



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 350 548**

② Número de solicitud: 200901517

⑤ Int. Cl.:
C07C 311/20 (2006.01)
C07C 237/22 (2006.01)
C07D 207/16 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **25.06.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **25.01.2011**

Fecha de la concesión: **19.09.2011**

⑭ Fecha de anuncio de la concesión: **29.09.2011**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
29.09.2011

⑰ Titular/es:
Institut Univ. de Ciència i Tecnologia, S.A.
c/ Álvarez de Castro, 63
08100 Mollet del Vallès, Barcelona, ES

⑱ Inventor/es: **Castells Boliart, Josep;**
Miguel Centeno, David y
Pascual Gilabert, Marta

⑲ Agente: **No consta**

⑳ Título: **N-Fenil-1-sulfonil-2-pirrolidinacarboxamidas para la identificación de actividad biológica y farmacológica.**

㉑ Resumen:
N-Fenil-1-sulfonil-2-pirrolidinacarboxamidas para la identificación de actividad biológica y farmacológica. Continuamente se están buscando nuevos compuestos para el tratamiento y prevención de trastornos. La invención está relacionada con *N*-Fenil-1-sulfonil-2-pirrolidinacarboxamidas que son útiles para ser rastreadas biológica y farmacológicamente, para contribuir en la búsqueda e identificación de nuevos compuestos cabeza de serie, capaces de modular la actividad funcional de una diana biológica.

ES 2 350 548 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

N-Fenil-1-sulfonyl-2-pirrolidinacarboxamidas para la identificación de actividad biológica y farmacológica.

5 El campo de la invención es la química médica. La invención hace referencia a *N*-Fenil-1-sulfonyl-2-pirrolidinacarboxamidas para la identificación de actividad biológica y farmacológica.

Estado de la técnica anterior

10 Continuamente se están buscando nuevos compuestos para tratar y prevenir enfermedades y desórdenes. Las empresas farmacéuticas interesadas en el desarrollo de nuevas moléculas activas desarrollan y adquieren compuestos químicos o bibliotecas de compuestos químicos para estudiar su actividad biológica o farmacológica frente a una diana terapéutica determinada, con la finalidad de identificar nuevos productos industrialmente útiles en su sector. En este sentido, existe un mercado de empresas cliente para las cuales resulta clave la adquisición de compuestos químicos
15 novedosos e inexplorados biológicamente. Por tanto, para las empresas que basan sus líneas de negocio en el diseño y preparación de compuestos químicos o de bibliotecas de compuestos químicos, la comercialización de estos productos presenta un claro interés industrial.

20 Aunque muchos grupos de investigación estén trabajando en la búsqueda de nuevos compuestos para ser utilizados en el tratamiento de enfermedades ya conocidas o nuevas enfermedades, el número de nuevas entidades químicas activas en el mercado no aumenta en la misma proporción. En los últimos años, se ha producido una progresiva reducción del número de medicamentos que entran en el mercado, principalmente debido a las exigencias regulatorias cada vez más rigurosas que han aumentado los requerimientos en cuanto a la seguridad y la eficacia de nuevos medicamentos.

25 Los compuestos aquí descritos son útiles para explorar el espacio de diversidad químico, aumentar la diversidad estructural de las moléculas con aplicabilidad en el sector farmacéutico e incrementar los elementos de reconocimiento estructurales para estudiar su interacción con dianas biológicas de interés industrial farmacéutico y de química médica. Por ejemplo, las moléculas pueden ser terapéuticamente útiles como agentes antiinflamatorios o anticoagulantes, entre otras muchas aplicaciones.

30 La invención es útil para sintetizar de manera sistemática grandes colecciones de compuestos con aplicabilidad industrial. La invención es útil para generar los compuestos y posteriormente para optimizar los que se consideren más relevantes según la diana de interés.

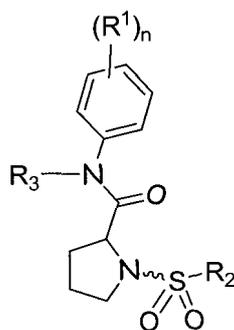
35 Los compuestos aquí descritos son útiles para ser explorados biológica y farmacológicamente, y por tanto, para contribuir en la búsqueda e identificación de nuevas moléculas cabeza de serie capaces modular la actividad funcional de una diana biológica, dado que dichas moléculas constituyen nuevas fuentes de diversidad química no exploradas hasta la fecha. Los compuestos de la presente invención pueden ser explorados por cualquier método de rastreo biológico conocido. Estos métodos incluyen, pero no están limitados a, ensayos de afinidad a un receptor, ensayos ELISA,
40 "southern", "western" y "northern blot", y ensayos de unión competitiva.

US 7,126,006 B2 (The Scripps Research Institute) describe moléculas del tipo glicoluril como estructuras base (*scaffolds*) en la preparación de bibliotecas combinatorias.

45 US 6,939,973 B1 (The Scripps Research Institute) describe moléculas del tipo glicoluril como estructuras base (*scaffolds*) en la preparación de bibliotecas combinatorias.

Explicación de la invención

50 La presente invención hace referencia al compuesto representado por la fórmula (I):



(I)

65

ES 2 350 548 B1

y las sales y estereoisómeros del mismo, en los que

5 R^1 es hidrógeno, halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo, Het;

10 R^2 es C_{3-7} cicloalquilo opcionalmente sustituido con C_{1-6} alquilo; C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo o arilo; C_{2-6} alqueno opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo, o arilo; arilo; Het; o $-NR^{4a}R^{4b}$, en los que R^{4a} y R^{4b} son, cada uno independientemente, C_{1-6} alquilo, o R^{4a} y R^{4b} conjuntamente con el nitrógeno al cual están unidos formando un anillo heterocíclico saturado de 5- ó 6-miembros;

R^3 es C_{1-6} alquilcarbonilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con arilo, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, o C_{3-7} cicloalquilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con Het;

15 n es uno, dos, tres, cuatro o cinco;

20 cada *arilo* como un grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes seleccionados entre halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi;

25 cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con 5 ó 6 átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes cada uno seleccionado independientemente entre el grupo consistente en halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, polihalo C_{1-6} alcoxi, y C_{3-7} cicloalquilo.

30 La invención está además relacionada con métodos para la preparación de los compuestos de fórmula (I), los *N*-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos y formas estereoquímicamente isoméricas de los mismos, sus intermediarios, y el uso de los intermediarios y preparación de los compuestos de fórmula (I).

35 La invención hace referencia a los compuestos de fórmula (I) *per se*, los *N*-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos y formas estereoquímicamente isoméricas de los mismos, para ser explorados biológica y farmacológicamente en la búsqueda e identificación de nuevos compuestos cabeza de serie en el proceso de descubrimiento de nuevos fármacos.

40 Empleado en lo anterior y en lo sucesivo, las siguientes definiciones se aplican a no ser que se especifique lo contrario.

El término halo es genérico para flúor, cloro, bromo y yodo.

45 El término “polihalo C_{1-6} alquilo” como grupo o parte de un grupo, por ejemplo en polihalo C_{1-6} alcoxi, se define como C_{1-6} alquilo mono- o polihalo sustituido, en particular C_{1-6} alquilo sustituido con hasta uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, o más átomos de halógeno, como metilo o etilo con uno o más átomos de flúor, por ejemplo, difluorometilo, trifluorometilo, trifluoroetilo. Preferentemente trifluorometilo. También se incluyen grupos perfluoro C_{1-6} alquilo, que son grupos C_{1-6} alquilo donde todos los hidrógenos están sustituidos por átomos de flúor, p. ej. pentafluoroetilo. En caso de que más de un átomo de halógeno esté unido al grupo alquilo dentro de la definición de polihalo C_{1-6} alquilo, los átomos de halógeno pueden ser el mismo o diferente.

55 El término “ C_{1-4} alquilo” como grupo o parte de un grupo define radicales hidrocarbonados saturados de cadena lineal o ramificada que contienen de 1 a 4 átomos de carbono como, por ejemplo, metilo, etilo, 1-propilo, 2-propilo, 1-butilo, 2-butilo, 2-metil-1-propilo; “ C_{1-6} alquilo” abarca radicales C_{1-4} alquilo y homólogos superiores del mismo con 5 ó 6 átomos de carbono como, por ejemplo, 1-pentilo, 2-pentilo, 3-pentilo, 1-hexilo, 2-hexilo, 2-metil-1-butilo, 2-metil-1-pentilo, 2-etil-1-butilo, 3-metil-2-fenilo, y similares. Entre los C_{1-6} alquilo es de interés el C_{1-4} alquilo.

60 El término “ C_{2-6} alqueno” como grupo o parte de un grupo define radicales hidrocarbonados saturados de cadena lineal o ramificada que contienen enlaces carbono-carbono saturados y al menos un doble enlace, y conteniendo entre 2 y 6 átomos de carbono, como, por ejemplo, etenilo (o vinilo), 1-propenilo, 2-propenilo (o alilo), 1-butenilo, 2-butenilo, 3-butenilo, 2-metil-2-propenilo, 2-pentenilo, 3-pentenilo, 2-hexenilo, 3-hexenilo, 4-hexenilo, 2-metil-2-butenilo, 2-metil-2-pentenilo y similares. Se considera de interés entre C_{2-6} alqueno el C_{2-4} alqueno.

65 C_{3-7} cicloalquilo es genérico para ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo, ciclohexilo y cicloheptilo.

C_{1-6} alcoxi significa C_{1-6} alquilo donde C_{1-6} alquilo es tal y como se ha descrito anteriormente.

ES 2 350 548 B1

Se debe indicar que la posición de los radicales en cualquier estructura molecular utilizada en la definición puede estar en cualquier lugar de dicha estructura siempre y cuando sea químicamente estable.

Los radicales utilizados en la definición de las variables incluyen todos los posibles isómeros si no se indica lo contrario. Por ejemplo piridilo incluye 2-piridilo, 3-piridilo y 4-piridilo; pentilo incluye 1-pentilo, 2-pentilo y 3-pentilo.

Cuando una variable tiene lugar más de una vez en cualquier constituyente, cada definición es independiente.

De ahora en adelante, en cualquier lugar que se utilice el término “compuesto de fórmula (I)” o “los presentes compuestos” o términos similares, se pretende incluir los compuestos de fórmula (I), todos y cada uno de los subgrupos del mismo, sus profármacos, *N*-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos y formas estereoquímicamente isoméricas.

Una parte de esta invención comprende los compuestos de fórmula (I) o cualquier subgrupo de compuestos de fórmula (I) especificada aquí, así como los *N*-óxidos, sales y posibles formas estereoisoméricas de los mismos. Otra parte de la invención, comprende los compuestos de fórmula (I) o cualquier subgrupo de compuestos de fórmula (I) especificados aquí, así como las sales y posibles formas estereoisoméricas de los mismos.

