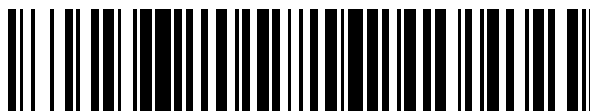


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 143**

51 Int. Cl.:

**C07K 16/32** (2006.01)

**A61K 39/395** (2006.01)

**A61P 35/00** (2006.01)

**G01N 33/53** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2009 E 09380183 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 2330131**

54 Título: **Anticuerpos frente a variante truncada CTF-611 de HER2**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.01.2015**

73 Titular/es:

**FUNDACIÓ PRIVADA INSTITUCIÓ CATALANA DE  
RECERCA I ESTUDIS AVANÇANTS (50.0%)  
Passeig Lluís Companys 23  
08010 Barcelona, ES y  
FUNDACIÓ PRIVADA INSTITUT D'INVESTIGACIÓ  
ONCOLÒGICA DE VALL-HEBRON (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ARRIBAS LÓPEZ, JOAQUÍN;  
PEDERSEN, KIM;  
ANGELLINI, PIER-DAVIDE;  
PARRA PALAU, JOSEP LLUÍS y  
BASELGA TORRES, JOSÉ**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 527 143 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

Anticuerpos frente a variante truncada CTF-611 de HER2

- 5 La presente invención se refiere a un método de diagnóstico en muestras aisladas de cánceres que expresan la variante truncada CTF-611 del receptor HER2. La invención también proporciona compuestos para su uso en el diagnóstico y la identificación tempranos del cáncer así como para su uso en terapia.

## Técnica anterior

- 10 HER2 (también conocido como c-erbB2, ErbB2 o Neu) es una proteína transmembrana de tipo I que pertenece a la familia de receptores del factor de crecimiento epidérmico o EGFR, también conocida como HER1 o ErbB1. Dos miembros adicionales, HER3 y HER4 completan esta familia. Cuando HER1, 3 ó 4 se une a un ligando de tipo EGF, su dominio extracelular adopta la conformación denominada "abierta", que permite la formación de homodímeros y heterodímeros. Aunque no se une a ningún ligando, HER2 también interacciona con otros receptores HER unidos a un ligando, debido al hecho de que su dominio extracelular es de conformación constitutivamente "abierta".

- 15 La dimerización dirigida por el dominio extracelular conduce a la interacción de la cinasa intracelular de los receptores HER y a la posterior fosforilación de algunos residuos de tirosina. Estas fosfotirosinas actúan como acopladores de un grupo de proteínas de unión a fosfotirosina intracelular. Las interacciones establecidas en la membrana plasmática se transducen al núcleo celular por medio de diferentes rutas de señalización, tales como la ruta de la proteína cinasa activada por proteína cinasa activada por mitógeno (MAPK), la ruta de la proteína cinasa activada por estrés (JNK), fosfolipasa C gamma, etc. Todos estos circuitos de señalización controlan la expresión de genes que actúan de manera coordinada para modificar aspectos determinantes del estado de la célula, tales como proliferación, migración, supervivencia y adhesión celular. Por tanto, dependiendo del contexto celular, la activación de los receptores HER da como resultado una respuesta celular drástica, que puede oscilar entre la transformación en una célula maligna y una senescencia prematura.

- 20 En tumores de mama humanos, se ha encontrado a menudo una serie de fragmentos carboxilo terminales o CTF, que se supone que incluyen los dominios transmembrana y citoplasmático de HER2 (Molina *et al.*, "NH(2)-terminal truncated HER2 protein but not full-length receptor is associated with nodal metastasis in human breast cancer", Clinical Cancer Research-2002, Vol. 8, págs. 347-353). También se sabe que pacientes con cáncer de mama que expresan los CTF de HER2, o lo que viene a ser lo mismo, formas truncadas que no incluyen el extremo N-terminal de HER2 (CTF de HER2), tienen una mayor probabilidad de desarrollar metástasis (Molina *et al.* 2002, citado anteriormente) y un pronóstico peor que aquellas pacientes que expresan principalmente la forma completa de HER2 (Saez *et al.*, "p95HER2 predicts worse outcome in patients with HER2-positive breast cancer", Clinical Cancer Research-2006, Vol. 12, págs. 424-431).

- 25 Por tanto, es muy importante poder detectar la presencia de HER2 en tumores a tiempo e incluso más importante determinar si está en una forma completa o truncada (CTF).

- 30 Actualmente, a nivel de las pruebas clínicas de rutina se usan anticuerpos para detectar la presencia de la forma completa de HER2, con el fin de determinar el tipo de tumor de mama en cuestión. En el caso de detectar la presencia de HER2, la terapia recomendada consiste en administrar anticuerpos monoclonales terapéuticos, tales como trastuzumab de Genentech. El uso de este anticuerpo monoclonal para el tratamiento del cáncer se describe en la solicitud WO 8906692 a nombre de Genentech. El documento WO 8906692 describe anticuerpos monoclonales o policlonales dirigidos contra la región extracelular de HER2, correspondiendo esta región extracelular con la parte externa completa de la proteína, que es su extremo N-terminal. Tal como se mencionó anteriormente, los epítomos reconocidos por los anticuerpos citados en el documento WO 8906692 son regiones antigénicas del dominio extracelular de la forma completa de HER2 y no se incluyen en las formas truncadas o fragmentos carboxilo terminales de HER2. Por tanto, con los anticuerpos y el método de diagnóstico descrito en el documento WO 8906692 no será posible detectar la presencia de HER2 truncado (CTF). Además, en los tumores de mama en los que se expresan dichos CTF de HER2, los anticuerpos tales como trastuzumab no son terapéuticos, ya que no reconocen ningún epítipo. Este hecho explica la resistencia al tratamiento con trastuzumab observada en pacientes que expresan formas truncadas (CTF) de HER2.

- 35 Las pacientes que expresan formas truncadas o CTF de HER2 deben tratarse con terapias alternativas con el fin de evitar los números de mal pronóstico observados por Saez *et al.* 2006 (citado anteriormente). Con el fin de detectar (diagnosticar) y tratar lo antes posible personas que tienen tumores en los que se expresan formas truncadas de HER2, es muy interesante poder distinguir qué forma de HER2 se expresa con el fin de actuar en consecuencia.

- 40 El documento de Anido *et al.*, "Biosynthesis of tumorigenic HER2 C-terminal fragments by alternative initiation of translation", European Molecular Biology Organization (EMBO) Journal - 2006, Vol. 25, págs. 3234-3244, describe que además del fragmento generado por la acción de las alfa-secretasas en el HER2, que da lugar a una forma truncada (CTF) conocida como P95 que incluye el fragmento transmembrana y citoplasmático del receptor, también se generan dos formas truncadas (CTF) a través de un mecanismo de inicio alternativo de la traducción que

comienza a partir de dos metioninas ubicadas en el sentido de 5' y en el sentido de 3', respectivamente, del dominio transmembrana de HER2. Específicamente, las metioninas para el inicio alternativo de la traducción corresponden a la metionina 611 y la metionina 687 de la secuencia de aminoácidos con número de registro M11730.1 de la base de datos UniGene del National Center for Biotechnology Information (NCBI). Este documento también muestra que estas formas alternativas del receptor HER2 (CTF) están presentes en tumores de mama. En particular, indica que las más abundantes corresponden a la forma conocida como CTF687, o en otras palabras, a la proteína obtenida mediante el inicio alternativo de la traducción que comienza a partir de la metionina en la posición 687. Anido *et al.* proponen como terapia el uso de inhibidores de la actividad tirosina cinasa de HER2, tales como lapatinib, con el fin de minimizar el crecimiento de los tumores que expresan estas formas truncadas de HER2. Los inhibidores de las tirosina cinasas actúan mediante la interacción con el extremo C-terminal del receptor HER2 que está presente de manera integral tanto en el receptor completo como en los CTF derivados del mismo o producidos mediante el inicio alternativo de la traducción.

El documento de Scaltriti *et al.*, "Expression of p95HER2, a truncated form of the HER2 Receptor, and response to anti-HER2 therapies in breast cancer", Journal of National Cancer Institute-2007, Vol. 99, págs. 628-368, representa un ejemplo de un estudio dando lugar a una metodología alternativa para detectar la presencia de una de las formas truncadas del receptor HER2 y enumera algunas de las posibles causas de resistencia al tratamiento con trastuzumab (Herceptin). En particular, hace hincapié en la acumulación del fragmento p95HER2 (producto de la proteólisis de HER2 mediante alfa-secretasas) y otras formas truncadas del receptor, que no tienen el dominio extracelular reconocido por Trastuzumab. Scaltriti propone un método de inmunofluorescencia para detectar el fragmento p95HER2 (producto de proteólisis mediante alfa-secretasas). Este nuevo método de detección puede llevarse a cabo en cortes de tejido embebidos en parafina y fijados con formalina siguiendo protocolos clínicos. La nueva metodología surge de la observación de que la forma truncada p95HER2, y no la forma entera del receptor, se ubica tanto en la membrana plasmática como en el citoplasma de la célula. Este método propone comparar si hay expresión de p95HER2 por medio de la tinción del citoplasma detectado con un anticuerpo anti-HER2 que se une al dominio citoplasmático del receptor; y confirmar estos resultados con los de una detección con un anticuerpo anti-citoqueratina, una proteína cuya distribución se ha usado ampliamente como herramienta para el diagnóstico de tumores. Sin embargo, no está claro si este método distingue de manera eficaz aquellos tumores que expresan la forma completa de HER2 de aquéllos que expresan las formas truncadas.

El documento de Pedersen *et al.*, "A naturally occurring HER2 carboxy-terminal fragment promotes mammary tumor growth and metastasis", Molecular and Cellular Biology, 2009, Vol. 29(12), págs. 3319-3331, describe la relevancia funcional de la variante truncada CTF-611 del receptor HER2. Se muestra que la presencia de CTF-611 conduce al aumento de la expresión de muchos genes que están implicados causalmente en metástasis, tales como MMP1, ANGPTL4, MET e IL11, y de genes que contribuyen a diversos aspectos del desarrollo de tumores malignos, tales como CD44, BCL2A1, ADAM9, PLAUR y EPHA1. *In vivo*, la expresión de CTF-611 en la glándula mamaria de ratón conduce al desarrollo de tumores agresivos, lo que además conduce a metástasis pulmonar con alta frecuencia. El documento WO 2010/000 565 A1 da a conocer anticuerpos anti-HER2 producidos por otras líneas celulares.

Existe la necesidad de ubicar dianas nuevas y eficaces para el diagnóstico y la terapia, correlacionadas de manera apropiada con el tipo de cáncer en cuestión y que permitan tratar a tiempo con terapias eficaces aquellos tumores que tienen el peor pronóstico, descartando desde el inicio aquellas terapias que se ha observado que no son eficaces. En vista de estudios anteriores, es necesario distinguir la variante truncada CTF-611 del receptor HER2 de la longitud completa y otras versiones truncadas, tales como p95-HER2, ya que CTF-611 está implicada en el desarrollo de tumores más agresivos con mayor tendencia a metastatizar en comparación con otras formas del receptor HER2.

La presente invención ofrece beneficios relacionados con los problemas citados anteriormente y representa una solución novedosa en la clasificación temprana del cáncer, específicamente del cáncer de mama.

### Sumario de la invención

Se ha determinado que la presencia de una de las formas truncadas (CTF) de HER2, generada mediante el inicio alternativo de la traducción, se correlaciona muy bien con la predicción del tipo de cáncer que va a tratarse, haciendo más fácil la tarea del médico en el momento de recetar un ciclo de tratamiento. Se ha identificado esta forma truncada de HER2 (CTF-611) y se ha encontrado que tiene la secuencia representada por SEQ ID NO: 1.

Se ha usado esta secuencia para desarrollar varias herramientas para detectar su presencia en muestras de tejido y preferiblemente para distinguirla de HER2 de longitud completa y p95-HER2, proporcionando así un nuevo y sólido conjunto de diagnóstico que también es aplicable en la rutina clínica.

La presente invención proporciona nuevos anticuerpos, o fragmentos de los mismos, que reconocen esta forma truncada CTF-611 de HER2, que no se reconoce por trastuzumab. Estos anticuerpos reconocen un epítipo que se define por una secuencia incluida en SEQ ID NO: 2. La invención también proporciona líneas celulares de hibridoma adecuadas para producir tales anticuerpos. Los anticuerpos anti-HER2 disponibles actualmente reconocen CTF y HER2 o sólo HER2, haciendo muy difícil discriminar pacientes que expresan sólo HER2 de pacientes que expresan

HER2 y CTF. A diferencia de los anticuerpos anti-HER2 disponibles, los anticuerpos descritos en el presente documento se unen preferentemente a CTF-611, permitiendo la identificación de pacientes que expresan este CTF.

5 Los anticuerpos proporcionados por la presente invención detectan específicamente CTF-611, representada por SEQ ID NO: 1, y pueden distinguir CTF-611 de CTF-616 y preferiblemente pueden distinguir CTF-611 de CTF-613. Los anticuerpos proporcionados por la presente invención, sin embargo, preferiblemente no se unen a p95-HER2 ni HER2 de longitud completa.

10 La presente invención también se refiere a un método de diagnóstico de cáncer en muestras de paciente que comprende la detección de la presencia en dicha muestra de la forma truncada del receptor HER2 que consiste en SEQ ID NO: 1.

15 La presente invención también proporciona el uso del anticuerpo o fragmento del mismo de la presente invención para el diagnóstico y la determinación del pronóstico en muestras aisladas de cánceres en los que se expresa el receptor HER2.

20 La presente invención proporciona además un agente de diagnóstico y determinación del pronóstico en muestras aisladas de cánceres en los que se expresa el receptor HER2 y/o fragmentos C-terminales, que comprende al menos un anticuerpo o un fragmento del mismo tal como se describió anteriormente.

La presente invención también proporciona un kit de diagnóstico y determinación del pronóstico en muestras aisladas de cánceres, en los que se expresa el receptor HER2, que comprende medios para detectar la presencia en dicha muestra de la forma truncada del receptor HER2 que consiste en la SEQ ID NO: 1.

25 La invención también proporciona un anticuerpo o un fragmento del mismo tal como se describió anteriormente para su uso en terapia o en la fabricación de un medicamento. En particular, el medicamento es para el tratamiento o la prevención de cánceres en los que se expresa al menos la forma truncada del receptor HER2 que consiste en la SEQ ID NO: 1.

30 Según otra característica de la invención, el uso de anticuerpos o fragmentos es para la fabricación de un medicamento para tratar o prevenir cánceres de mama en mamíferos, incluyendo seres humanos.

35 Otro objeto de la presente invención es una composición farmacéutica para el tratamiento de cánceres en los que se expresa al menos la forma truncada del receptor HER2 que consiste en SEQ ID NO: 1, que comprende un anticuerpo o un fragmento del mismo tal como se describió anteriormente y al menos un excipiente y/o vehículo farmacéuticamente aceptable.

