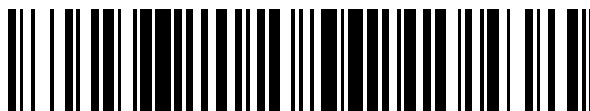


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 852 823**

51 Int. Cl.:

A61K 6/60 (2010.01)

A61K 6/71 (2010.01)

A61K 6/77 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2013 E 13158314 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2020 EP 2644183**

54 Título: **Materiales compuestos dentales polimerizables con propiedades de utilización mejoradas, procedimiento para el ajuste de las propiedades de utilización de materiales compuestos dentales polimerizables y materiales compuestos dentales optimizados según este procedimiento**

30 Prioridad:

28.03.2012 DE 102012006152

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

14.09.2021

73 Titular/es:

**KULZER GMBH (100.0%)
Leipziger Strasse 2
63450 Hanau, DE**

72 Inventor/es:

**DR. UTTERODT, ANDREAS;
REISCHL, KURT;
SCHÖNHOF, NELLI;
ECK, MICHAEL;
HIERSEKORN, CHRISTINE y
SCHNEIDER, JUTTA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 852 823 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

Materiales compuestos dentales polimerizables con propiedades de utilización mejoradas, procedimiento para el ajuste de las propiedades de utilización de materiales compuestos dentales polimerizables y materiales compuestos dentales optimizados según este procedimiento

5 La invención se refiere a un nuevo procedimiento para el ajuste de las propiedades de utilización de materiales compuestos dentales, fluidos y polimerizables, por norma general, no endurecidos, a materiales compuestos dentales con propiedades de utilización mejoradas u optimizadas, en particular, a materiales compuestos dentales producidos según el procedimiento.

10 Del estado de la técnica se conocen muchos materiales compuestos dentales que pueden ser empleados universalmente, es decir, cumplen los requisitos para la restauración de la sustancia dental dura en todas las clases de cavidades I, II, III, IV y V según G. V. BLACK. De la clase de materiales de los materiales compuestos dentales se adecuan para ello, básicamente, solo los materiales híbridos inorgánicos-orgánicos con grandes porciones de cuerpos de relleno inorgánicos, tales como, p. ej., vidrio dental o nano-aglomerados minerales. Los materiales compuestos de microrrelleno introducidos en los años 80 con rellenos de prepolímeros, en virtud de la resistencia
15 limitada al desgaste (resistencia a la abrasión) y resistencia a la rotura (resistencia a la rotura por flexión), no se adecuan para el empleo en el diente posterior (clases I y II). Es ventajoso un elevado contenido de sustancia de relleno con el fin de alcanzar propiedades mecánicas muy buenas del material compuesto endurecido y, al mismo tiempo, reducir la contracción de polimerización que se manifiesta durante el endurecimiento. Estas propiedades son determinantes también para el éxito a largo plazo de la terapia de tratamiento con materiales compuestos dentales.

20 El documento EP 2193776 A2 da a conocer materiales compuestos dentales sobre una base de (met)acrilato con materiales de relleno inorgánicos. El documento EP 1872767 A1 da a conocer un material dental pastoso que contiene un PEG 400 (PEG con 400 g/mol). El documento WO 2006/111373 A1 se refiere asimismo a materiales dentales con sustancias de relleno inorgánicas y un silano con contenido en grupos uretano. El documento EP 1502571 A1 da a conocer materiales dentales que comprenden polímeros fragmentados y polímeros perlados
25 reforzados inorgánicamente.

Junto a las propiedades materiales de un material compuesto dental endurecido, sin embargo también es decisivo para el éxito a largo plazo del abastecimiento médico la elaboración antes de la polimerización por parte del usuario. La aplicación del medio de empaquetamiento, la incorporación en la cavidad, la adaptación a la sustancia dental dura y el modelado de la capa de material compuesto dependen en este caso de manera extrema de la plasticidad y
30 pegajosidad del material no polimerizado. Precisamente las porciones de materiales de relleno elevadas deseadas de rellenos inorgánicos introducen una tixotropía desventajosa en el sistema debido a la interacción en superficie. Provocado por las interacciones polares entre las partículas de la sustancia de relleno oxídica (silicatos), estas fuerzas pueden ser perturbadas temporalmente en parte bajo cizallamiento, y los materiales compuestos se caracterizan por una viscosidad estructural. Las mismas interacciones conducen en la superficie del material
35 compuesto a una pegajosidad. En particular, materiales compuestos blandos tienden, debido al mejor comportamiento de flujo, a una pegajosidad desventajosa.

Para la determinación del comportamiento de flujo viscoelástico se emplean habitualmente reómetros. Según el estado actual de la técnica, la consistencia de los materiales compuestos se corrige únicamente mediante una ligera
40 adaptación de la porción de los materiales de relleno. En este caso, se modifica de manera descontrolada al mismo tiempo la pegajosidad. Hasta hoy en día no es habitual medir o bien ajustar de manera controlada en absoluto la pegajosidad de los materiales compuestos. Las propiedades del producto varían, por lo tanto, en un gran intervalo, de modo que la varianza de la calidad puede ser percibida por el usuario.

Problema

45 Para un abastecimiento o trabajo técnico dental lo más seguro posible de aplicar y odontológicamente exitoso con materiales compuestos dentales fluidos se desean como propiedades de utilización o bien de manipulación una plasticidad no demasiado firme (comportamiento de flujo suficiente) y una escasa pegajosidad (en el instrumento de aplicación).

La invención

50 La invención se refiere a un procedimiento para el ajuste o la mejora u optimización de las propiedades de utilización de materiales compuestos dentales, particularmente de aquellos con una elevada proporción de sustancia de relleno, mediante interrelación y optimización de los parámetros texturización y pegajosidad. La invención se refiere, además, a materiales compuestos dentales, en particular materiales compuestos dentales optimizados según el procedimiento, que ante todo presentan, en relación con los parámetros texturización y pegajosidad, propiedades de utilización mejoradas. En particular, los componentes A1 y A2 descritos más adelante se emplean como aditivos o
55 porción de sustancia de relleno en los materiales compuestos dentales.

Materiales compuestos dentales ajustados o bien optimizados según el procedimiento de la invención presentan, debido a su composición especial, un equilibrio óptimo de plasticidad y pegajosidad con simultáneamente muy

5 buenas propiedades materiales. Propiedades materiales extraordinarias, en particular la baja fuerza de contracción con una elevada resistencia a la flexión se describen de materiales compuestos basados en el reticulante de TCD-di-HEA (documentos EP 1 719 497 A1, EP 2 193 776 A2). Los reticulantes de uretano (TCD-di-HEA, HEMA-TMDI) forman habitualmente puentes de hidrógeno y, con ello, conducen a una pegajosidad más fuerte o bien a una consistencia/plasticidad sólida. Una plasticidad preferiblemente blanda conduce en sistemas de este tipo automáticamente a una pegajosidad indeseablemente intensa.

Para la solución del graciasproblema planteado es ventajoso, en el lado de los materiales, la incorporación de dos componentes A1 y A2 adicionales en pequeñas proporciones de en cada caso como máximo 5 % en peso, preferiblemente de 0,5 a 5, de manera particularmente preferida de 1 a 4 % en peso.

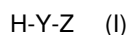
10 Componente **A1**: Relleno de pre-polímero

15 En el caso de la adición de rellenos de pre-polímero, también conocidos como polímeros fragmentados o productos de polimerización fragmentados, es de esperar, según el conocimiento técnico, que se reduzca la viscosidad de la estructura. Junto a este efecto conocido, por parte de los autores de la invención se comprobó, sin embargo, una pegajosidad sorprendentemente claramente menor en la superficie del material compuesto (tal como se puede cuantificar mediante medición de la fuerza de extracción, tal como se describe más adelante). Mediante la variación de la porción relativamente pequeña del componente A1, la pegajosidad puede ajustarse dentro de un amplio margen, sin provocar variaciones más intensas de la viscosidad estructural. Las propiedades mecánicas se mantienen sorprendentemente estables, a pesar de que las partículas poliméricas son claramente más blandas.