Los compuestos de fórmula (I) pueden tener uno o más centros de quiralidad y pueden existir como formas estereoquímicamente isoméricas. Así pues, el término “formas estereoquímicamente isoméricas” tal y como se utiliza aquí hace referencia a todos los posibles compuestos formados a partir de los mismos átomos unidos por la misma secuencia de átomos pero teniendo estructuras tridimensionales diferentes que no son intercambiables, y que los compuestos de fórmula (I) pueden poseer.

En referencia a los casos en los que se utiliza (*R*) o (*S*) para designar la configuración absoluta de un átomo quiral dentro de un sustituyente, la asignación se realiza teniendo en cuenta el compuesto completo y no el sustituyente aislado.

Si no se indica lo contrario, la designación química de un compuesto abarca la mezcla de todas las posibles formas estereoquímicamente isoméricas que dicho compuesto puede poseer. Dicha mezcla puede contener todos los diastereoisómeros y/o enantiómeros de la estructura molecular básica de dicho compuesto. Todas las formas estereoquímicamente isoméricas de los compuestos de la presente invención, tanto en forma pura como mezcla entre ellos, se pretenden englobar dentro del alcance de la presente invención.

Las formas estereoisoméricamente puras de los compuestos y de los intermedios mencionados anteriormente se definen como isómeros sustancialmente libres de otras formas enantioméricas o diastereoméricas de la misma estructura básica molecular de dichos compuestos o intermediarios. En particular, el término “estereoisoméricamente puro” se refiere a compuestos e intermedios que poseen un exceso estereoisomérico de al menos el 80% (p. ej. mínimo del 90% de un isómero y máximo del 10% de otros posibles isómeros) hasta un exceso estereoisomérico del 100% (es decir, 100% de un isómero y nada del otro), más en concreto, compuestos e intermedios que contengan un exceso estereoisomérico del 90% hasta 100%, más en concreto teniendo exceso estereoisomérico del 94% hasta el 100% y más en particular teniendo un exceso estereoisomérico del 97% hasta el 100%. Los términos “enantioméricamente puro” y “diastereoméricamente puro” deben ser entendidos de una forma similar, pero haciendo referencia al exceso enantiomérico, y al exceso diastereomérico, respectivamente, de la mezcla en cuestión.

Las formas estereoisoméricamente puras de los compuestos e intermediarios de esta invención pueden ser obtenidas aplicando procesos conocidos. Por ejemplo, la separación de enantiómeros se puede realizar mediante una cristalización selectiva de sus sales diastereoméricas con ácidos o bases ópticamente activos. Ejemplos de ello son el ácido tartárico, ácido dibenzoiltartárico, ácido ditoluoiltartárico y ácido camfosulfónico. Alternativamente, los enantiómeros pueden ser separados por técnicas cromatográficas utilizando fases estacionarias quirales. Dichas formas estereoquímicamente isoméricas pueden derivar de las correspondientes formas estereoquímicamente isoméricas puras de los materiales de partida adecuados, considerando que la reacción tiene lugar de forma estereoespecífica. Preferiblemente, si se desea un estereoisómero específico, dicho compuesto será sintetizado por métodos de preparación estereoespecíficos. Estos métodos utilizarán de forma ventajosa materiales de partida enantioméricamente puros.

Los racematos diastereoméricos de los compuestos de fórmula (I) pueden obtenerse por separado mediante métodos convencionales. Los métodos de separación física que pueden ser utilizados de manera ventajosa son, por ejemplo, cristalización selectiva y cromatografía, p. ej. cromatografía en columna.

Para algunos de los compuestos de fórmula (I), sus *N*-óxidos, sales, solvatos, aminas cuaternarias, o complejos metálicos, y los intermediarios utilizados en la preparación del mismo, la configuración estereoquímica absoluta no fue determinada experimentalmente. Un experto en la materia es capaz de determinar la configuración absoluta de dichos compuestos utilizando métodos conocidos del estado de la técnica como, por ejemplo, difracción de rayos X.

La presente invención también pretende incluir todos los isótopos de los átomos que contienen los presentes compuestos. Los isótopos incluyen aquellos átomos que poseen el mismo número atómico pero diferente número másico.

ES 2 350 548 B1

De manera general y sin ninguna limitación, se incluyen como isótopos del hidrógeno el tritio y el deuterio. Se incluyen como isótopos del carbono el C-13 y C-14.

5 El término “profármaco” tal y como se utiliza en el presente texto hace referencia a derivados farmacológicamente aceptables como ésteres, amidas, y fosfatos, de tal forma que el producto resultante de la biotransformación *in vivo* del derivado es el fármaco activo tal y como se define en la fórmula (I). Se hace referencia a la definición general del término “profármaco” tal y como aparece en el texto de Goodman and Gilman (The Pharmacological Basis of Therapeutics, 8th ed, McGraw-Hill, Int. Ed. 1992, “Biotransformation of Drugs”, p 13-15). Preferiblemente los profármacos tienen una excelente solubilidad en agua, una biodisponibilidad aumentada y se metabolizan fácilmente *in vivo*. Los profármacos de un compuesto de la presente invención pueden ser preparados mediante la modificación de grupos funcionales presentes en los compuestos de forma que las modificaciones se escinden, bien por manipulación rutinaria o *in vivo*, del compuesto de partida.

15 Son preferibles los profármacos de ésteres que son farmacéuticamente aceptables que son hidrolizables *in vivo* y que derivan de los compuestos de fórmula (I) que contienen un grupo hidroxilo o un grupo carboxilo. Un éster hidrolizable *in vivo* es un éster, que es hidrolizado en el cuerpo humano o animal para producir el ácido o alcohol de partida. Ésteres farmacéuticamente aceptables adecuados para carboxilos incluyen ésteres de C₁₋₆alcoximetilo por ejemplo metoximetilo, ésteres de C₁₋₆alcanoiloximetilo por ejemplo ésteres de pivaloiloximetilo, ésteres de ftalidilo, ésteres de C₃₋₈cicloalcoxycarbonilo C₁₋₆alquilo por ejemplo 1-ciclohexilcarboniloxietilo; ésteres de 1,3-dioxolén-2-onilmetilo por ejemplo 5-metil-1,3-dioxolén-2-onilmetilo; y ésteres de C₁₋₆alcoxycarboniloxietilo por ejemplo 1-metoxicarboniloxietilo que pueden ser formados en cualquier grupo carboxilo de los compuestos de la presente invención.

25 Un grupo éster hidrolizable *in vivo* de un compuesto de fórmula (I) que contiene un grupo hidroxilo incluye ésteres inorgánicos como ésteres fosfato y éteres de α -aciloxialquilo y compuestos relacionados los cuales, como resultado de la hidrólisis *in vivo* del éster se rompen para formar el grupo hidroxilo de partida. Ejemplos de éteres de α -aciloxialquilos incluyen acetoximetoxi y 2,2-dimetilpropioniloximetoxi. Una selección de grupos formadores de ésteres hidrolizables *in vivo* para grupos hidroxilo incluyen alcanilo, benzoilo, fenilacetilo y benzoilo y fenilacetilo sustituidos, alcoxycarbonilo (para dar ésteres de alquilcarbonato), dialquilcarbamoilo y *N*-(dialquilaminoetil)-*N*-alquilcarbamoilo (para dar carbamatos), dialquilaminoacetilo y carboxiacetilo. Ejemplos de sustituyentes del grupo benzoilo incluyen morfolino y piperacino unidos a través del átomo de nitrógeno del anillo a través de un grupo metileno a las posiciones 3- ó 4- del anillo de benzoilo.

35 Son útiles para uso terapéutico aquellas sales de los compuestos de fórmula (I) donde el contraión es farmacéuticamente aceptable. De todos modos, las sales de ácidos o bases que no son farmacéuticamente aceptables pueden encontrar también su aplicación, por ejemplo, en la preparación o purificación de un compuesto farmacéuticamente aceptable. Todas las sales, sean farmacéuticamente aceptables o no están incluidas en el alcance de la presente invención.

40 Las sales de adición farmacéuticamente aceptables de ácidos y bases, tal y como se mencionan anteriormente, pretenden incluir las sales de adición terapéuticamente activas y no tóxicas de formas ácidas y básicas que los compuestos de fórmula (I) son capaces de formar. Las sales de adición ácidas farmacéuticamente aceptables pueden ser obtenidas convenientemente mediante el tratamiento de la forma básica con el ácido apropiado. Los ácidos apropiados incluyen, por ejemplo, ácidos inorgánicos como hidrácidos, p.ej. ácido clorhídrico o ácido bromhídrico, sulfúrico, nítrico, fosfórico y ácidos similares; o ácidos orgánicos como, por ejemplo, acético, propanoico, hidroxiacético, láctico, pirúvico, oxálico (es decir, etanodioico), malónico, succínico (es decir, ácido butanodioico), maleico, fumárico, málico (es decir, ácido hidroxibutanodioico), tartárico, cítrico, metanosulfónico, etanosulfónico, bencenosulfónico, *p*-toluensulfónico, ciclámico, salicílico, *p*-aminosalicílico, pamoico y los ácidos similares.

50 Inversamente, dichas formas de sal pueden ser convertidas mediante el tratamiento con la base apropiada en la forma básica libre.

55 Los compuestos de fórmula (I) que contienen un protón ácido también pueden ser convertidos en sus sales de adición de amina o metálicas no tóxicas mediante el tratamiento con las bases orgánicas e inorgánicas apropiadas. Las formas de sales básicas apropiadas comprenden, por ejemplo, las sales amónicas, las sales de metales alcalinos y las sales de metales alcalinotérreos, p.ej. las sales de litio, sodio, potasio, magnesio, calcio y similares, sales con bases orgánicas, p.ej. las sales de benzatina, *N*-metil-D-glucamina, sales de hidrabamina, y sales con aminoácidos como, por ejemplo, arginina, lisina y similares.

60 El término “sal de adición” tal y como se ha usado en este documento también comprende los solvatos con los compuestos de fórmula (I) así como las sales de los mismos que se pueden formar. Tales solvatos son por ejemplo hidratos, alcoholatos y similares.