### Breve descripción de los dibujos

40 Figura 1: Diagrama de la secuencia de proteínas de la forma truncada CTF-611, en comparación con la secuencia del receptor HER2 completo y con la forma truncada conocida como p95 (648-CTF/p95), producto de la proteólisis mediante alfa-secretasas. El dominio transmembrana se representa como una línea helicoidal. El resto de la molécula se indica con un recuadro gris. La secuencia del péptido usado para generar anticuerpos mono y policlonales aparece subrayada. Las posiciones de los puentes disulfuro intramoleculares también se indican con conexiones entre las cisteínas.

50 Figura 2: Electroforesis e inmunotransferencia de tipo Western (transferencia a membrana) de muestras de cáncer de mama. (S) significa fracción soluble y (M) fracción de membrana. Con el fin de detectar HER2 completo y la forma CTF-611, se usaron anticuerpos dirigidos al dominio citoplasmático de las proteínas. DHL: Lactato deshidrogenasa (usado como control).

55 Figura 3: Resultados de la evaluación del número de tumores desarrollados en ratones transgénicos que expresan la forma truncada CTF-611 (figura 3A) en comparación con ratones transgénicos que expresan el receptor HER2 completo; y los resultados del volumen de tumores detectados (figura 3B). En el eje Y, N y V significan Número de tumores y Volumen de tumores, respectivamente. En el eje X, T se refiere al Tiempo en semanas.

60 Figura 4: Inmunotransferencia de tipo Western: Se analizaron lisados celulares de células MCF7 transfectadas de manera estable con constructos de ADNc que codifican para HER2 (carriles de la izquierda), 611-CTF (carriles centrales) y 648-CTF (carriles de la derecha) con CB11 (A), un anticuerpo monoclonal comercial dirigido contra el dominio intracelular de HER2, con el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4 (B), o con el anticuerpo monoclonal 226H4e8d10. Se muestran sólo los resultados correspondientes a 214D8c12h4. Se obtuvieron resultados similares con 226H4e8d10.

65 Figura 5: Inmunoprecipitación: Se incubó una mezcla 1:1:1 de lisados celulares de células MCF7 transfectadas de manera estable con constructos de ADNc que codifican para HER2, 611-CTF y 648-CTF con los anticuerpos CB11, trastuzumab (un anticuerpo monoclonal contra el dominio extracelular de HER2 que no reconoce 611-CTF),

214D8c12h4 o 226H4e8d10. Se recogieron los complejos inmunitarios con la proteína A, se lavaron y se analizaron mediante inmunotransferencia de tipo Western con CB11. Se muestran sólo los resultados correspondientes a 214D8c12h4. Se obtuvieron resultados similares con 226H4e8d10.

5 Figura 6: Mapeo de epítomos: A: Esquema que ilustra CTF-611, CTF-613 y CTF-616 B: Inmunotransferencia de tipo Western: Se analizaron lisados de células que expresan CTF-611, CTF-613 y CTF-616 con CB11 (izquierda), un anticuerpo monoclonal comercial dirigido contra el dominio intracelular de HER2, con el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4 (zona central), o con el anticuerpo monoclonal 226H4e8d10 (derecha).

10 Figura 7: Inmunofluorescencia: Se analizaron células MCF7 transfectadas de manera estable con constructos de ADNc que codifican para HER2 (imágenes en la columna de la izquierda), 611-CTF (imágenes en la columna central) y 648-CTF (imágenes en la columna de la derecha) mediante inmunofluorescencia indirecta con CB11, un anticuerpo monoclonal comercial dirigido contra el dominio intracelular de HER2, con el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4, o con el anticuerpo monoclonal 226H4e8d10.

15 Figura 8: Inmunohistoquímica: Se analizaron células MCF7 transfectadas de manera estable con constructos de ADNc que codifican para HER2, 611-CTF y 648-CTF mediante inmunohistoquímica con CB11 (imágenes en la columna de la izquierda), un anticuerpo monoclonal comercial dirigido contra el dominio intracelular de HER2, o el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4 (imágenes en la columna de la derecha) o los anticuerpos monoclonales 226H4. Se muestran sólo los resultados correspondientes a 214D8. Se obtuvieron resultados similares con 226D8.

### Descripción detallada

#### CTF-611

25 Tal como se mencionó anteriormente, los inventores encontraron que, de manera sorprendente, la detección diferencial de dicha forma truncada de HER2 con SEQ ID NO: 1 se correlaciona muy bien con la manifestación de un tipo común de cáncer en tejido de mama con un mal pronóstico. Por tanto, la figura 3 muestra los resultados de la evaluación del número de tumores desarrollados en ratones transgénicos que expresan la forma truncada CTF-611 (SEQ ID NO: 1).

30 Con el fin de obtener los resultados de esta figura 3, se expresaron constructos de ADNc en el epitelio de mama de ratones, codificando dichos constructos para la SEQ ID NO: 1 humana (CTF-611), identificada en la figura como M611-CTF. Este constructo comprende la SEQ ID NO: 1 bajo el control del promotor del virus del tumor mamario de ratón (MMTV). Como control se usó la línea de ratón FVB/N-Tg(MMTVneu)202J que expresa la forma completa de HER2, también bajo el control del promotor de MMTV. Tal como puede deducirse de la figura 3A, el número de tumores en ratones que expresan el constructo de ADNc con la forma CTF-611 (SEQ ID NO: 1) es mucho mayor que el de la línea FVB/N-Tg(MMTVneu)202J, identificada en esta figura con la designación HER2/neu. Se detectaron los tumores en los animales transgénicos a las 17 semanas de edad de los animales transgénicos que expresaban CTF-611, lo que representa tres meses antes de la primera detección en ratones FVB/N-Tg(MMTVneu)202J. Este hecho explicaría la agresividad mayor de los tumores que expresan fragmentos de HER2 en relación con los tumores que expresan la forma completa. La figura 3B también muestra que el volumen de los tumores es mucho mayor en los animales que expresan la forma truncada CTF de HER2 con SEQ ID NO: 1, en relación con los animales que expresan constitutivamente el receptor completo, también conocido como HER2/neu. Este segundo hecho también explica la agresividad mayor de este tipo de tumores. Los inventores también determinaron que los tumores que expresan la forma truncada de secuencia SEQ ID NO: 1 mostraron mayores índices de metástasis pulmonar que los observados en los tumores que expresan HER2/neu. En el ejemplo 7 más adelante se proporcionan experimentos adicionales que proporcionan la relevancia clínica.

50 Todos estos datos con animales transgénicos revelan que la detección diferencial de la forma truncada del receptor HER2 de SEQ ID NO: 1 con respecto a la forma completa del receptor es muy necesaria.

Evidentemente, dicha SEQ ID NO: 1 incluye todas las variantes derivadas de variaciones alélicas entre individuos, que implican variaciones en el número y el tipo, de algunos aminoácidos, tales como más o menos que dos o tres aminoácidos, o la sustitución de un aminoácido por otro que no modifica la estructura del receptor global.

Estas formas truncadas de HER2 pueden contener neo-epítomos, en otras palabras, nuevos determinantes antigénicos no presentes en la molécula del receptor completo, lo que significa que no interactúan de la misma manera con las moléculas como con el receptor completo (anticuerpos, medicamentos, etc.).

#### Anticuerpos frente a CTF-611

Los inventores pudieron producir anticuerpos monoclonales frente a CTF-611. Estos anticuerpos reconocen un epítopo que se define por una secuencia incluida en SEQ. ID NO: 2, preferiblemente por una secuencia incluida en o definida por SEQ. ID NO: 3. Los más preferidos son anticuerpos que reconocen un epítopo que está incluido en o está definido por MPIWKFPDEEGAS (SEQ. ID NO: 5).

En el contexto de la presente invención, se entiende que epítopo significa la parte de una macromolécula de tipo peptídico (o de un antígeno), cuya secuencia y/o configuración espacial se reconoce por el sistema inmunitario (anticuerpos, células T, células B).

5 Los anticuerpos según la presente invención pueden reconocer CTF-611 y distinguir CTF-611 de CTF-616 (SEQ ID NO: 7), y preferiblemente distinguir CTF-611 de CTF-613 (SEQ ID NO: 6).

10 Los anticuerpos de la presente invención pueden distinguir preferiblemente la proteína de SEQ ID NO: 1 del receptor HER2. Además, los anticuerpos de la presente invención pueden distinguir preferiblemente la proteína de SEQ ID NO: 1 de la forma truncada 648-CTF/p95 del receptor HER2. Esta distinción puede visualizarse por una o más de inmunofluorescencia, citometría de flujo, inmunohistoquímica en células cultivadas, e inmunohistoquímica en muestras de pacientes. Se prefiere particularmente que la distinción pueda cuantificarse tanto en citometría de flujo como en inmunoprecipitación.

15 El anticuerpo puede ser monoclonal.

20 En el sentido de la presente invención, "anticuerpo policlonal" se entiende que significa el grupo de anticuerpos producidos por líneas de células B diferentes (linfocitos B). Los anticuerpos policlonales son mezclas de inmunoglobulinas secretadas contra un antígeno (macromolécula), pudiendo reconocer cada una de estas inmunoglobulinas a un epítopo diferente, ya que proviene de una célula B diferente. Por tanto, dentro de las diferentes poblaciones de inmunoglobulinas contenidas en un anticuerpo policlonal, hay un tipo de inmunoglobulina que reconoce el epítopo o epítopos de interés de un antígeno específico.

25 Se da a conocer en el presente documento que los anticuerpos policlonales pueden producirse por ejemplo conjugando el péptido de SEQ ID NO: 2, SEQ ID NO: 3, SEQ ID NO: 4 o SEQ ID NO: 5 con un inmunógeno tal como hemocianina de lapa californiana e inmunizando conejos con este conjugado.

30 Los anticuerpos monoclonales pueden producirse usando inmunógenos iguales o similares. Las líneas celulares de hibridoma pueden producirse de manera conocida por el experto. Entonces puede hacerse crecer la línea celular de hibridoma en un medio de cultivo adecuado a partir del cual se recupera el anticuerpo monoclonal.

35 Los anticuerpos monoclonales de la invención se producen por las líneas celulares de hibridoma depositadas en la "Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH - DSMZ" con números de registro DSM ACC3016 (214D8c12h4) y DSM ACC3017 (226H4e8d10) según el Tratado de Budapest.

40 Se dan a conocer anticuerpos monoclonales producidos por estas líneas celulares de hibridoma, así como anticuerpos monoclonales que son al menos equivalentes desde el punto de vista funcional. Al menos equivalentes desde el punto de vista funcional son aquellos anticuerpos que pueden discriminar entre CTF-611 y CTF-616, preferiblemente CTF-613, y entre CTF-611 y HER2 igualmente bien o incluso mejor.

Los anticuerpos útiles también incluyen anticuerpos humanizados y humanos.

45 En lugar del anticuerpo completo, puede usarse un fragmento del mismo según la presente invención. Los fragmentos de anticuerpo se seleccionan del grupo comprendido por F(ab), F(ab') y Fv. En el contexto de la presente invención, un fragmento de un anticuerpo se refiere a una parte del anticuerpo que es de tamaño suficiente y de estructura apropiada para unirse a un epítopo presente en la forma truncada del receptor HER2 y por tanto para permitir su detección en una muestra.

50 El ejemplo 3 muestra anticuerpos monoclonales específicos. Evidentemente, la descripción en el presente documento se extiende a otros anticuerpos monoclonales o policlonales dirigidos contra el epítopo de la forma truncada CTF-611 que se define por las secuencias SEQ ID NO: 2 y SEQ ID NO: 3 que pueden discriminar entre CTF-611 y CTF-616, preferiblemente CTF-613, ya que, basándose en las enseñanzas de esta invención, pueden obtenerse directamente por un experto en la técnica. Igualmente, la invención se extiende a fragmentos de dichos anticuerpos, tales como F(ab), F(ab'), Fv, etc., o a cualquier línea celular de hibridoma que puede producir anticuerpos monoclonales dirigidos contra los péptidos de SEQ ID NO: 2 y SEQ ID NO: 3 que pueden discriminar entre CTF-611 y CTF-616, preferiblemente CTF-613.

60 Métodos de diagnóstico

65 En el método de diagnóstico según la invención, la detección de la presencia de la forma truncada del receptor HER2 puede llevarse a cabo a través de medios seleccionados independientemente del grupo que comprende: detección mediante migración diferencial en un sistema de fase móvil – fase estacionaria de la forma truncada del receptor HER2 que consiste en SEQ ID NO: 1 con respecto a la forma completa de dicho receptor HER2; y detección mediante unión con anticuerpos específicos de la forma truncada del receptor HER2 que contiene la SEQ ID NO: 1.

5 Detección a través de migración diferencial debe entenderse que significa, en el contexto de la presente invención, cualquier técnica analítica que permite la separación de los compuestos que van a detectarse basándose en su diferente movilidad en un sistema de fase móvil – fase estacionaria específico, tal como una electroforesis. Tal movilidad diferente puede provocarse por una carga eléctrica diferente en el compuesto, peso molecular diferente, o afinidad diferente por otros compuestos.

10 Esta detección diferencial puede llevarse a cabo a través de técnicas analíticas conocidas por el experto en la técnica tales como electroforesis de proteínas, cromatografías de exclusión molecular, pruebas de afinidad de anticuerpos, inmunofluorescencia, inmunocitoquímica, inmunohistoquímica, citometría de flujo, etc. Se prefiere particularmente la inmunohistoquímica. Uno o más de estos métodos pueden combinarse para potenciar la fiabilidad.

15 La detección diferencial de la forma truncada del receptor HER2 que consiste en SEQ ID NO: 1, también denominada en esta invención CTF-611, con respecto al receptor HER2 completo o total, implica poder visualizar dos proteínas con diferentes pesos moleculares y diferentes secuencias tal como puede desearse a partir de la figura 1. La forma truncada con SEQ ID NO: 1 consiste en la proteína que resulta del inicio alternativo de la traducción a través de la metionina 611 de la secuencia completa del receptor HER2. Por tanto, esta forma o CTF comprende un nuevo dominio extracelular, un fragmento transmembrana y un dominio citosólico. El fragmento transmembrana y el dominio citosólico son iguales a los de la forma completa del receptor HER2. Otra forma truncada corresponde a la de la figura 1 denominada p95 o CTF-648. Esta última forma es el producto de la acción de las alfa-secretasas en el receptor HER2 completo, que dividen una gran parte del dominio extracelular.

20 Según otra realización de la invención, la etapa de detectar la presencia en la muestra de la forma truncada del receptor HER2 que consiste en SEQ ID NO: 1, comprende la detección con al menos un anticuerpo tal como se definió anteriormente. En una realización particular, el método de diagnóstico según la invención comprende la detección del epítipo definido por SEQ ID NO: 3.

