

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 205**

51 Int. Cl.:

**A23K 1/16** (2006.01)

**A23L 1/221** (2006.01)

**A23L 1/236** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2009 E 09786148 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2015 EP 2330921**

54 Título: **Aditivo bi-aromatizado para la alimentación animal y su proceso de fabricación**

30 Prioridad:

**16.09.2008 FR 0805064**

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

**18.03.2016**

73 Titular/es:

**PANCOSMA SOCIÉTÉ ANONYME POUR  
L'INDUSTRIE DES PRODUITS BIOCHIMIQUES  
(100.0%)**

**Voie-des-Traz 6  
1218 Le Grand-Saconnex, CH**

72 Inventor/es:

**RAULET, CHRISTELLE;  
MEUNIER, JEAN-PHILIPPE y  
BRAVO, DAVID**

74 Agente/Representante:

**TRIGO PECES, José Ramón**

**ES 2 564 205 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

Aditivo bi-aromatizado para la alimentación animal y su proceso de fabricación.

### 5 Sector de la técnica

[0001] La invención se refiere a un aditivo destinado, en particular, a favorecer la ingestión alimentaria y el crecimiento en animales tales como los lechones. La invención se refiere, igualmente, a un procedimiento de fabricación de dicho aditivo.

10

### Estado de la técnica

[0002] Actualmente, los criadores buscan el rendimiento óptimo de su ganado y en particular el mantenimiento o aumento del consumo a fin de conservar el crecimiento. Para ello es indispensable añadir aditivos.

15

[0003] Existen en el mercado numerosos modificadores o potenciadores del sabor para aumentar el consumo y se realizan constantemente investigaciones para encontrar aditivos cada vez más eficaces destinados a estimular el apetito del animal, para que éste consuma el máximo de alimentos y, por lo tanto, crezca más deprisa.

20

[0004] El documento WO 2008/155536, depositado antes de la presente solicitud y publicado después del depósito de la presente solicitud, se refiere a un aditivo para la alimentación animal que no contiene edulcorantes y que no está recubierto.

25

[0005] El documento WO 2008/130234, depositado antes de la presente solicitud y publicado después del depósito de la presente solicitud, se refiere a una formulación farmacéutica ingerible de liberación inmediata que tiene un núcleo que puede contener azúcar o un derivado de azúcar y un recubrimiento desprovisto de aroma.

30

[0006] El documento "Use of rotary fluidized-bed technology for development of sustained-release plant extract pellets: Potential application for feed additive delivery", de J. ANIM. SCI., vol. 84, 2006, págs. 1850-1859, describe la preparación de gránulos que contienen los aromas carvacrol, eugenol y timol y un revestimiento de etil-celulosa. Estos gránulos tienen por objeto mejorar el crecimiento de los lechones combatiendo los agentes patógenos digestivos.

35

### Descripción breve de la invención

[0007] La presente invención tiene por objeto principal ofrecer un nuevo aditivo alimentario destinado a favorecer la ingesta alimentaria y el crecimiento de los animales.

40

[0008] Este nuevo aditivo ha sido obtenido por los inventores, de manera sorprendente, recurriendo a la somestesia. Este término designa la sensibilidad térmica, táctil, cinestésica, propioceptiva y trigeminal (del trigémino) química. Para activar esta sensibilidad, los inventores han puesto a punto una nueva tecnología que asocia al menos dos compuestos entre los modificadores, los potenciadores de sabor y los aromas, a fin de obtener dos sensaciones sucesivas en el momento de la disolución del producto en la saliva. Así, el efecto final obtenido es aumentar la palatabilidad de los alimentos consumidos por el animal.

45

[0009] Concretamente, el aditivo alimentario según la invención se presenta en forma de gránulos comprendiendo cada uno:

50

- un núcleo que comprende un modificador de gusto que es un compuesto que aporta uno de los sabores del grupo que tiene un sabor azucarado, un sabor salado, un sabor amargo, un sabor ácido y un sabor umami y
- un recubrimiento que comprende al menos dos aromas.