65 El término “amina cuaternaria” tal y como se ha utilizado con anterioridad define las sales de amonio cuaternarias que los compuestos de fórmula (I) son capaces de formar por reacción entre un nitrógeno básico de un compuesto de fórmula (I) y un agente cuaternizante apropiado, como, por ejemplo, un haluro de alquilo, haluro de arilo o haluro de alquilarilo opcionalmente sustituido, p.ej. yoduro de metilo o yoduro de bencilo. Otros reactantes con buenos grupos salientes también pueden ser utilizados, como por ejemplo trifluorometanosulfonatos de alquilo, metanosul-

ES 2 350 548 B1

fonatos de alquilo, y *p*-toluensulfonatos de alquilo. Una amina cuaternaria tiene un nitrógeno positivamente cargado. Los contraiones farmacéuticamente aceptables incluyen cloro, bromo, yodo, trifluoroacetato y acetato. El contraión seleccionado puede ser incluido mediante resinas de intercambio iónico.

5 Las formas *N*-óxido de los presentes compuestos comprenden los compuestos de fórmula (I) en el que uno o varios átomos de nitrógeno están oxidados al denominado *N*-óxido.

Se tendrá en cuenta que los compuestos de fórmula (I) pueden tener propiedades de unión a metales, quelantes, o formadores de complejos y por lo tanto pueden existir como complejos metálicos o quelatos metálicos. Tales derivados metálicos de los compuestos de fórmula (I) se pretenden incluir en el alcance de la presente invención.

Algunos compuestos de fórmula (I) pueden existir también en su forma tautomérica. Tales formas aunque no estén indicadas explícitamente en la fórmula anterior se pretenden incluir en el alcance de la presente invención.

15 Una parte de la presente invención hace referencia a los compuestos de fórmula (I) o cualquier subgrupo de compuestos de la fórmula (I), en el que una o varias de las condiciones siguientes se aplican:

- a) R¹ es hidrógeno, C₁₋₆alquilo, C₁₋₆alcoxi, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, C₁₋₆alquilcarbonilo, arilo; Het;
- 20 b) R² es C₁₋₆alquilo opcionalmente sustituido por C₃₋₇cicloalquilo o arilo; C₂₋₆alquenilo opcionalmente sustituido por C₃₋₇cicloalquilo o arilo; arilo y Het;
- c) R³ es C₁₋₆alquilcarbonilo, C₁₋₆alquilo opcionalmente sustituido por arilo, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, o C₃₋₇cicloalquilo, C₁₋₆alquilo opcionalmente sustituido por Het;
- 25 d) n es uno, dos o tres;
- e) cada *arilo* como un grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes seleccionados entre halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C₁₋₆alquilo, C₁₋₆alcoxi, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, C₁₋₆alquilcarbonilo, amino, mono- o diC₁₋₆alquilamino, azido, mercapto, polihaloC₁₋₆alquilo, y polihaloC₁₋₆alcoxi;
- 30 f) cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con cinco a seis átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes cada uno seleccionado independientemente entre el grupo consistente en halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C₁₋₆alquilo, C₁₋₆alcoxi, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, C₁₋₆alquilcarbonilo, amino, mono- o diC₁₋₆alquilamino, azido, mercapto, polihaloC₁₋₆alquilo, polihaloC₁₋₆alcoxi, y C₃₋₇cicloalquilo.
- 35
- 40

Una parte de la presente invención hace referencia a los compuestos de fórmula (I) o cualquier subgrupo de compuestos de la fórmula (I), en el que una o varias de las condiciones siguientes se aplican:

- a) R¹ es hidrógeno;
- b) R² es C₂₋₆alquenilo opcionalmente sustituido por C₃₋₇cicloalquilo o arilo; arilo y Het;
- 50 c) R³ es C₁₋₆alquilcarbonilo, C₁₋₆alquilo opcionalmente sustituido por arilo, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, o C₃₋₇cicloalquilo, C₁₋₆alquilo opcionalmente sustituido por Het;
- d) n es uno;
- 55 e) cada *arilo* como grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido por uno o dos sustituyentes seleccionados entre halo, amino, mono- o diC₁₋₆alquilamino, y polihaloC₁₋₆alquil;
- f) cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con cinco a seis átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes cada uno seleccionado independientemente entre el grupo formado por halo y polihaloC₁₋₆alquilo.
- 60
- 65

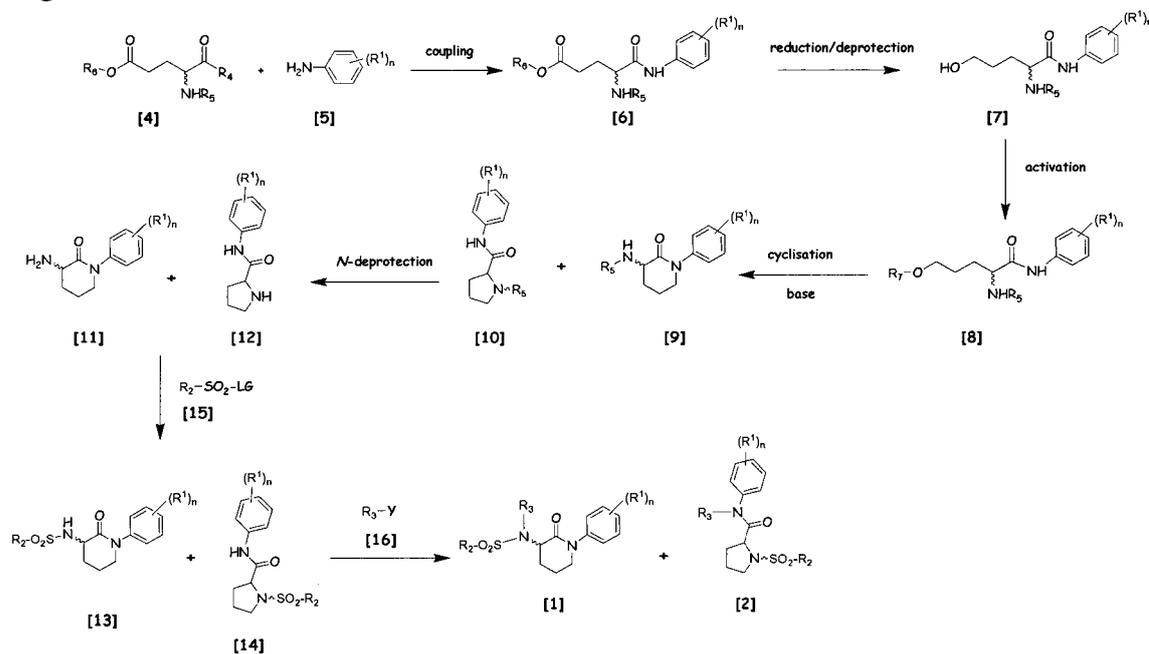
ES 2 350 548 B1

Una parte de la presente invención comprende los compuestos de fórmula (I) o cualquiera de los subgrupos de compuestos de fórmula (I), donde una o más de las siguientes condiciones se aplican:

- a) R^1 es hidrógeno;
- b) R^2 es arilo o Het;
- c) R^3 es C_{1-6} alquilcarbonilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido por arilo, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, o c_{3-7} cicloalquilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido Het;
- d) n es uno;
- e) cada *arilo* como un grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido por uno, dos, tres, cuatro o cinco sustituyentes seleccionados entre halo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, y polihalo C_{1-6} alquilo;
- f) cada *Het* como un grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con 5 ó 6 átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno o dos sustituyentes cada uno seleccionado independientemente entre el grupo consistente en halo y polihalo C_{1-6} alquilo.

Los compuestos de la presente invención pueden ser preparados según los procedimientos que se describen a continuación que pretenden ser aplicables tanto para racematos, intermedios estereoquímicamente puros o productos finales, o cualquier mezcla estereoisomérica. Los racematos o mezclas estereoquímicas pueden ser separados en sus formas estereoisoméricas en cualquier etapa de los procedimientos sintéticos.

Figura 1



Según se muestra en la figura 1 anterior, el acoplamiento de un compuesto de fórmula [4] con el compuesto de tipo amina primaria de fórmula [5] rinde el compuesto derivado amida de fórmula [6]. La reacción de acoplamiento tiene lugar en un solvente orgánico, como un disolvente clorado, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, a una temperatura preferiblemente entre -10°C y 40°C , más preferiblemente entre 0°C y 25°C . El compuesto de fórmula [4] comprende un grupo $-\text{CO}-R_4$ en la forma de un derivado carboxílico activado, como por ejemplo, cloruros de ácido, anhídridos o ésteres activados como *O*-acilisoureas o derivados aciloxifosfonio. En un caso particular, el compuesto carbonílico es un ácido carboxílico, el derivado carboxílico activado es *O*-acilisourea y el grupo activante es un reactivo de acoplamiento tipo carbodiimida como por ejemplo dicitlohexilcarbodiimida (DCC), mientras que en otro el agente de acoplamiento es diisopropilcarbodiimida (DIPC).

La correspondiente reacción de reducción o desprotección del compuesto [6] rinde el alcohol de fórmula [7]. En un caso particular, el grupo R_6 es un grupo protector benzílico, y la reacción de desprotección comprende la reducción quimioselectiva del agente protector con un agente reductor como por ejemplo NaBH_4 o $\text{Ca}(\text{BH}_4)_2$ en un disolvente

polar prótico, como por ejemplo etanol o 2-propanol a una temperatura preferiblemente entre -10°C y 25°C , más preferiblemente entre 0°C y 10°C .

La activación del compuesto [7] para formar el compuesto [8] tiene lugar mediante haluros de sulfonilo, preferiblemente haluros de *p*-toluensulfonilo, haluros de metanosulfonilo o haluros de trifluorometanosulfonilo, en presencia de una base orgánica alifática o aromática, como por ejemplo piridina, imidazol o trietilamina. En un caso particular, el grupo R_7 es un grupo activante de tipo metanosulfonilo, y la reacción ocurre en un disolvente clorado, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, en condiciones anhidras o no anhidras a una temperatura preferiblemente entre -10°C y 40°C y más preferiblemente entre 0°C y 25°C .

El tratamiento del compuesto [8] bajo condiciones de ciclación rinde el compuesto lactámico de fórmula [9] y el compuesto pirrolidínico de fórmula [10]. La reacción tiene lugar en presencia de una base orgánica o inorgánica, como hidruro sódico, *tert*-butóxido de potasio o diisopropilamido de litio, a una temperatura preferiblemente entre -78°C y 60°C , más preferiblemente entre -40°C y 0°C . El disolvente de reacción es un disolvente polar aprótico, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano, dimetilformamida o dimetilsulfóxido.