Componente **A2**: Aditivos funcionalizados con hidroxilo

20 De manera sorprendentemente ventajosa repercute también la adición de aditivos funcionalizados con hidroxilo líquidos con un peso molecular < 250 g/mol, preferiblemente de manera correspondiente a la fórmula estructural (I) indicada más adelante, sobre la disminución de la plasticidad (esto corresponde a una reducción de la viscosidad estructural). Este efecto es sorprendente, ya que sustancias funcionalizadas con hidroxilo polares son conocidas por aumentar las interacciones y, con ello, la tixotropía. Sin limitar la invención mediante una teoría, el efecto encontrado se puede eventualmente explicar debido a que moléculas pequeñas pueden también reducir las interacciones existentes, al penetrar presumiblemente entre los grupos polares presentes y, con ello, reducir una interacción directa de las superficies de las partículas.

Como moléculas de este tipo con un peso molecular bajo se pueden mencionar las de la siguiente fórmula



30 en donde significan:

Y = -O-, -S-, -CO-, -OSi(OR¹)₂-, -OE

Z = H, OH, SH, NH₂, COOH, COOR²

E = -C_nH_mO_p-

R¹ = H, alquilo C₁-C₄

35 R² = alquilo C₁-C₁₅, alquilo C₂-C₁₄, interrumpido por uno o varios átomos de O,

n = 2 a 5

m = 4 a 11

p = n.

40 Alquilo C₁-C₁₅ puede ser lineal o ramificado y significa, por ejemplo, metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, sec.-butilo, terc.-butilo, pentilo, isopentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, dodecilo o pentadecilo. Se prefieren alquilo C₁-C₁₂, p. ej., C₁-C₈, o C₁-C₆, en particular alquilo C₁-C₄, alquilo C₁-C₁₂, alquilo C₁-C₈, alquilo C₁-C₆ y alquilo C₁-C₄ pueden tener los mismos significados que los arriba indicados, hasta el número correspondiente de los átomos de C.

45 Un alquilo C₂-C₁₄ interrumpido por uno o varios átomos de O está interrumpido, por ejemplo, 1 a 5, p. ej., 1 a 3 o 1 a 2 veces por -O-. Resultan, p. ej., unidades estructurales tales como -O(CH₂)₂OH, -O(CH₂)₂OCH₃, -O(CH₂CH₂O)₂CH₂CH₃, -CH₂-O-CH₃, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₃, -[CH₂CH₂O]_y-CH₃, con y = 1 a 5, -(CH₂CH₂O)₅CH₂CH₃, -CH₂-CH(CH₃)-O-CH₂-CH₂CH₃ o -CH₂-CH(CH₃)-O-CH₂-CH₃.

Ejemplos de compuestos de este tipo preferidos con un bajo peso molecular inferior a 250 g/mol son, junto al agua, alcoholes de bajo peso molecular, tales como etanol, propanol, isopropanol, n-butanol, alcoholes polivalentes, p. ej., glicoles, tales como etilenglicol, glicerol o polietilenglicoles, pero también silanos metacrilo-funcionales.

5 Particularmente preferidos son etanol, glicerol, polietilenglicol 200 y silanos metacrilo-funcionales, tales como el gamma-(metacriloxi)-propiltrimetoxisilano conocido como "MEMO" o "Silan A174" (número CAS: 2530-85-0), así como agua.

10 Con el procedimiento de acuerdo con la invención se pueden ajustar las propiedades de recetas existentes; sin embargo, también pueden emplearse nuevas recetas durante el desarrollo. Convenientemente, se parte de materiales compuestos dentales conocidos con una elevada proporción de sustancia de relleno. El objetivo del procedimiento de acuerdo con la invención es en este caso el ajuste o bien la mejora u optimización de las propiedades de utilización. En lo que sigue se explica con mayor detalle el modo de proceder práctico en una forma de realización posible del procedimiento.

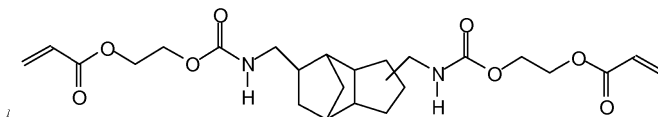
15 Partiendo de un material compuesto dental conocido, p. ej. VENUS Diamond® (razón social Heraeus Kulzer) con el reticulante principal TCD-di-HEA¹ se modifica primeramente el sistema de sustancia de relleno. La amplia distribución del tamaño de partículas allí presente, ventajosa para una elevada densidad de empaquetamiento de los cuerpos de relleno y extraordinarias propiedades mecánicas, se reajustan en una distribución del tamaño de partículas estrecha en torno al valor medio en el intervalo de 1 a 2 µm. La baja densidad de empaquetamiento y la superficie reducida de la sustancia de relleno han de posibilitar una mejor fluidez (menor viscosidad estructural). La contracción elevada del material compuesto condicionada por ello se mejora mediante la adición de una sustancia de relleno de pre-polímero claramente mayor (tamaño medio de partícula, aprox. 30 µm). Sorprendentemente, porciones más pequeñas del relleno de prepolímero no tienen efectos desventajosos sobre las propiedades mecánicas, pero reducen muy claramente la pegajosidad.

25 El hecho de que pequeñas moléculas polares tales como los compuestos recopilados con la fórmula I, tales como, p. ej., agua, polietilenglicol (PEG) con un PM < 250 y glicerol, ejerzan una influencia sobre las propiedades reológicas de materiales compuestos es en sí conocido. Sin embargo, su influencia concreta sobre o bien su empleo preestablecido en materiales compuestos no polimerizados no ha sido investigado ni aprovechado sistemáticamente hasta hoy en día.

30 Partiendo del conocimiento técnico, en general una polaridad creciente en el sistema debería conducir a un aumento de la tixotropía. En particular, las superficies de silicato de los vidrios dentales usuales en el comercio son conocidas en relación con su química y, bajo la absorción del agua, configuran grupos hidroxilo adicionales que conducen, de manera correspondiente al conocimiento técnico, a una tixotropía. Este efecto se puede reconocer también en materiales compuestos dentales, en particular en el caso de una baja absorción de agua del material vítreo seco.

35 A pesar de que las partículas de vidrio dental empleadas son silanizadas para el uso, se puede reconocer claramente un efecto de la tixotropía. Después de una primera absorción del agua (adsorción en la superficie de las partículas vítreas), este efecto se invierte sin embargo sorprendentemente y conduce a una clara disminución de la viscosidad estructural. En este caso, en los casos examinados de hasta una adición de agua de aprox. 3 a 4 %, no se produce la formación de fases deseada. La polimerización de los materiales compuestos no se perjudica mediante la porción de agua.

Un material compuesto dental preferido en el sentido de la invención contiene los siguientes componentes:



65 a 75 % en peso de sustancias de relleno de vidrio, preferiblemente vidrio de silicato de BaAl

1 a 5 % en peso de polímero fragmentado

0,1 a 5 % en peso de aditivo de la fórmula H-Y-Z

15 a 25 % en peso de mezcla de monómeros, preferiblemente (met)acrilatos de uretano

45 15 a 20 % en peso de reticulante, preferiblemente del grupo TCD-DI-HEA y HEMA-TMDI.

Materiales compuestos de este tipo se preparan u optimizan preferiblemente según el procedimiento de acuerdo con la invención o se obtienen mediante la mejora de recetas existentes.

50 Las propiedades de utilización de un material compuesto son una acción combinada compleja de tixotropía, viscosidad estructural y pegajosidad. Estas propiedades son asimismo un importante factor de éxito para la terapia de restauración y pueden ajustarse de manera adaptada con el método de acuerdo con la invención.

Con el fin de evaluar con certeza los efectos se desarrollaron métodos de ensayo, con el fin de determinar de manera mensurable las propiedades de los materiales compuestos (comportamiento de flujo/viscosidad estructural y pegajosidad).

