385	A	C	B
386	A	C	A
387	B	C	A
388	A	C	A
389	B	C	B
390	B	C	A
391	A	C	A
392	A	C	A
393	A	C	A

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
394	A	C	A
395	B	C	B
396	A	C	A
397	A	C	A
398	B	C	A
399	A	C	A
400	C	C	C
401	A	C	A
402	A	C	A
403	A	C	B
404	A	C	B
405	A	C	B
406	A	C	B
407	A	C	B
408	A	C	A
409	A	C	A
410	A	C	A
411	A	C	A
412	A	C	A
413	A	C	B
414	A	C	A
415	A	C	A
416	A	C	A
417	A	C	A
418	A	C	A
420	B	C	A
421	A	C	B
422	A	C	B
423	B	C	A
424	A	C	A
425	A	C	A
426	A	C	A
427	A	C	A

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
428	B	C	B
429	A	C	B
430	A	C	B
431	A	C	B
432	B	C	B
433	A	C	A
434	A	C	A
435	B	C	B
436	B	C	B
437	B	C	B
438	A	C	B
439	B	C	B
440	B	C	B
441	A	C	A
442	A	C	A
443	A	C	A
444	A	C	A
445	A	C	A
446	A	C	A
447	A	C	A
448	A	C	A
449	A	C	A
450	A	C	A
451	A	C	B
452	A	C	A
453	A	C	A
454	A	C	A
455	A	C	A
456	A	C	B
457	A	C	A
458	A	C	A
459	A	C	B
460	B	C	B

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
461	A	C	B
462	A	C	B
463	B	C	B
464	A	C	B
465	A	C	B
466	A	C	B
467	A	C	B
468	A	C	B
469	A	C	B
470	A	C	B
471	A	C	B
472	A	C	B
473	C	C	B
474	B	C	B
475	B	C	B
476	A	C	B
477	C	C	C
478	A	C	B
480	A	C	A
481	B	C	B
482	A	C	A
483	B	C	A
484	B	C	A
485	A	C	A
486	A	C	B
487	A	C	A
488	A	C	A
489	A	C	A
490	A	C	B
491	A	C	A
492	B	C	A
493	A	C	A
494	B	C	B

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
495	B	C	B
496	A	C	B
497	A	C	A
498	A	C	A
499	A	C	B
500	A	C	A
501	A	C	A
502	B	C	B
503	B	C	B
504	A	C	A
505	A	C	A
506	A	C	B
507	A	C	A
508	B	C	A
509	A	C	A
510	A	C	A
511	A	C	B
512	B	C	A
513	B	C	B
514	B	C	B
515	B	C	B
516	A	C	B
517	A	C	B
518	A	C	B
519	A	C	B
520	A	C	B
521	A	C	B
522	A	C	B
523	A	C	B
524	A	C	A
525	C	C	C
526	A	C	A
527	B	C	A

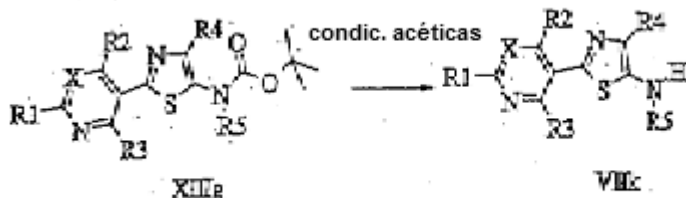
TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
528	B	C	A
529	A	C	B
530	A	C	A
531	A	C	A
533	A	C	A
534	B	C	A
535	B	C	A
536	B	C	B
537	A	C	B
538	A	C	A
540	A	C	A
541	A	C	B
542	A	C	A
543	A	C	A
544	A	C	B
545	A	C	B
546	A	C	A
547	A	C	A
548	A	C	A
549	A	C	A
550	B	C	A
551	B	C	B
552	A	C	B
553	B	C	A
554	B	C	B
555	A	C	B
556	A	C	B
557	B	C	B
558	B	C	B
559	A	C	A
560	A	C	A
561	A	C	B
562	A	C	B

