



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A 1
21	453.835	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	1.12.76	

P. - 64.512

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
75/37374	5.12.75	Francia
37 FECHA DE PUBLICIDAD	38 CLASIFICACION INTERNACIONAL	39 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	A23 J	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"METODO PARA PREPARAR PRODUCTOS ALIMENTICIOS A PARTIR DE UNA PASTA HIDRATADA"		
71 SOLICITANTE (S)		
FROMAGERIES BEL		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
4, rue d'Anjou, 75008 Paris, Francia		
72 INVENTOR (ES)		
Richard Jacques Ernest Guiraud y Michel René Charles Arnaud		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

1 Campo del invento

El presente invento se refiere a un método para preparar alimentos a partir de una pasta hidratada y, más particularmente, a un método para preparar alimentos que  
5 comprende una texturización y una estabilización de las proteínas de la leche.

Los expertos en la técnica de la industria de la alimentación están buscando desde hace mucho tiempo métodos para preparar proteínas fibrosas a partir de materiales  
10 proteínicos, que son no texturizados y comestibles. Realmente, con el fin de satisfacer las necesidades de la humanidad, las proteínas de origen vegetal, animal, lácteo o microbiano deben someterse a un tratamiento ventajoso dirigido a darles una estructura fibrosa.

15 Se han estudiado muchos métodos para preparar proteínas texturizadas. Puede citarse la fabricación de fibras por extrusión de un gel proteínico en un medio básico a través de hileras en un baño de coagulación ácido. (patentes de EE.UU. nº 2.682.466 y 2.730.447).

20 Otro método conocido con el nombre de "extrusión con cocción", consiste en calentar una pasta proteínica en presencia de agua y extruir esta pasta en un tornillo sin fin, a una temperatura elevada, y bajo una presión elevada. Durante la expansión, se produce un hinchazón, de la pasta  
25 dando una textura alveolar.

Todos estos métodos tienen cierto número de inconvenientes, particularmente la necesidad de emplear un aparato complejo con la consecuencia de una inversión importante. Los tratamientos físico-químicos que se emplean son  
30 muy importantes y disminuyen generalmente las propiedades

1 funcionales y nutritivas del producto acabado.

Por último existen numerosas aplicaciones de la propiedad que tienen algunas proteínas, de ser coagulables por calor y ser gelificadas al aumentar la temperatura incluyendo las diversas cargas de gel así formado. Como ejemplos pueden citarse las patentes de EE.UU. nº 2.830.902 y 2.879.163, en las que se describe un método que consiste en extruir, con ayuda de una prensa, el gel en forma de fibras. Pueden también citarse las solicitudes Francesas publicadas con los nº 2.148.217 y 2.228.438, en las que se describe la gelificación de una pasta proteínica coagulable por calor en condiciones precisas, particularmente con el empleo de las llamadas técnicas de "calandrado".

15 Los productos así obtenidos tienen una textura específica que depende de la elección de los materiales de partida y las condiciones de tratamiento, pero que difiere de la de los productos de carne.

Por otra parte, existen otros muchos métodos de texturización.

20 Las proteínas más empleadas son generalmente proteínas de origen vegetal, tales como plantas leguminosas y, más particularmente, soja. La producción de estas proteínas está a menudo limitada geográficamente, lo que puede dar como resultado problemas de suministro. Por otra parte, estas proteínas de plantas leguminosas presentan algunos inconvenientes tales como por ejemplo:

- color
- sabor pronunciado
- presencia de azúcares flatulentos
- 30 - presencia de productos indeseables, tales como el factor

1 antitripsico en la soja, gossipol en el algodón, aflatoxi-  
nas en el cacahuete, etc.....

Por último, los métodos de texturización son a  
menudo muy complejos y debido a este hecho, son poco poliva-  
5 lentes. Requieren por ejemplo proteínas que tengan propie-  
dades funcionales bien definidas. Así sólo raras veces hay  
polivalencia del material que permite producir diversas es-  
tructuras, trozitos, fibras, etc...

Las proteínas de la leche son un material proteí-  
10 nico muy interesante, puesto que no posee los inconvenien-  
tes citados anteriormente y están presentes en las zonas  
templadas y lo están en exceso. Por otra parte, tienen pro-  
piedades nutritivas notables, y tienen, más que cualesquiera  
otras proteínas, un valor privilegiado para el consumidor  
15 puesto que son la parte esencial de alimento para los orga-  
nismos jóvenes.

Sin embargo, las proteínas de la leche han sido  
empleadas muy rara vez para texturización de proteínas, con  
la excepción de las técnicas de quesos, esencialmente por  
20 las razones siguientes:

- la caseína mineralizada o parafosfocaseinato de calcio, co-  
nocida en la industria láctea con el nombre de "caillé  
pressure" (cuajo de leche coagulada) es infusible en condi-  
ciones de calor, pero no es estable incluso a la temperatu-  
25 ra ordinaria, puesto que los granos de leche coagulados se  
pegan de nuevo entre sí, para formar un gel uniforme;
- la caseína ácida mineralizada es más estable pero fusible  
en caliente. La patente de EE.UU. nº 2.682.466 ya citada  
anteriormente trata del hilado de la caseína, pero las fi-  
30 bras así obtenidas son fusibles y resisten mal la cocción;

1 - las proteínas del suero son coagulables por calor. Al  
contrario de la albúmina de la clara de huevos que, por  
coagulación da un gel sólido y homogéneo, por coagulación  
de las proteínas del suero, se obtiene un gel heterogéneo,  
5 que está bastante suelto, conteniendo agregados deficiente-  
mente conectados. Se emplean rara vez como proteínas coa-  
gulables por calor permitiendo incluir diversas cargas.