5 La texturización se determina, p. ej., mediante medición de la fluidez. Antes de la medición se realiza un cizallamiento estandarizado, de modo que se simula el estado del material compuesto durante el tratamiento y después de la extrusión del medio de empaquetamiento. Después se determina la consistencia del material compuesto - por ejemplo por medio de penetración mediante una aguja (sonda) definida a una velocidad de penetración definida con ayuda de la fuerza de resistencia (correspondiente a un peso) - (la consistencia puede determinarse ciertamente en estado de reposo sin cizallamiento preparatorio; sin embargo, esto es apenas relevante para el tratamiento práctico). Resulta un valor numérico IG (correspondiente a un peso) que se puede encontrar en las tablas y diagramas de los Ejemplos.

15 La pegajosidad (pegajosidad inicial) se determina mediante una medición de la fuerza de extracción de la superficie del material compuesto. En este caso, sobre el material preparado se coloca de manera definida un mandril de ensayo metálico y, después de un breve tiempo de permanencia, se retira de manera definida, midiéndose la adherencia como fuerza. Resulta un valor numérico IK (correspondiente a un peso) que se puede encontrar en las tablas y diagramas de los Ejemplos. En los diagramas se representa frente al valor IG.

20 Durante el desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención se agregó todavía una evaluación de la calidad determinada empíricamente: los correspondientes materiales compuestos se sometieron a una prueba práctica y se evaluaron sus propiedades de utilización buenas, medianas o menos buenas por parte de los usuarios (técnicos dentales y odontólogos). Las mezclas percibidas como particularmente adecuadas o bien aceptables se caracterizan en las Tablas de los Ejemplos con ! o bien *. Como mezclas percibidas menos adecuadas o totalmente inadecuadas se caracterizan con un ● para menos adecuados y con un Ø para totalmente inadecuadas.

25 De manera correspondiente, se comprobó que aquellas composiciones que se manifestaron como ventajosas en las propiedades de utilización, presentaban cocientes IG/IK de 2-5, de manera particularmente ventajosa de 2-3. Esta base determinada empíricamente permite optimizar tanto el tipo de los aditivos como su porción cuantitativa en la composición y, además, determinar la relación cuantitativa óptima entre relleno de vidrio y polímero fragmentado (véase el Ejemplo 7).

30 En la conclusión inversa, esto permite un pronóstico de las propiedades de utilización después de la determinación de los valores IK e IG. Al experto en la materia se le ofrece un medio para influir de manera preestablecida sobre las propiedades de utilización, y no depende, con ello, a ensayo y error. La extensión de la prueba práctica puede reducirse ampliamente en el caso de aplicar el procedimiento de acuerdo con la invención.

35 En el presente documento, por "material compuesto dental fluido" se entiende preferiblemente un material deformable, pero no necesariamente un material dental líquido fluido. En particular, el grado de la "fluidez" de materiales adecuados se determina, por lo general, debido a que se pueden aplicar métodos de medición para la resistencia mecánica/consistencia y la pegajosidad.

Pegajosidad inicial

La pegajosidad (fuerza de pegado) se mide en gramos que se requieren durante la extracción de un mandril de medición, el cual es presionado con una fuerza definida sobre la muestra.

Resistencia mecánica

40 Se mide la fuerza en gramos que se opone a una profundidad de penetración establecida de un mandril de medición.

Los siguientes Ejemplos explican la invención con mayor detalle. Los datos de partes y porcentajes se refieren, en la medida en que no se indique de otro modo, al peso.

Ejemplos y Descripción de las Figuras

45 Se preparan numerosas variantes de material compuesto. Una de ella (sin polímero fragmentado) se compone de la siguiente manera: 1% de TEGDMA, 6% de HEMA-TMDI, 15% de TCD-di-HEA, 6% de SiO₂, 72% de vidrio dental. De ello se pueden deducir los componentes no recogidos explícitamente en las composiciones de las Tablas.

50 Las variantes de material compuesto a deducir de las Tablas se examinan de acuerdo con la invención en cuanto a la pegajosidad y al comportamiento de flujo. Este último se determina a través del grado de la resistencia mecánica. El modo de proceder es como sigue:

Muestras: Con un mezclador centrífugo de muestras recién homogeneizadas de la mezcla de pastas a medir.

Condiciones del entorno: recinto de medición con clima definido.

Ejemplo A: Examen de la pegajosidad inicial de pastas muy viscosas

Se mide la pegajosidad (fuerza de pegado) en gramos que se requiere durante la extracción de un mandril de medición que fue presionado sobre la muestra con una fuerza definida.

Aparato: Aparato de medición de fuerza-recorrido con mandril de prueba definido.

- 5 Sobre la muestra recién homogeneizada con un mezclador centrífugo se coloca de manera definida el mandril de medición y se determina la fuerza de extracción. Como resultado se indica el valor medio de la fuerza de pegado en pondios o bien gramos [g].

Ejemplo B: Examen de la resistencia mecánica de pastas muy viscosas

- 10 Se mide la fuerza en gramos que se opone a una profundidad de penetración establecida de un mandril de medición.

Aparato: Aparato de medición de fuerza-recorrido con mandril de prueba definido.

Como resultado se indica el valor medio de la fuerza de pegado en pondios o bien gramos [g].

Ejemplos 1, 2 y 3: Inclusión de las evaluaciones determinadas en la prueba práctica

- 15 Los resultados de los valores IG e IK determinados tal como se describe arriba, así como los resultados de la evaluación por parte de usuarios en la prueba práctica (símbolos !, *, ●, Ø para optimizado, aceptable, menos adecuado e inadecuado) están recopilados en el ejemplo de variaciones de la receta del material compuesto dental VENUS Diamond® (Heraeus Kulzer, GmbH; Sector Área de Negocios Productos Dentales - Heraeus Dental) en el Ejemplo 1, Tabla 1.

- 20 Los valores de IG/IK determinados aritméticamente se caracterizaron con el símbolo ≈ para menos adecuados, * para aceptables) y ! para autorizados (o bien considerados como optimizados).

Las distintas Tablas del Ejemplo 2 muestran composiciones con diferentes porciones de vidrio y fragmentos y un contenido creciente de agua, añadiéndose el agua en cantidades definidas como aditivo. Los resultados de evaluación en relación con las propiedades de utilización se caracterizan de nuevo con los símbolos !, *, ● y Ø.

El Ejemplo 3 muestra análogamente al Ejemplo 1 la influencia de los aditivos PEG y MEMO.

- 25 Las relaciones entre los valores determinados para la pegajosidad y la texturización muestran de forma gráfica la aproximación científica a la optimización de materiales compuestos dentales. Están recopilados en los diagramas de las Figuras:

La Fig. 1 (Ejemplo 4) muestra el comportamiento de consistencia y pegajosidad en el caso de la adición de sustancia de relleno de vidrio y porción constante de sustancia de relleno de prepolímero sin aditivo.

- 30 La Fig. 2 (Ejemplo 5) muestra bajo las condiciones del Ejemplo 4 el efecto del agua como aditivo.

La Fig. 3 (Ejemplo 6) muestra los efectos de la variación de la porción de sustancia de relleno de prepolímero y de la porción de agua en el caso de una porción de sustancia de relleno de vidrio constante.

La Fig. 4 (Ejemplo 7) muestra cómo se pueden determinar los óptimos de los Ejemplos 5 y 6 a través de la aplicación de los valores IG/IK.

- 35 La Fig. 5 (Ejemplo 8) muestra el comportamiento de la consistencia y pegajosidad en el caso de la adición de sustancia de relleno de vidrio y porción constante de sustancia de relleno de prepolímero sin y con 3 variantes cuantitativas del aditivo MEMO.

La Fig. 6 (Ejemplo 9) muestra la evaluación del Ejemplo 8 a través de la aplicación de los valores IG/IK.