25 En una realización de la invención, los anticuerpos o fragmentos de los mismos de la presente invención se usan como agentes para el diagnóstico y la determinación del pronóstico, o bien marcados directamente en su propia secuencia peptídica (por ejemplo con radioisótopos) o bien indirectamente (por ejemplo mediante la adición o unión de un agente fluorescente o un agente que puede producir fluorescencia mediante la reacción en un medio de reacción seleccionado), teniendo todos los anteriores el objetivo de generar una señal visible, y si es posible cuantificable, con la que detectar la presencia de la forma truncada del receptor HER2 que consiste en la secuencia SEQ ID NO: 1 en una muestra.

30 De la misma manera, se contempla el agente de diagnóstico que contiene al menos los anticuerpos que van a adherirse a un soporte sólido, directa o indirectamente por medio de un brazo espaciador. Un agente de este tipo permite capturar la forma de secuencia SEQ ID NO: 1 de una muestra, con el fin de determinar su presencia después con otros anticuerpos no específicos (tales como CB11).

35 Los agentes de diagnóstico y determinación del pronóstico según la invención también pueden aplicarse en protocolos de inmunohistoquímica. Para este efecto, los anticuerpos monoclonales o policlonales (primarios o secundarios) deben estar debidamente marcados para producir una señal visible, y en los mejores casos cuantificable, una vez que han entrado en contacto con el tejido sometido a prueba y han podido interactuar con las proteínas cuya detección se desea, en otras palabras, con el fragmento CTF de HER2 de secuencia SEQ ID NO: 1.

40 Con el objetivo de facilitar la tarea de análisis, diagnóstico y determinación del pronóstico al médico, se contempla que el agente de diagnóstico se proporcione en forma de un kit que incluye, además de los anticuerpos, los reactivos (por ejemplo reactivos requeridos para la tinción inmunohistoquímica), tampones y disoluciones de detección adaptadas para determinar la presencia de la forma truncada de SEQ ID NO: 1 en una muestra, posiblemente portaobjetos de control que representan diferentes niveles de expresión de CTF-611 y posiblemente también instrucciones detalladas, que ayudan al médico en la evaluación del diagnóstico. Este kit también puede comprender un medio para llevar a cabo un ensayo inmunohistoquímico semicuantitativo para la determinación de HER2 (tal como Herceptest™).

45 Por tanto, la invención proporciona un kit para el diagnóstico y la determinación del pronóstico, que comprende al menos un anticuerpo o un fragmento del mismo tal como se define en las reivindicaciones, además de los medios reactivos y tampones adecuados para llevar a cabo la interacción del anticuerpo con el epítipo y que conocen ampliamente los expertos en la técnica.

50 El método de diagnóstico de la presente invención, y el kit de la presente invención, puede permitir la predicción de metástasis ganglionar, mal pronóstico y resistencia a Herceptin™.

55 Otro tipo de kit también objeto de la invención, comprende todos los medios necesarios para llevar a cabo la

detección a través de migración diferencial de la forma truncada del receptor HER2 que consiste en la secuencia SEQ ID NO: 1, en relación con la forma completa del receptor HER2.

Dentro del grupo de cánceres que expresan el receptor HER2 o sus variantes truncadas, destaca el cáncer de mama. Otros cánceres en los que también se expresan estas proteínas incluyen el cáncer de pulmón, páncreas, colon, estómago, próstata, cabeza y cuello, piel, riñón, testículo, tiroides, vejiga urinaria, útero, vulva, endometrio, ovario, esófago, boca, glándula salival, laringe, peritoneo, región nasofaríngea, trompas de Falopio, tumores de Wilms así como linfomas, sarcomas de Swing, sarcoma sinovial, meduloblastomas, tumores trofoblásticos, gliomas, glioblastomas, colangiocarcinomas, colesteatoma, condrosarcoma, ependimoma, neurilemomas, neuromas, rhabdomyosarcomas. Por tanto, el método de diagnóstico de la presente invención es particularmente adecuado para diagnosticar uno de estos cánceres. Además de la detección *ex vivo* de CTF, los anticuerpos pueden usarse para la obtención de imágenes *in vivo*.

#### Métodos terapéuticos

Los anticuerpos de la presente invención, o fragmentos de los mismos, también son útiles en terapia, particularmente en la terapia del cáncer, particularmente en aquellos cánceres que expresan el receptor HER2 o sus variantes truncadas. Se prefieren anticuerpos humanizados y humanos, y fragmentos de los mismos.

También se usan los anticuerpos de esta invención en composiciones farmacéuticas útiles para el tratamiento de cánceres en los que se expresa al menos la forma truncada del receptor HER2 que consiste en SEQ ID NO: 1. La composición comprende aquellos vehículos o excipientes farmacéuticamente aceptables y al menos un anticuerpo tal como se define en las reivindicaciones. La composición farmacéutica también puede comprender una mezcla de anticuerpos que, además de un anticuerpo de la presente invención, contiene otros anticuerpos contra HER2 o fragmentos de los mismos, tales como Herceptin™.

Basándose en las figuras proporcionadas en el presente documento y siempre a modo de ejemplo ilustrativo pero no limitativo, a continuación se describen el método de diagnóstico y determinación del pronóstico de cánceres en los que se expresan el receptor HER2 y/o sus fragmentos carboxilo terminales (variantes truncadas); nuevos péptidos y anticuerpos específicos contra dichos péptidos; nuevas líneas celulares; agentes y kits de diagnóstico para detección, siendo todos ellos objetos de la invención.

Aunque no se especifica, todos los términos técnicos y científicos usados en la memoria descriptiva tienen el significado que un experto en la técnica les asignaría. En la práctica de la presente invención pueden usarse métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en el presente documento. A lo largo de la descripción y las reivindicaciones, la palabra "comprende" y variaciones de la palabra, tal como "que comprende", no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o etapas. Los objetos, ventajas y características adicionales de la invención se volverán evidentes para los expertos en la técnica tras el examen de la descripción o puede aprenderse mediante la puesta en práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no pretenden ser limitativos de la presente invención.

Además, se entenderá que la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de grupos preferidos y particulares descritos anteriormente.

#### Ejemplos

Los siguientes ejemplos muestran diferentes maneras de detectar la presencia de la forma truncada de secuencia SEQ ID NO: 1, en una muestra aislada de cáncer del tipo que expresa el receptor HER2 y/o sus variantes truncadas.

#### Procedimientos experimentales

**Células.** Se mantuvieron células MCF7 Tet-Off (BD bioscience) a 37°C y CO<sub>2</sub> al 5% en DMEM/F-12 (1:1) (Gibco) que contenía FBS al 10% (Gibco), L-glutamina 4 mM (PAA Laboratories), G418 0,2 mg/ml (Gibco) y doxiciclina 1 µg/ml (Sigma). Se transfectaron las células con los diversos plásmidos de expresión usando FuGENE6 (Roche). Se seleccionaron clones estables individuales con plásmidos basados en pUHD10-3h integrados con higromicina B 0,1 mg/ml (Invitrogen). Se indujo la expresión de ADNC codificados por pUHD10-3h de HER2 y CTF retirando la doxiciclina. En primer lugar, se separaron las células con Tripsina al 0,5%-EDTA (GIBCO), se lavaron tres veces mediante centrifugación y se cambió el medio 10 horas después de la siembra en placas de cultivo. Se comprobó la homogeneidad de los clones individuales mediante microscopía confocal de inmunofluorescencia con un anticuerpo contra el dominio citoplasmático de HER2. En los experimentos se usaron dos clones estables seleccionados independientemente.

**Inmunotransferencia de tipo Western.** Se lisaron las células que expresaban las diferentes isoformas de HER2 en tampón RIPA modificado (NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 20 mM/NaOH pH 7,4, NaCl 150 mM, Triton X-100 al 1%, EDTA 5 mM, PMSF 100 mM, NaF 25 mM, aprotinina 16 µg/ml, leupeptina 10 µg/ml y Na<sub>3</sub>VO<sub>4</sub> 1,3 mM) y se determinaron las concentraciones de proteínas con reactivos de ensayo de proteínas DC (BIO-RAD). Se mezclaron las muestras con



tampón de carga (concentraciones finales: Tris 62 mM pH 6,8, glicerol al 12%, SDS al 2,5%) con beta-mercaptoetanol al 5% y se incubaron a 99°C durante 5 min antes del fraccionamiento de 15 µg de proteína mediante SDS-PAGE. Se cuantificaron las señales específicas en inmunotransferencias de tipo Western con el software ImageJ 1.38 (NIH).

- 5 Inmunoprecipitación. Se incubaron los lisados celulares con diferentes anticuerpos durante 1 hora a 4°C. Entonces, se purificaron los inmunocomplejos con la proteína A. Se lavaron los inmunoprecipitados tres veces con tampón de lisis, se mezclaron con tampón de carga y se analizaron mediante inmunotransferencia de tipo Western.
- 10 Se lavaron las células para la microscopía de inmunofluorescencia sembradas en portaobjetos de vidrio con PBS, se fijaron con paraformaldehído al 4% durante 20 min y se permeabilizaron con Triton X-100 al 0,2% durante 10 min. Para el bloqueo y la unión al anticuerpo se usó PBS con BSA al 1%, saponina al 0,1% y NaN<sub>3</sub> al 0,02%, y para la preparación se usó Vectashield con DAPI (Vector laboratories). Se usaron anticuerpos a 1 µg/ml.
- 15 Inmunohistoquímica. Se lavaron células MCF7 que expresaban HER2, 611-CTF o 648-CTF a 4°C con PBS y se separaron en PBS que contenía 5 mM de EDTA. Entonces, se centrifugaron las células y se fijaron los sedimentos celulares en formalina neutra al 10%, se deshidrataron y se embebieron en parafina. Se colocaron cortes de los sedimentos celulares o de tejidos humanos de un grosor de 4 µm en portaobjetos de vidrio cubiertos con poli-lisina. Se realizaron análisis de inmunohistoquímica usando el siguiente protocolo:
- 20 1. Desparafinar y rehidratar el corte
- 1.1 Incubar los portaobjetos 30 min a 60°C.
- 25 1.2 Desparafinar los portaobjetos con tres incubaciones de 5 min de xileno transparente, seguido por dos lavados de 3 min con etanol absoluto.
- 1.3 Llevar gradualmente a agua destilada: Etanol 95°C 3 min, etanol 70°C 3 min, etanol 50°C 3 min, agua destilada.
- 30 2. Recuperar antígenos
- PT Link a pH bajo (6), disolución de recuperación de diana Envision Flex a pH alto 10x. DM 812. 20 min a 95°C. Lavar con tampón de lavado Envision Flex x10, DM 811, 15 min.
- 35 3. Tinción inmunohistoquímica
- AUTOSTAINER más Link DAKO
- 40 Kit Envision Flex + ratón, pH alto (Link):
- Bloqueo de peroxidasa Envision Flex SM801.
- Envision Flex/ HRP SM 802.
- 45 Envision Flex DAB+cromógeno DM 807.
- Tampón de sustrato Envision Flex SM 803.
- Tampón de lavado Envision Flex 10x DM 811.
- 50 Disolución de recuperación de diana Envision Flex a pH alto 10x DM 812.
- Envision Flex+ ratón (ligador) SM 84.
- 55 Peroxidasa 5 min y lavado con tampón de lavado.
- Bloqueo de proteínas al 5%, 15-20 min.
- Lavar con tampón de lavado.
- 60
- 214D8c12h4 o 226H4e8d10 a 0,2 µg/ml, 2 horas.
  - Lavar con tampón de lavado.
- 65
- Secundario (Flex HRP, Flex+ratón/conejo) 20 min.

- Lavar con tampón de lavado.
- DAB 5 min.
- Lavar con tampón de lavado.
- Hematoxilina.
- Lavar con agua destilada.

3. Deshidratar y estabilizar con medio de preparación

3.1 Lavar gradualmente con concentraciones crecientes de etanol (50%, 70%, 95%, 2 min cada lavado).

3.2 Llevar gradualmente a agua destilada (etanol al 95%, al 70%, al 50%, agua destilada, 3 min cada lavado).

3.3 Lavar con xileno/eucaliptol (3 lavados 2 min cada uno).

3.4 Realizar preparación con DPX.

Ratones transgénicos

Se modificaron por ingeniería genética ratones TG 611 y TG 687 clonando las secuencias que codifican para 687-CTF y 611-CTF en el sitio de clonación múltiple II en el sentido de 3' de la repetición terminal larga del virus del tumor mamario de ratón potenciado por el virus del sarcoma de Rous del vector pMB (un amable obsequio del Dr. Marcos Malumbres, CNIO, Madrid). Se generaron las líneas fundadoras microinyectando ADN de plásmido linealizado en oocitos fertilizados recogidos de ratones FVB superovulados en el Centro de Biotecnología Animal y Terapia Génica (Centre de Biotecnologia Animal i Terapia Gènica, Universitat Autònoma de Barcelona). Se genotiparon los ratones fundadores mediante análisis de hibridación de tipo Southern. Tras la identificación de los animales fundadores, se realizó mantenimiento de colonias de rutina mediante genotipado por PCR. Se obtuvieron los ratones FVB/N-Tg(MMTV/neu)202J macho y hembra del Jackson Laboratory (Bar Harbor, ME).

Histología y preparaciones completas

Se prepararon las glándulas mamarias en portaobjetos de vidrio, se fijaron durante la noche en paraformaldehído al 4% y se transfirieron a etanol al 70%. Se aclararon los portaobjetos en agua durante 5 min y se tiñeron en una disolución filtrada de carmín al 0,2% durante 24 horas. Entonces se deshidrataron secuencialmente las glándulas con concentraciones decrecientes de etanol, luego se desgrasaron y almacenaron en salicilato de metilo. Para el análisis histológico, se bloquearon en parafina las glándulas fijadas, se realizaron cortes, y se tiñeron con hematoxilina y eosina.

Ejemplo 1: Detección del fragmento de SEQ ID NO: 1 a través de migración diferencial.

En la figura 2, que corresponde a una imagen de un gel de electroforesis y la posterior transferencia de tipo Western (inmunotransferencia de tipo Western), se cargaron diferentes muestras de cáncer de mama (108, 114, 101, 103, 131, 134 y 145) en los carriles. A partir de cada muestra se analizaron tanto la fracción soluble (S) como la fracción de membrana (M) del lisado celular, con el fin de visualizar qué tipo de molécula de HER2 estaba presente y en qué fracciones. En principio, se espera que tanto el receptor completo como la forma de la SEQ ID NO: 1 estén en la membrana celular. Para la detección de HER2 completo y de la forma CTF-611, se usaron anticuerpos (CB11) dirigidos al dominio citoplasmático de las proteínas, que es un dominio común en ambas formas de proteína. Como control de análisis se detectó la presencia de la enzima lactato deshidrogenasa (DHL). En la mayoría de las muestras, aparecen bandas correspondientes al receptor HER2 completo y en la fracción de membrana, una banda correspondiente a la forma CTF-611 de SEQ ID NO: 1.