TABLA 2: Resultados biológicos			
Número de compuesto	MYZUPE 200 ppm	APHIGO 200 ppm	BEMITA 200 ppm
563	A	C	B
564	B	C	B
565	A	C	A
566	A	C	A
567	A	C	B
568	B	C	B
569	A	C	A
570	A	C	B
571	A	C	B
573	B	C	B
574	A	C	B
575	A	C	B
576	A	C	B
577	A	C	B
578	A	C	A
579	A	C	B
580	B	C	A
581	B	C	B
582	A	C	A
583	A	C	A
584	B	C	B
585	A	C	B
586	A	C	A
587	A	C	A
588	A	C	A
589	B	C	B

Los compuestos 1-6, 15, 18-19, 21, 22-54, 59-70, 79-91, 96-98, 120, 138, 152, 162-164, 166-168, 173, 174, 177, 183-185, 187-190, 193-196, 200, 203, 204, 206, 207, 210-216, 221-223, 227, 230-240, 244, 246-250, 252-264, 266, 268-276, 278-283, 285-296, 300-302, 305, 308, 310-316, 319-324, 326-328, 330, 331, 333, 335-339, 341, 343, 345-351, 354, 358, 360, 361, 365, 367-371, 382-386, 389-398, 400-405, 407-413, 415, 420, 424-427, 430-449, 453-458, 461, 464-475, 480, 482-486, 489-493, 496, 498-501, 503-517, 519-531, 533-538, 540-566, 569-571 y 573-587 son compuestos comparativos.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende hacer reaccionar la molécula XIIIg para formar la molécula VIIk:



en donde:

5 (a) X es N o CR8;

(b) R1 es H, F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido, alcoxi C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido, cicloalquilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, cicloalqueno C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, arilo C₆₋₂₀ sustituido o no sustituido, heterociclilo C₁₋₂₀ sustituido o no sustituido, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, o R9S(O)_nR9,

en donde cada uno de dichos R1, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados de F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆, alqueno C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalqueno C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalqueno C₂₋₆, cicloalquilo C₃₋₁₀, cicloalqueno C₃₋₁₀, halocicloalquilo C₃₋₁₀, halocicloalqueno C₃₋₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆₋₂₀, o heterociclilo C₁₋₂₀, (cada uno de los cuales que puede estar sustituido, puede estar opcionalmente sustituido con R9);

(c) R2 es F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido, alcoxi C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido, cicloalquilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, cicloalqueno C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, arilo C₆₋₂₀ sustituido o no sustituido, heterociclilo C₁₋₂₀ sustituido o no sustituido, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, o R9S(O)_nR9,

en donde cada uno de dichos R2, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados de F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆, alqueno C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalqueno C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalqueno C₂₋₆, cicloalquilo C₃₋₁₀, cicloalqueno C₃₋₁₀, halocicloalquilo C₃₋₁₀, halocicloalqueno C₃₋₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆₋₂₀, o heterociclilo C₁₋₂₀, (cada uno de los cuales que puede estar sustituido, puede estar opcionalmente sustituido con R9);

(d) R3 es F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido, alcoxi C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido, cicloalquilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, cicloalqueno C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, arilo C₆₋₂₀ sustituido o no sustituido, heterociclilo C₁₋₂₀ sustituido o no sustituido, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, o R9S(O)_nR9,

en donde cada uno de dichos R3, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados de F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆, alqueno C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalqueno C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalqueno C₂₋₆, cicloalquilo C₃₋₁₀, cicloalqueno C₃₋₁₀, halocicloalquilo C₃₋₁₀, halocicloalqueno C₃₋₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆₋₂₀, o heterociclilo C₁₋₂₀, (cada uno de los cuales que puede estar sustituido, puede estar opcionalmente sustituido con R9);

(e) R4 es F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido, alcoxi C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueno C₂₋₆ sustituido o no sustituido, cicloalquilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, cicloalqueno C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, arilo C₆₋₂₀ sustituido o no sustituido, heterociclilo C₁₋₂₀ sustituido o no sustituido, OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, or R9S(O)_nR9,

en donde cada uno de dichos R4, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados de F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆, alqueno C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalqueno C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalqueno C₂₋₆, cicloalquilo C₃₋₁₀, cicloalqueno C₃₋₁₀, halocicloalquilo C₃₋₁₀, halocicloalqueno C₃₋₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆₋₂₀, o heterociclilo C₁₋₂₀, (cada uno de los cuales que puede estar sustituido, puede estar opcionalmente sustituido con R9);