Abreviaturas:

- 40 i) F % = proporción de sustancia de relleno en % (proporción en masa de todas las sustancias de relleno: vidrio dental y pre-polímero)
- ii) Stabw = desviación estándar
- iii) GRM = masa base (material compuesto sin pigmentación colorante)
- iv) o. = sin
- 45 v) Std. = estándar

vi) fragmento = sustancia de relleno de pre-polímero

vii) HEMA = metacrilato de 2-hidroxietilo

viii) TMDI = 2,2,4(2,4,4)-trimetil-1,6-hexanodiisocianato

ix) HEMA/TMDI = producto de adición de **vii** y **viii**

5 **x)** TEGDMA = dimetacrilato de trietilenglicol

xi) TCD-di-HEA = (bis-(acriloximetil)tríciclo[5.2.1.0^{2,6}]decano)

Ejemplo 1: Influencia por Aditivo Agua - Valores de medición / Evaluaciones

Denominación del material	Observación	Agua [%]	Prepolímero [%]	Vidrio [%]	F %	IG	Stabw	IK	Stabw	Observación	IG	Coefficiente IG/IK
						Fuerza, g	Stabw	Fuerza G	Stabw	Intervalo aceptación	110-170	1,25-5,6
SOCO						120-170		30-100		Intervalo autorización	125-160	1,7-4,16
GRM												
SOCO GRM VP 050711 KR1	o. H ₂ O - h Pasta	0	2	66	68	64●	3	187 ∅	6		64	0,3-
SOCO GRM VP 050711 KR1/K1		0	2	67	69	88●	4	181 ∅	7		88	0,5-
SOCO GRM VP 050711 KR1/K2		0	2	68	70	102●	2	144 ∅	7		102	0,7-
SOCO GRM VP 050711 KR1/K3		0	2	69	71	181 ∅	7	81!	7		181	2,2!

SOCO GRM VP 050711 KR1/K4		0	2	70	72	307 ø	6	35!	4	307	8,8-
SOCO GRM VP 140611 KR2	o. H ₂ O / G 018-053	0	0	68	68	64•	2	200 ø	6	64	0,3-
SOCO GRM VP 140611 KR2/K1		0	0	69	69	90•	4	180 ø	12	90	0,5-
SOCO GRM VP 140611 KR2/K2		0	0	70	70	118•	4	139 ø	9	118	0,8-
SOCO GRM VP 140611 KR2/K3		0	0	71	71	200 ø	3	71!	6	200	2,8!
SOCO GRM VP 140611 KR2/K4		0	0	72	72	336 ø	13	35!	3	336	9,6-
SOCO GRM VP 140611 KR2	o. H ₂ O / Fragmentos	0	2	66	68	64•	2	200 ø	6	64	0,3-

SOCO GRM VP 140611 KR2/SP/K1		0	3	66	69	87●	3	178 ∅	6		87	0,5-
SOCO GRM VP 140611 KR2/SP/K2		0	4	66	70	110●	1	150 ∅	8		110	0,7-
SOCO GRM VP 140611 KR2/SP/K3		0	5	66	71	142!	5	103 ∅	5		142	1,4*
SOCO GRM VP 140611 KR2/SP/K4		0	6	66	72	195 ∅	6	74!	3		195	2,6!
SOCO GRM VP 140611 KR3	0,5% H ₂ O / G 018- 053 UF	0,5	2	66	68	44●	1	175 ∅	10		44	0,3-
SOCO GRM VP 140611 KR3/K1		0,5	2	67	69	59●	2	162 ∅	11		59	0,4-
SOCO GRM VP 140611 KR3/K2		0,5	2	68	70	110●	3	112	12		110	1,0-

Denominación del material	Observación	Agua [%]	Prepolímero [%]	Vidrio [%]	F %	IG	Ø	IK	Observación	IG	Coefficiente IG/IK	
SOCO GRM VP 140611 KR3/K3		0,5	2	69	71	164!	8	64!		5	164	2,7!
SOCO GRM VP 140611 KR3/K4		0,5	2	70	72	242Ø	7	29		3	242	8,3-
SOCO GRM VP 140611 KR3	0,5% H ₂ O / Fragmentos	0,5	2	66	68	44●	1	175 Ø		10	44	0,3-
SOCO GRM VP 200611 KR1	0,5% H ₂ O / Fragmentos	0,5	2	66	68	43●	2	166 Ø		10	43	0,3-
SOCO GRM VP 200611 KR1/SP/K1		0,5	3	66	69	58●	3	158		8	58	0,4-

SOCO GRM VP 270611 KR/K3		1	2	69	71	119●	4	37!	1		119	3,2!
SOCO GRM VP 270611 KR/K4		1	2	70	72	162!	5	22	7		162	7,4-
SOCO GRM VP 220611 KR2	1,0% H ₂ O / Fragmentos	1	2	66	68	51●	2	100!	12		51	0,5-
SOCO GRM VP 220611 KR/SP/K1		1	3	66	69	60●	2	73!	5		60	0,8-
SOCO GRM VP 220611 KR/SP/K2		1	4	66	70	75●	2	58!	5		75	1,3*
SOCO GRM VP 220611 KR/SP/K3		1	5	66	71	103●	2	45!	5		103	2,3!
SOCO GRM VP 220611 KR/SP/K4		1	6	66	72	145!	4	26	4		145	5,6*

SOCO GRM VP 300611 KR	1,5% H ₂ O / G 018- 053 UF	1,5	2	66	68	56●	3	93!	10		56	0,6-
SOCO GRM VP 300611 KR/K1		1,5	2	67	69	77●	2	46!	4		77	1,7*
SOCO GRM VP 300611 KR/K2		1,5	2	68	70	118●	1	24	4		118	4,9*
SOCO GRM VP 300611 KR/K3		1,5	2	69	71	177 ∅	3	12	1		177	14,8-
Denominación del material	Observación	Agua [%]	Prepolímero [%]	Vidrio [%]	F %	IG		IK		Observación	IG	Coefficiente IG/IK
SOCO GRM VP 300611 KR/K4		1,5	2	70	72	297∅	9	4	1		297	74,3-
SOCO GRM VP 040711 KR1	1,5% H ₂ O / Fragmentos	1,5	2	66	68	64●	5	81!	9		64	0,8-

SOCO GRM VP 040711 KR/SP/K1		1,5	3	66	69	72●	3	55!	3		72	1,3*
SOCO GRM VP 040711 KR1/SP/K2		1,5	4	66	70	99●	3	38!	3		99	2,6!
SOCO GRM VP 040711 KR1/SP/K3		1,5	5	66	71	117●	2	24	3		117	4,9*
SOCO GRM VP 040711 KR1/SP/K4		1,5	6	66	72	157!	3	11	1		157	14,3-
SOCO GRM VP 270611 KR/K1	1,0% H ₂ O / Fragmentos	1	2	67	69	58●	2	87!	8		58	0,7-
SOCO GRM VP 160811 Fil1 FK67/3 1% H ₂ O		1	3	67	70	92●	3	38!	3		92	2,4!
SOCO GRM VP 160811 Fil2 FK67/4 1% H ₂ O		1	4	67	71	135	3	27	1		135	5,0*

SOCO GRM VP 170811 Fil1 FK67/5 1% H ₂ O	1	5	67	72	187 Ø	2	7	2	187	26,7-
SOCO GRM VP 170811 Fil2 FK67/6 1% H ₂ O	1	6	67	73	265 Ø	9	3	1	265	88,3-
SOCO GRM VP 270611 KR/K2	1	2	68	70	68•	2	65!	4	68	1,0-
SOCO GRM VP 170811 Fil2 FK68/3 1% H ₂ O	1	3	68	71	178 Ø	4	14	3	178	12,7-
SOCO GRM VP 180811 Fil2 FK68/4 1% H ₂ O	1	4	68	72	208 Ø	5	11	2	208	18,9-
SOCO GRM VP 140611 KR3/K1	0,5	2	67	69	59•	2	162 Ø	11	59	0,4-