Por tanto, la figura 2 muestra que la detección del tipo de formas truncadas del receptor HER2 puede llevarse a cabo a través de un análisis de electroforesis de proteínas. Además, la presencia de un fragmento de HER2 de secuencia SEQ ID NO: 1 es indicativo de un determinado tipo de cáncer, en el caso del ejemplo, cáncer de mama, que necesita evaluarse y tratarse como un caso individual dentro de los cánceres que expresan HER2.

Ejemplo 2: Detección de la presencia del fragmento de HER2 de secuencia SEQ ID NO: 1 con anticuerpos monoclonales dirigidos a neo-epítomos definidos por SEQ ID NO: 2 o SEQ ID NO: 3.

Usando el péptido que tiene la secuencia SEQ ID NO: 4, se obtuvieron anticuerpos monoclonales. Este péptido corresponde a los 32 aminoácidos del extremo N-terminal de la forma CTF-611 o de SEQ ID NO: 1, en el que la

mayoría de las cisteínas se han sustituido por serinas con el fin de conjugarlas con el inmunógeno conocido como hemocianina de lapa californiana (KLH).

Por tanto, la SEQ ID NO: 4 corresponde a un péptido equivalente al de SEQ ID NO: 3, aunque adaptado con el fin de llevar a cabo la técnica de inmunización. Un experto en la técnica entenderá que los anticuerpos dirigidos contra la SEQ ID NO: 4 del péptido sintetizado también reconocerán el epítipo definido por la SEQ ID NO: 3 presente en la forma truncada del receptor HER2 (SEQ ID NO: 1 o CTF-611). De manera similar, un experto en la técnica puede deducir que si el péptido sintetizado usado para la inmunización consiste en SEQ ID NO: 2, que comprende todos los aminoácidos del receptor CTF-611 ubicados en la zona extracelular, los resultados con anticuerpos dirigidos contra este otro péptido son equivalentes y por tanto útiles para el mismo fin.

Se seleccionaron el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4 producido por la línea celular de hibridoma con número de registro DSM ACC3016 y el anticuerpo monoclonal 226H4e8d10 producido por la línea celular de hibridoma con número de registro DSM ACC3017. Los resultados obtenidos con este anticuerpo se muestran en la figura 4 y la figura 5.

Se llevaron a cabo SDS-PAGE y la posterior transferencia de tipo Western con lisados celulares de células MCF7 transfectadas de manera estable con constructos de ADNc que codifican para HER2, 611-CTF y 648-CTF. Éstos se analizaron con CB11, un anticuerpo monoclonal comercial dirigido contra el dominio intracelular de HER2, o con el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4 o el 226H4e8d10. El anticuerpo CB11 reconoce HER2, 611-CTF y 648-CTF (figura 4). Los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 reconocen 611-CTF y HER2 de longitud completa cuando se analizan por inmunotransferencia de tipo Western. Ninguno de los anticuerpos monoclonales reconoce 648-CTF, que carece del epítipo. Se muestran sólo los resultados correspondientes a 214D8. Se obtuvieron resultados similares con 226D8.

De hecho, CTF-611 apareció como dos fragmentos de peso molecular similar. Tal como puede deducirse de pruebas realizadas con glicosidasa-F, una enzima que elimina N-glicanos de proteínas (no mostrado), el fragmento CTF-611 es un sustrato de modificaciones postraduccionales. Específicamente, un fragmento con aproximadamente 110 kDa corresponde a la forma que se sintetiza y posteriormente entra en la ruta secretora, en la que se convierte en N-glicosilado.

Además, se llevó a cabo un ensayo de inmunoprecipitación con los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 en comparación con el anticuerpo CB11 (que reconoce el dominio citosólico de los receptores) y el anticuerpo Trastuzumab (que reconoce un epítipo en el dominio extracelular de HER2 que es diferente del epítipo reconocido por los anticuerpos según la presente invención y no reconoce CTF-611). Se incubó una mezcla 1:1:1 de lisados celulares de células MCF7 transfectadas de manera estable con constructos de ADNc que codifican para HER2, 611-CTF y 648-CTF con los anticuerpos CB11, trastuzumab, 214D8c12h4 o 226H4e8d10. Se recogieron los complejos inmunitarios con la proteína A, se lavaron y se analizaron mediante inmunotransferencia de tipo Western con CB11 (figura 5). Se muestran sólo los resultados correspondientes a 214D8c12h4. Se obtuvieron resultados similares con 226H4e8d10.

Mientras que CB11 inmunoprecipita especies de HER2 a partir de los tres constructos de ADNc, trastuzumab inmunoprecipita sólo HER2 de longitud completa. 214D8c12h4 y 226H4e8d10 se unen preferentemente a CTF-611, lo que indica que estos anticuerpos son específicos para este fragmento de HER2 y que el epítipo que reconocen está enmascarado en la molécula de longitud completa.

En el carril correspondiente a inmunoprecipitación con el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4 (figura 5, carril de la derecha), sólo pueden distinguirse las bandas de la forma glicosilada y no glicosilada de la forma truncada CTF-611. Se obtuvieron resultados similares con el anticuerpo monoclonal 226H4e8d10. Por tanto, los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 pueden inmunoprecipitar CTF-611 pero no HER2 de longitud completa ni CTF-648. A partir de esto puede concluirse que los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 reconocen específicamente CTF-611 y no muestran ninguna reactividad con HER2 de longitud completa ni CTF-648. Por consiguiente, pueden usarse para la detección diferencial y altamente selectiva de qué forma del receptor HER2 se expresa en una muestra aislada de tejido tumoral.

La caracterización de anticuerpos monoclonales dirigidos contra un péptido correspondiente a una secuencia de CTF-611 larga de 32 aminoácidos N-terminal confirma la existencia de epítipo(s) enmascarado(s) en HER2 de longitud completa pero expuesto(s) en CTF-611. Estos epítopos están enmascarados tanto en la molécula solubilizada como en células intactas.

Ejemplo 3: Caracterización de los epítopos reconocidos por los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 contra el extremo N-terminal de CTF-611

La figura 6A muestra un esquema que representa la secuencia primaria de la región yuxtamembrana de CTF-611. Se indican los extremos N y C-terminales de la molécula. Los dominios transmembrana y cinasa se indican con un recuadro rayado y gris, respectivamente. Se indica la secuencia de los constructos de delección CTF-613 y CTF-616.

Con el fin de caracterizar el epítipo reconocido por los anticuerpos 214D8c12h4 y 226H4e8d10, se usaron células transfectadas con constructos de ADNc que expresan CTF-611, CTF-613 o CTF-616. Se analizaron los lisados celulares mediante inmunotransferencia de tipo Western con CB11 (figura 6B, panel de la izquierda), un anticuerpo contra el dominio citoplasmático de HER2, con 214D8c12h4 (figura 6B, panel central) o con 226H4e8d10 (figura 6B, panel de la derecha).

Conclusiones. El análisis de inmunotransferencia de tipo Western de los lisados de células que expresan CTF-611, CTF-613 y CTF-616 muestra que los anticuerpos 214D8c12h4 y 226H4e8d10 reconocen diferentes epítipos. El epítipo reconocido por 214D8c12h4 está alterado en el constructo de CTF-613. En contraposición, el epítipo reconocido por 226H4e8d10 está conservado en el mismo constructo.

Ejemplo 4: Caracterización de los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 contra el extremo N-terminal de CTF-611 mediante inmunofluorescencia

Se analizaron células MCF7 transfectadas de manera estable con constructos de ADNc que codifican para HER2, 611-CTF y 648-CTF mediante inmunofluorescencia indirecta con CB11, un anticuerpo monoclonal comercial dirigido contra el dominio intracelular de HER2, con el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4 o con el anticuerpo monoclonal 226H4e8d10 (figura 7).

Tal como se esperaba, los anticuerpos CB11 tiñen las tres líneas celulares. Los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 sólo tiñen CTF-611. Este resultado muestra que los anticuerpos 214D8c12h4 y 226H4e8d10 reconocen un epítipo en el constructo de CTF-611 que está enmascarado en las moléculas de longitud completa. Por tanto, estos anticuerpos son herramientas útiles para detectar específicamente la presencia de CTF-611.

Ejemplo 5: Caracterización de los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 contra el extremo N-terminal de CTF-611 mediante inmunohistoquímica

Se analizaron células MCF7 transfectadas de manera estable con constructos de ADNc que codifican para HER2, CTF-611 y 648-CTF mediante inmunohistoquímica con CB11, un anticuerpo monoclonal comercial dirigido contra el dominio intracelular de HER2, con el anticuerpo monoclonal 214D8c12h4 o con el anticuerpo monoclonal 226H4e8d10. Se muestra el resultado en la figura 8. Se muestran sólo los resultados correspondientes a 214D8c12h4. Se obtuvieron resultados similares con 226H4e8d10.

Conclusiones. Tal como se esperaba los anticuerpos CB11 tiñen las tres líneas celulares. Los anticuerpos monoclonales 214D8c12h4 y 226H4e8d10 sólo tiñen CTF-611. Este resultado muestra que los anticuerpos 214D8c12h4 y 226H4e8d10 reconocen un epítipo en el constructo de CTF-611 que está enmascarado en las moléculas de longitud completa. Por tanto, estos anticuerpos son herramientas útiles para detectar específicamente la presencia de CTF-611. Este resultado es particularmente relevante debido al hecho de que la inmunohistoquímica es la técnica de elección para la mayoría de las pruebas de rutina en la práctica clínica.

Ejemplo 6: Generación de modelos animales para caracterizar el efecto de la expresión de CTF *in vivo*

Los modelos de ratón han jugado un papel decisivo a la hora de mostrar el potencial oncogénico y la relevancia de HER2 en la evolución tumoral. Para caracterizar su potencial oncogénico, se han establecido ratones transgénicos (TG) que expresan CTF-611 bajo el control de la repetición terminal larga de virus del tumor mamario de ratón, que es preferentemente activo en la glándula mamaria. Aunque los modelos celulares indicaron que los CTF intracelulares solubles son inactivos, para explorar adicionalmente las consecuencias de la expresión de estos fragmentos, también se generaron animales TG que expresaban 687-CTF. Como control, se ha usado el modelo clásico y bien caracterizado que expresa HER2 de tipo natural (es decir rat neu).

A las 7 semanas de edad, los niveles de CTF-611 expresados en las líneas F3 y F2 de TG 611 heterocigotas eran ~ iguales a y 1/3 de, respectivamente, los niveles de HER2 endógeno, aunque el nivel en F1 era inferior al umbral de detección. Los niveles de 687-CTF en las líneas homocigotas desarrolladas variaron desde ~ el doble hasta la mitad de los niveles de HER2 en las líneas F2 y F1 de TG 687, respectivamente.

Las glándulas mamarias de los animales TG no presentaron anomalías macroscópicas a las 7 semanas de edad. Sin embargo, el examen morfológico de preparaciones completas teñidas con carmín reveló anomalías hiperplásicas en los árboles ductales mamarios de ratones TG HER2. Estaban presentes anomalías similares, aunque menos pronunciadas, en las tres líneas de ratones TG 611. En contraposición, las glándulas de ratones TG 687 no podían distinguirse de las de ratones de tipo natural.

Ejemplo 7: La expresión de CTF-611 conduce al desarrollo de tumores mamarios agresivos

A pesar de la hiperplasia más pronunciada en ratones TG HER2, las tres líneas de animales TG 611 desarrollaron

tumores más agresivos en cuanto al número de tumores por animal, crecimiento tumoral y aparición del tumor:

Glándulas mamarias

Ratones	Promedio (semanas)	n
HER2 (Neu)	30,3 ± 7,5	22
611-F1	26,3 ± 4,6	6
611-F2	22,2 ± 4,8	12
611-F3	23,7 ± 5,5	3

5 (Se monitorizó la aparición de los tumores mamarios mediante palpación semanalmente.)

No se observaron tumores o anomalías en animales TG 687 incluso tras un seguimiento de más de un año.

10 El análisis histológico de los tumores mostró los mismos carcinomas nodulares sólidos invasivos típicos inducidos por HER2 en los ratones TG 611. La única diferencia histológica entre los tumores iniciados por HER2 y CTF-611 fue un número mayor de imágenes mitóticas en los de los ratones TG 611.

15 Tal como se mostró anteriormente, los ratones TG HER2 desarrollaron metástasis pulmonar. Tres a seis semanas tras la detección de tumores, ~ 1/4 de los animales TG HER2 tenían nódulos detectables en los pulmones:

Ratones	Metástasis pulmonar	n
HER2 (Neu)	22	9
611-F1, F2, F3	56	9

(Se sacrificaron los ratones 3-6 semanas tras la detección del tumor mediante palpación y se monitorizó la aparición de metástasis mediante inmunohistoquímica).

20 El análisis histológico de las metástasis pulmonares confirmó la expresión de HER2 y la tinción con citoqueratina 18 verificó que las células se originaban del tumor primario. En comparación con TG HER2, el número de animales que expresan CTF-611 con metástasis detectables fue más del doble. Esto muestra que los tumores iniciados por este CTF tienen una tendencia más pronunciada a invadir los pulmones.