Se han realizado diversos estudios dirigidos a  
mejorar la estabilidad y fusión de la caseína. Puede citar-  
10 se la solicitud Francesa publicada con el nº 2.162.603  
que estabiliza las fibras de parafosfocaseinato de calcio  
en estado reconstituido o natural por inmersión de fibras  
en un baño que contiene lactatos. Las fibras así obtenidas  
se estabilizan pero permanecen fusibles.

15 También pueden citarse las proteínas co-precipi-  
tadas. Las proporciones relativas de proteínas de caseína  
y suero pueden variarse respecto a la proporción existente  
en una leche normal como se ha descrito en la solicitud de  
patente francesa publicada con el nº 2.160.479. Además, se  
20 sabe que en las proteínas de suero coprecipitadas, bien  
por unión directa o por dilución dentro de un gel formado  
por estas proteínas de suero, tienen un efecto de protección  
de la caseína frente a la fusión, como se muestra en la so-  
licitud de patente francesa publicada con el nº 2.133.831.

#### 25 RESUMEN DEL INVENTO

Un objeto del presente invento es fabricar un ali-  
mento a base de las proteínas de la leche preparadas por un  
tratamiento físico-químico convencional en la industria de  
la leche o el queso, siendo el alimento así obtenido per-  
30 fectamente estable e infusible e incluyendo proteínas de la

1 leche con su valor nutritivo retenido.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un método que permite texturizar estas proteínas de la leche por un dispositivo sencillo y barato.

5 Otro objeto del presente invento es proporcionar un método que permita texturizar las proteínas de la leche en todos y cada uno de los aparatos de hilar o gelificar proteínas.

10 Otros objetos serán evidentes para los expertos en la técnica a la que se refiere el presente invento a partir de la descripción siguiente.

15 Estos objetos se alcanzan ahora por un método para preparar alimentos a partir de pasta hidratada, que comprende la preparación de una suspensión a base de proteínas de la leche seguida de texturización, caracterizado por  
que se forma una mezcla homogénea preparada a partir de una suspensión acuosa de caseína, con o sin proteínas del suero, con o sin al menos otro ingrediente seleccionado del grupo que comprende glúcidos, lípidos y proteínas diferentes  
20 de las proteínas de la leche, de modo que el contenido de las proteínas de la leche respecto a la pasta es aproximadamente 10% a aproximadamente 45%, el contenido de agua aproximadamente 35 a aproximadamente 85% y el contenido de material seco al menos igual a aproximadamente 15%, y por-  
25 que, en al menos una etapa seleccionada del grupo que comprende la preparación de la suspensión, texturización y post-texturización, se aplica un tratamiento térmico a una temperatura comprendida entre 50°C y aproximadamente 150°C, durante un tiempo de hasta aproximadamente tres horas, po-  
30 siblemente en presencia de iones divalentes adicionales.

1 En el párrafo anterior, y en la parte siguiente de la memoria, incluyendo las reivindicaciones, el término "caseína" se referirá a fosfocaseinato de calcio reconstituido o natural.

5 El propósito del tratamiento térmico es particularmente hacer reaccionar las proteínas de suero con caseína (caseína K) por intercambio de puentes de disulfuro. La concentración de material proteínico es suficientemente elevada para conseguir puentes por medio de proteínas de suero entre micelas de caseína próximas, y permitir de este hecho obtener un producto texturizado. Por medio de la intensidad del tratamiento térmico o de la relación proteínas del suero/caseína, puede modificarse la textura del producto acabado.

15 La creación de puentes por medio de iones divalentes tales como calcio o variando el pH, puede también actuar sobre la caseína.

20 Esta acción sobre la caseína será una función del tratamiento térmico experimentado e influirá la textura final del producto así obtenido.

Por lo tanto, la textura final del producto puede regularse actuando sobre diversos parámetros tales como por ejemplo:

25 - la relación material nitrogenado/extracto seco: cuanto mayor sea esta relación, mayor es la probabilidad de formar puentes entre las proteínas.

30 - la relación proteínas del suero/caseína: cuanto mayor sea esta relación, más numerosos son los puentes por intercambio de puentes de disulfuro. Por encima de un cierto límite, hay una saturación de sitios de caseína y las

1 proteínas del suero se comportaran de un modo diferente  
(como una carga).

- la concentración de iones divalentes, especial-  
mente calcio: hasta un cierto límite, cuanto mayor sea  
5 la concentración de calcio a un pH dado, más importante  
son los puentes caseína-calcio-caseína.

- la intensidad del tratamiento térmico regulan-  
do la pareja tiempo-temperatura: cuanto mayor sea el tra-  
tamiento térmico, más importante es la reacción de las  
10 proteínas del suero sobre la caseína. Por encima de un  
cierto límite (por ejemplo 90°C durante diez minutos),  
todas las proteínas del suero han reaccionado con la can-  
tidad de sitios activos de la caseína.