SOCO GRM VP 180811 Fil2 FK63/3 0,5% H ₂ O		0,5	3	67	70	92●	2	115 ∅	9			
SOCO GRM VP 180811 Fil3 FK67/4 0,5% H ₂ O		0,5	4	67	71	130!	4	60!	3		130	2,2!
SOCO GRM VP 190811 Fil1 FK67/5 0,5% H ₂ O		0,5	5	67	72	167!	3	27	3		167	6,2-
Denominación del material	Observación	Agua [%]	Prepolímero [%]	Vidrio [%]	F %	IG		IK		Observación	IG	Coefficiente IG/IK
SOCO GRM VP 140611 KR3/K2	0,5% H ₂ O / Frag-mentos	0,5	2	68	70	110●	3	112 ∅	12		110	1,0-
SOCO GRM VP 190811 Fil2 FK68/3 0,5% H ₂ O		0,5	3	68	71	132!	2	57!	1		132	2,3!
SOCO GRM VP 190811 Fil3 FK68/4 0,5% H ₂ O		0,5	4	68	72	194 ∅	1	28	1		194	6,9-

ES 2 852 823 T3

Ejemplo 2: Influencia mediante Aditivo Agua – Evaluación de la Matriz

IG	0%	Vidrio						
		66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0			64●	90●	118●	200∅	336∅
	2	64●	88●	102●	181∅	307∅		
	3	87●						
	4	110●						
	5	142!						
	6	195∅						
	Agua							

IG	0,5%	Vidrio						
		66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	43●	59●	110●	164!	242∅		
	3	58●	92●	132!				
	4	76●	130!	194∅				
	5	101●	167!					
	6	193!						
	Agua							

ES 2 852 823 T3

IK	0%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0			200 ∅	180 ∅	139 ∅	71!	35!
	2	200 ∅	181 ∅	144 ∅	81!	35!		
	3	178 ∅						
	4	150 ∅						
	5	103 ∅						
	6	74!						

IK	0,5%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	166 ∅	162 ∅	112 ∅	61!	29●		
	3	158 ∅	115 ∅	57!				
	4	150 ∅	60!					
	5	78!	27●					
	6	60!						

ES 2 852 823 T3

IG/ IK	0%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0			0,3 ∅	0,5 ∅	0,8 ∅	2,8!	9,6 ∅
	2	0,3 ∅	0,5 ∅	0,7 ∅	2,2!	8,8 ∅		
	3	0,5 ∅						
	4	0,7 ∅						
	5	1,4*						
	6	2,6!						

IG/ IK	0,5%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	0,3 ∅	0,4 ∅	1,0 ∅	2,7!	8,3 ∅		
	3	0, ∅	1,0 ∅	2,7!				
	4	0,7 ∅						
	5	1,4*						
	6	2,6!						

ES 2 852 823 T3

IG	1%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	50●	58●	68●	119●	162!		
	3	60●	92●	178ø				
	4	75●	135!	208ø				
	5	103●	187ø					
	6	145!	265ø					

IG	1,5%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	64●	77●	118●	177ø	297ø		
	3	72●						
	4	99●						
	5	117●						
	6	157!						

ES 2 852 823 T3

IK	1%	Vi-						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	100!	87!	65!	37!	22●		
	3	73!	38!	14●				
	4	58!	27●	11●				
	5	45!	7●					
	6	26●	3●					

IK	1,5%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	81!	46!	24●	12●	4●		
	3	55!						
	4	38!						
	5	24●						
	6	11●						

ES 2 852 823 T3

IG/ IK	1%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	0,5 ∅	0,7 ∅	1,0 ∅	3,2!	7,4 ∅		
	3	0,8 ∅	2,4!	3,2!				
	4	1,3*	5,0*	7,4 ∅				
	5	2,3!	26,7 ∅					
	6	5,6	88,3 ∅					

IG/ IK	1,5%	Vidrio						
	Agua	66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0							
	2	0,8 ∅	1,7*	4,9*	14,8 ∅	74,3 ∅		
	3	1,3*						
	4	2,6!						
	5	4,9*						
	6	14,3 ∅						

Ejemplo 3: Influencia mediante Aditivos hidroxifuncionales (PEG2000, glicerol, MEMO) – Valores de medición y Evaluaciones

Resultados de medición Texturas Análisis											
Material		Prepolímero [%]	Vidrio [%]	F %	IG Fuerza, g	Stabw	IK Fuerza, g	Stabw	Observaciones	IG	Coefficiente IG/IK
SOCO					Fuerza, g 130-170	Stabw	30-100	Stabw	Intervalo Autorización	130-170	1,3-5,67
GRM											
SOCO GRM VP250711 Fil											
SOCO GRM VP100811 Fil1	Glicerol	2	67	69	135!	3	87!	5		135!	1,6*
SOCO GRM VP100811 Fil2	0,5% Glicerol	2	67	69	215ø	4	15•	2		215	14,3•
SOCO GRM VP100811 Fil1	1,0% Glicerol	2	67	69	268ø	6	15•	2		268	17,9•
SOCO GRM VP250711 Fil1	0,5% Glicerol	2	69	71	321ø	6	8•	0,5		321	40,1•
SOCO GRM VP250711 Fil2	1,0% Glicerol	2	69	71	414ø	8	6•	2		414	69,0•
SOCO GRM VP250711 Fil3	1,5% Glicerol	2	69	71	534ø	38	10•	1		534	53,4•
SOCO GRM VP280711 Fil	PEG 200										

SOCO GRM VP100811 Fil2	0,5% PEG200	2	67	69	87●	2	76!	6	87	1,1●
SOCO GRM VP100811 Fil3	1,0% PEG200	2	67	69	94●	2	70!	7	94	1,3*
SOCO GRM VP100811 Fil4	1,5% PEG200	2	67	69	72●	3	72!	8	72	1,0●
SOCO GRM VP280711 Fil1	0,5% PEG200	2	69	71	222∅	5	30!	3	222	7,4●
SOCO GRM VP280711 Fil2	1,0% PEG200	2	69	71	171∅	7	26●	3	171	6,6●
SOCO GRM VP280711 Fil3	1,5% PEG200	2	69	71	166!	1	29●	3	166	5,7●
SOCO GRM VP250711 Fil	MEMO Silan GF31									
SOCO GRM VP280711 Fil4	0,5% GF31	32	69	69	112●	2	150∅	5	112	0,7●
SOCO GRM VP250711 Fil2	1,0% GF31									
SOCO GRM VP250711 Fil3	1,5% GF31									
Mediciones resultan demasiado débiles										
SOCO GRM VP140611KR2/K1	o.H ₂ O/G 018-053	0	69	69	90●	4	180∅	12	90	0,5●
SOCO GRM VP140611KR2/K2	o.H ₂ O/G 018-053	0	70	70	118●	4	139∅	9	118	0,8●
SOCO GRM VP140611KR2/K3	o.H ₂ O/G 018-053	0	71	71	200∅	3	71!	7	94	1,3*
SOCO GRM VP140611KR2/K4	o.H ₂ O/G 018-053	0	72	72	336∅	13	35!	8	72	1,0●

Ejemplo 3a: Influencia mediante Aditivos hidroxi-funcionales – Evaluación de la Matriz

IG	%	% Glic e-rol	Vidrio							IK	%	% Glic e-rol	Vidrio						
			66	67	68	69	70	71	72				66	67	68	69	70	71	72
Fragmen- tos	0					90 •	11 9 •	20 0 ∅	11 8 •	Frag- ment- os	0				18 0 ∅	13 9 ∅	7 3! ∅	3 5! ∅	
	2	0,5		13 5!		32 1 ∅					2	0,5		8 7!	8 •				
	2	1,0		21 5 ∅		41 4 ∅					2	1,0		1 5 •	6 •				
	2	1,5		26 8 ∅		53 4 ∅					2	1,5		1 5 •	10 •				