55

[0010] El aditivo alimentario según la invención no es medicamentoso. Asocia los beneficios de los modificadores del sabor, de los potenciadores del sabor y de los aromas.

60

[0011] En efecto, una vez que el aditivo está en la boca del animal, el recubrimiento se disuelve por la saliva del mismo, lo cual libera el núcleo que amplifica la primera sensación y procura dos sensaciones sucesivas en el momento de la disolución del producto en la saliva.

65

[0012] La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de un aditivo alimentario según la invención que comprende las etapas siguientes:

- una primera etapa de obtención de núcleos en forma sólida comprendiendo un modificador de sabor que es un compuesto que aporta uno de los sabores del grupo que comprende un sabor azucarado, un sabor

salado, un sabor amargo, un sabor ácido y un sabor umami; y

- una segunda etapa de formación de recubrimientos alrededor de los núcleos obtenidos anteriormente, comprendiendo cada uno de estos recubrimientos al menos dos aromas.

5

[0013] Otras características y ventajas de la invención se describirán con detalle en la descripción que sigue.

### **Descripción detallada de la invención**

10

#### **a) Aditivo según la invención**

[0014] El aditivo alimentario según la invención se presenta en forma de gránulos, comprendiendo cada uno:

15

- un núcleo que comprende un modificador de sabor que es un compuesto que aporta un sabor azucarado, salado, amargo, ácido o umami, y opcionalmente además, al menos un compuesto potenciador de sabor o un aroma; y
- un recubrimiento que comprende al menos dos aromas.

20

[0015] Los modificadores de sabor son agentes que aportan al menos un sabor entre los siguientes: azucarado, salado, ácido, amargo y umami.

25

[0016] Como modificador de sabor que aporta un sabor azucarado, se puede citar el azúcar, la sacarina o una de sus sales, el aspartamo, el acesulfamo-K, los ciclamatos, el estevióside y la glucono delta-lactona ((3R,4S,5S,6R)-3,4,5-trihidroxi-6-(hidroximetil) tetrahidro-2H-2-pirona). Evidentemente, se puede utilizar una combinación de al menos dos de estos compuestos. Preferentemente, se utiliza sacarina.

30

[0017] Como modificador del sabor que aporta un sabor salado, se puede citar el cloruro de amonio, de calcio, de magnesio, de potasio o de sodio, y el sulfato de magnesio.

35

[0018] Como modificador del sabor que aporta un sabor ácido se puede citar el ácido acético, el ácido adípico, el ácido cítrico, el ácido fumárico, el ácido glucónico, la glucono delta-lactona, el ácido láctico, el ácido maleico, el ácido fosfórico, los reguladores alimentarios de pH, el ácido tartárico.

[0019] Como modificador del sabor que aporta un sabor amargo, se puede citar la cafeína, la amigdalina, la quinina, la salicilina, la teofilina, la teobromina.

40

[0020] Como modificador del sabor que aporta un sabor umami, se puede citar el glutamato monosódico, los ácidos aminados, los péptidos, las proteínas y los ribótidos.

45

[0021] Un potenciador de sabor es una sustancia que, sin tener un sabor propio pronunciado, no modifica el sabor sino que aumenta la percepción olfativa-gustativa.

[0022] El potenciador de sabor puede elegirse entre los glutamatos, los guanilatos, los inosinatos, los ribonucleótidos, los ácidos aminados, la neohesperidina dihidrochalcona, el kokumi, la glicirrizina, los glicirrizinatos, la taumatina y sus derivados.

50

[0023] Los aromas son aromas alimentarios tal como se definen, en particular, en la directiva europea 88/388/CEE que clasifica los aromas alimentarios en 5 familias: natural, idéntico al natural, artificial, de transformación y de humo.

[0024] Existen al menos dos obras de referencia que enumeran los aromas: "Perfume and Flavor Chemicals", de Steffen Actander y "Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients", de George A. Burdock.