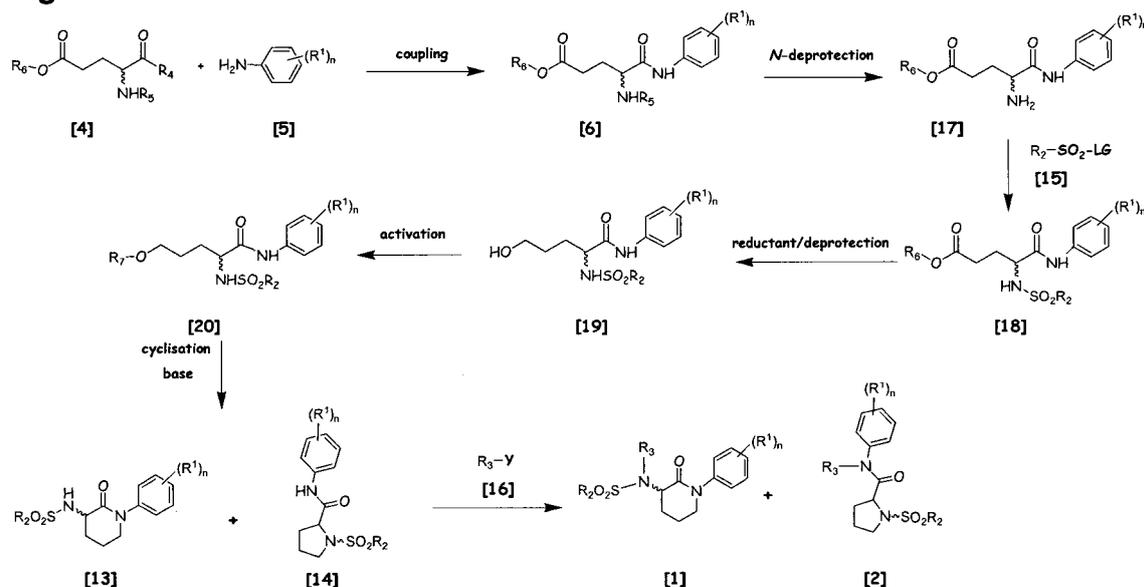
La *N*-desprotección de los compuestos [9] y [10] rinde los compuestos de fórmula [11] y [12] respectivamente, donde R_5 es un grupo protector de aminas, carbamato, derivado tipo urea, amida, imida cíclica, alquilo, arilo, imina, enamina o heteroátomo. En un caso particular el grupo protector es el grupo *tert*-butoxicarbonilo y el agente desprotector es ácido trifluoroacético en un disolvente clorado, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, a una concentración de ácido trifluoroacético preferiblemente entre 5% y 90%, más preferiblemente entre 15% y 70%, a una temperatura preferiblemente entre 0°C y 45°C , más preferiblemente entre 10°C y 30°C .

La reacción de sustitución de [11] o [12] con compuestos de fórmula $R_2\text{-SO}_2\text{-LG}$, donde LG significa grupo saliente ("leaving group"), donde LG es preferiblemente un átomo de halógeno, más preferiblemente bromo o cloro, rinde las correspondientes sulfonamidas sustituidas de fórmula [13] y [14], respectivamente. El disolvente de reacción es un disolvente clorado, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, o un disolvente polar aprótico, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano, dimetilformamida, a una temperatura preferiblemente entre 0°C y 40°C , más preferiblemente entre 10°C y 25°C .

Bajo condiciones de sustitución o acoplamiento con compuestos de fórmula $R_3\text{-Y}$, donde Y significa grupo saliente en reacciones de sustitución y grupo activante en reacciones de acoplamiento, donde Y preferiblemente es un átomo de halógeno, más preferiblemente bromo o cloro en reacciones de sustitución o un derivado carbonílico activado en reacciones de acoplamiento, los compuestos [13] y [14] son convertidos en los compuestos finales de fórmula [1] y [2] respectivamente. El disolvente de reacción es un disolvente polar aprótico anhidro o no, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano o dimetilformamida, a una temperatura preferiblemente entre -78°C y 60°C , más preferiblemente -78°C y 25°C .

Tanto mezclas racémicas como compuestos enantioméricamente puros de los compuestos [1] y [2] pueden ser accesibles a través de esta aproximación dependiendo de la integridad estereoquímica del material de partida.

Figura 2



Alternativamente, los compuestos de fórmula [1] o [2] pueden ser preparados a través de la aproximación tal y como se indica en la figura 2. De acuerdo con el esquema 2, el acoplamiento de un compuesto de fórmula [4] con el compuesto de fórmula [5] rinde el compuesto derivado amida de fórmula [6]. La reacción de acoplamiento tiene lugar en un solvente orgánico, como un disolvente clorado, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, a

ES 2 350 548 B1

una temperatura preferiblemente entre -10°C y 40°C , más preferiblemente entre 0°C y 25°C . El compuesto de fórmula [4] comprende un grupo $-\text{CO}-\text{R}_4$ en la forma de un derivado carboxílico activado, como por ejemplo, cloruros de ácido, anhídridos o ésteres activados como *O*-acilisoureas o derivados aciloxifosfonio. En un caso particular, el compuesto carbonílico es un ácido carboxílico, el derivado carboxílico activado es *O*-acilisourea y el grupo activante es un reactivo de acoplamiento tipo carbodiimida como por ejemplo dicitclohexilcarbodiimida (DCC), mientras que en otro el agente de acoplamiento es diisopropilcarbodiimida (DIPC).

La *N*-desprotección del compuesto [6] rinde el compuesto de fórmula [17]. En un caso particular el grupo protector es el grupo *tert*-butoxicarbonilo y el agente desprotector es ácido trifluoroacético en un disolvente clorado, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, a una concentración de ácido trifluoroacético preferiblemente entre 5% y 90%, más preferiblemente entre 15% y 70%, a una temperatura preferiblemente entre 0°C y 45°C , más preferiblemente entre 10°C y 30°C .

La reacción de acoplamiento de [17] con compuestos de fórmula $\text{R}_2-\text{SO}_2-\text{LG}$, donde LG significa grupo saliente ("leaving group"), donde LG es preferiblemente un átomo de halógeno, más preferiblemente bromo o cloro, rinde las correspondientes sulfonamidas sustituidas de fórmula [13] y [14], respectivamente. El disolvente de reacción es un disolvente clorado, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, o un disolvente polar aprótico, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano, dimetilformamida, a una temperatura preferiblemente entre 0°C y 40°C , más preferiblemente entre 10°C y 25°C .

La correspondiente reacción de reducción o desprotección del compuesto [18] rinde el alcohol de fórmula [17]. En un caso particular, el grupo Re es un grupo protector bencílico, y la reacción de desprotección comprende la reducción quimioselectiva del agente protector con un agente reductor como por ejemplo NaBH_4 o $\text{Ca}(\text{BH}_4)_2$ en un disolvente polar prótico, como por ejemplo etanol o 2-propanol a una temperatura preferiblemente entre -10°C y 25°C , más preferiblemente entre 0°C y 10°C .

La activación del compuesto [19] para formar el compuesto [20] tiene lugar mediante haluros de sulfonilo, preferiblemente haluros de *p*-toluensulfonilo, haluros de metanosulfonilo o haluros de trifluorometanosulfonilo, en presencia de una base orgánica alifática o aromática, como por ejemplo piridina, imidazol o trietilamina. La reacción ocurre en un disolvente clorado, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, en condiciones anhidras o no anhidras a una temperatura preferiblemente entre -10°C y 40°C y más preferiblemente entre 0°C y 25°C .

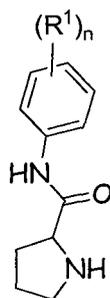
El tratamiento del compuesto [20] bajo condiciones de ciclación rinde el compuesto lactámico de fórmula [13] y el compuesto pirrolidínico de fórmula [14]. La reacción tiene lugar en presencia de una base orgánica o inorgánica, como hidruro sódico, *tert*-butóxido de potasio o diisopropilamiduro de litio, a una temperatura preferiblemente entre -78°C y 60°C , más preferiblemente entre -40°C y 0°C . El disolvente de reacción es un disolvente polar aprótico, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano, dimetilformamida o dimetilsulfóxido.

Bajo condiciones de sustitución o acoplamiento con compuestos de fórmula R_3-Y , donde Y significa grupo saliente en reacciones de sustitución y grupo activante en reacciones de acoplamiento, donde Y preferiblemente es un átomo de halógeno, más preferiblemente bromo o cloro en reacciones de sustitución o un derivado carboxílico activado en reacciones de acoplamiento, los compuestos [13] y [14] son convertidos en los compuestos finales de fórmula [1] y [2] respectivamente. El disolvente de reacción es un disolvente polar aprótico anhidro o no, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano o dimetilformamida, a una temperatura preferiblemente entre -78°C y 60°C , más preferiblemente -78°C y 25°C .

Tanto mezclas racémicas como compuestos enantioméricamente puros de los compuestos [1] y [2] pueden ser accesibles a través de esta aproximación dependiendo de la integridad estereoquímica del material de partida.

Así pues, en un apartado, en la presente invención se hace referencia al proceso de preparación de un compuesto de fórmula (I) tal y como se describe aquí, dicho proceso incluye:

a) Reaccionar en un medio adecuado un compuesto de fórmula (II) con un compuesto de fórmula (III)



(II)



(III),

y

ES 2 350 548 B1

b) opcionalmente, en un medio adecuado continuar la reacción del producto del paso a) con R_3 -Y; donde

R_1 , R_2 , R_3 , y n tienen la misma definición que en lo indicado anteriormente

5 LG es un grupo saliente;

Y es un grupo activante en reacciones de acoplamiento o un grupo saliente en reacciones de sustitución.

10 El medio adecuado de la reacción en el paso a) es un disolvente clorado anhidro o no, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, o un disolvente polar aprótico anhidro o no, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano o dimetilformamida, a una temperatura preferiblemente entre 0°C y 40°C, más preferiblemente entre 0°C y 25°C.

15 El medio adecuado de la reacción en el paso b) es en presencia de una base orgánica o inorgánica, preferiblemente hidruro sódico, *tert*-butóxido potásico o diisopropilamido de litio, a una temperatura preferiblemente entre -78°C y 60°C, más preferiblemente entre -78°C y 25°C. El disolvente de reacción es un disolvente polar aprótico, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano, dimetilformamida o dimetilsulfóxido.

20 El término grupo saliente preferiblemente es un átomo de halógeno, más preferiblemente bromo o cloro.

El término "grupo activante" es preferiblemente pero no de forma limitada un activante carboxílico en reacciones de acoplamiento, preferiblemente en forma de cloruro de ácido, anhídrido, o ésteres activos, como derivados *O*-acilisoureas o aciloxifosfonio.