Secuencias

SEQ ID NO: 1

Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys  
 1                    5                    10                    15  
 Pro Ile Asn Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys  
                   20                    25                    30  
 Pro Ala Glu Gln Arg Ala Ser Pro Leu Thr Ser Ile Val Ser Ala Val  
                   35                    40                    45  
 Val Gly Ile Leu Leu Val Val Val Leu Gly Val Val Phe Gly Ile Leu  
                   50                    55                    60  
 Ile Lys Arg Arg Gln Gln Lys Ile Arg Lys Tyr Thr Met Arg Arg Leu  
 65                    70                    75                    80  
 Leu Gln Glu Thr Glu Leu Val Glu Pro Leu Thr Pro Ser Gly Ala Met  
                   85                    90                    95  
 Pro Asn Gln Ala Gln Met Arg Ile Leu Lys Glu Thr Glu Leu Arg Lys  
                   100                    105                    110  
 Val Lys Val Leu Gly Ser Gly Ala Phe Gly Thr Val Tyr Lys Gly Ile  
                   115                    120                    125  
 Trp Ile Pro Asp Gly Glu Asn Val Lys Ile Pro Val Ala Ile Lys Val  
                   130                    135                    140  
 Leu Arg Glu Asn Thr Ser Pro Lys Ala Asn Lys Glu Ile Leu Asp Glu  
 145                    150                    155                    160  
 Ala Tyr Val Met Ala Gly Val Gly Ser Pro Tyr Val Ser Arg Leu Leu  
                   165                    170                    175  
 Gly Ile Cys Leu Thr Ser Thr Val Gln Leu Val Thr Gln Leu Met Pro  
                   180                    185                    190  
 Tyr Gly Cys Leu Leu Asp His Val Arg Glu Asn Arg Gly Arg Leu Gly  
                   195                    200                    205  
 Ser Gln Asp Leu Leu Asn Trp Cys Met Gln Ile Ala Lys Gly Met Ser  
                   210                    215                    220  
 Tyr Leu Glu Asp Val Arg Leu Val His Arg Asp Leu Ala Ala Arg Asn  
 225                    230                    235                    240

Val Leu Val Lys Ser Pro Asn His Val Lys Ile Thr Asp Phe Gly Leu  
 245 250 255  
 Ala Arg Leu Leu Asp Ile Asp Glu Thr Glu Tyr His Ala Asp Gly Gly  
 260 265 270  
 Lys Val Pro Ile Lys Trp Met Ala Leu Glu Ser Ile Leu Arg Arg Arg  
 275 280 285  
 Phe Thr His Gln Ser Asp Val Trp Ser Tyr Gly Val Thr Val Trp Glu  
 290 295 300  
 Leu Met Thr Phe Gly Ala Lys Pro Tyr Asp Gly Ile Pro Ala Arg Glu  
 305 310 315 320  
 Ile Pro Asp Leu Leu Glu Lys Gly Glu Arg Leu Pro Gln Pro Pro Ile  
 325 330 335  
 Cys Thr Ile Asp Val Tyr Met Ile Met Val Lys Cys Trp Met Ile Asp  
 340 345 350  
 Ser Glu Cys Arg Pro Arg Phe Arg Glu Leu Val Ser Glu Phe Ser Arg  
 355 360 365  
 Met Ala Arg Asp Pro Gln Arg Phe Val Val Ile Gln Asn Glu Asp Leu  
 370 375 380  
 Gly Pro Ala Ser Pro Leu Asp Ser Thr Phe Tyr Arg Ser Leu Leu Glu  
 385 390 395 400  
 Asp Asp Asp Met Gly Asp Leu Val Asp Ala Glu Glu Tyr Leu Val Pro  
 405 410 415  
 Gln Gln Gly Phe Phe Cys Pro Asp Pro Ala Pro Gly Ala Gly Gly Met  
 420 425 430  
 Val His His Arg His Arg Ser Ser Ser Thr Arg Ser Gly Gly Gly Asp  
 435 440 445  
 Leu Thr Leu Gly Leu Glu Pro Ser Glu Glu Glu Ala Pro Arg Ser Pro  
 450 455 460  
 Leu Ala Pro Ser Glu Gly Ala Gly Ser Asp Val Phe Asp Gly Asp Leu  
 465 470 475 480  
 Gly Met Gly Ala Ala Lys Gly Leu Gln Ser Leu Pro Thr His Asp Pro  
 485 490 495  
 Ser Pro Leu Gln Arg Tyr Ser Glu Asp Pro Thr Val Pro Leu Pro Ser  
 500 505 510

**Glu Thr Asp Gly Tyr Val Ala Pro Leu Thr Cys Ser Pro Gln Pro Glu**  
**515 520 525**  
**Tyr Val Asn Gln Pro Asp Val Arg Pro Gln Pro Pro Ser Pro Arg Glu**  
**530 535 540**  
**Gly Pro Leu Pro Ala Ala Arg Pro Ala Gly Ala Thr Leu Glu Arg Ala**  
**545 550 555 560**  
**Lys Thr Leu Ser Pro Gly Lys Asn Gly Val Val Lys Asp Val Phe Ala**  
**565 570 575**  
**Phe Gly Gly Ala Val Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Thr Pro Gln Gly Gly**  
**580 585 590**  
**Ala Ala Pro Gln Pro His Pro Pro Pro Ala Phe Ser Pro Ala Phe Asp**  
**595 600 605**  
**Asn Leu Tyr Tyr Trp Asp Gln Asp Pro Pro Glu Arg Gly Ala Pro Pro**  
**610 615 620**  
**Ser Thr Phe Lys Gly Thr Pro Thr Ala Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Gly**  
**625 630 635 640**  
**Leu Asp Val Pro Val**  
**645**

SEQ ID NO: 2

**Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys**  
**1 5 10 15**  
**Pro Ile Asn Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys**  
**20 25 30**  
**Pro Ala Glu Gln Arg Ala Ser Pro Leu Thr**  
**35 40**

SEQ ID NO: 3

**Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys**  
**1 5 10 15**  
**Pro Ile Asn Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys**  
**20 25 30**



SEQ ID NO: 4

Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Ser Gln Pro Ser  
 1                    5                    10                    15  
 Pro Ile Asn Ser Thr His Ser Ser Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys  
                   20                    25                    30

SEQ ID NO: 5

Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Ser  
 1                    5                    10

SEQ ID NO: 6

Met Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys  
 1                    5                    10                    15  
 Pro Ile Asn Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys  
                   20                    25                    30  
 Pro Ala Glu Gln Arg Ala Ser Pro Leu Thr Ser Ile Val Ser Ala Val  
                   35                    40                    45  
 Val Gly Ile Leu Leu Val Val Val Leu Gly Val Val Phe Gly Ile Leu  
                   50                    55                    60  
 Ile Lys Arg Arg Gln Gln Lys Ile Arg Lys Tyr Thr Met Arg Arg Leu  
                   65                    70                    75  
 Leu Gln Glu Thr Glu Leu Val Glu Pro Leu Thr Pro Ser Gly Ala Met  
                   80                    85                    90                    95  
 Pro Asn Gln Ala Gln Met Arg Ile Leu Lys Glu Thr Glu Leu Arg Lys  
                   100                    105                    110  
 Val Lys Val Leu Gly Ser Gly Ala Phe Gly Thr Val Tyr Lys Gly Ile  
                   115                    120                    125  
 Trp Ile Pro Asp Gly Glu Asn Val Lys Ile Pro Val Ala Ile Lys Val  
                   130                    135                    140  
 Leu Arg Glu Asn Thr Ser Pro Lys Ala Asn Lys Glu Ile Leu Asp Glu  
                   145                    150                    155  
 Ala Tyr Val Met Ala Gly Val Gly Ser Pro Tyr Val Ser Arg Leu Leu

160                    165                    170                    175  
 Gly Ile Cys Leu Thr Ser Thr Val Gln Leu Val Thr Gln Leu Met Pro  
                           180                    185                    190  
 Tyr Gly Cys Leu Leu Asp His Val Arg Glu Asn Arg Gly Arg Leu Gly  
                           195                    200                    205  
 Ser Gln Asp Leu Leu Asn Trp Cys Met Gln Ile Ala Lys Gly Met Ser  
                           210                    215                    220  
 Tyr Leu Glu Asp Val Arg Leu Val His Arg Asp Leu Ala Ala Arg Asn  
                           225                    230                    235  
  
 Val Leu Val Lys Ser Pro Asn His Val Lys Ile Thr Asp Phe Gly Leu  
 240                    245                    250                    255  
 Ala Arg Leu Leu Asp Ile Asp Glu Thr Glu Tyr His Ala Asp Gly Gly  
                           260                    265                    270  
 Lys Val Pro Ile Lys Trp Met Ala Leu Glu Ser Ile Leu Arg Arg Arg  
                           275                    280                    285  
 Phe Thr His Gln Ser Asp Val Trp Ser Tyr Gly Val Thr Val Trp Glu  
                           290                    295                    300  
 Leu Met Thr Phe Gly Ala Lys Pro Tyr Asp Gly Ile Pro Ala Arg Glu  
                           305                    310                    315  
 Ile Pro Asp Leu Leu Glu Lys Gly Glu Arg Leu Pro Gln Pro Pro Ile  
 320                    325                    330                    335  
 Cys Thr Ile Asp Val Tyr Met Ile Met Val Lys Cys Trp Met Ile Asp  
                           340                    345                    350  
 Ser Glu Cys Arg Pro Arg Phe Arg Glu Leu Val Ser Glu Phe Ser Arg  
                           355                    360                    365  
 Met Ala Arg Asp Pro Gln Arg Phe Val Val Ile Gln Asn Glu Asp Leu  
                           370                    375                    380  
 Gly Pro Ala Ser Pro Leu Asp Ser Thr Phe Tyr Arg Ser Leu Leu Glu  
                           385                    390                    395  
 Asp Asp Asp Met Gly Asp Leu Val Asp Ala Glu Glu Tyr Leu Val Pro  
 400                    405                    410                    415  
 Gln Gln Gly Phe Phe Cys Pro Asp Pro Ala Pro Gly Ala Gly Gly Met  
                           420                    425                    430  
 Val His His Arg His Arg Ser Ser Ser Thr Arg Ser Gly Gly Gly Asp

435                      440                      445  
 Leu Thr Leu Gly Leu Glu Pro Ser Glu Glu Glu Ala Pro Arg Ser Pro  
 450                      455                      460  
 Leu Ala Pro Ser Glu Gly Ala Gly Ser Asp Val Phe Asp Gly Asp Leu  
 465                      470                      475  
 Gly Met Gly Ala Ala Lys Gly Leu Gln Ser Leu Pro Thr His Asp Pro  
 480                      485                      490                      495  
 Ser Pro Leu Gln Arg Tyr Ser Glu Asp Pro Thr Val Pro Leu Pro Ser  
 500                      505                      510  
 Glu Thr Asp Gly Tyr Val Ala Pro Leu Thr Cys Ser Pro Gln Pro Glu  
 515                      520                      525  
 Tyr Val Asn Gln Pro Asp Val Arg Pro Gln Pro Pro Ser Pro Arg Glu  
 530                      535                      540  
 Gly Pro Leu Pro Ala Ala Arg Pro Ala Gly Ala Thr Leu Glu Arg Ala  
 545                      550                      555  
 Lys Thr Leu Ser Pro Gly Lys Asn Gly Val Val Lys Asp Val Phe Ala  
 560                      565                      570                      575  
 Phe Gly Gly Ala Val Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Thr Pro Gln Gly Gly  
 580                      585                      590  
 Ala Ala Pro Gln Pro His Pro Pro Pro Ala Phe Ser Pro Ala Phe Asp  
 595                      600                      605  
 Asn Leu Tyr Tyr Trp Asp Gln Asp Pro Pro Glu Arg Gly Ala Pro Pro  
 610                      615                      620  
 Ser Thr Phe Lys Gly Thr Pro Thr Ala Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Gly  
 625                      630                      635  
 Leu Asp Val Pro Val  
 640

SEQ ID NO: 7

Met Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys Pro Ile Asn  
 1                      5                      10                      15  
 Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys Pro Ala Glu  
 20                      25                      30  
 Gln Arg Ala Ser Pro Leu Thr Ser Ile Val Ser Ala Val Val Gly Ile

35                                  40                                  45  
 Leu Leu Val Val Val Leu Gly Val Val Phe Gly Ile Leu Ile Lys Arg  
 50                                  55                                  60  
 Arg Gln Gln Lys Ile Arg Lys Tyr Thr Met Arg Arg Leu Leu Gln Glu  
 65                                  70                                  75  
 Thr Glu Leu Val Glu Pro Leu Thr Pro Ser Gly Ala Met Pro Asn Gln  
 80                                  85                                  90                                  95  
 Ala Gln Met Arg Ile Leu Lys Glu Thr Glu Leu Arg Lys Val Lys Val  
 100                                  105                                  110  
 Leu Gly Ser Gly Ala Phe Gly Thr Val Tyr Lys Gly Ile Trp Ile Pro  
 115                                  120                                  125  
 Asp Gly Glu Asn Val Lys Ile Pro Val Ala Ile Lys Val Leu Arg Glu  
 130                                  135                                  140  
 Asn Thr Ser Pro Lys Ala Asn Lys Glu Ile Leu Asp Glu Ala Tyr Val  
 145                                  150                                  155  
 Met Ala Gly Val Gly Ser Pro Tyr Val Ser Arg Leu Leu Gly Ile Cys  
 160                                  165                                  170                                  175  
 Leu Thr Ser Thr Val Gln Leu Val Thr Gln Leu Met Pro Tyr Gly Cys  
 180                                  185                                  190  
 Leu Leu Asp His Val Arg Glu Asn Arg Gly Arg Leu Gly Ser Gln Asp  
 195                                  200                                  205  
 Leu Leu Asn Trp Cys Met Gln Ile Ala Lys Gly Met Ser Tyr Leu Glu  
 210                                  215                                  220  
 Asp Val Arg Leu Val His Arg Asp Leu Ala Ala Arg Asn Val Leu Val  
 225                                  230                                  235  
 Lys Ser Pro Asn His Val Lys Ile Thr Asp Phe Gly Leu Ala Arg Leu  
 240                                  245                                  250                                  255  
 Leu Asp Ile Asp Glu Thr Glu Tyr His Ala Asp Gly Gly Lys Val Pro  
 260                                  265                                  270  
 Ile Lys Trp Met Ala Leu Glu Ser Ile Leu Arg Arg Arg Phe Thr His  
 275                                  280                                  285  
 Gln Ser Asp Val Trp Ser Tyr Gly Val Thr Val Trp Glu Leu Met Thr  
 290                                  295                                  300  
 Phe Gly Ala Lys Pro Tyr Asp Gly Ile Pro Ala Arg Glu Ile Pro Asp  
 305                                  310                                  315

Leu Leu Glu Lys Gly Glu Arg Leu Pro Gln Pro Pro Ile Cys Thr Ile  
 320                      325                      330                      335  
 Asp Val Tyr Met Ile Met Val Lys Cys Trp Met Ile Asp Ser Glu Cys  
                                  340                      345                      350  
 Arg Pro Arg Phe Arg Glu Leu Val Ser Glu Phe Ser Arg Met Ala Arg  
                                  355                      360                      365  
 Asp Pro Gln Arg Phe Val Val Ile Gln Asn Glu Asp Leu Gly Pro Ala  
                                  370                      375                      380  
 Ser Pro Leu Asp Ser Thr Phe Tyr Arg Ser Leu Leu Glu Asp Asp Asp  
                                  385                      390                      395  
 Met Gly Asp Leu Val Asp Ala Glu Glu Tyr Leu Val Pro Gln Gln Gly  
 400                      405                      410                      415  
 Phe Phe Cys Pro Asp Pro Ala Pro Gly Ala Gly Gly Met Val His His  
                                  420                      425                      430  
 Arg His Arg Ser Ser Ser Thr Arg Ser Gly Gly Gly Asp Leu Thr Leu  
                                  435                      440                      445  
 Gly Leu Glu Pro Ser Glu Glu Glu Ala Pro Arg Ser Pro Leu Ala Pro  
                                  450                      455                      460  
 Ser Glu Gly Ala Gly Ser Asp Val Phe Asp Gly Asp Leu Gly Met Gly  
                                  465                      470                      475  
 Ala Ala Lys Gly Leu Gln Ser Leu Pro Thr His Asp Pro Ser Pro Leu  
 480                      485                      490                      495  
 Gln Arg Tyr Ser Glu Asp Pro Thr Val Pro Leu Pro Ser Glu Thr Asp  
                                  500                      505                      510  
 Gly Tyr Val Ala Pro Leu Thr Cys Ser Pro Gln Pro Glu Tyr Val Asn  
                                  515                      520                      525  
 Gln Pro Asp Val Arg Pro Gln Pro Pro Ser Pro Arg Glu Gly Pro Leu  
                                  530                      535                      540  
 Pro Ala Ala Arg Pro Ala Gly Ala Thr Leu Glu Arg Ala Lys Thr Leu  
                                  545                      550                      555  
 Ser Pro Gly Lys Asn Gly Val Val Lys Asp Val Phe Ala Phe Gly Gly  
 560                      565                      570                      575  
 Ala Val Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Thr Pro Gln Gly Gly Ala Ala Pro  
                                  580                      585                      590  
 Gln Pro His Pro Pro Pro Ala Phe Ser Pro Ala Phe Asp Asn Leu Tyr