55

[0025] Como aroma para el núcleo o recubrimiento, se puede citar la vainillina (3-metoxi-4-hidroxibenzaldehído), el etil-vainillina (3-metoxi-4-hidroxibenzaldehído), el maltol, el etil-maltol, el anetol, el salicilato de metilo, el eucalipto y el mentol.

60

[0026] Los aromas se incorporan en general en una matriz constituida por un material habitualmente utilizado como matriz, como la maltodextrina, el almidón nativo o modificado, la goma arábica, la goma guar, una lecitina, el ácido algínico o sus derivados, el agar, la goma de algarrobo, la goma xantana, el sorbitol o sus derivados, el manitol, el glicerol, una pectina, un alginato, una carragenina, la celulosa o uno de sus derivados, una saponina, una grasa hidrogenada, un glicérido de ácido graso o sus derivados o una mezcla de por los menos dos de estos compuestos.

[0027] Por supuesto, es posible utilizar una combinación de estos compuestos, manteniendo las proporciones.

Proporciones

[0028] En el aditivo alimentario según la invención:

- 5
- el núcleo representa preferentemente del 0,5 al 60%, preferentemente del 40 al 60%, de la masa total del aditivo;
  - el recubrimiento representa preferentemente del 99,5 al 40%, preferentemente del 60 al 40%, de la masa total del aditivo.

10 [0029] En lo que respecta al núcleo, comprende preferentemente:

- del 5 al 100%, en particular 10 a 100%, en peso, de al menos un compuesto elegido entre los modificadores de sabor, los potenciadores de sabor y los aromas tal como se definen anteriormente; y
- el complemento hasta el 100%, de una matriz tal como se define anteriormente.

15 [0030] Y entre los compuestos del núcleo además de la matriz eventual, puede haber:

- 20
- del 0 al 100%, preferentemente del 50 al 100% en peso, de uno o varios modificadores de sabor;
  - del 0 al 50%, preferentemente del 0 al 20% en peso, de uno o varios potenciadores de sabor;
  - del 0 al 100%, preferentemente del 50 al 100% en peso, de uno o varios aromas;
  - la suma de porcentajes de estos compuestos del núcleo además de la matriz es igual al 100%.

[0031] En lo que respecta al recubrimiento, comprende preferentemente:

- 25
- del 5 al 100%, en particular del 10 al 100% de peso, de al menos dos aromas tal como se han definido anteriormente; y
  - el complemento hasta el 100%, de una matriz tal como se define anteriormente.

30 [0032] Se puede añadir eventualmente un emulsionante a la matriz del núcleo o del recubrimiento. En este caso, su porcentaje se incluye en el porcentaje de la matriz.

[0033] El aditivo alimentario según la invención puede ser utilizado directamente en la alimentación de los animales con una dosis media de 70 a 500 g/t.

35 b) Procedimiento según la invención

1ª etapa

40 [0034] La primera etapa de fabricación del aditivo alimentario según la invención consiste en obtener partículas, comprendiendo cada una, eventualmente incorporado(s) en una matriz, el o los compuestos elegidos entre los modificadores de sabor, los potenciadores de sabor y los aromas.

[0035] Para ello, se puede utilizar cualquier procedimiento que permita obtener un polvo.

45 [0036] Por ejemplo, se puede preparar una solución, en general acuosa, que contenga el o los compuestos, la matriz eventual y eventualmente un emulsionante clásico. A continuación, la solución se pulveriza para formar un polvo constituido por el o los compuestos y la matriz eventual así como por el emulsionante eventual.

50 [0037] Preferentemente, la técnica utilizada es una granulación por pulverización en un lecho fluidizado. El interés de esta técnica es que ofrece la posibilidad de desarrollar micropartículas relativamente esféricas y homogéneas que permitan aplicar en una segunda etapa un recubrimiento de buena calidad.

2ª etapa

55 [0038] La segunda etapa consiste en recubrir las micropartículas (núcleos) obtenidas al término de la primera etapa.