- el contenido de agua: cuanto disminuye el con-  
15 tenido de agua, y esto hasta un cierto límite, aumenta  
la concentración de proteína y por lo tanto aumentan las  
probabilidades de formación de puentes entre las proteínas.  
Por encima de este límite, la viscosidad del medio inter-  
viene en detrimento de las capacidades de reacción. Por  
20 ser las proteínas muy hidrófilas, el agua total se distri-  
buye como agua unida a las proteínas y como agua libre  
empleada para solvatar iones.

Cuando aumenta la concentración de proteínas,  
la proporción de solvatación de agua libre disminuye, y  
25 disminuye la acción de los iones disueltos particularmen-  
te los iones Ca.

En los productos alimenticios del presente in-  
vento, la relación entre las proteínas del suero y la ca-  
seína está comprendida entre aproximadamente 0 y aproxima-  
30 damente 6 y la relación entre el material graso y el mate-

1 rial seco es como mucho igual a aproximadamente 50%.

En una realización preferida del presente inven-  
to, se emplean las proteínas de la leche y las proteínas  
del suero, liberándose parcialmente la lactosa de cenizas  
5 por tratamiento de ultrafiltración.

Entre los componentes suplementarios y posible-  
mente presentes en la pasta, pueden citarse hidratos de car-  
bono, preferiblemente lactosa, en una proporción como mucho  
igual a aproximadamente 70% del material seco, así como  
10 proteínas no lácteas en una proporción como mucho igual a  
aproximadamente 30% de las proteínas de la leche.

Los iones divalentes, preferiblemente los iones  
calcio, se emplean en esta pasta hidratada a una concentra-  
ción entre 0,25% y 6% respecto a las proteínas de la leche.  
15 Esta adición del ión se lleva a cabo antes y/o durante la  
conformación, si por ejemplo se produce en una solución  
acuosa de cloruro de calcio, y/o después de la conformación,  
si por ejemplo la estructura está sumergida en una solución  
acuosa de cloruro de calcio.

20 El tratamiento térmico se realiza, en las condi-  
ciones indicadas anteriormente, en una estufa de aire ca-  
liente, en una estufa de microondas o por contacto con una  
pared calentada con o sin movimiento. Este tratamiento tam-  
bién puede llevarse a cabo por medio de un fluido, general-  
25 mente hablando agua, en estado líquido o gaseoso. Esta agua  
en estado líquido puede contener cloruro de calcio a una  
concentración variable que puede llegar hasta la saturación  
o sales diferentes del cloruro de calcio, contribuyendo a  
la estabilización de las estructuras obtenidas por confor-  
30 mación. El pH del agua en estado líquido está comprendido

1 entre 4,5 y 7,5.

- Por debajo del 35% de extracto seco, es necesario conformar esta pasta, como en el ejemplo 1, con un tratamiento térmico antes de la conformación, como se ha  
5 indicado antes.

- Por encima del 35% de extracto seco, es posible conformar esta pasta, como en el ejemplo 3, con un tratamiento térmico durante o después de la conformación, como se ha indicado antes.

10 En cualquier caso, este límite de aproximadamente 35% puede variarse actuando en una primera aproximación sobre los siguientes parámetros:

- Si aumenta la relación contenido de calcio/proteínas de la leche, la zona límite se mueve por debajo de  
15 35% de extracto seco.

- Si aumenta la relación proteínas del suero/caseína, la zona límite se mueve por debajo de aproximadamente 35% de extracto seco.

20 - Si aumenta la relación proteínas de la leche/extracto seco, la zona límite se desplaza por debajo de aproximadamente 35% de extracto seco.

- Si aumenta la intensidad del tratamiento térmico, el límite se mueve por debajo de aproximadamente 35% de extracto seco.

25 Actuando sobre uno u otro de estos parámetros, se obtendrá una infinidad de texturas diferentes. Puede también actuarse sobre la secuencia de aplicación de estos parámetros, por ejemplo la adición de calcio antes o después de la conformación, etc...

30 La texturización de la pasta hidratada se lleva a

1 cabo con o sin agitación. El tratamiento térmico es suficientemente importante para obtener reacciones en el núcleo de la masa. Este tratamiento permite obtener productos texturizados que tienen diversas consistencias.

5 La pasta hidratada puede texturizarse en varias formas, por ejemplo:

1º) cintas que tienen espesor y anchura variables;

2º) fibras obtenidas ejerciendo un exceso de presión (sobrepresión) a través de una hilera que tiene un diámetro variable;

10 3º) gránulos o trozitos de dimensiones variables, obtenidos empleando guillotinas a la salida de las boquillas de extrusión que tienen formas y dimensiones variables, siendo capaces estas hileras de tener un perfil seleccionado para dar al producto texturizado una forma especial.

15 En los casos 1º) a 3º) anteriores, puede actuar-se sobre la velocidad de hinchamiento (o suspensión) de la pasta.

20 4º) Pueden darse al producto estructurado estructuras alveolares hinchando la pasta hidratada antes de la texturización.

En cualquier caso, es posible llevar a cabo los tratamientos con o sin agitación.

25 Todos estos productos texturizados pueden trabajarse de nuevo al ser reducidos por corte y/o al ser aglomerados por diversos agentes aglutinantes.