25 Compuestos de fórmula (I) se pueden interconvertir entre ellos siguiendo reacciones de transformación de grupos funcionales conocidos. Por ejemplo, grupos amino pueden ser *N*-alquilados, grupos nitro reducidos a grupos amino, átomos de halógeno pueden ser intercambiados por otros halógenos.

30 Los compuestos de fórmula (I) pueden ser convertidos en las correspondientes formas *N*-óxido siguiendo procesos conocidos para convertir un nitrógeno trivalente en su forma *N*-óxido. Dicha reacción de *N*-oxidación puede generalmente ser llevada a cabo por la reacción de un material de partida de fórmula (I) con un peróxido orgánico o inorgánico apropiado. Como peróxido inorgánico apropiado se incluye, por ejemplo, peróxido de hidrógeno, peróxido de metal alcalino o peróxido de metal alcalinotérreo, por ejemplo peróxido de sodio, peróxido de potasio. Como peróxido orgánico adecuado se incluyen peróxidos de ácidos como, por ejemplo, ácido bencenocarboxiperoico o ácido bencenocarboxiperoico sustituido con halógenos, p. ej. ácido 3-clorobencenocarboxiperoico, ácido peroxoalcanoico, p. ej. ácido peroxoacético, alquilhidroperóxidos, ej. *tert*-butil hidroperóxido. Son solventes apropiados, por ejemplo, agua, alcoholes de bajo peso molecular, por ejemplo etanol y similares, hidrocarburos, p. ej. tolueno, cetonas, p. ej. 2-butanona, hidrocarburos halogenados, p. ej. diclorometano, y mezclas de dichos solventes.

40 Formas estereoquímicamente isoméricas puras de los compuestos de fórmula (I) pueden obtenerse mediante procesos conocidos del estado del arte. Los diastereoisómeros pueden separarse mediante métodos físicos como cristalización selectiva o técnicas cromatográficas, p. ej. cromatografía en contra corriente, cromatografía líquida y similares.

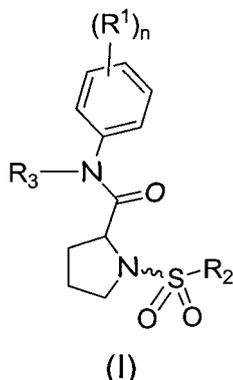
45 Los compuestos de fórmula (I) pueden ser obtenidos como mezclas racémicas de enantiómeros que pueden separarse el uno del otro siguiendo procesos resolutivos conocidos. Los compuestos racémicos de fórmula (I), que son suficientemente ácidos o básicos pueden ser convertidos en sus correspondientes sales diastereoméricas por una reacción con un ácido quiral adecuado, o base quiral adecuada respectivamente. Dichas sales diastereoméricas son subsecuentemente separadas, por ejemplo, por cristalización selectiva o fraccionada y los enantiómeros son liberados de las sales por un ácido o una base. Como una forma alternativa de separación de formas enantioméricas de los compuestos de fórmula (I) se incluye la cromatografía líquida, en particular cromatografía líquida empleando una fase estacionaria quiral. Dichas formas estereoquímicamente isoméricas puras podrían proceder de la correspondiente forma estereoquímicamente isomérica pura del material de partida apropiado, asegurando que la reacción tiene lugar estereoespecíficamente. Preferiblemente si un estereoisómero específico es deseado, dicho compuesto puede ser sintetizado por métodos estereoespecíficos de preparación. Estos métodos pueden emplear de forma ventajosa los materiales de partida enantioméricamente puros.

60

65

ES 2 350 548 B1

Los compuestos de la presente invención o cualquier subgrupo de los mismos podrían por consiguiente ser utilizados para ser explorados biológica o farmacológicamente en la búsqueda e identificación de compuestos cabeza de serie en el proceso de descubrimiento de fármacos



donde

25 R^1 es hidrógeno, halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxyc C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo, Het;

30 R^2 es C_{3-7} cicloalquilo opcionalmente sustituido con C_{1-6} alquilo; C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo o arilo; C_{2-6} alqueno opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo, o arilo; arilo; Het; o $-NR^{4a}R^{4b}$, en los que R^{4a} y R^{4b} son, cada uno independientemente, C_{1-6} alquilo, o R^{4a} y R^{4b} conjuntamente con el nitrógeno al cual están unidos formando un anillo heterocíclico saturado de 5- ó 6-miembros;

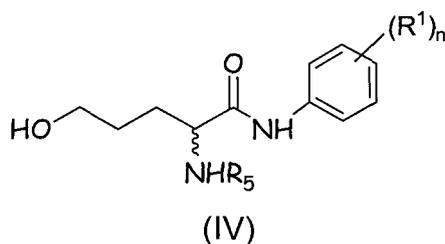
35 R^3 es C_{1-6} alquilcarbonilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con arilo, C_{1-6} alcoxyc C_{1-6} alquilo, o C_{3-7} cicloalquilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con Het;

40 n es uno, dos, tres, cuatro o cinco;

45 cada *arilo* como un grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes seleccionados entre halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxyc C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi;

50 cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con 5 ó 6 átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes cada uno seleccionado independientemente entre el grupo consistente en halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxyc C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, polihalo C_{1-6} alcoxi, y C_{3-7} cicloalquilo.

55 Una parte de la presente invención concierne a compuestos de fórmula (IV) o cualquier subgrupo de compuestos de fórmula (IV), y las sales y estereoisómeros de los mismos, donde se cumplen una o más de las siguientes condiciones:



ES 2 350 548 B1

donde

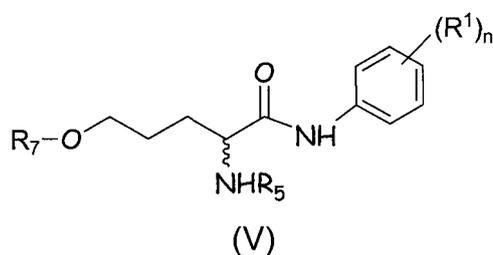
R^1 es hidrógeno, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquil-carbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo o Het;

R_5 es un grupo protector de aminas, preferiblemente carbamato, derivado de urea, amida, imida cíclica, alquilo, arilo, imina, enamina o heteroátomo;

n es uno, dos, tres, cuatro o cinco.

La invención además hace referencia a los compuestos de fórmula (IV) *per se*, los *N*-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos, y formas estereoquímicamente isoméricas de los mismos, para su uso como intermediarios en la preparación de los compuestos de fórmula (I).

Otra parte de la presente invención concierne a compuestos de fórmula (V) o cualquier subgrupo de compuestos de fórmula (V), y las sales y estereoisómeros de los mismos, donde se cumplen una o más de las siguientes condiciones:



donde

R^1 es hidrógeno, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquil-carbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo, Het;

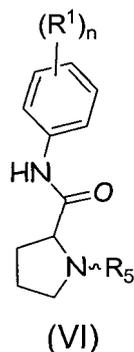
R_5 es un grupo protector de aminas, preferiblemente carbamato, derivado de urea, amida, imida cíclica, alquilo, arilo, imina, enamina o heteroátomo;

R^7 es un grupo activante de hidroxilo, preferiblemente en forma de ester sulfonato, más preferiblemente *para*-toluensulfonilo, metanosulfonilo o trifluorometanosulfonilo;

n es uno, dos, tres, cuatro o cinco.

La invención además hace referencia a los compuestos de fórmula (V) *per se*, los *N*-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos, y formas estereoquímicamente isoméricas de los mismos, para su uso como intermediarios en la preparación de los compuestos de fórmula (I).

Una parte de la presente invención concierne a compuestos de fórmula (VI) o cualquier subgrupo de compuestos de fórmula (VI), y las sales y estereoisómeros de los mismos, donde se cumplen una o más de las siguientes condiciones:



ES 2 350 548 B1

donde

R^1 es hidrógeno, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquil-carbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi;

R_5 es un grupo protector de aminas, preferiblemente carbamato, derivado de urea, amida, imida cíclica, alquilo, arilo, imina, enamina o heteroátomo;

n es uno, dos, tres, cuatro o cinco.

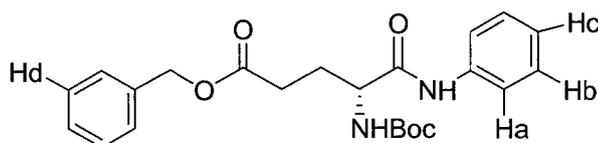
La invención además hace referencia a los compuestos de fórmula (VI) *per se*, los N-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos, y formas estereoquímicamente isoméricas de los mismos, para su uso como intermediarios en la preparación de los compuestos de fórmula (I).

Ejemplos

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar la presente invención y en ningún caso son limitantes de las especificaciones y reivindicaciones descritas en ella.

Ejemplo 1

Preparación del intermedio [6a]: 4-(terc-Butoxicarbonilamino)-5-(fenilamino)-5-oxopentanoato de bencilo



Sobre una suspensión de Boc-*L*-glutamato de 5-bencilo [4a] (41 g, 122 mmol) en 45 ml de DCM anhidro (Diclorometano anhidro) a 0°C, se adicionó gota a gota durante 15 minutos una disolución de DCC (diciclohexilcarbodiimida) (30.1 g, 146 mmol) en DCM anhidro (45 ml). El sólido blanco formado se sometió a ultrasonidos durante cinco minutos. Posteriormente, anilina anhidra (11.1 ml, 11.3 mmol) se añadió gota a gota durante diez minutos sobre el balón de reacción a 0°C. La mezcla se agitó a temperatura ambiente durante 40 minutos, y posteriormente se filtró a través de Celite® para eliminar el material insoluble. El filtrado resultante se evaporó hasta sequedad y se purificó cromatográficamente, rindiendo 47.2 g (rendimiento 94%) del producto esperado.

$^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, CDCl_3): δ : 8.40 (br, 1H, CONHPh), 7.43 (d, 2H, $J = 7.7$ Hz, $2H_a$), 7.28 (d, 2H, $J = 7.7$ Hz, H_b), 7.20 (m, 5H, $5xH_d$), 7.02 (t, 1H, $J = 7.4$ Hz, H_c), 5.35 (d, 1H, $J = 7.8$ Hz, CHNHBoc), 5.04 (d, 2H, $J = 2.6$ Hz, BnOCH_2), 4.26 (sa, 1H, $\text{CH}_2\text{CHNHBoc}$), 2.60-2.52 (mc, 1H, $1x\text{OCOCH}_2\text{CH}_2$), 2.46-2.38 (mc, 1H, $1x\text{OCOCH}_2\text{CH}_2$), 2.21-2.12 (mc, 1H, $1x\text{OCOCH}_2\text{CH}_2$), 1.99-1.90 (mc, 1H, $1x\text{OCOCH}_2\text{CH}_2$), 1.40 (s, 9H, $\text{NHCO}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$) ppm.