[0039] El recubrimiento se realiza a partir de los aromas y, si fuera necesario, de una matriz tal como se ha descrito anteriormente.

60 [0040] El conjunto se disuelve por lo general o se pone en emulsión en agua (eventualmente por medio de un emulsionante clásico o de cualquier compuesto que tenga poder emulsionante) luego se pulveriza sobre las micropartículas que han sido de manera preferente puestas en suspensión en un lecho fluidizado. El producto final así obtenido se presenta en forma de gránulos recubiertos cuya distribución núcleo/recubrimiento es homogénea y cuya proporción podrá ser constante en el alimento.

65

**Ejemplo**

Formulación

5 [0041] Se ha preparado una formulación utilizando un núcleo constituido por sacarina y un recubrimiento constituido por una mezcla de dos aromas, el anetol y el salicilato de metilo.

[0042] El recubrimiento estaba constituido por la mezcla de aromas incorporados en una matriz a base de una mezcla de malto-dextrina y de almidón modificado.

10 1. Materias primas

[0043] El anetol (1-metoxi4-(1-propenil)-benceno) (Ernesto, Ventos, Barcelona, España) ha sido utilizado como molécula aromática de sabor azucarado y como principio activo (no medicamentoso) en combinación con el salicilato de metilo (orto-hidroxibenzoato de metilo) (Ernesto, Ventos, Barcelona, España) utilizado como molécula aromática que aporta una nota fresca y principio activo no medicamentoso.

[0044] La maltodextrina Granadex 20 (Avebe veendam Holanda) y el almidón modificado (Hicap 100, National Starch, Alemania) se utilizan como excipientes (matriz) para la granulación en lecho de aire fluidizado.

[0045] Por último, la sacarina (Atlantic Chemical, China) se utiliza como edulcorante para el núcleo de la partícula.

2. Preparación de las micropartículas

25 2.1 Preparación de la formulación F1

[0046] En una primera etapa, la sacarina se pone en solución y luego, se granula por pulverización en un lecho de aire fluidizado de tipo Procell 5 (Glatt GmbH, Weimar, Alemania) según las condiciones descritas en la tabla N° 2. El tamaño de las partículas a obtener está fijado entre 25 y 500 µm.

Tabla N° 1: Composición de la solución de sacarina

Compuesto	Cantidad (g)	Sólido (%)
Sacarina	400	100,00
Agua	600	
Total	1000	100,00

Tabla N° 2: Parámetros de granulación de la formulación F1 en un lecho de aire fluidizado de tipo Procell 5 (Glatt GmbH, Weimar, Alemania)

Parámetros	Pulverización por abajo
Caudal de aire m <sup>3</sup> /h	100-140
Temperatura del producto (°C)	27-36
Boquilla (mm)	1
Presión de aire de pulverización (bar)	2,5
Caudal de pulverización (g/min)	15

2.2. Preparación de la formulación F2

40 [0047] El recubrimiento de la composición F1 se realiza en lecho de aire fluidizado de tipo Procell 5 utilizando como recubrimiento una emulsión (tabla N° 3) a base de moléculas aromáticas.

[0048] En una 1ª etapa, se disuelve la maltodextrina y el almidón modificado en el agua. La solución de anetol y de salicilato de metilo se añade a continuación lentamente agitando con vigor (por medio de un homogeneizador Ultra-Turrax o de un homogeneizador a presión). La emulsión obtenida se utiliza a continuación como una solución de recubrimiento en un lecho de aire fluidizado cuyas condiciones de funcionamiento se describen en la tabla N° 4. El recubrimiento se realiza hasta el 65,6% (p/p) del producto final, es decir, hasta la obtención de la formulación F2 (tabla N°5).