30 Los productos texturizados pueden someterse a uno cualquiera de los tratamientos de conservación seleccionados del grupo que comprende exceso de gelificación, congelación, esterilización y deshidratación por cualquiera de

1 los métodos convencionales, principalmente, liofilización,  
aire caliente, vacío, microondas, etc...

Los productos texturizados deshidratados pueden  
rehidratarse en agua fría o caliente, de tal modo que el  
5 tiempo de rehidratación, que es función de la temperatura  
del agua, de la dimensión de los productos texturizados  
y de su textura, es de aproximadamente algunos minutos, de  
modo que se obtenga una absorción de agua igual o mayor que  
la del producto antes de la deshidratación.

10 Por medio de la regulación de textura por los pa-  
rámetros indicados, así como por medio de coloración o aro-  
matización seleccionada y una conformación adecuada, los  
productos texturizados así obtenidos pueden emplearse como  
sustitutos de productos de carne, de productos de pescado  
15 y cualquier otro empleo convencional o nuevo en las indus-  
trias de transformación de la industria alimenticia, o co-  
mo aditivos de estos mismos productos.

El tratamiento fisico-químico experimentado por  
las proteínas de la leche permite obtener un alto valor nu-  
20 tritivo.

El presente invento consiste en emplear particu-  
larmente las propiedades antes mencionadas de proteínas del  
suero, en un medio más concentrado que la leche normal, de  
modo que se aprovechen las posibilidades de formación de  
25 puentes por parte de estas materias minerales o de las pro-  
teninas del suero, de forma que se obtengan texturas sufi-  
cientemente sólidas. En otras palabras, las condiciones ex-  
perimentales se seleccionan de tal modo que sea posible co-  
precipitar proteínas del suero y caseína en forma de una es-  
30 tructura texturizada. Con el fin de aumentar la proporción

1 de materiales nitrogenados respecto al extracto seco, por  
 comparación con la leche, pueden emplearse proteínas obte-  
 nidas por ultrafiltración. En la siguiente parte de la me-  
 5 moria, se mencionará el término UFL en el caso de un pro-  
 ducto retenido de la leche desnatada ultrafiltrada y el  
 término UFS se aplicará al caso de un producto retenido del  
 suero ultrafiltrado. Estas denominaciones irán seguidas de  
 un número que representa la relación de los materiales  
 nitrogenados al extracto seco, por ejemplo UFL 70 = produc-  
 10 to retenido de la leche que contiene 70% de materiales ni-  
 trogenados en estado seco.

Descripción de las realizaciones preferidas

15 Los ejemplos siguientes, que no son limitativos,  
 permitirán definir mejor el invento, dándose estos ejem-  
 plos sólo de modo ilustrativo y no limitativo.

Ejemplo 1

20 Se forma una pasta hidratada amasando durante 30  
 minutos a 20°C, 2,25 kg de UFL 70 y 0,75 kg de UFS 70,  
 con 7 kg de agua; la composición de la pasta es la siguien-  
 te, designando con E.S. el extracto seco:

	1
% de extracto seco (E.S.)	27,7
% de proteínas totales/E.S.	71,3
25 % de proteínas del suero solubles/E.S.	28,4
% de proteínas del suero solubles/proteínas totales	39,8
% de calcio/proteínas totales	2,1

30 La viscosidad de la pasta es 2,7 poises.

1 Con agitación, la temperatura de la pasta se lle-  
 va a 80°C. La subida de la temperatura dura 20 minutos y  
 todo el producto se mantiene a 80°C con agitación durante  
 1 minuto. Continuando la agitación, la pasta se enfría a  
 5 20°C, se desairea y homogeneiza parcialmente en un homoge-  
 neizador de pistón. La viscosidad de la pasta es entonces  
 de aproximadamente 90 poises.

En este momento la composición de la pasta es la  
 siguiente:

	1
% de extracto seco (E.S.)	27,6
% de proteínas totales/E.S.	71,6
% de proteínas del suero solubles/E.S.	16,4
15 % de proteínas del suero solubles/proteínas totales	22,9
% de calcio/proteínas totales	2,1

20 La acción de la temperatura ha dejado que reac-  
 cione una fracción de las proteínas del suero con la frac-  
 ción de caseína. La concentración de extracto seco de la  
 pasta en este caso es tal que el tratamiento térmico no  
 deja a la pasta que se consolide.

25 La pasta de proteínas se extruye a través de una  
 hilera, que consta de agujeros que tienen 1 mm de diámetro,  
 por medio de una sobrepresión de 0,3 bares en una solución  
 acuosa (a 90°C) de cloruro de calcio al 19% y cloruro de  
 sodio al 15%. Se producen casi instantáneamente un endure-  
 cimiento de las fibras, un blanqueamiento y un cambio en  
 la opacidad del gel. Las fibras permanecen en el baño duran-  
 30 te aproximadamente 3 minutos de modo que permitan la pene-

1 tración de iones en la masa.

En este momento la composición de las fibras es:

		1
5	% de extracto seco (E.S.)	55,2
	% de proteínas totales/E.S.	50,3
	% de proteínas del suero solubles/E.S.	4,6
	% de proteínas del suero solubles/proteínas totales	9,1
	% de calcio/proteínas totales	8,8

10 El lavado de las fibras se hace durante 20 minutos con agua a 20°C de modo que las fibras se liberen de las sales no fijadas. El exceso de agua se elimina a continuación.