**595                      600                      605**  
**Tyr Trp Asp Gln Asp Pro Pro Glu Arg Gly Ala Pro Pro Ser Thr Phe**  
**610                      615                      620**  
**Lys Gly Thr Pro Thr Ala Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Gly Leu Asp Val**  
**625                      630                      635**  
**Pro Val**  
**640**

Texto libre de la lista de secuencias

- 5 SEQ ID NO: 1 Forma truncada o fragmento carboxilo terminal (CTF) de la proteína humana HER2
- SEQ ID NO: 2 Epítopo de una forma truncada de la proteína humana HER2
- SEQ ID NO: 3 Epítopo de una forma truncada de la proteína humana HER2
- 10 SEQ ID NO: 4 Péptido sintético derivado de un epítopo de una forma truncada de la proteína humana HER2
- SEQ ID NO: 5 Péptido sintético derivado de un epítopo de una forma truncada de la proteína humana HER2
- 15 SEQ ID NO: 6 Fragmento carboxilo terminal (CTF) de la proteína humana CTF-613 de HER2
- SEQ ID NO: 7 Fragmento carboxilo terminal (CTF) de la proteína humana CTF-616 de HER2

**Lista de secuencias**

- 20 <110> Fundació Privada Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats/ Fundació Privada Institut d'Investigació Oncològica de Vall Hebron (VHIO)
- <120> Anticuerpos frente a variante truncada CTF-611 de HER2
- 25 <130> 138858
- <160> 7
- 30 <170> PatentIn versión 3.4
- <210> 1
- <211> 645
- <212> PRT
- 35 <213> *Homo sapiens*
- <220>
- <223> Forma truncada o fragmento carboxilo terminal (CTF) de la proteína humana HER2
- 40 <400> 1

ES 2 527 143 T3

Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys  
 1 5 10 15  
 Pro Ile Asn Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys  
 20 25 30  
 Pro Ala Glu Gln Arg Ala Ser Pro Leu Thr Ser Ile Val Ser Ala Val  
 35 40 45  
 Val Gly Ile Leu Leu Val Val Val Leu Gly Val Val Phe Gly Ile Leu  
 50 55 60  
 Ile Lys Arg Arg Gln Gln Lys Ile Arg Lys Tyr Thr Met Arg Arg Leu  
 65 70 75 80  
 Leu Gln Glu Thr Glu Leu Val Glu Pro Leu Thr Pro Ser Gly Ala Met  
 85 90 95  
 Pro Asn Gln Ala Gln Met Arg Ile Leu Lys Glu Thr Glu Leu Arg Lys  
 100 105 110  
 Val Lys Val Leu Gly Ser Gly Ala Phe Gly Thr Val Tyr Lys Gly Ile  
 115 120 125  
 Trp Ile Pro Asp Gly Glu Asn Val Lys Ile Pro Val Ala Ile Lys Val  
 130 135 140  
 Leu Arg Glu Asn Thr Ser Pro Lys Ala Asn Lys Glu Ile Leu Asp Glu  
 145 150 155 160  
 Ala Tyr Val Met Ala Gly Val Gly Ser Pro Tyr Val Ser Arg Leu Leu  
 165 170 175

Gly Ile Cys Leu Thr Ser Thr Val Gln Leu Val Thr Gln Leu Met Pro  
 180 185 190  
 Tyr Gly Cys Leu Leu Asp His Val Arg Glu Asn Arg Gly Arg Leu Gly  
 195 200 205  
 Ser Gln Asp Leu Leu Asn Trp Cys Met Gln Ile Ala Lys Gly Met Ser  
 210 215 220  
 Tyr Leu Glu Asp Val Arg Leu Val His Arg Asp Leu Ala Ala Arg Asn  
 225 230 235 240  
 Val Leu Val Lys Ser Pro Asn His Val Lys Ile Thr Asp Phe Gly Leu  
 245 250 255  
 Ala Arg Leu Leu Asp Ile Asp Glu Thr Glu Tyr His Ala Asp Gly Gly  
 260 265 270  
 Lys Val Pro Ile Lys Trp Met Ala Leu Glu Ser Ile Leu Arg Arg Arg  
 275 280 285  
 Phe Thr His Gln Ser Asp Val Trp Ser Tyr Gly Val Thr Val Trp Glu  
 290 295 300  
 Leu Met Thr Phe Gly Ala Lys Pro Tyr Asp Gly Ile Pro Ala Arg Glu  
 305 310 315 320  
 Ile Pro Asp Leu Leu Glu Lys Gly Glu Arg Leu Pro Gln Pro Pro Ile  
 325 330 335  
 Cys Thr Ile Asp Val Tyr Met Ile Met Val Lys Cys Trp Met Ile Asp  
 340 345 350  
 Ser Glu Cys Arg Pro Arg Phe Arg Glu Leu Val Ser Glu Phe Ser Arg  
 355 360 365  
 Met Ala Arg Asp Pro Gln Arg Phe Val Val Ile Gln Asn Glu Asp Leu  
 370 375 380  
 Gly Pro Ala Ser Pro Leu Asp Ser Thr Phe Tyr Arg Ser Leu Leu Glu  
 385 390 395 400  
 Asp Asp Asp Met Gly Asp Leu Val Asp Ala Glu Glu Tyr Leu Val Pro  
 405 410 415  
 Gln Gln Gly Phe Phe Cys Pro Asp Pro Ala Pro Gly Ala Gly Gly Met  
 420 425 430  
 Val His His Arg His Arg Ser Ser Thr Arg Ser Gly Gly Gly Asp  
 435 440 445  
 Leu Thr Leu Gly Leu Glu Pro Ser Glu Glu Glu Ala Pro Arg Ser Pro  
 450 455 460



Leu Ala Pro Ser Glu Gly Ala Gly Ser Asp Val Phe Asp Gly Asp Leu  
 465 470 475 480  
 Gly Met Gly Ala Ala Lys Gly Leu Gln Ser Leu Pro Thr His Asp Pro  
 485 490 495  
 Ser Pro Leu Gln Arg Tyr Ser Glu Asp Pro Thr Val Pro Leu Pro Ser  
 500 505 510  
 Glu Thr Asp Gly Tyr Val Ala Pro Leu Thr Cys Ser Pro Gln Pro Glu  
 515 520 525  
 Tyr Val Asn Gln Pro Asp Val Arg Pro Gln Pro Pro Ser Pro Arg Glu  
 530 535 540  
 Gly Pro Leu Pro Ala Ala Arg Pro Ala Gly Ala Thr Leu Glu Arg Ala  
 545 550 555 560  
 Lys Thr Leu Ser Pro Gly Lys Asn Gly Val Val Lys Asp Val Phe Ala  
 565 570 575  
 Phe Gly Gly Ala Val Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Thr Pro Gln Gly Gly  
 580 585 590  
 Ala Ala Pro Gln Pro His Pro Pro Pro Ala Phe Ser Pro Ala Phe Asp  
 595 600 605  
 Asn Leu Tyr Tyr Trp Asp Gln Asp Pro Pro Glu Arg Gly Ala Pro Pro  
 610 615 620  
 Ser Thr Phe Lys Gly Thr Pro Thr Ala Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Gly  
 625 630 635 640  
 Leu Asp Val Pro Val  
 645

<210> 2  
 <211> 42  
 <212> PRT  
 <213> *Homo sapiens*

5

<220>  
 <223> Epítopo de una forma troncada de la proteína humana HER2

10

<400> 2  
 Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys  
 1 5 10 15  
 Pro Ile Asn Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys  
 20 25 30  
 Pro Ala Glu Gln Arg Ala Ser Pro Leu Thr  
 35 40

<210> 3  
 <211> 32  
 <212> PRT  
 <213> *Homo sapiens*

15

<220>  
 <223> Epítopo de una forma troncada de la proteína humana HER2

<400> 3

Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys  
 1 5 10 15  
 Pro Ile Asn Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys  
 20 25 30

- 5 <210> 4
- <211> 32
- <212> PRT
- <213> Artificial

- 10 <220>
- <223> Péptido sintético derivado de un epítipo de una forma truncada de la proteína humana HER2

<400> 4

Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Ser Gln Pro Ser  
 1 5 10 15  
 Pro Ile Asn Ser Thr His Ser Ser Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys  
 20 25 30

- 15 <210> 5
- <211> 13
- <212> PRT
- <213> Artificial

- 20 <220>
- <223> Péptido sintético derivado de un epítipo de una forma truncada de la proteína humana HER2

<400> 5

Met Pro Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Ser  
 1 5 10

- 25 <210> 6
- <211> 644
- <212> PRT
- 30 <213> *Homo sapiens*

- <220>
- <223> Fragmento carboxilo terminal (CTF) de la proteína humana CTF-613 de HER2

<400> 6

Met Ile Trp Lys Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys Pro  
 1 5 10 15  
 Ile Asn Cys Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys Pro  
 20 25 30

Ala Glu Gln Arg Ala Ser Pro Leu Thr Ser Ile Val Ser Ala Val Val  
 35 40 45  
 Gly Ile Leu Leu Val Val Val Leu Gly Val Val Phe Gly Ile Leu Ile  
 50 55 60  
 Lys Arg Arg Gln Gln Lys Ile Arg Lys Tyr Thr Met Arg Arg Leu Leu  
 65 70 75 80  
 Gln Glu Thr Glu Leu Val Glu Pro Leu Thr Pro Ser Gly Ala Met Pro  
 85 90 95  
 Asn Gln Ala Gln Met Arg Ile Leu Lys Glu Thr Glu Leu Arg Lys Val  
 100 105 110  
 Lys Val Leu Gly Ser Gly Ala Phe Gly Thr Val Tyr Lys Gly Ile Trp  
 115 120 125  
 Ile Pro Asp Gly Glu Asn Val Lys Ile Pro Val Ala Ile Lys Val Leu  
 130 135 140  
 Arg Glu Asn Thr Ser Pro Lys Ala Asn Lys Glu Ile Leu Asp Glu Ala  
 145 150 155 160  
 Tyr Val Met Ala Gly Val Gly Ser Pro Tyr Val Ser Arg Leu Leu Gly  
 165 170 175  
 Ile Cys Leu Thr Ser Thr Val Gln Leu Val Thr Gln Leu Met Pro Tyr  
 180 185 190  
 Gly Cys Leu Leu Asp His Val Arg Glu Asn Arg Gly Arg Leu Gly Ser  
 195 200 205  
 Gln Asp Leu Leu Asn Trp Cys Met Gln Ile Ala Lys Gly Met Ser Tyr  
 210 215 220  
 Leu Glu Asp Val Arg Leu Val His Arg Asp Leu Ala Ala Arg Asn Val  
 225 230 235 240  
 Leu Val Lys Ser Pro Asn His Val Lys Ile Thr Asp Phe Gly Leu Ala  
 245 250 255  
 Arg Leu Leu Asp Ile Asp Glu Thr Glu Tyr His Ala Asp Gly Gly Lys  
 260 265 270  
 Val Pro Ile Lys Trp Met Ala Leu Glu Ser Ile Leu Arg Arg Arg Phe  
 275 280 285  
 Thr His Gln Ser Asp Val Trp Ser Tyr Gly Val Thr Val Trp Glu Leu  
 290 295 300  
 Met Thr Phe Gly Ala Lys Pro Tyr Asp Gly Ile Pro Ala Arg Glu Ile  
 305 310 315 320  
 Pro Asp Leu Leu Glu Lys Gly Glu Arg Leu Pro Gln Pro Pro Ile Cys  
 325 330 335  
 Thr Ile Asp Val Tyr Met Ile Met Val Lys Cys Trp Met Ile Asp Ser  
 340 345 350  
 Glu Cys Arg Pro Arg Phe Arg Glu Leu Val Ser Glu Phe Ser Arg Met  
 355 360 365  
 Ala Arg Asp Pro Gln Arg Phe Val Val Ile Gln Asn Glu Asp Leu Gly  
 370 375 380  
 Pro Ala Ser Pro Leu Asp Ser Thr Phe Tyr Arg Ser Leu Leu Glu Asp  
 385 390 395 400

Asp Asp Met Gly Asp Leu Val Asp Ala Glu Glu Tyr Leu Val Pro Gln  
 405 410 415  
 Gln Gly Phe Phe Cys Pro Asp Pro Ala Pro Gly Ala Gly Gly Met Val  
 420 425 430  
 His His Arg His Arg Ser Ser Ser Thr Arg Ser Gly Gly Gly Asp Leu  
 435 440 445  
 Thr Leu Gly Leu Glu Pro Ser Glu Glu Glu Ala Pro Arg Ser Pro Leu  
 450 455 460  
 Ala Pro Ser Glu Gly Ala Gly Ser Asp Val Phe Asp Gly Asp Leu Gly  
 465 470 475 480  
 Met Gly Ala Ala Lys Gly Leu Gln Ser Leu Pro Thr His Asp Pro Ser  
 485 490 495  
 Pro Leu Gln Arg Tyr Ser Glu Asp Pro Thr Val Pro Leu Pro Ser Glu  
 500 505 510  
 Thr Asp Gly Tyr Val Ala Pro Leu Thr Cys Ser Pro Gln Pro Glu Tyr  
 515 520 525  
 Val Asn Gln Pro Asp Val Arg Pro Gln Pro Pro Ser Pro Arg Glu Gly  
 530 535 540  
 Pro Leu Pro Ala Ala Arg Pro Ala Gly Ala Thr Leu Glu Arg Ala Lys  
 545 550 555 560  
 Thr Leu Ser Pro Gly Lys Asn Gly Val Val Lys Asp Val Phe Ala Phe  
 565 570 575  
 Gly Gly Ala Val Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Thr Pro Gln Gly Gly Ala  
 580 585 590  
 Ala Pro Gln Pro His Pro Pro Pro Ala Phe Ser Pro Ala Phe Asp Asn  
 595 600 605  
 Leu Tyr Tyr Trp Asp Gln Asp Pro Pro Glu Arg Gly Ala Pro Pro Ser  
 610 615 620  
 Thr Phe Lys Gly Thr Pro Thr Ala Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Gly Leu  
 625 630 635 640  
 Asp Val Pro Val