IG	%	% PE G 20 0	Vidrio							IK	%	% PE G 20 0	Vidrio						
			66	67	68	69	70	71	72				66	67	68	69	70	71	72
Fragen- tos	0	0				90 •	11 8 •	20 0 ∅	33 6 ∅	Fragme- ntos	0	0			18 0 ∅	13 9 ∅	7 1! ∅	3 5! ∅	
	2	0,5		87 •	15 8 !	22 2 ∅					2	0,5		7 6!	3 9!	30 !			
	2	1,0		94 •	14 3 !	17 1 ∅					2	1,0		7 0!	3 6!	26 •			
	2	1,5		72 •	15 1 !	16 6 !					2	1,5		7 2!	3 5!	29 •			

ES 2 852 823 T3

IG/ IK	%	% Glice- rol	Vidrio						
			66	67	68	69	70	71	72
Fragmentos	0					0,5 ø	0,8 ø	2,8 !	9,6 ø
	2	0,5		1,6*		40,1 ø			
	2	1,0		14,3 ø		69,0 ø			
	2	1,5		17,9 ø		53,4 ø			

IG/ IK	%	% PEG	Vidrio						
			200	66	67	68	69	70	71
Fragmentos	0	0				0,5 ø	0,8 ø	2,8 !	9,6 ø
	2	0,5		1,1 ø	4,1!	7,4 ø			
	2	1,0		14,3 ø	4,0!	6,6 ø			
	2	1,5		17,9 ø	4,3*	5,7 ø			

ES 2 852 823 T3

IG	%	% Silan GF31	Vidrio							IK	%	% Silan GF31	Vidrio							
			66	67	68	69	70	71	72				66	67	68	69	70	71	72	
Frag-mentos	0					90	•	•	•	•		0					180	139	71!	35!
	2	0.5				112	•					2	0.5				112	•		
	2	1.0										2	1.0							
	2	1.5										2	1.5							

IG/ IK	%	% Silan GF31	Vidrio						
			66	67	68	69	70	71	72
Frag-mentos	0					0,5	0,8	2,8	9,6
	2	0.5				0,7			
	2	1.0							
	2	1.5							

Fig. 1, Ejemplo 4: Efectos por adición de sustancia de relleno de vidrio en caso de porción constante de sustancia de relleno de prepolímero sin aditivo

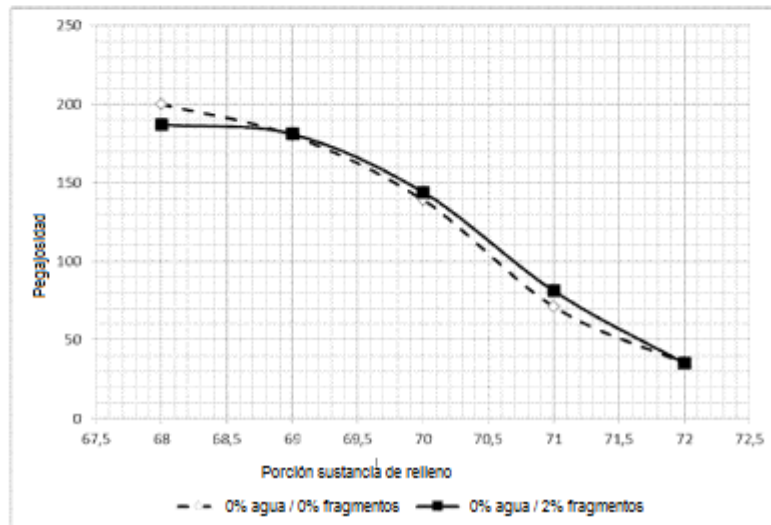
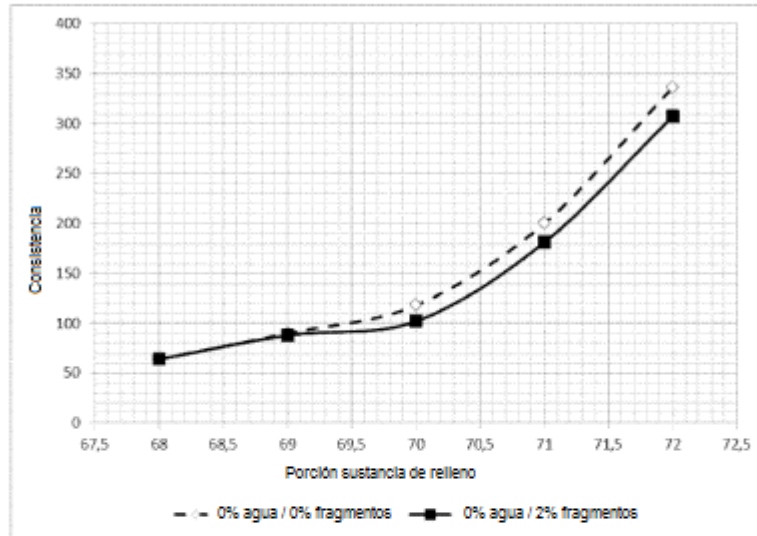


Fig 2, Ejemplo 5: Efectos por adición de sustancia de relleno de vidrio en combinación con adición de agua en caso de porción constante de sustancia de relleno de prepólimero (representación gráfica)

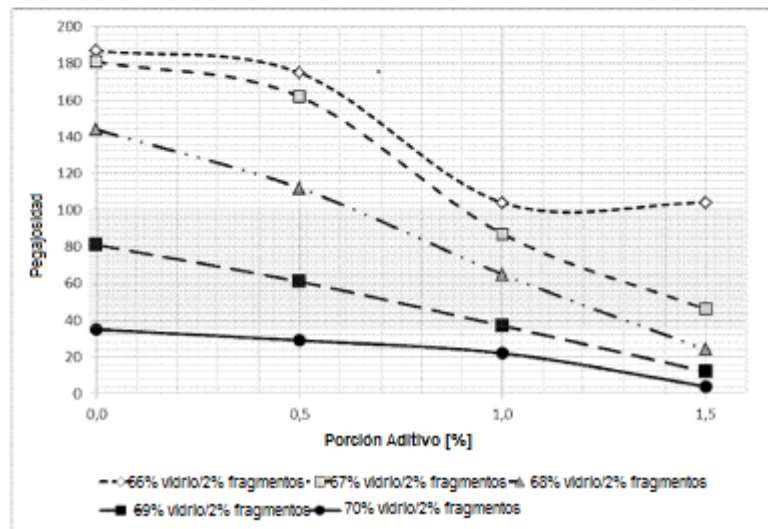
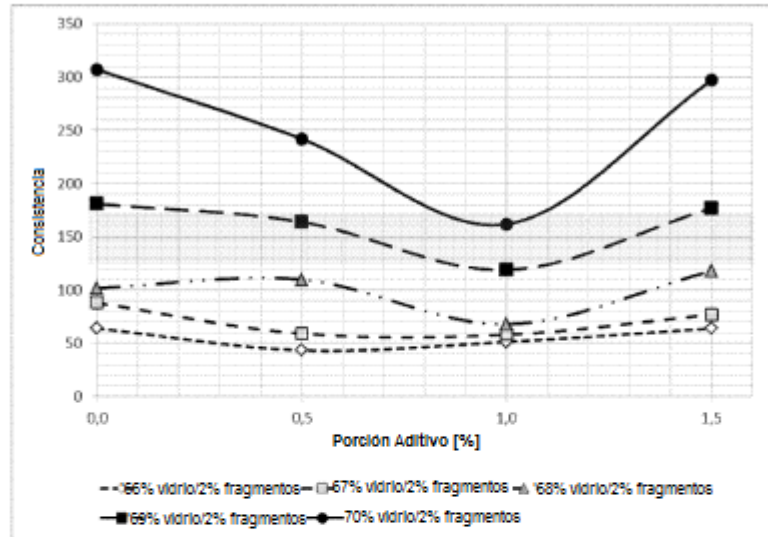


Fig 3, Ejemplo 6: Efectos por adición de sustancia de relleno de prepólimero en combinación con adición de agua en caso de porción constante de sustancia de relleno de vidrio (representación gráfica)