15		1
	% de extracto seco (E.S.)	29,2
	% de proteínas totales/E.S.	86,9
	% de proteínas del suero solubles/E.S.	4,6
20	% de proteínas del suero solubles/proteínas totales	5,3
	% de calcio/proteínas totales	2,2

25 La fracción de proteínas del suero solubles disminuye durante la fase de coagulación en el baño a 90°C, puesto que por un lado la reacción con la caseína es capaz de ampliarse y, por otro lado, es posible una solubilización en el baño.

30 Durante el lavado de las fibras, se separa el calcio no unido a las proteínas, mientras que en la pasta hidratada de partida, sólo se encuentra una fracción del cal-

1 cio presente en forma unida.

La acción del calcio es importante en la textura  
de las fibras así obtenidas. Realmente, se comprueba que,  
en las fibras no lavadas, la cantidad de calcio es mucho  
5 más significativa que en la pasta hidratada de partida.  
Experimentos paralelos muestran bien que si el contenido  
final del calcio unido a las fibras se cambia bien modifi-  
cando la concentración de cloruro de calcio en el baño de  
coagulación o modificando el tiempo de permanencia de las  
10 fibras en el baño de coagulación, se obtienen texturas di-  
ferentes para las fibras, cuya solubilidad varia de acuerdo  
con el contenido de calcio.

#### Ejemplo 2

Del mismo modo que se ha descrito en el ejemplo  
15 1, en relación con el papel del calcio, puede demostrarse  
la significación de la relación de las proteínas del sue-  
ro/fracción de caseína y del tratamiento térmico. Así, tra-  
bajando como se ha descrito en el ejemplo 1, se preparan  
tres pastas hidratadas, siendo las composiciones de las  
20 proteínas de la leche las siguientes:

	2.1	2.2	1
% UFL 70	30	25	22,5
% UFS 70	0	5	7,5
25 % de extracto seco total	30	30,00	30,0
relación $\frac{\text{proteínas del suero}}{\text{fracción de caseína}}$	0,25	0,50	0,66

30 Las composiciones de estas tres pastas expresadas

1 como porcentajes antes del tratamiento térmico son las siguientes:

	2,1		
5 % de extracto seco (E.S.)	28,3	28,0	27,7
% de proteínas totales/E.S.	71,0	70,3	71,3
% de proteínas del suero solubles/E.S.	14,2	23,4	28,4
% de proteínas del suero solubles/proteínas totales	20,0	33,3	39,8
10 % de calcio/proteínas totales	2,3	2,2	2,1

Los tratamientos son análogos a los descritos en el Ejemplo 1. La composición expresada en porcentaje y la textura de la fibra después del lavado se indican como sigue:

	2,1	2,2	1
20 % de extracto seco	21,6	25,8	29,2
% de proteínas totales/E.S.	87,8	80,1	86,9
% de proteínas del suero solubles/E.S.	2,0	6,7	4,6
% de proteínas del suero solubles/proteínas totales	2,3	8,4	5,3
25 % de calcio/proteínas totales	5,5	3,1	2,2
30 Textura	textura tier na -aspecto como un gel- estable e in- fusible (límite)	textura fle- xible - es- table e in- fusible	textura com- pacta - es- table infu- sible

1           Se comprueba que el extracto seco aumenta de  
 acuerdo con el contenido de proteínas del suero, que es  
 normal y produce un importante cambio en la textura final  
 de las fibras lavadas. También se observa que el contenido  
 5 de calcio unido aumenta al mismo tiempo que el contenido  
 de caseína. Cuando la caseína ha fijado las proteínas del  
 suero, disminuyen las capacidades de formar puentes entre  
 la caseína y el calcio. El calcio y las proteínas del sue-  
 ro no conducen a texturas similares, lo que da como resul-  
 10 tado el hecho de que la textura final de las fibras pueda  
 modularse como una función de ambos parámetros.

También, la intensidad del tratamiento térmico  
 puede modificarse por medio de la duración del calentamien-  
 to y la temperatura. Así, trabajando como se ha descrito  
 15 en el ejemplo 2.2., la pasta del ejemplo 2.2 se somete a  
 tratamientos térmicos diferentes.

	2.3.	2.4.	2.5.	2.2.
20 Duración de la subida de tem- peratura	20 min	20 min	20 min	20 min
Duración del mantenimiento de la tempe- ratura	1 min	1 min	20 min	1 min
25 Temperatura alcanzada	61°C	73°C	70°C	80°C

Los tratamientos siguientes son análogos a los  
 descritos en el ejemplo 1, y la composición expresada en por-  
 centaje y la textura de las fibras después del lavado se  
 indican a continuación:

	2.3.	2.4.	2.5.	2.2.
% de extracto seco	17,6	21,8	25,5	25,8
% de proteínas totales/E.S.	60,7	82,7	83,1	80,1
% de proteínas del suero solubles/E.S.	17,5	5,6	6,6	6,7
% de proteínas del suero solubles/proteínas totales	28,8	6,8	7,9	8,4
% de calcio/proteínas totales	8,6	2,8	3,0	3,1
Textura	textura blanda inestable y fusible	textura tierna, estable e infusible	textura flexible estable e infusible	textura flexible estable e infusible

Se comprueba que la intensidad del tratamiento térmico (tiempo-temperatura) influye mucho sobre la estabilidad y la capacidad de fusión de las fibras así obtenidas. Realmente, cuando la intensidad del tratamiento térmico es débil como en el ejemplo 2.3, las reacciones entre las proteínas del suero y la caseína no son muy numerosas y las fibras así obtenidas son inestables (forman de nuevo un gel poniendo en contacto unas con otras) y fusibles (funden en agua hirviendo o en grasa o sebo). Por el contrario, en los ejemplos 2.2 y 2.5 en los que es importante el tratamiento térmico, las fibras así obtenidas son estables e infusibles.