<210> 7  
 <211> 641  
 <212> PRT  
 <213> *Homo sapiens*

<220>  
 <223> Fragmento carboxilo terminal (CTF) de la proteína humana CTF-616 de HER2

<400> 7

Met Phe Pro Asp Glu Glu Gly Ala Cys Gln Pro Cys Pro Ile Asn Cys  
 1 5 10 15  
 Thr His Ser Cys Val Asp Leu Asp Asp Lys Gly Cys Pro Ala Glu Gln  
 20 25 30  
 Arg Ala Ser Pro Leu Thr Ser Ile Val Ser Ala Val Val Gly Ile Leu  
 35 40 45  
 Leu Val Val Val Leu Gly Val Val Phe Gly Ile Leu Ile Lys Arg Arg  
 50 55 60

Gln Gln Lys Ile Arg Lys Tyr Thr Met Arg Arg Leu Leu Gln Glu Thr  
 65 70 75 80  
 Glu Leu Val Glu Pro Leu Thr Pro Ser Gly Ala Met Pro Asn Gln Ala  
 85 90 95  
 Gln Met Arg Ile Leu Lys Glu Thr Glu Leu Arg Lys Val Lys Val Leu  
 100 105 110  
 Gly Ser Gly Ala Phe Gly Thr Val Tyr Lys Gly Ile Trp Ile Pro Asp  
 115 120 125  
 Gly Glu Asn Val Lys Ile Pro Val Ala Ile Lys Val Leu Arg Glu Asn  
 130 135 140  
 Thr Ser Pro Lys Ala Asn Lys Glu Ile Leu Asp Glu Ala Tyr Val Met  
 145 150 155 160  
 Ala Gly Val Gly Ser Pro Tyr Val Ser Arg Leu Leu Gly Ile Cys Leu  
 165 170 175  
 Thr Ser Thr Val Gln Leu Val Thr Gln Leu Met Pro Tyr Gly Cys Leu  
 180 185 190  
 Leu Asp His Val Arg Glu Asn Arg Gly Arg Leu Gly Ser Gln Asp Leu  
 195 200 205  
 Leu Asn Trp Cys Met Gln Ile Ala Lys Gly Met Ser Tyr Leu Glu Asp  
 210 215 220  
 Val Arg Leu Val His Arg Asp Leu Ala Ala Arg Asn Val Leu Val Lys  
 225 230 235 240  
 Ser Pro Asn His Val Lys Ile Thr Asp Phe Gly Leu Ala Arg Leu Leu  
 245 250 255  
 Asp Ile Asp Glu Thr Glu Tyr His Ala Asp Gly Gly Lys Val Pro Ile  
 260 265 270  
 Lys Trp Met Ala Leu Glu Ser Ile Leu Arg Arg Arg Phe Thr His Gln  
 275 280 285  
 Ser Asp Val Trp Ser Tyr Gly Val Thr Val Trp Glu Leu Met Thr Phe  
 290 295 300  
 Gly Ala Lys Pro Tyr Asp Gly Ile Pro Ala Arg Glu Ile Pro Asp Leu  
 305 310 315 320  
 Leu Glu Lys Gly Glu Arg Leu Pro Gln Pro Pro Ile Cys Thr Ile Asp  
 325 330 335  
 Val Tyr Met Ile Met Val Lys Cys Trp Met Ile Asp Ser Glu Cys Arg  
 340 345 350  
 Pro Arg Phe Arg Glu Leu Val Ser Glu Phe Ser Arg Met Ala Arg Asp  
 355 360 365  
 Pro Gln Arg Phe Val Val Ile Gln Asn Glu Asp Leu Gly Pro Ala Ser  
 370 375 380  
 Pro Leu Asp Ser Thr Phe Tyr Arg Ser Leu Leu Glu Asp Asp Asp Met  
 385 390 395 400  
 Gly Asp Leu Val Asp Ala Glu Glu Tyr Leu Val Pro Gln Gln Gly Phe  
 405 410 415  
 Phe Cys Pro Asp Pro Ala Pro Gly Ala Gly Gly Met Val His His Arg  
 420 425 430

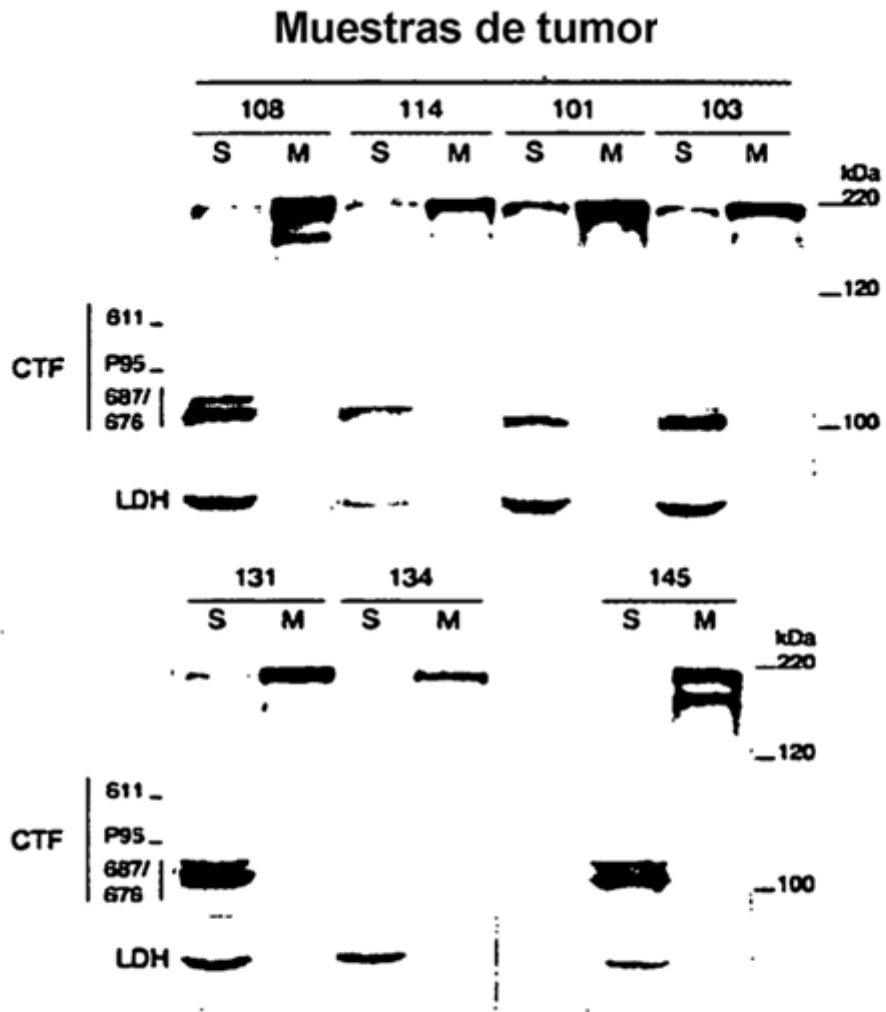
His Arg Ser Ser Ser Thr Arg Ser Gly Gly Gly Asp Leu Thr Leu Gly  
 435 440 445  
 Leu Glu Pro Ser Glu Glu Glu Ala Pro Arg Ser Pro Leu Ala Pro Ser  
 450 455 460  
 Glu Gly Ala Gly Ser Asp Val Phe Asp Gly Asp Leu Gly Met Gly Ala  
 465 470 475 480  
 Ala Lys Gly Leu Gln Ser Leu Pro Thr His Asp Pro Ser Pro Leu Gln  
 485 490 495  
 Arg Tyr Ser Glu Asp Pro Thr Val Pro Leu Pro Ser Glu Thr Asp Gly  
 500 505 510  
 Tyr Val Ala Pro Leu Thr Cys Ser Pro Gln Pro Glu Tyr Val Asn Gln  
 515 520 525  
 Pro Asp Val Arg Pro Gln Pro Pro Ser Pro Arg Glu Gly Pro Leu Pro  
 530 535 540  
 Ala Ala Arg Pro Ala Gly Ala Thr Leu Glu Arg Ala Lys Thr Leu Ser  
 545 550 555 560  
 Pro Gly Lys Asn Gly Val Val Lys Asp Val Phe Ala Phe Gly Gly Ala  
 565 570 575  
 Val Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Thr Pro Gln Gly Gly Ala Ala Pro Gln  
 580 585 590  
 Pro His Pro Pro Pro Ala Phe Ser Pro Ala Phe Asp Asn Leu Tyr Tyr  
 595 600 605  
 Trp Asp Gln Asp Pro Pro Glu Arg Gly Ala Pro Pro Ser Thr Phe Lys  
 610 615 620  
 Gly Thr Pro Thr Ala Glu Asn Pro Glu Tyr Leu Gly Leu Asp Val Pro  
 625 630 635 640  
 val

**REIVINDICACIONES**

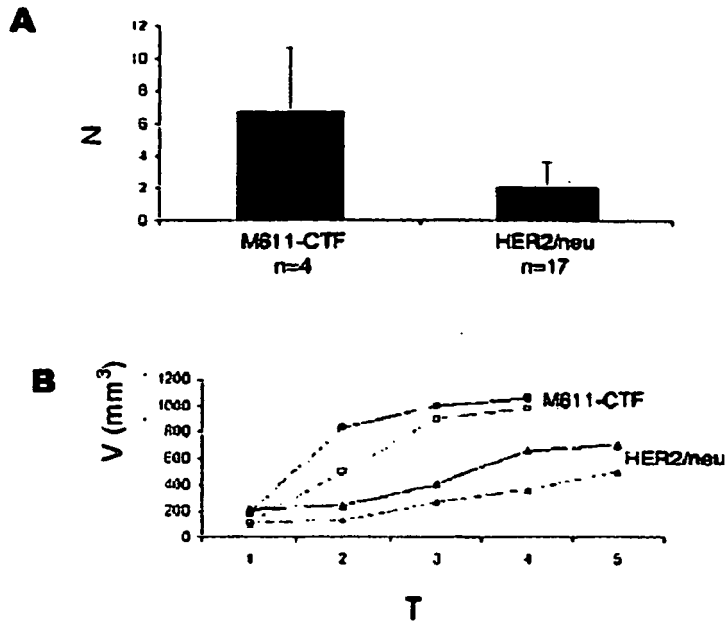
1. Anticuerpo o fragmento del mismo que reconoce un epítipo de una forma truncada del receptor HER2, estando dicho epítipo definido por una secuencia incluida en SEQ ID NO: 2, que se produce por la línea celular de hibridoma depositada en la "Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellen - DSMZ" con el número de registro DSM ACC3016 o la línea celular de hibridoma depositada en la "Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellen - DSMZ" con el número de registro DSM ACC3017, y en el que dicho anticuerpo o fragmento del mismo puede discriminar entre la variante truncada CTF611 representada por SEQ ID NO: 1 y CTF-616 representada por SEQ ID NO: 7, de HER2.
2. Hibridoma que produce el anticuerpo monoclonal o fragmento del mismo según la reivindicación 1.
3. Método para producir un anticuerpo monoclonal o fragmento del mismo mediante la línea celular de hibridoma según la reivindicación 2.
4. Método de diagnóstico de cáncer, que comprende la detección de la presencia de la forma truncada del receptor HER2 que consiste en la secuencia de aminoácidos SEQ ID NO: 1 en una muestra de paciente, usando uno o más anticuerpos o fragmentos de los mismos según la reivindicación 1.
5. Método según la reivindicación 4, que es un método de pronóstico que permite el pronóstico de evolución de crecimiento tumoral y/o metástasis.
6. Uso de un anticuerpo o un fragmento del mismo según la reivindicación 1, para el diagnóstico y la determinación del pronóstico en muestras aisladas de cánceres en los que se expresa el receptor HER2.
7. Agente para el diagnóstico y la determinación del pronóstico en muestras aisladas de cánceres del tipo que expresan el receptor HER2 o sus variantes truncadas, que comprende al menos un anticuerpo o un fragmento del mismo según la reivindicación 1.
8. Agente para el diagnóstico según la reivindicación 7, en el que el anticuerpo o fragmento del mismo se dispone sobre un soporte sólido.
9. Kit para el diagnóstico y la determinación del pronóstico en muestras aisladas de cánceres del tipo que expresan el receptor HER2 o sus variantes truncadas, en el que los medios de detección comprenden al menos un agente según las reivindicaciones 7 u 8.
10. Anticuerpo o fragmento del mismo según la reivindicación 1, para uso terapéutico.
11. Anticuerpo o fragmento según la reivindicación 1, para su uso en el tratamiento o la prevención de cánceres en los que se expresa al menos la forma truncada del receptor HER2 que consiste en SEQ ID NO: 1.
12. Anticuerpo o fragmento según la reivindicación 11 para su uso según la reivindicación 11, para su uso en el tratamiento o la prevención de cánceres de mama en mamíferos, incluyendo seres humanos.
13. Anticuerpo o fragmento según una o más de las reivindicaciones 11 a 12, para su uso según las reivindicaciones 11 y 12, respectivamente, para su uso en el tratamiento o la prevención de cánceres seleccionados del grupo que comprende cáncer de pulmón, páncreas, colon, estómago, próstata, cabeza y cuello, piel, riñón, testículo, tiroides, vejiga urinaria, útero, vulva, endometrio, ovario, esófago, boca, glándula salival, laringe, peritoneo, región nasofaríngea, trompas de Falopio, tumores de Wilms, así como linfomas, sarcomas de Swing, sarcoma sinovial, meduloblastomas, tumores trofoblásticos, gliomas, glioblastomas, colangiocarcinomas, colesteatoma, condrosarcoma, ependimoma, neurilemomas, neuromas, rhabdomyosarcomas.
14. Uso de un anticuerpo o fragmento del mismo según la reivindicación 1, para la fabricación de un medicamento para el tratamiento del cáncer.
15. Composición farmacéutica para el tratamiento de cánceres en la que al menos se expresa la forma truncada del receptor HER2 que contiene la SEQ ID NO: 1, caracterizada porque comprende un anticuerpo o un fragmento del mismo según la reivindicación 1 y al menos un excipiente y/o vehículo farmacéuticamente aceptable.