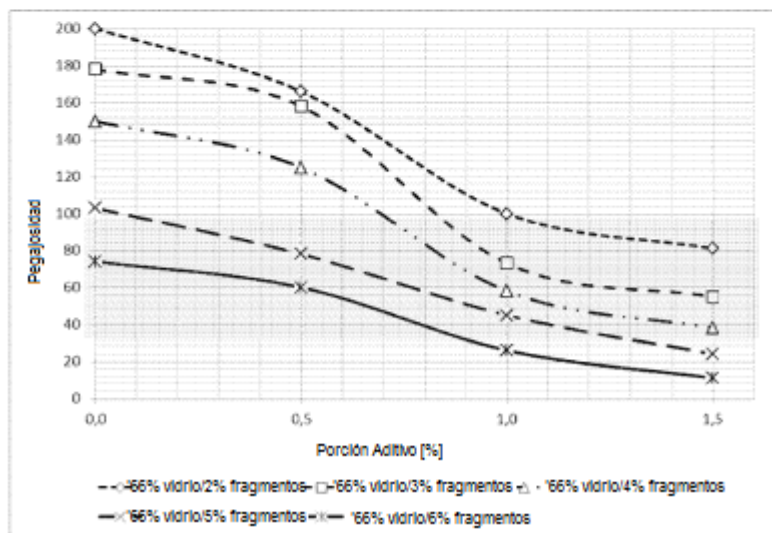
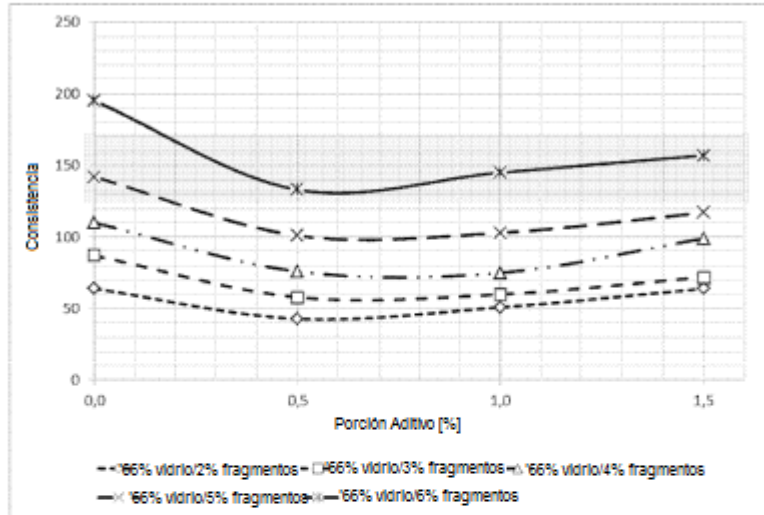


Fig 4, Ejemplo 7: Evaluación del intervalo para la plasticidad y pegajosidad óptimas mediante el cociente IG/IK (representación gráfica)

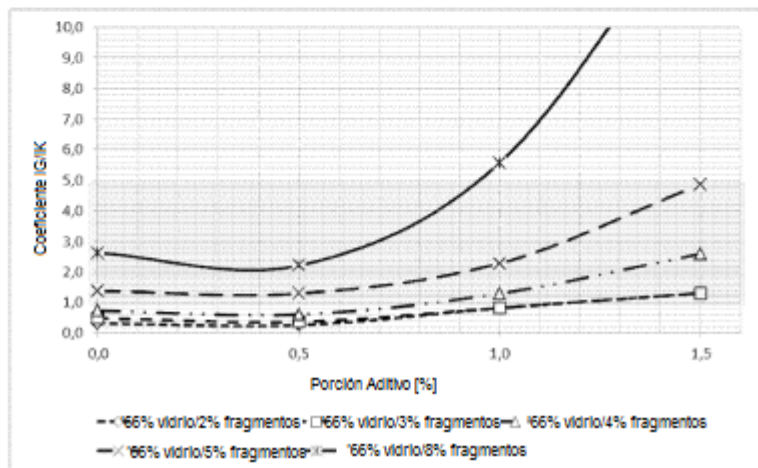
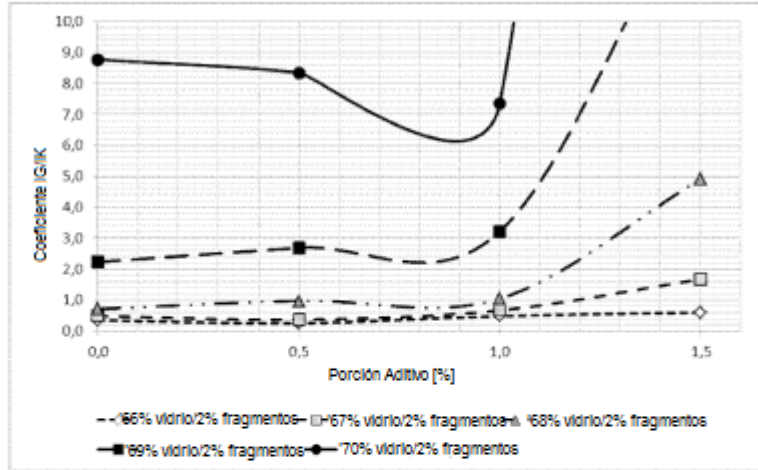


Fig 5, Ejemplo 8: Efectos por adición de sustancia de relleno de vidrio en combinación con adición de aditivo (PEG200) en caso de porción constante de sustancia de relleno de prepólímero (representación gráfica)

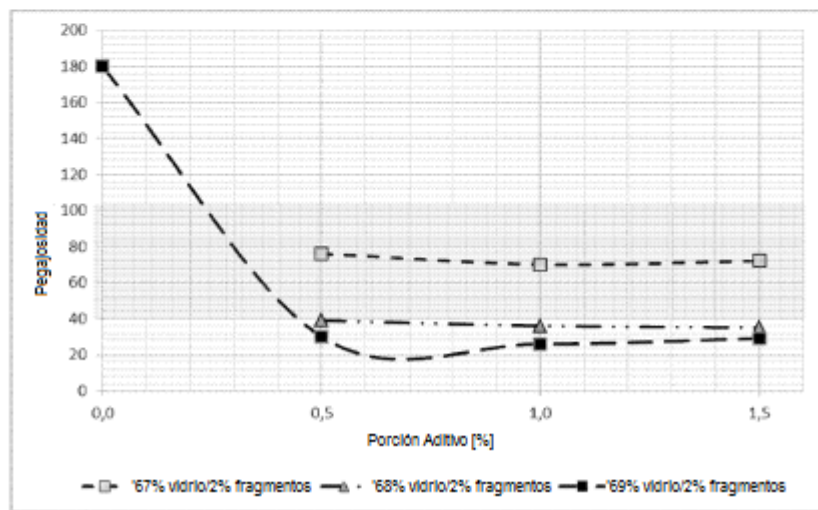
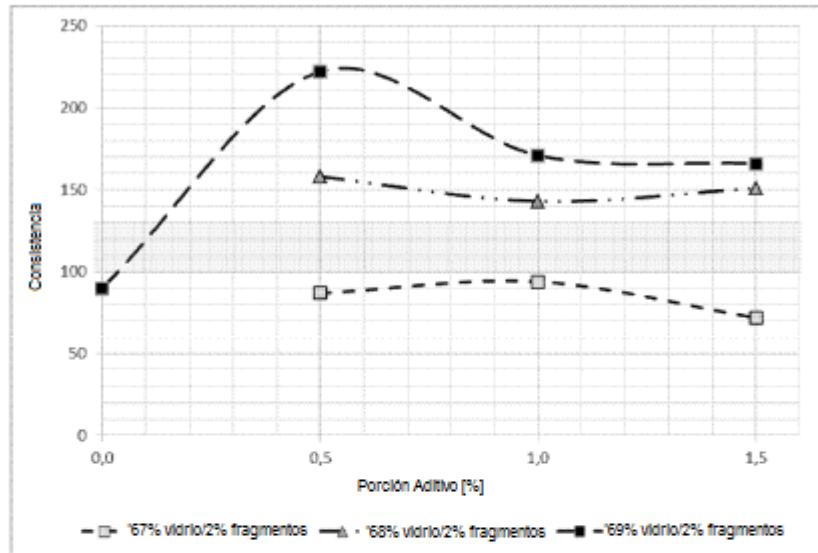
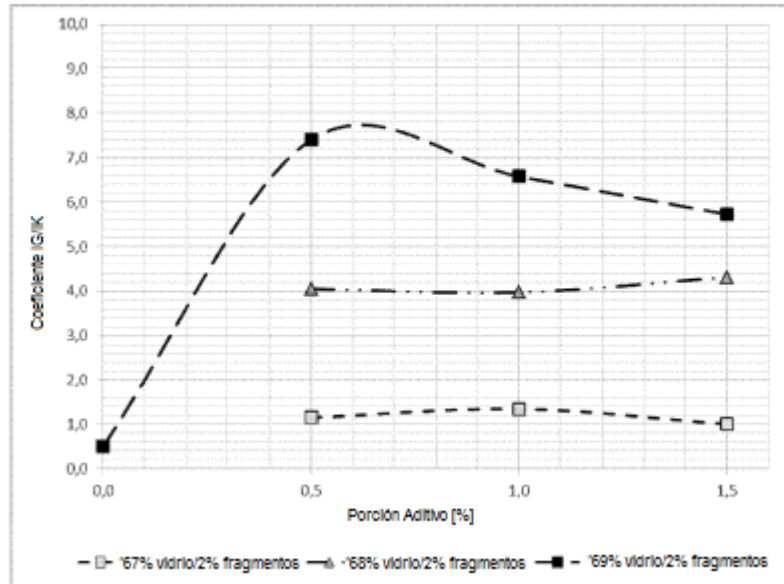