### Ejemplo 3

Se forma una pasta hidratada amasando durante 30

1 minutos a 20°C 1,208 kg de UFL 70 y 0,514 kg de UFS 70,  
 0,075 kg de NaCl y 2,56 kg de agua. A continuación se in-  
 corpora una mezcla previamente fundida a 40°C de 0,109 kg  
 de material graso vegetal (P. de F.= 38-39°C) y 0,010 kg  
 5 de monoestearato de glicerol, y la masa total se amasa du-  
 rante diez minutos a la temperatura de equilibrio. La pas-  
 ta se homogeneiza en un homogeneizador de pistón. Su vis-  
 cosidad final es de aproximadamente 220 poises.

En ese momento la composición de la pasta es:

10

	3
% de extracto seco	41,9
% de proteínas totales/E.S.	64,1
% de proteínas del suero solubles/E.S.	29,8
15 % de proteínas del suero solubles/proteínas totales	46,5
% de calcio/proteínas totales	2,3

En este caso, contrariamente al ejemplo 1, no  
 hay tratamiento térmico antes del hilado. Realmente, la  
 concentración de extracto seco y por lo tanto la concentra-  
 20 ción de las proteínas de la leche son tales que incluso un  
 tratamiento térmico moderado (ejemplo 2.3) haría coagular  
 la pasta hidratada formando una masa.

La pasta proteínica se extruye a través de una hi-  
 lera que consta de agujeros que tienen 2 mm de diámetro,  
 25 por medio de una sobrepresión de 0,8 bar en una placa ca-  
 liente llevada a 132°C. Se obtiene un endurecimiento de las  
 fibras así obtenidas que pueden emplearse como tales.

En este caso, la composición de las fibras en for-  
 ma de porcentajes es la siguiente:

30

1		3
	% de extracto seco	46,8
	% de proteínas totales/E.S.	64,6
5	% de proteínas del suero solubles/E.S.	23,3
	% de proteínas del suero solubles/proteínas totales	36,0
	% de calcio/proteínas totales	2,3
	Textura	textura tierna-fragil

10

La temperatura de la placa de calentamiento y el tiempo de contacto de las fibras con esta placa influye directamente sobre la textura y la duración (o retención) de las fibras así obtenidas.

15

Se ha comprobado que en este caso ha disminuido la cantidad de proteínas solubles. Depende directamente de la intensidad del tratamiento térmico que puede llevarse a cabo de modos diferentes: estufa de aire caliente, cilindro rotatorio, tira metálica, microondas, fluido térmico líquido o gaseoso, etc...

20

Las fibras así obtenidas pueden también recogerse en agua a aproximadamente 90°C, que por un lado, disolviendo las sustancias solubles, y por otro lado permitiendo que posiblemente se amplie la reacción de la caseína con las proteínas del suero, hace variar la textura de las fibras. Por otra parte si el baño contiene cloruro de calcio, los iones calcio pueden contribuir al refuerzo de la textura de las fibras. En este caso, es necesario un baño adicional para lavar en agua a 40°C con el fin de eliminar el exceso de sal en las fibras.

30

1 La composición de las fibras en forma de porcentajes, en este caso, es la siguiente:

	Fibras de acuerdo con el ejemplo 3 lavadas con agua a 90°C 3.1	Fibras de acuerdo con el ejemplo 3 sumergidas en una solución acuosa de CaCl <sub>2</sub> al 19% a 90°C y lavadas con agua a 40°C 3.2
10 % de extracto seco	18,2	22,0
% de proteínas totales/E.S.	76,2	78,3
% de proteínas del suero solubles/E.S.	3,3	5,4
15 % de proteínas del suero solubles/proteínas totales	4,3	6,9
% de calcio/proteínas totales	1,9	2,5
20 Textura	textura flexible -muy esponjosa - duración aceptable	textura muy firme - esponjosa - duración buena

#### Ejemplo 4

Se realiza la operación exactamente igual que en el ejemplo 3 pero añadiendo a la pasta hidratada antes del  
25 amasado Ca, en forma de CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O en una cantidad de 1,08% respecto a las proteínas de la leche. Los tratamientos de la pasta son análogos a los del ejemplo 3.1. Las fibras así obtenidas se recogen en un baño de agua a 90°C, la función del cual es comparable al del ejemplo 3.1. Sin embargo, en  
30 este caso el agua al empapar las fibras permite que la acción

1 del calcio sea más eficaz. Realmente, en la pasta hidratada inicial, el agua se encuentra parcialmente unida a las proteínas. El agua libre residual está en una proporción demasiado baja para permitir una buena solvatación y una  
5 buena transferencia de iones calcio.