MS: Modo positivo $[\text{M}+\text{Na}]^+ = 435$.

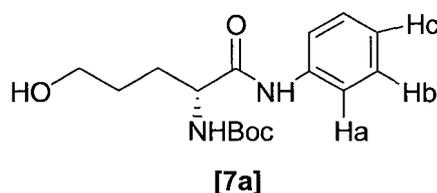
MS: Modo negativo $[\text{M}+2\text{H}_2\text{O}-\text{H}]^- = 447$.

CAS nr: [126349-57-3].

ES 2 350 548 B1

Ejemplo 2

Preparación del intermedio [7a]: 1-(Fenilamino)-5-hidroxi-1-oxo-2-pentilcarbamato de *tert*-butilo



Sobre una suspensión de NaBH₄ (12.5 g, 342 mmol) en 200 ml de etanol (EtOH) a 0°C se añadió CaCl₂ molturado (19.9 g, 171 mmol) en varias porciones durante 15 min. Posteriormente el compuesto [6a] (35.2 g, 85.8 mmol) se adicionó en varias porciones durante 10 min. La reacción se dejó en agitación durante 3.5 h, dejando aumentar la temperatura hasta ambiente. El crudo se neutralizó a 0°C usando HCl 0.1 M. La fase acuosa se extrajo con acetato de etilo (AcOEt) y la fase orgánica se lavó con disolución de NaCl saturado, se secó sobre Na₂SO₄ anhidro y se evaporó a sequedad. El residuo oleoso obtenido se purificó cromatográficamente sobre SiO₂ en Hexano/AcOEt (40:60), rindiendo el producto deseado (17.4 g, 65%).

¹H-NMR (300 MHz, CDCl₃), δ: 8.85 (br, 1H, CONHPh), 7.50 (dd, 2H, *J*₁ = 8.7 Hz, *J*₂ = 1.2 Hz, 2xH_a), 7.27 (dd, 2H, *J*₁ = 8.4 Hz, *J*₂ = 7.8 Hz, 2xH_b), 7.08 (t, 1H, *J*₁ = 7.2 Hz, H_c), 5.57 (sa, 1H, *J* = 5.7 Hz, CHNHBoc), 4.41 (br, 1H, *J* = 5.7 Hz, CHNHBoc), 3.74 (m, 2H, CH₂OH), 2.94 (br, 1H, CH₂OH), 2.0-1.65 (mc, 4H, CH₂CH₂), 1.44 (s, 9H, NHCO₂C(CH₃)₃) ppm.

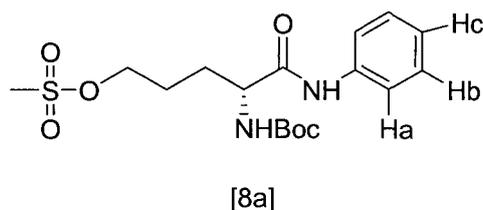
¹³C-NMR (75 MHz, CDCl₃), δ: 170.6 (CONHPh), 156.2 (C(CH₃)₃), 137.7 (NHCO₂), 128.9 (C_{Ar}-H_b), 124.3 (C_{Ar}-H_c), 119.9 (C_{Ar}-H_a), 62.4 (CH₂OH), 54.6 (CHNHBoc), 30.1 (CH₂CH₂), 28.3 (NHCO₂C(CH₃)₃), 28.0 (CH₂CH₂) ppm.

MS: Modo positivo [M+H]⁺ = 309, [M+Na]⁺ = 331.

MS: Modo negativo [M-H]⁻ = 307.

Ejemplo 3

Preparación del intermedio [8a]: Metanosulfonato de 4-(*tert*-butoxicarbonilamino)-5-(fenilamino)-5-oxopentilo



Sobre una solución del compuesto [7a] (0.98 g, 3.19 mmol) en 10 ml de DCM anhidro se añadió trietilamina (NEt₃) anhidra (0.66 ml, 4.76 mmol) a 0°C. Posteriormente a 0°C se adicionó cloruro de mesilo (3.86 mmol) y el crudo se agitó durante 2 h a esta temperatura. A continuación, el crudo se evaporó a sequedad, y se filtró a través de SiO₂ usando AcOEt como eluyente. Una vez evaporado el filtrado, se cristalizó en acetona a 0°C, rindiendo 1.12 g (91%) de producto esperado.

¹H-NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 8.435 (s, 1H), 7.512 (dd, *J*₁ = 7.8 Hz, *J*₂ = 8.4 Hz, 2H), 7.293 (t, *J* = 8.4 Hz, 2H), 7.091 (t, *J* = 7.5 Hz, 1H), 5.375 (d, *J* = 8.4 Hz, 1H), 4.4 (m, 1H), 4.306 (m, 2H), 3.302 (s, 3H), 2.095-1.750 (m, 4H), 1.446 (s, 9H) ppm.

¹³C-NMR (75 MHz, CDCl₃): δ 170.03, 156.15, 137.63, 128.93, 124.41, 119.83, 69.18, 53.67, 37.46, 28.84, 28.28, 25.34 ppm.

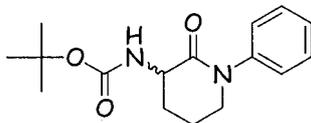
MS: Modo positivo [M+Na]⁺ = 409.

MS: Modo negativo [M+2H₂O-H]⁻ = 421.

ES 2 350 548 B1

Ejemplo 4

Preparación del intermedio [9a]: 1-Fenil-2-oxo-3-piperidilcarbamato de *tert*-butilo



[9a]

En condiciones de atmósfera inerte, sobre una disolución del compuesto [8a] (0.200 g, 0.52 mmol) en THF (tetrahidrofurano) anhidro (5 ml) se adicionó a 0°C una disolución de diisopropilamido de litio (LDA) en THF anhidro (1.04 mmol, 2 eq). La mezcla de reacción se mantuvo en agitación durante 2.5 h, dejando aumentar la temperatura hasta temperatura ambiente. A continuación, el crudo se evaporó a sequedad y el residuo resultante se purificó cromatográficamente sobre Al₂O₃ usando Hexano/AcOEt desde 70/30 hasta 50/50 como eluyente. Se obtuvieron 0.09 g (60%) del producto esperado [9a] y 0.06 g (40%) del subproducto [10a].

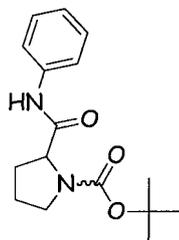
¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃): δ 7.39 (t, *J* = 7.6 Hz, 2H_{Ar}), 7.25 (m, 3 H_{Ar}), 5.5 (br, 1H, NHBoc), 4.26 (m, 1H, CHNHBoc), 3.71 (m, 2H, -CHCH₂CH₂CH₂-), 2.61 (m, 1H, CHCH₂CH₂CH₂-), 2.04 (m, 2H, -CHCH₂CH₂CH₂-), 1.71 (m, 1H, CHCH₂CH₂CH₂-), 1.46 (s, 9H, ^tBu) ppm.

¹³C-NMR (100 MHz, CDCl₃): δ 169.94 (CONH), 155.94 (OCONH), 142.47 (C_q, C_{Ar}), 129.15 (CH, C_{Ar}), 126.81 (CH, C_{Ar}), 125.64 (CH, C_{Ar}), 79.622 (C_q, ^tBu), 51.90 (-CHCH₂CH₂CH₂-), 50.14 (-CHCH₂CH₂CH₂-), 28.36 (CH₃, ^tBu), 27.39 (-CHCH₂CH₂CH₂-), 21.14 ppm (-CHCH₂CH₂CH₂-).

MS: Modo positivo [M+H]⁺ = 291, [M+Na]⁺ = 313.

Ejemplo 5

Preparación del intermedio [10a]: 2-(Fenilcarbamoil)-1-pirrolidinacarboxilato de *tert*-butilo



[10a]

En condiciones de atmósfera inerte, sobre una disolución del compuesto [8a] (0.250 g, 0.65 mmol) en THF anhidro (5.8 ml) se adicionó una disolución de *tert*-butóxido de potasio (^tBuOK) (0.070 g, 0.65 mmol) en THF anhidro. La mezcla de reacción se calentó hasta 50°C, y se mantuvo en agitación durante 1 h, pasada la cual el crudo se evaporó a sequedad. El residuo resultante se purificó cromatográficamente sobre SiO₂ usando Hexano/AcOEt 50/50 como eluyente. Se obtuvieron 0.183 g (97%) del producto esperado [10a].

¹H-NMR (300 MHz, CDCl₃): δ 9.5 (br, NHPhe), 7.51 (dd, *J*₁ = 8.9 Hz, *J*₂ = 1.2 Hz, 2H_{Ar}), 7.31 (t, *J* = 7.8 Hz, 2 H_{Ar}), 7.08 (t, *J* = 7.2 Hz, 1 H_{Ar}), 4.4 (br, 1H, CH), 3.4 (br, 2H, CH₂), 1.93 (m, 2H, CH₂), 1.49 (s, 9H, ^tBu), 1.49 (s, 2H, CH₂) ppm.

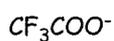
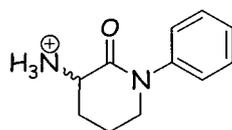
MS: Modo positivo [M+H]⁺ = 291, [M+Na]⁺ = 313.

MS: Modo negativo [M-H]⁻ = 289, [M+2H₂O-H]⁻ = 325.

Ejemplo 6

Preparación del intermedio [11a]

5

**[11a]**

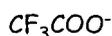
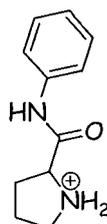
15

20 A una solución del compuesto [9a] (0.08 g, 0.28 mmol) en 1.5 ml de CH_2Cl_2 se añadieron a temperatura ambiente 0.50 ml de ácido trifluoroacético. El matraz de reacción se selló y la mezcla se agitó durante 1.5 h. A continuación, el crudo se evaporó a sequedad, formando un residuo oleoso de la sal orgánica [11a], que se precipitó usando diisopropil eter ($i\text{Pr}_2\text{O}$). El sólido resultante se utilizó sin ningún otro tratamiento de purificación.

Ejemplo 7

25 *Preparación del intermedio [12a]*

30

**[12a]**

35

40

45 A una suspensión del compuesto [10a] (0.90 g, 3.11 mmol) en 13 ml de CH_2Cl_2 se añadieron a temperatura ambiente 5.50 ml de ácido trifluoroacético. El matraz de reacción se selló y la mezcla se agitó durante 1 h. A continuación, el crudo se evaporó a sequedad, formando un residuo oleoso de color naranja de la sal orgánica [12a], que se utilizó sin ningún otro tratamiento de purificación.