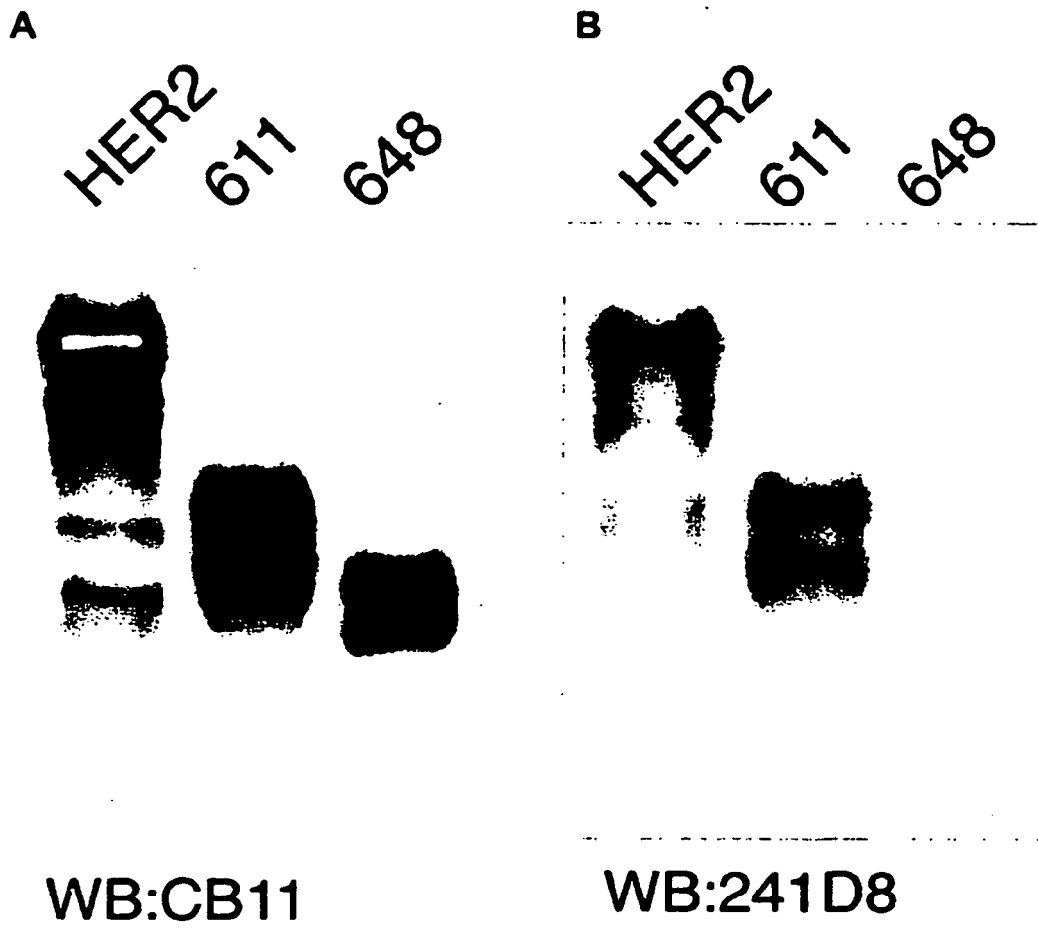




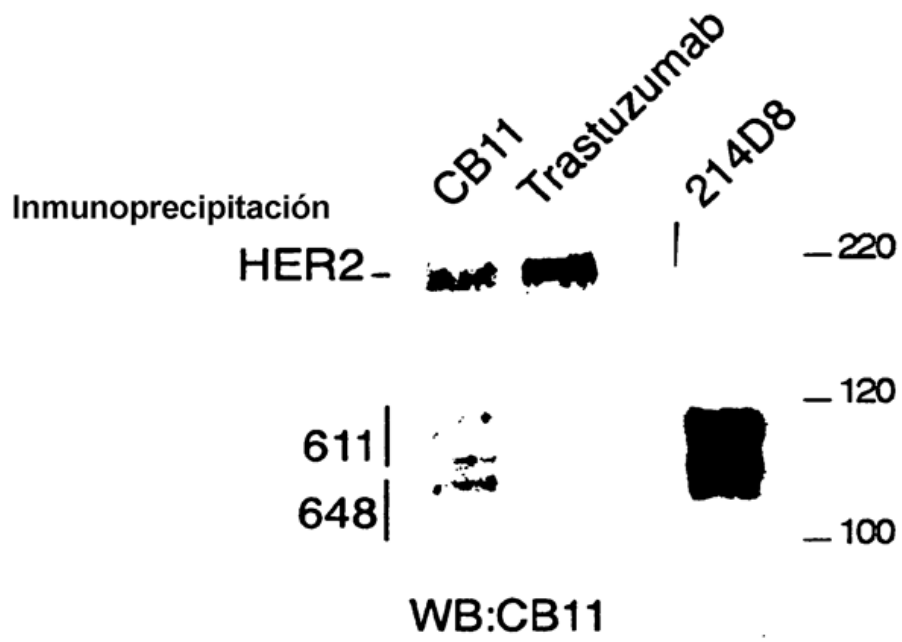
**FIG. 2**



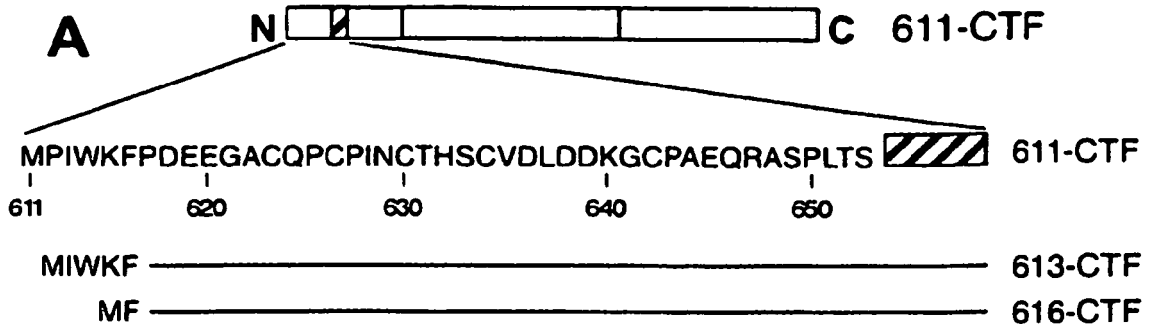
**FIG. 3**



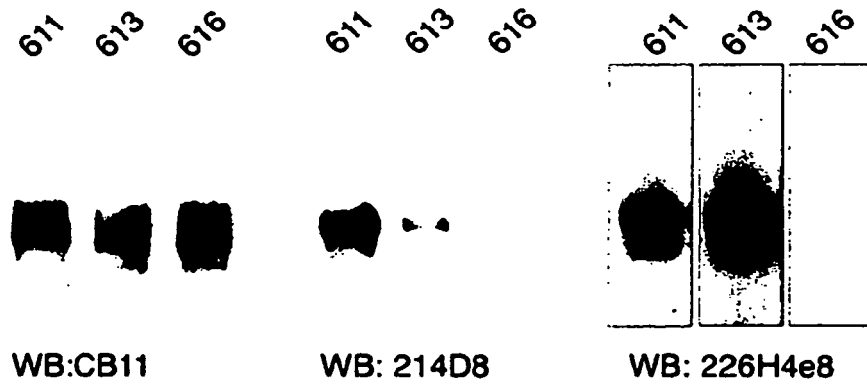
**FIG. 4**



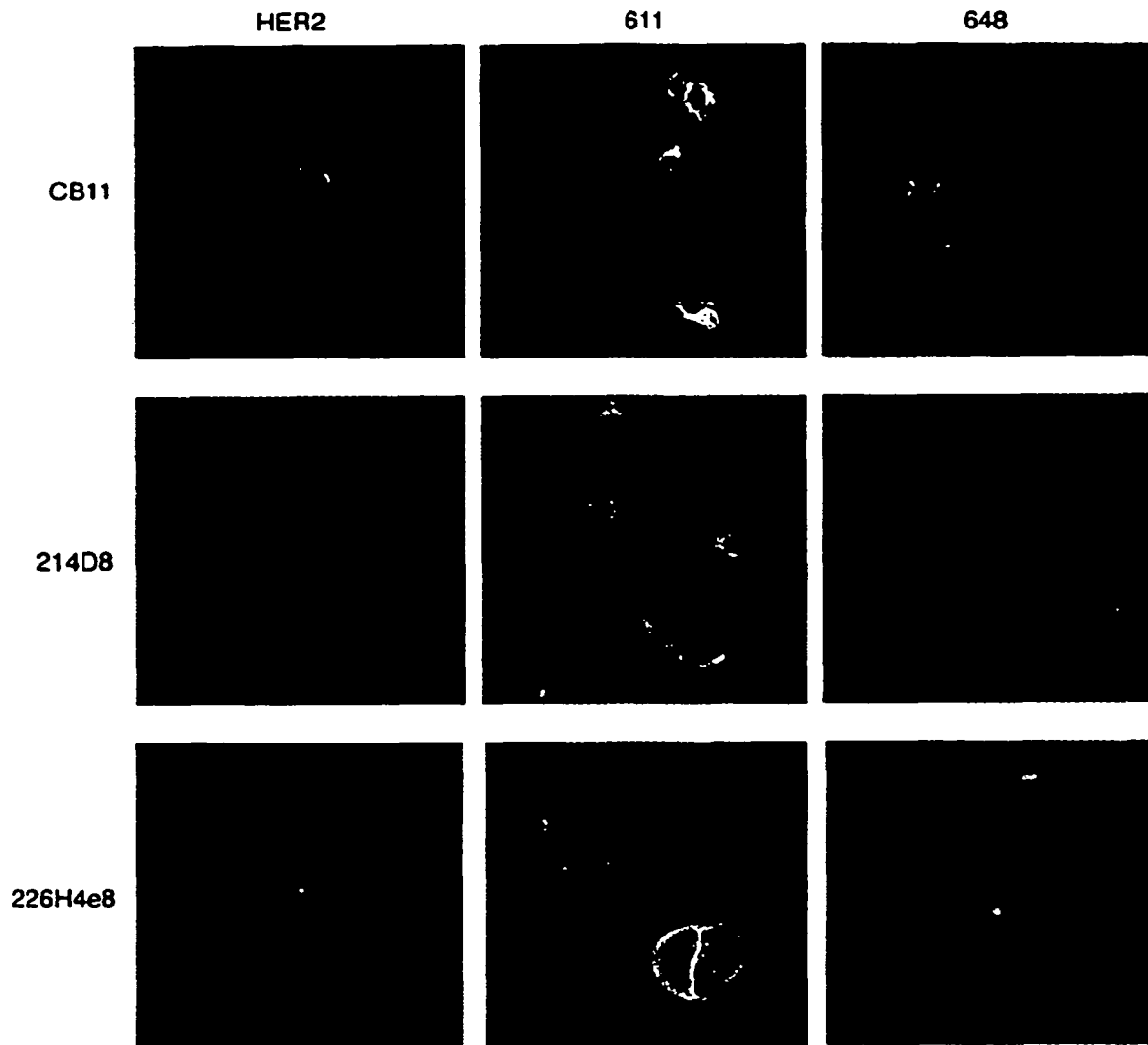
**FIG. 5**



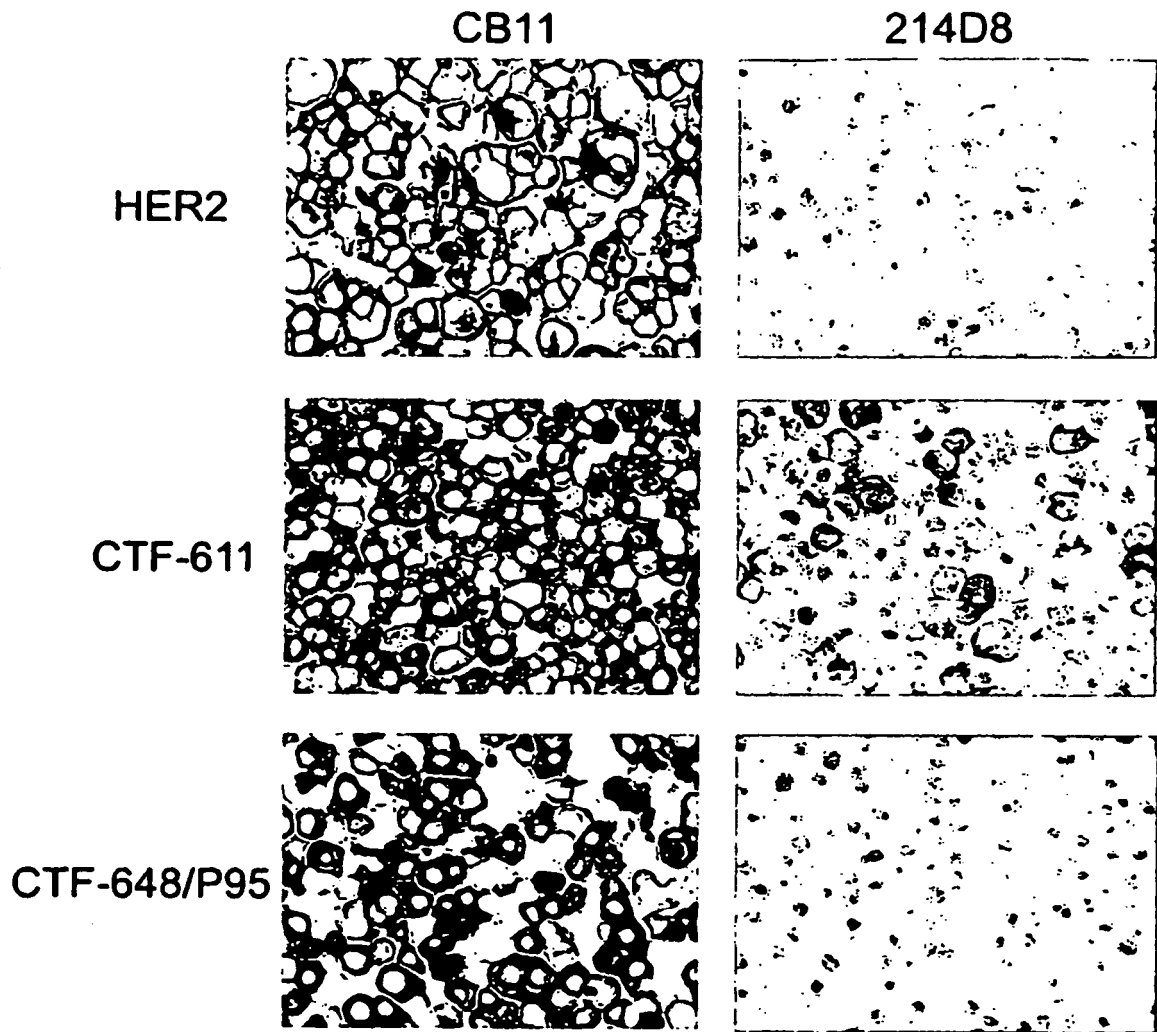
**B**



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**