Fig 6, Ejemplo 9: Evaluación del intervalo para la plasticidad y pegajosidad óptimas mediante el cociente IG/IK (representación gráfica)



REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el ajuste o la mejora o la optimización de las propiedades de utilización de materiales compuestos dentales fluidos con contenido en sustancia sustancias de relleno y relleno o rellenos de vidrio, en el que

- 5 i) se añade al menos un relleno de producto de polimerización fragmentado **A1**,
 ii) se varía la porción del componente **A1**,
 iii) se añade al menos un aditivo funcionalizado con hidroxilo **A2** con un peso molecular < 250 g/mol, en donde el aditivo **A2** corresponde a la fórmula H-Y-Z (I), en donde significan:

Y = -O-, -S-, -CO-, -OSi(OR¹)₂-, -OE

10 Z = H, OH, SH, NH₂, COOH, COOR²

E = -C_nH_mO_p-

R¹ = H, alquilo C₁-C₄

R² = alquilo C₁-C₁₅, alquilo C₂-C₁₄, interrumpido por uno o varios átomos de O,

n = 2 a 5

15 m = 4 a 10

p = n,

en donde en cada caso se añade como máximo 5 % en peso del al menos un aditivo **A1** y **A2**, referido a la composición total del material compuesto dental,

- 20 iv) se mide una magnitud de medida IK [fuerza, gramos] para la pegajosidad, se mide una magnitud de medida IG [fuerza, gramos] para la texturización o plasticidad o consistencia y ambas magnitudes de medida se relacionan entre sí, en donde

- el valor IG para la texturización/plasticidad/consistencia se determina a partir del gasto de energía en el paso a través de un estrechamiento definido o

25 a partir de una fuerza que se opone a una profundidad de penetración establecida de un mandril de medición, y

- el valor IK para la pegajosidad se determina a partir de la fuerza de extracción durante la extracción del mandril de medición de la superficie del material compuesto que se ha comprimido con una fuerza definida sobre la muestra y, acto seguido,

- 30 v) se determina una relación cuantitativa optimizada de relleno o rellenos de vidrio y producto de polimerización fragmentado, en donde el cociente del valor IG para la texturización/plasticidad/consistencia, dividido por el valor de la pegajosidad IK sirve como magnitud de medida para la evaluación de la calidad.

2. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que adicionalmente se varía la relación cuantitativa entre relleno de producto de polimerización fragmentado y la /las otras sustancia/sustancias de relleno.

35 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que se añade 0,1 a 5 % en peso, referido a la composición total del material compuesto dental del al menos un aditivo **A2** de la fórmula H-Y-Z (I).

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el aditivo **A2** se elige de agua, polietilenglicol (PEG) con un PM < 250 y glicerol.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el material compuesto dental comprende los siguientes componentes:

- 40 65 a 75 % en peso de relleno de vidrio
 1 a 5 % en peso de relleno de producto de polimerización fragmentado
 0,1 a 5 % en peso de aditivo **A2** de la fórmula H-Y-Z

15 a 25 % en peso de mezcla de monómeros

15 a 20 % en peso de reticulante.

6. Material compuesto dental fluido, con contenido en sustancias de relleno, tratado mediante el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,

5 en donde las sustancias de relleno comprenden al menos una sustancia de relleno de vidrio y al menos una sustancia de relleno **A1** del grupo de los productos de polimerización fragmentado sobre la base de polímero molido, prepolimerizado junto con partículas inorgánicas a base de dióxido de silicio y

en donde el material compuesto dental contiene al menos un compuesto funcionalizado con hidroxilo de la fórmula H-Y-Z (I) con un peso molecular < 250 g/mol como aditivo **A2**, en donde significan:

10 Y = -O-, -S-, -CO-, -OSi(OR¹)₂-, -OE

Z = H, OH, SH, NH₂, COOH, COOR²

E = -C_nH_mO_p-

R¹ = H, alquilo C₁-C₄

R² = alquilo C₁-C₁₅, alquilo C₂-C₁₄, interrumpido por uno o varios átomos de O,

15 n = 2 a 5

m = 4 a 10

p = n y

en donde los aditivos **A1** y **A2** están contenidos con como máximo 5 % en peso, referido a la composición total del material compuesto dental y

20 en donde el material compuesto dental presenta un cociente IG/IK de 2-5, en donde IG representa el valor para la texturización/plasticidad/consistencia e IK representa el valor para la pegajosidad.

7. Material compuesto dental según la reivindicación 6, en donde el valor IG/IK se encuentra en el intervalo de 2 a 3.

8. Composición de material compuesto dental, obtenida mediante el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, que contiene

25 65 a 75 % en peso de relleno de vidrio, preferiblemente vidrio de silicato de BaAl (vidrio dental opaco a los rayos X)

1 a 5 % en peso de relleno de producto de polimerización fragmentado

0,1 a 5 % en peso de aditivo de la fórmula H-Y-Z

15 a 25 % en peso de mezcla de monómeros, preferiblemente (met)acrilatos de uretano

30 15 a 20 % en peso de reticulante, preferiblemente del grupo TCD-di-HEA y HEMA-TMDI, en donde el material compuesto dental presenta un cociente IG/IK de 2-5, en donde IG representa el valor para la texturización/plasticidad/consistencia e IK representa el valor para la pegajosidad.

9. Uso de al menos un compuesto funcionalizado con hidroxilo de la fórmula H-Y-Z (I) con un peso molecular < 250 g/mol, en donde significan:

35 Y = -O-, -S-, -CO-, -OSi(OR¹)₂-, -OE

Z = H, OH, SH, NH₂, COOH, COOR²

E = -C_nH_mO_p-

R¹ = H, alquilo C₁-C₄

R² = alquilo C₁-C₁₅, alquilo C₂-C₁₄, interrumpido por uno o varios átomos de O,

40 n = 2 a 5

m = 4 a 10

p = n

como aditivo **A2** y

al menos un relleno de producto de polimerización fragmentado **A1**,

- 5 en cada caso para la mejora de las propiedades de utilización de materiales compuestos dentales con contenido en sustancia o sustancias de relleno fluidas, en donde los aditivos **A1** y **A2** se utilizan en cada caso en cantidades de 0,5 a 5 % en peso, referidas a la composición global.