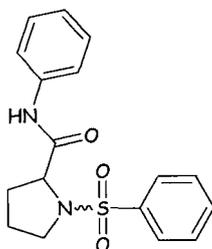
45

Ejemplo 8

Preparación de N-Fenil-1-(fenilsulfonyl)-2-pirrolidinacarboxamida

50

55

**[2a]**

60

65

En condiciones de atmósfera inerte, sobre una suspensión del compuesto [11a] (0.95 g, 3.11 mmol) en 12 ml de dimetilformamida (DMF) anhidra a 0°C se adicionó Et_3N (1.50 ml, 10.9 mmol). Esta mezcla estuvo en agitación durante 5 minutos, y a continuación se adicionó PhSO_2Cl (0.6 ml, 4.66 mmol) a 0°C .

ES 2 350 548 B1

La reacción estuvo en agitación durante 2 h a esta temperatura. A continuación, el disolvente fue eliminado y el crudo de reacción fue purificado cromatográficamente sobre SiO₂ utilizando Hexano/AcOEt 50/50 como eluyente, obteniendo 0.93 g (90%) del producto deseado [2a].

- 5 ¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD): δ 9.70 (br, NHCO), 7.94 (s, 2H, H_{Ar}), 7.70 (s, 1H, H_{Ar}), 7.64-7.58 (4H, H_{Ar}), 7.34 (2H, H_{Ar}), 7.14 (1H, H_{Ar}), 4.26 (1H, -CHCH₂CH₂CH₂-N), 3.63 (1H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N), 3.34 (1H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N), 2.04 (1H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N), 1.95(2H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N + 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N), 1.64 (1H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N) ppm.
- 10 ¹³C-NMR (100 MHz, CD₃OD): δ 171.33 (CONH), 137.8 (C_q, C_{Ar}), 136.87 (C_q, C_{Ar}), 133.09 (CH, C_{Ar}), 129.20 (CH, C_{Ar}), 129.04 (CH, C_{Ar}), 128.54 (CH, C_{Ar}), 128.31 (CH, C_{Ar}), 127.49 (CH, C_{Ar}), 124.47 (CH, C_{Ar}), 120.51 (CH, C_{Ar}), 120.35 (CH, C_{Ar}), 62.68 (CHCH₂CH₂CH₂-N), 49.32 (CHCH₂CH₂CH₂-N), 30.83 (CHCH₂CH₂CH₂-N), 24.26 (CHCH₂CH₂CH₂-N) ppm.
- 15 MS: Modo negativo: [M-H]⁻ = 329.

Ejemplo 9

- 20 *Preparación de N-Fenil-1-(2-naftilsulfonyl)-2-pirrolidinacarboxamida*

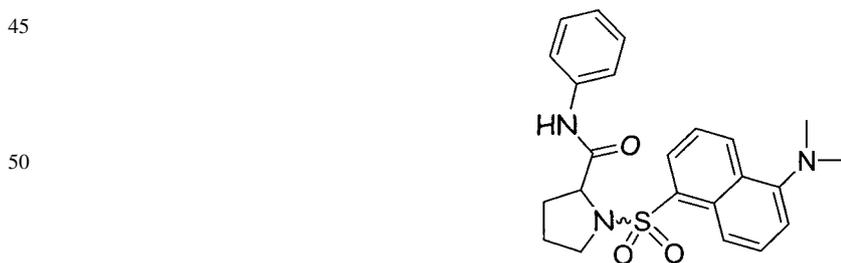


- 35 Siguiendo un procedimiento análogo al que se ha descrito en el Ejemplo 8, el correspondiente compuesto se obtuvo con un 62% de rendimiento.

MS: Modo negativo [M-H]⁻ = 379.

Ejemplo 10

- 40 *Preparación de 1-[5-(Dimetilamino)-1-(naftilsulfonyl)]-N-fenil-2-pirrolidinacarboxamida*



- 55 Siguiendo un procedimiento análogo al que se ha descrito en el Ejemplo 8, el correspondiente compuesto se obtuvo con un 70% de rendimiento.

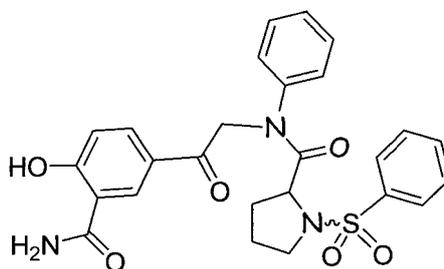
- 60 MS: Modo negativo [M-H]⁻ = 422.

65

ES 2 350 548 B1

Ejemplo 11

Preparación de *N*-[2-(3-Carbamoil-4-hidroxifenil)-2-oxoetil]-*N*-fenil-1-(fenilsulfonyl)-2-pirrolidinacarboxamida



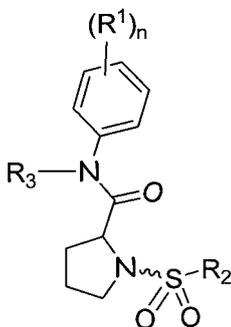
En condiciones de atmósfera inerte, una suspensión de NaH (9 mg, 0.59 mmol) en 0.30 ml de DMF anhidra a 0°C, se añadió una solución del compuesto del Ejemplo 8 (0.100 g, 0.30 mmol) en 0.60 ml de DMF anhidra. Después de 1 h a 0°C, la solución de 5-bromoacetil-2-hidroxibenzamida (0.99 g, 0.36 mmol) en 0.70 ml de DMF anhidra fue añadida a la mezcla de reacción. Esta mezcla estuvo en agitación durante 8 h, y a continuación el disolvente fue eliminado completamente. El crudo de reacción fue purificado cromatográficamente sobre SiO₂ utilizando Hexano/AcOEt 25/75 como eluyente, obteniendo 0.025 g (16%) del producto deseado.

¹H-NMR (400 MHz, CD₃OD): 8.39 (s, 1H, H_{Ar}), 8.11 (sa, 1H, H_{Ar}), 7.94 (s, 2H, H_{Ar}), 7.70 (s, 1H, H_{Ar}), 7.64-7.58 (4H, H_{Ar}), 7.34 (2H, H_{Ar}), 7.14 (1H, H_{Ar}), 7.05 (sa, 1H, H_{Ar}), 4.65 (s, 2H, -CH₂CO-), 4.26 (1H, -CHCH₂CH₂CH₂-N), 3.63 (1H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N), 3.34 (1H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N), 2.04 (1H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N), 1.95 (2H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N + 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N), 1.64 (1H, 1 x -CHCH₂CH₂CH₂-N) ppm.

MS: Modo negativo: [M-H]⁻ = 506.

REIVINDICACIONES

1. Un compuesto de fórmula (I)



(I)

y las sales y estereoisómeros del mismo, en los que

R^1 es hidrógeno, halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo, Het;

R^2 es C_{3-7} cicloalquilo opcionalmente sustituido con C_{1-6} alquilo; C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo o arilo; C_{2-6} alqueno opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo, o arilo; arilo; Het; o $-NR^{4a}R^{4b}$, en los que R^{4a} y R^{4b} son, cada uno independientemente, C_{1-6} alquilo, o R^{4a} y R^{4b} conjuntamente con el nitrógeno al cual están unidos formando un anillo heterocíclico saturado de 5- ó 6-miembros;

R^3 es C_{1-6} alquilcarbonilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con arilo, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, o C_{3-7} cicloalquilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con Het;

n es uno, dos, tres, cuatro o cinco;

cada *arilo* como un grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes seleccionados entre halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi;

cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con 5 ó 6 átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes cada uno seleccionado independientemente entre el grupo consistente en halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, polihalo C_{1-6} alcoxi, y C_{3-7} cicloalquilo.

2. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, donde

R^1 es hidrógeno, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, arilo; Het;

R^2 es C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo, arilo o Het; C_{2-6} alqueno opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo o arilo; arilo y Het;

R^3 es C_{1-6} alquilcarbonilo, C_{1-6} alquil opcionalmente sustituido por arilo, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, o C_{3-7} cicloalquilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido por Het;

n es uno, dos o tres;

ES 2 350 548 B1

5 cada *arilo* como un grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes seleccionados entre halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C₁₋₆alquilo, C₁₋₆alcoxi, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, C₁₋₆alquilcarbonilo, amino, mono- o diC₁₋₆alquilamino, azido, mercapto, polihalo C₁₋₆alquilo, y polihaloC₁₋₆alcoxi;

10 cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con 5 ó 6 átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes cada uno seleccionado independientemente entre el grupo consistente en halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C₁₋₆alquilo, C₁₋₆alcoxi, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, C₁₋₆alquilcarbonilo, amino, mono- o diC₁₋₆alquilamino, azido, mercapto, polihaloC₁₋₆alquilo, polihaloC₁₋₆alcoxi, y C₃₋₇cicloalquilo.

15 3. Un compuesto de acuerdo con las reivindicaciones 1-2, donde

R¹ es hidrógeno, C₁₋₆alquilo, C₁₋₆alcoxi, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, C₁₋₆alquilcarbonilo, arilo; Het;

20 R² es C₂₋₆alqueno opcionalmente sustituido por C₃₋₇cicloalquilo o arilo; arilo y Het;

R³ hidrógeno;

n es uno;

25 cada *arilo* como grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido por uno o dos sustituyentes seleccionados entre halo, amino, mono- o diC₁₋₆alquilamino, y polihaloC₁₋₆alquilo;

30 cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con 5 ó 6 átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, o 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno o dos sustituyentes cada uno independientemente seleccionado entre el grupo formado por halo y polihaloC₁₋₆alquilo.

35 4. Un compuesto de acuerdo con las reivindicaciones 1-3, donde

R¹ es hidrógeno

40 R² es arilo o Het;

R³ es C₁₋₆alquilcarbonilo, C₁₋₆alquilo opcionalmente sustituido por arilo, C₁₋₆alcoxiC₁₋₆alquilo, o C₃₋₇cicloalquilo, C₁₋₆alquilo opcionalmente sustituido por Het;

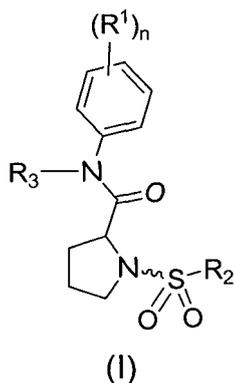
45 n es uno;

cada *arilo* como grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido por dos, tres, cuatro o cinco sustituyentes seleccionados entre halo, amino, mono- o diC₁₋₆alquilamino, y polihaloC₁₋₆alquilo;

50 cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con 5 ó 6 átomos o un anillo bicíclico cuya estructura contiene un anillo de 6 miembros fusionados a 4, 5 ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno independientemente seleccionado entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cada uno de los anillos siendo opcionalmente sustituidos por uno o dos sustituyentes cada uno independientemente seleccionado entre el grupo formado por halo y polihaloC₁₋₆alquilo.