5 (f) R5 es H, alquilo C₁₋₆ no sustituido, alquenilo C₂₋₆ sustituido o no sustituido, alcoxi C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueniloxi C₂₋₆ sustituido o no sustituido, cicloalquilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, cicloalquenilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, arilo C₆₋₂₀ sustituido o no sustituido, heterociclilo C₁₋₂₀ sustituido o no sustituido, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nOR9, R9S(O)_nR9, C(=X2)R9, C(=X1)X2R9, R9X2C(=X1)R9, R9X2R9, C(=O)(alquil C₁₋₆)S(O)_n(alquilo C₁₋₆), C(=O)(alquil C₁₋₆)C(=O)O(alquilo C₁₋₆), (alquil C₁₋₆)OC(=O)(arilo C₆₋₂₀), (alquil C₁₋₆)OC(=O)(alquil C₁₋₆), alquil C₁₋₆-(ciclohaloalquilo C₃₋₁₀), o (alquenil C₁₋₆)C(=O)O(alquilo C₁₋₆), o R9X2C(=X1)X2R9,

10 en donde cada uno de dichos R5, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados de F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆, alquenilo C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalquenilo C₂₋₆, haloalquiloxi C₁₋₆, haloalqueniloxi C₂₋₆, cicloalquilo C₃₋₁₀, cicloalquenilo C₃₋₁₀, halocicloalquilo C₃₋₁₀, halocicloalquenilo C₃₋₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆₋₂₀, o heterociclilo C₁₋₂₀, R9-arilo (cada uno de los cuales que puede estar sustituido, puede estar opcionalmente sustituido con R9);

15 (g) R8 es F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alquenilo C₂₋₆ sustituido o no sustituido, alcoxi C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueniloxi C₂₋₆ sustituido o no sustituido, cicloalquilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, cicloalquenilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, arilo C₆₋₂₀ sustituido o no sustituido, heterociclilo C₁₋₂₀ sustituido o no sustituido, OR9, C(=X1)R9, C(=X1)OR9, C(=X1)N(R9)₂, N(R9)₂, N(R9)C(=X1)R9, SR9, S(O)_nR9, S(O)_nOR9, o R9S(O)_nR9,

20 en donde cada uno de dichos R8, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados de F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆, alquenilo C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalquenilo C₂₋₆, haloalquiloxi C₁₋₆, haloalqueniloxi C₂₋₆, cicloalquilo C₃₋₁₀, cicloalquenilo C₃₋₁₀, halocicloalquilo C₃₋₁₀, halocicloalquenilo C₃₋₁₀, OR9, S(O)_nOR9, arilo C₆₋₂₀, o heterociclilo C₁₋₂₀, (cada uno de los cuales que puede estar sustituido, puede estar opcionalmente sustituido con R9);

25 (h) R9 (cada uno independientemente) es H, CN, alquilo C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alquenilo C₂₋₆ sustituido o no sustituido, alcoxi C₁₋₆ sustituido o no sustituido, alqueniloxi C₂₋₆ sustituido o no sustituido, cicloalquilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, cicloalquenilo C₃₋₁₀ sustituido o no sustituido, arilo C₆₋₂₀ sustituido o no sustituido, heterociclilo C₁₋₂₀ sustituido o no sustituido, S(O)_nalquilo C₁₋₆, N(alquilo C₁₋₆)₂,

30 en donde cada uno de dichos R9, que está sustituido, tiene uno o más sustituyentes seleccionados de F, Cl, Br, I, CN, NO₂, alquilo C₁₋₆, alquenilo C₂₋₆, haloalquilo C₁₋₆, haloalquenilo C₂₋₆, haloalquiloxi C₁₋₆, haloalqueniloxi C₂₋₆, cicloalquilo C₃₋₁₀, cicloalquenilo C₃₋₁₀, halocicloalquilo C₃₋₁₀, halocicloalquenilo C₃₋₁₀, O-alquilo C₁₋₆, O-haloalquilo C₁₋₆, S(O)_nalquilo C₁₋₆, S(O)_nOalquilo C₁₋₆, arilo C₆₋₂₀, o heterociclilo C₁₋₂₀;

(i) n es 0, 1, o 2;

(j) X1 es (cada uno independientemente) O o S; y

(k) X2 es (cada uno independientemente) O, S, NR9, o =NOR9.