Tabla N° 3: Composición de la formulación de recubrimiento

Compuesto	Solución (%)	Sólido (%)
Maltodextrina	13,74	34,34
Hicap 100	13,74	34,34
Propilenglicol	2,00	5,00
Anetol	10,00	25,00
Salicilato de metilo	0,53	1,32
Agua	60,00	0,0
Total		100,00

Tabla N° 4: Parámetros de recubrimiento (65,6%, p/p) de la formulación F2 en un lecho de aire fluidizado de tipo Procell 5 (Glatt GmbH, Weimar, Alemania)

Parámetros	Pulverización por abajo
Caudal de aire m <sup>3</sup> /h	120-300
Temperatura del producto (°C)	50-65
Boquilla (mm)	1,2
Temperatura de la boquilla (°C)	70
Presión de aire de pulverización (bar)	2,5
Temperatura del producto (°C)	48-50
Caudal de pulverización (g/min)	56-86

5

Tabla N° 5: Composición de la formulación F2

Compuesto	Porcentaje ponderal
Formulación F1	34,4
Maltodextrina	22,5
Hicap 100	22,5
Propilenglicol	3,3
Anetol	16,4
Salicilato de metilo	0,9
Total	100

c) Utilizaciones

- 10 [0049] Los ensayos con animales han demostrado que este aditivo alimentario bi-aromatizado según la invención aumenta el consumo y el crecimiento en el lechón.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Aditivo para la alimentación animal que se presenta en forma de gránulos, comprendiendo cada gránulo un núcleo y un recubrimiento que comprende al menos dos aromas, **caracterizado por que** dicho núcleo comprende un modificador de sabor que es un compuesto que aporta uno de los sabores del grupo que comprende un sabor azucarado, un sabor salado, un sabor amargo, un sabor ácido y un sabor umami.
- 10 2. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 1, donde dicho núcleo comprende además al menos uno de los compuestos del grupo que comprende los potenciadores de sabor y los aromas.
- 15 3. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 2, donde el compuesto que aporta un sabor azucarado se elige dentro del grupo constituido por el azúcar, la sacarina y sus sales, el aspartamo, el acesulfamo-K, los ciclamatos, el esteviósido y la glucono delta-lactona (3R, 4S, 5S, 6R) -3, 4, 5-trihidroxi-6-(hidroximetil) tetrahidro-2H-2-pirona).
- 20 4. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 3, donde el compuesto que aporta un sabor azucarado es la sacarina.
- 25 5. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 1, donde el compuesto que aporta un sabor salado se elige dentro del grupo constituido por el cloruro de amonio, de calcio, de magnesio, de potasio o de sodio y el sulfato de magnesio.
- 30 6. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 1, donde el compuesto que aporta un sabor amargo se elige dentro del grupo constituido por la cafeína, la amigdalina, la quinina, la salicilina, la teofilina, la teobromina y los derivados de estos compuestos.
- 35 7. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 1, donde el compuesto que aporta un sabor ácido se elige dentro del grupo constituido por el ácido acético, el ácido adípico, el ácido cítrico, el ácido fumárico, el ácido glucónico, la glucono delta-lactona, el ácido láctico, el ácido maleico, el ácido fosfórico, los reguladores alimentarios de pH, el ácido tartárico.
- 40 8. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 1, donde el compuesto que aporta un sabor umami se elige dentro del grupo constituido por el glutamato monosódico, los ácidos aminados, los péptidos, las proteínas y los ribótidos.
- 45 9. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 8, donde el compuesto que aporta un sabor umami es el glutamato monosódico.
- 50 10. Aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 2 a 9, donde el potenciador de sabor del núcleo se elige dentro del grupo constituido por los glutamatos, los guanilatos, los inosinatos, los ribonucleótidos, los ácidos aminados, la neohesperidina dihidrochalcona, el kokumi, la glicirrizina, los glicirrizinatos, la taumatina y sus derivados.
- 55 11. Aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 2 a 10, donde el o los aromas eventuales del núcleo y los aromas del recubrimiento se eligen entre la vainillina (3-metoxi-4-hidroxibenzaldehído), el etil-vainillina (3-metoxi-4-hidroxibenzaldehído), el maltol, el etil-maltol, el anetol, el salicilato de metilo, el eucalipto y el mentol y las mezclas de dos al menos de estos compuestos.
- 60 12. Aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 1 a 11, donde el o los modificadores de sabor y/o potenciadores de sabor y/o aromas del núcleo se incorporan en una matriz.
- 65 13. Aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 1 a 12, donde los aromas del recubrimiento se incorporan en una matriz.
14. Aditivo para la alimentación animal según la reivindicación 12 ó 13, donde la matriz comprende al menos un material elegido en el grupo constituido por la maltodextrina, el almidón nativo o modificado, la goma arábica, la goma guar, una lecitina, el ácido algínico o sus derivados, el agar, la goma de algarrobo, la goma xantana, el sorbitol o sus derivados, el manitol, el glicerol, una pectina, un alginato, una carragenina, la celulosa o uno de sus derivados, una saponina, una grasa hidrogenada, un glicérido de ácido graso o sus derivados o una mezcla de por lo menos dos de estos compuestos.
15. Aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 1 a 14, donde:
- el núcleo constituye del 0,5% al 60% de la masa total del aditivo;
  - el recubrimiento constituye del 99,5 al 40% de la masa total del aditivo.

16. Aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 1 a 15, donde el núcleo comprende:

- 5
- del 5 al 100% de al menos un compuesto elegido entre los modificadores de sabor, los potenciadores de sabor y los aromas tal como se han definido anteriormente; y
  - el complemento hasta el 100% de una matriz.

17. Aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 1 a 16, donde, en el núcleo, además de los compuestos de la matriz eventual se encuentran:

- 10
- del 0 al 100%, preferentemente del 50 al 100% en peso, de uno o varios modificadores de sabor;
  - del 0 al 50%, preferentemente del 0 al 20% en peso, de uno o varios potenciadores de sabor;
  - del 0 al 100%, preferentemente del 50 al 100% en peso, de uno o varios aromas;
  - la suma de estos compuestos del núcleo además de la matriz es igual al 100%.

15 18. Aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 1 a 17, donde el recubrimiento comprende:

- del 5 al 100% de al menos dos aromas tal como se han definido anteriormente; y
- el complemento hasta el 100% de una matriz.

20 19. Alimento para la cría de animales, que comprende de 70 a 500 g/t de aditivo según una de las reivindicaciones 1 a 18.

25 20. Utilización de un aditivo para la alimentación animal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, o de un alimento según la reivindicación 19, para favorecer la ingesta alimentaria y el rendimiento de un animal.

21. Utilización según la reivindicación 20, donde el animal es un lechón.

30 22. Procedimiento de fabricación de un aditivo para la alimentación animal según una de las reivindicaciones 1 a 18, comprendiendo: una primera etapa de formación de núcleos que comprende un modificador de sabor que es un compuesto que aporta uno de los sabores del grupo que comprende un sabor salado, un sabor amargo, un sabor ácido y un sabor umami, y una segunda etapa de formación de recubrimientos alrededor de los núcleos obtenidos anteriormente, comprendiendo cada uno de estos recubrimientos al menos dos aromas.

35 23. Procedimiento según la reivindicación 22, donde, en la primera etapa, se forman núcleos que comportan además al menos un compuesto elegido entre los potenciadores de sabor y los aromas.

24. Procedimiento según la reivindicación 22, donde la primera etapa comprende una granulación por pulverización en un lecho fluidizado.

40 25. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 24, donde, en la primera etapa, el o los modificadores de sabor y/o potenciadores de sabor y/o aromas se ponen bajo la forma de una solución que es pulverizada a continuación para formar los núcleos.

45 26. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 25, donde la segunda etapa comprende la preparación de una solución de un material destinado a formar una matriz, seguida de la adición de los aromas en esta solución para formar una emulsión que es pulverizada a continuación sobre los núcleos.

27. Procedimiento según la reivindicación 26, donde, en la segunda etapa, los aromas se ponen primero en forma de una solución, y luego esta solución se añade a la solución del material que debe formar la matriz.