En este caso, la composición de las fibras como porcentaje es la siguiente:

		4
10	% de extracto seco	23,1
	% de proteínas totales/E.S.	74,1
	% de proteínas del suero solubles/E.S.	8,3
15	% de proteínas del suero solubles/proteínas totales	11,2
	% de calcio/proteínas totales	2,7
20	Textura	textura muy firme, esponjosa, buena duración mantenimiento

El ejemplo 4 presenta cierto número de ventajas sobre el ejemplo 3.2 debido a que el contenido de calcio en ambos casos son muy próximos, pero se simplifica el procedimiento de fabricación (un único baño en el ejemplo 4  
25 mientras que se emplean dos baños en el ejemplo 3.2, interviniendo en una cantidad de cloruro de calcio mucho mayor en este último caso).

#### Ejemplo 5

30 En los ejemplos 1 y 2, el extracto seco total de

1 la pasta hidratada es inferior al 35% y, en este caso, es  
posible llevar a cabo un tratamiento térmico antes de la ex-  
trusión. En los ejemplos 3 y 4, el extracto seco total de  
la pasta hidratada es mayor del 35% y, en este caso, no es  
5 posible un tratamiento térmico antes de la extrusión, pue-  
sto que conduciría al endurecimiento de la pasta. Esto pue-  
de explicarse por la diferencia del extracto seco y por  
consiguiente, siendo lo demás igual, por la diferencia en  
la concentración de las proteínas de la leche. El aumento  
10 en la concentración permite realmente aumentar las capaci-  
dades de formación de puentes del calcio y las proteínas  
del suero, de modo que se obtengan texturas cada vez mas  
firmes.

Este fenómeno puede demostrarse haciendo variar  
15 el extracto seco total de una pasta hidratada entre el 25%  
y el 45% y manteniendo constante los hechos siguientes:

% de calcio/proteínas de la leche	: 2,1
proteínas del suero/caseína	: 0,66
proteínas de la leche/extracto seco total	: 0,7

20 Tratamiento térmico : Subida de la temperatura : 20 minutos  
Mantenimiento de la temperatura : 1 minuto  
Temperatura alcanzada : 80°C

El tratamiento térmico de la pasta mantenida en un  
estado de agitación se lleva a cabo en todos los casos en  
25 las mismas condiciones. Luego es posible relacionar el aspek-  
to de la pasta después del tratamiento térmico como función  
del E.S. Se obtienen los resultados siguientes:

Extracto seco de la pasta hidratada	25%	30%	35%	40%
Aspecto de la pasta	Homogénea	Homogénea	No homogénea	No homogénea
Después del tratamiento térmico			Tamaño de grano no fino	Tamaño de grano significativo: trocitos

#### Ejemplo 6

Se forma una pasta hidratada amasando 1,54 kg de fosfocaseinato de calcio en polvo reconstituido con 3,160 kg de agua.

La pasta se homogeneiza en un homogeneizador de pistón. Su viscosidad final es 190 poises. La pasta se extruye a continuación como en el ejemplo 3, en una placa caliente. Se obtienen fibras bastante tiernas que son estables e infusibles. En este caso, que no están presentes las proteínas del suero, sólo intervienen los puentes iónicos de modo que permiten la texturización en la pasta.

Este fenómeno puede mostrarse recogiendo estas fibras en baños ácidos. Se comprueba que a medida que disminuye el pH del baño, las fibras sumergidas se hacen más tiernas y fusibles hasta la pérdida de cualquier textura en un baño a pH 4,5. A medida que disminuye el pH, hay una desmineralización del caseinato y una desestructuración del retículo formado por los puentes entre los iones, hasta la destrucción completa.

#### Ejemplo 7

1 El procedimiento es como el del ejemplo 1. La  
pasta enfriada por debajo de 20°C, siendo su viscosidad  
aproximadamente 120 poises, se hincha por inyección de ni-  
trógeno bajo presión. La pasta hinchada puede extruirse en  
5 una hilera de 10 mm de diámetro en un baño de NaCl y CaCl<sub>2</sub>  
a 90°C como se muestra en el ejemplo 1. Se produce instan-  
táneamente un aumento de expansión por la dilatación de bur-  
bujas de gas dispersada, seguido del endurecimiento de la  
espuma así obtenida. Una vez lavada de modo que se elimine  
10 el exceso de sales, esta espuma puede cortarse, secándose  
a continuación por cualquiera de las técnicas convenciona-  
les. Esta espuma seca, debido a su estructura alveolar, se  
vuelve a hidratar fácilmente en agua incluso a la tempera-  
tura ambiente.

#### 15 Ejemplo 8

El procedimiento es como el del ejemplo 3 añadien-  
do a la pasta hidratada tintes y aromatizantes selecciona-  
dos. Las fibras se disponen en un molde con un agente aglu-  
tinante acuoso que contiene materiales grasos, glúcidos,  
20 proteínas coagulables por calor, sales, aromatizantes y tin-  
tes. El molde cerrado se dispone en un baño de agua durante  
30 minutos. Después de desmoldear y enfriar, el bloque puede  
cortarse de acuerdo con la forma deseada. Los trozos así  
obtenidos pueden incorporarse de acuerdo con cantidades va-  
25 riables en las preparaciones de chacinería de acuerdo con  
el aromatizante seleccionado o deshidratado. La rehidrata-  
ción en agua fría o en agua hirviendo es fácil.