55 5. Uso de un compuesto de fórmula (I) y de sus sales y de sus estereoisómeros, o de cualquiera de los subgrupos de compuestos de fórmula (I), para ser explorada biológica o farmacológicamente en la búsqueda e identificación de compuestos cabeza de serie en el proceso de descubrimiento de fármacos

ES 2 350 548 B1



15 donde

20 R^1 es hidrógeno, halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo, Het;

25 R^2 es C_{3-7} cicloalquilo opcionalmente sustituido con C_{1-6} alquilo; C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo o arilo; C_{2-6} alqueno opcionalmente sustituido con C_{3-7} cicloalquilo, o arilo; arilo; Het; o $-NR^{4a}R^{4b}$, en los que R^{4a} y R^{4b} son, cada uno independientemente, C_{1-6} alquilo, o R^{4a} y R^{4b} conjuntamente con el nitrógeno al cual están unidos formando un anillo heterocíclico saturado de 5- ó 6-miembros;

30 R^3 es C_{1-6} alquilcarbonilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con arilo, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, o C_{3-7} cicloalquilo, C_{1-6} alquilo opcionalmente sustituido con Het;

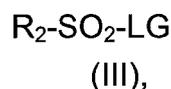
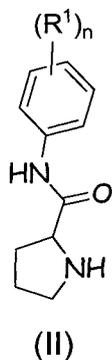
35 n es uno, dos, tres, cuatro o cinco;

40 cada *arilo* como un grupo o parte de un grupo es fenilo o naftilo, cada uno opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes seleccionados entre halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi;

45 cada *Het* como grupo o parte de un grupo es un anillo monocíclico con 5 ó 6 átomos en el anillo o un anillo bicíclico conteniendo un anillo de 6 miembros fusionado a un anillo de 4, 5, ó 6 miembros; siendo cada uno de los anillos saturado, parcialmente insaturado, o completamente insaturado; al menos uno de los anillos conteniendo de 1 a 4 heteroátomos cada uno seleccionado independientemente entre nitrógeno, oxígeno y azufre; y cualquiera de los anillos siendo opcionalmente sustituido con uno, dos o tres sustituyentes cada uno seleccionado independientemente entre el grupo consistente en halo, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquilcarbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, polihalo C_{1-6} alcoxi, y C_{3-7} cicloalquilo

6. Un proceso para preparar un compuesto como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1-5, dicho proceso comprende

50 a) Reaccionar en un medio adecuado un compuesto de fórmula (II) con un compuesto de fórmula (III)



65 y

ES 2 350 548 B1

b) opcionalmente, en un medio adecuado continuar la reacción del producto del paso a) con R_3 -Y; donde

R_1 , R_2 , R_3 , y n tienen la misma definición de lo dispuesto en cualquiera de las reivindicaciones 1-5;

5 LG es un grupo saliente; preferiblemente un átomo de halógeno, más preferiblemente bromo o cloro;

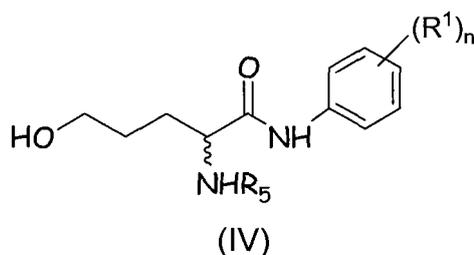
Y es un grupo activante en reacciones de acoplamiento o un grupo saliente en reacciones de sustitución. En reacciones de sustitución Y es preferiblemente un átomo de halógeno, más preferiblemente bromo o cloro; en reacciones de acoplamiento Y es preferiblemente pero no de forma limitada un activante de grupo carboxilo, preferiblemente en forma de cloruro de ácido, anhídrido, o un éster activo, preferiblemente *O*-acilisoureas o derivados aciloxifosfonios.

10 El medio adecuado de la reacción en el paso a) es un disolvente clorado anhidro o no, preferiblemente diclorometano, 1,2-dicloroetano o cloroformo, o un disolvente polar aprótico anhidro o no, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano o dimetilformamida, a una temperatura preferiblemente entre 0°C y 40°C, más preferiblemente entre 0°C y 25°C.

20 El medio adecuado de la reacción en el paso b) es en presencia de una base orgánica o inorgánica, preferiblemente hidruro sódico, *tert*-butóxido potásico o diisopropilamido de litio, a una temperatura preferiblemente entre -78°C y 60°C, más preferiblemente entre -78°C y 25°C. El disolvente de reacción es un disolvente polar aprótico, preferiblemente acetonitrilo, tetrahidrofurano, dimetilformamida o dimetilsulfóxido.

7. Un compuesto de fórmula (IV)

25



35

y las sales y estereoisómeros del mismo, en los que

40 R^1 es hidrógeno, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquil-carbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo o Het;

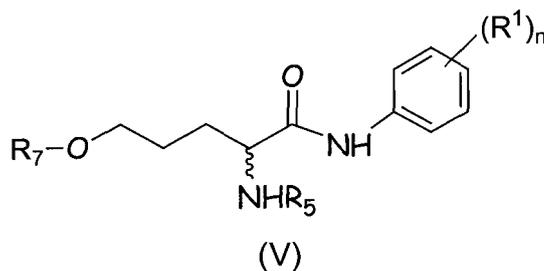
45 R_5 es un grupo protector de aminas, preferiblemente carbamato, derivado de urea, amida, imida cíclica, alquilo, arilo, imina, enamina o heteroátomo;

n es uno, dos, tres, cuatro o cinco.

50 8. Uso de un compuesto de fórmula (IV) *per se*, los *N*-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos, y formas estereoquímicamente isoméricas de los mismos, para su uso como intermediarios en la preparación de los compuestos de fórmula (I).

9. Un compuesto de fórmula (V)

55



65

ES 2 350 548 B1

y las sales y estereoisómeros del mismo, en los que

R^1 es hidrógeno, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquil-carbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo, Het;

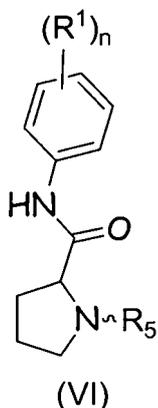
R^5 es un grupo protector de aminas, preferiblemente carbamato, derivado de urea, amida, imida cíclica, alquilo, arilo, imina, enamina o heteroátomo;

R^7 es un grupo activante de hidroxilo, preferiblemente en forma de ester sulfonato, más preferiblemente para-toluensulfonilo, metanosulfonilo o trifluorometanosulfonilo;

n es uno, dos, tres, cuatro o cinco.

10. Uso de un compuesto de fórmula (V) *per se*, los *N*-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos, y formas estereoquímicamente isoméricas de los mismos, para su uso como intermediarios en la preparación de los compuestos de fórmula (I).

11. Un compuesto de fórmula (VI)



y las sales y estereoisómeros del mismo, en los que

R^1 es hidrógeno, hidroxilo, nitro, ciano, carboxilo, C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alcoxi, C_{1-6} alcoxi C_{1-6} alquilo, C_{1-6} alquil-carbonilo, amino, mono- o di C_{1-6} alquilamino, azido, mercapto, polihalo C_{1-6} alquilo, y polihalo C_{1-6} alcoxi, arilo, Het;

R_5 es un grupo protector de aminas, preferiblemente carbamato, derivado de urea, amida, imida cíclica, alquilo, arilo, imina, enamina o heteroátomo;

n es uno, dos, tres, cuatro o cinco.

12. Uso de un compuesto de fórmula (VI) *per se*, los *N*-óxidos, sales de adición, aminas cuaternarias, complejos metálicos, y formas estereoquímicamente isoméricas de los mismos, para su uso como intermediarios en la preparación de los compuestos de fórmula (I).



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud:200901517

②② Fecha de presentación de la solicitud: 25.06.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	BASE DE DATOS REGISTRY (CAS) EN STN, ACCESO ON LINE POR RN 18-12-2008 ver RN 1086603-09-9, RN 375807-97-9, RN 375348-23-5, RN 375348-07-5	1-6
X	BASE DE DATOS REGISTRY (CAS) EN STN, ACCESO ON LINE POR RN 02-04-2007 ver RN 928849-29-0, RN 928849-23-4	7-10
X	WO 2002/18335 A1 (YAMANOUCHI PHARMACEUTICAL) 07-03-2002 páginas 48-55	11,12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº: TODAS

Fecha de realización del informe
26.11.2010

Examinador
P. Fernández Fernández

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C07C311/20(2006.01)

C07C237/22(2006.01)

C07D207/16(2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C07C, C07D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, REGISTRY, CAS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.11.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-12	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-12	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	BASE DE DATOS REGISTRY (CAS) EN STN, ACCESO ON LINE POR RN	18.12.2008
D02	BASE DE DATOS REGISTRY (CAS) EN STN, ACCESO ON LINE POR RN	02.04.2007
D03	WO 2002/18335 A1 (YAMANOUCHI PHARMACEUTICAL)	07.03.2002

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a las N-fenil-1-sulfonil-2-pirrolidincarboxamidas de fórmula (I) (reivindicaciones 1-4), un procedimiento para su obtención (reivindicación 6) y su uso (reivindicación 5) para la búsqueda de moléculas activas farmacológicamente. También se reivindican los compuestos (IV) (reivindicación 7), (V) en la reivindicación 9 y (VI) en la reivindicación 11.

El documento D1 divulga las estructuras de cuatro compuestos, con sus respectivos RNs, obtenidos de Chemical Abstracts, estos compuestos están comprendidos en las definiciones de R1, R2 y R3 que se citan en las reivindicaciones 1-6 de la solicitud. Por consiguiente, las reivindicaciones 1-6 de la solicitud carecen de novedad.

El documento D2 divulga los compuestos correspondientes a las fórmulas (IV) y (V) de la solicitud, por tanto las reivindicaciones 7-10 carecen de novedad.

El documento D3 divulga (ver páginas 48-55) una serie de compuestos entre los cuales varios de ellos coinciden con la fórmula (VI) de la solicitud, por tanto las reivindicaciones 11 y 12 carecen de novedad.

Consecuentemente, se considera que las reivindicaciones 1-12 de la solicitud carecen de novedad, según lo establecido en el Art. 6.1 de la Ley de Patentes 11/1986.