#### Ejemplo 9

El procedimiento es como el del ejemplo 8 con un  
30 aromatizante y una coloración del tipo del jamón. La compo-

1 sición de las fibras y de los agentes aglutinantes se regu-  
la de modo que se aproxima a la composición del jamón medio  
por ejemplo. El bloque se coloca en una tripa natural y se  
somete a los tratamientos convencionales de una pieza de  
5 chacinería completa (secador, sala de humos...). El bloque  
puede cortarse en rodajas finas que tienen el aspecto, el  
gusto y la textura de jamón ahumado.

10

#### REIVINDICACIONES

15

Los puntos de Invención propia y nueva, que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente  
de Invención, en España, son los que se recogen en las rei-  
vindicaciones siguientes:

16.- Método para preparar productos alimenticios  
20 a partir de una pasta hidratada, que comprende la prepara-  
ción de una suspensión a base de proteínas de la leche se-  
guida de texturización, en la que se forma una mezcla homo-  
génea preparada a partir de una suspensión acuosa de caseína,  
con o sin al menos otro ingrediente seleccionado del grupo  
25 que comprende glúcidos, lípidos y proteínas diferentes de  
las proteínas de la leche, de modo que el contenido de las  
proteínas de la leche respecto a la pasta sea aproximadamen-  
te 10% a aproximadamente 45%, el contenido de agua aproxima-  
damente 35 a aproximadamente 85% y el contenido de material  
30 seco al menos igual a aproximadamente 15%, y porque en al me-

1 nos una etapa seleccionada del grupo que comprende la pre-  
paración de la suspensión texturización y post-texturiza-  
ción, se aplica un tratamiento térmico a una temperatura  
entre aproximadamente 50°C y aproximadamente 150°C, duran-  
5 te un tiempo de hasta aproximadamente 3 horas, posiblemente  
en presencia de iones divalentes añadidos.

2ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que  
la pasta se conforma de modo que se obtengan productos tex-  
turizados de acuerdo con el tipo de estructura deseada.

10 3ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que  
la relación entre las proteínas del suero y la fracción de  
caseína está comprendida entre 0 y aproximadamente 6.

4ª.- Método según las reivindicaciones 1ª a 3ª, en  
el que las proteínas de la leche y las proteínas del suero  
15 que se emplean están liberadas parcialmente de lactosa y ce-  
nizas por ultra-filtración.

5ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que  
la pasta contiene una proporción de hidratos de carbono co-  
mo máximo igual al 70% del material seco.

20 6ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que  
el hidrato de carbono es lactosa.

7ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que  
la pasta contiene una proporción de material graso como má-  
ximo igual al 50% del material seco.

25 8ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que  
la pasta contiene una proporción de proteínas no lacteas  
como máximo igual a aproximadamente 30% de las proteínas de  
la leche.

30 9ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que  
los iones divalentes se emplean en una concentración, con

1 respecto a las proteínas de la leche, entre 0,25% y aproximadamente 6%.

10ª.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los iones divalentes son iones calcio.

5 11ª.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª, 2ª, 9ª y 10ª, en el que la adición de iones calcio se realiza antes o durante la conformación, si se produce en una solución acuosa.

10 12ª.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª, 2ª, 9ª y 10ª, en el que la adición de iones calcio se realiza después de la conformación, si la estructura así obtenida se sumerge en una solución acuosa.

15 13ª.- Método según la reivindicación 11ª o 12ª, caracterizado porque la solución acuosa es una solución acuosa de cloruro de calcio.

20 14ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que el tratamiento térmico se lleva a cabo antes de la conformación, si la pasta contiene menos de aproximadamente 30% de extracto seco, y durante o después de la conformación si contiene más de aproximadamente 35%.

25 15ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que el tratamiento térmico se lleva a cabo por medio de una estufa de aire caliente, una estufa de microondas o por contacto con una pared calentada, con o sin movimiento.

30 16ª.- Método según la reivindicación 1ª, en el que el tratamiento térmico se lleva a cabo por medio de un fluido.

17ª.- Método según la reivindicación 16ª, en el que el fluido empleado está en estado líquido o gaseoso.

18ª.- Método según la reivindicación 17ª, en el

1 que el fluido líquido es agua que puede contener cloruro de calcio, a una concentración que llega hasta la saturación.

5 19ª.- Método según la reivindicación 16ª, en el que el agua líquida incluye otras sales que contribuyen a la estabilización de las fibras.

20ª.- Método según la reivindicación 16ª, en el que el pH del agua líquida está entre aproximadamente 4,5 y 7,5.

10 21ª.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 20ª, en el que la pasta hidratada se texturiza con o sin agitación, empleando un tratamiento térmico.

15 22ª.- Método según la reivindicación 21ª, en el que los productos texturizados que tienen diversos aspectos y consistencias se obtienen modificando los parámetros de agitación.

23ª.- "MÉTODO PARA PREPARAR PRODUCTOS ALIMENTICIOS A PARTIR DE UNA PASTA HIDRATADA"

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de treinta hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 01.DIC.1976

P.A.

25

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

30