



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	A1
	21	453.421	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		17-11-76	

PATENTE DE INVENCION

A1 453.421 780216 A 23C 19/02

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	715,577		18-8-76		Estados Unidos

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			A 23 C		

54	TITULO DE LA INVENCION
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN PROCEDIMIENTO PARA LA MANUFACTURA DE QUESO PARA PIZZA	

71	SOLICITANTE (S)
LEPRINO CHEESE CO.	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
1830 West 38th Avenue, Denver, Colorado 80211, Estados Unidos	

72	INVENTOR (ES)
George Wilmer Reinbold y Malireddy Srinivasulu Reddy, nacionalidad estadounidense y hindú, respectivamente.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU	

POOR
QUALITY

RESUMEN DE LA INVENCION

1 Se prepara mozzarella del tipo utilizado para pizza a partir de un cultivo iniciador normal más un cultivo adicional seleccionado entre Pediococcus cerevisiae, Lactobacillus
5 plantarum, Streptococcus faecalis, Streptococcus durans y Lactobacillus casei, o mezclas de los mismos. Aunque el queso se prepara por los procesos habituales, el queso obtenido presenta un contenido reducido del azúcar lactosa (y/o de sus derivados monosacáridos) debido al cultivo añadido, que
10 metaboliza la lactosa residual durante un periodo de mantenimiento a temperatura fría, al final del proceso. El queso resultante presenta propiedades mejoradas para la manufactura de pizza, siendo esencialmente no combustible y con propiedades mejoradas de fusión, aroma y color.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Bajo la norma actual del Departamento de Sanidad, Educación y Bienestar de Estados Unidos, Administración de Alimentos y Drogas, los términos "mozzarella" y "scamorza" se utilizan intercambiamente. Hay dos tipos de queso mozzarella (scamorza) a saber: queso "regular" y "de baja humedad".
20 La mozzarella regular tiene un contenido en humedad comprendido entre más del 52 % y el 60 %, mientras que la mozzarella de baja humedad tiene un contenido superior al 45 % pero no superior al 52 %. El queso mozzarella preparado a partir de
25 leche completa debe contener no menos del 45 % de grasa, calculado sobre el sólido, y la mozzarella parcialmente descremada debe contener no menos del 30 % de grasa y hasta un 45 %. El término "queso para pizza" se refiere habitualmente a la mozzarella de baja humedad, que puede prepararse a partir de leche completa o de leche parcialmente descremada.
30

1 Comercialmente, la mayor parte del "queso para pizza" manu-
facturado en Estados Unidos es mozzarella de baja humedad
parcialmente descremada.

5 En volumen, la principal aplicación del queso para
pizza es en la manufactura comercial de pizzas. Para este
fin, es importante que el queso pueda cortarse fácilmente en
rebanadas o rodajas, que las rebanadas o rodajas puedan ser
manipuladas y aplicadas a la pizza y que, durante la cocción
a alta temperatura de esta última, las rebanadas de queso o
10 los trozos desmenuzados continúen planos y fundan sin que-
marse o formar burbujas. Estas propiedades también interesan
cuando el queso para pizzas se utiliza para la preparación
de otros platos italianos horneados.

15 Otra importante propiedad del queso para pizza es la
denominada "correosidad". Esta es la textura "correosa" que
puede observarse cuando el queso se separa. Es más evidente
cuando el queso ha sido calentado y fundido, como en la pre-
paración de la pizza. Cuando no presenta esta textura correo-
sa, se considera habitualmente que el queso para pizza ca-
20 rece de una característica típica esencial.

Para obtener el carácter correoso apropiado en el que-
so para pizza, se utiliza un cultivo iniciador mixto que con-
tiene bacterias del tipo de "coco" y "bastoncillo". El orga-
nismo en forma de coco es habitualmente el S. thermophilus.
25 El organismo en bastoncillo es un lactobacilo resistente
al calor, que normalmente es L. bulgaricus. También puede
emplearse L. helveticus o mezclas de L. bulgaricus y L. hel-
veticus con el S. thermophilus. Típicamente, los organismos
en bastoncillo y coco se cultivan juntos para formar un ini-
30 ciador a granel, que se agrega a la leche de vaca pasteriza-

1 da en la tina para queso, en una proporción de alrededor de
1,5 a 2,5 % del peso de la leche.

5 Otra operación en la manufactura del queso para pizza
es importante para la producción de un queso con la correo-
sidad típica de la mozzarella. Se trata de la mezcla y esti-
rado de la cuajada de queso en agua a temperatura elevada.
En el procesado discontinuo de la mozzarella, se han utili-
zando temperaturas del agua hasta de 180°F (82°C) para el mez-
clado y el estirado de la cuajada. Pueden utilizarse tempe-
10 raturas más bajas con un aparato de mezcla continua, como la
mezcladora descrita en la patente estadounidense 3.713.220.
Las temperaturas típicas en la mezcladora con este aparato
son de 135 a 155°F (57 a 68°C).

EL PROBLEMA

15 En la manufactura de queso para pizza, durante las
operaciones de transformación normales, la lactosa del que-
so no es agotada por la acción bacteriana aunque una gran
parte de la lactosa es convertida en ácido láctico por las
bacterias del cultivo iniciador. Una de las características
20 del procedimiento de manufactura de queso para pizza descri-
to en la patente estadounidense 3.531.297 es que la opera-
ción de remojar la cuajada en agua caliente extrae la lacto-
sa de la cuajada y con ello reduce el contenido final en lac-
tosa del queso. En general, cuanto menor sea el contenido
25 en lactosa del queso para pizza final, menor es la tenden-
cia a que el queso forme burbujas, se quemé o se carbonice
cuando se somete a cocción a alta temperatura.

30 Aunque el procedimiento de la patente estadounidense
3.531.297 ha sido utilizado ampliamente a escala comercial
en Estados Unidos y constituye un procedimiento comercial

1 interesante, presenta ciertos inconvenientes. Los grandes
tanques de remojado de la cuajada contribuyen a aumentar
los gastos de equipo y espacio y el agua de remojo utiliza-
da, que contiene lactosa, ácido láctico y otras sustancias,
5 puede contribuir considerablemente a los gastos de descar-
ga de residuos de una planta en operación. Otra limitación
del procedimiento de la patente estadounidense 3.531.297,
es que toda la operación desde la tina de queso a la mezcla-
dora debe ser cronometrada cuidadosamente, secuenciada y
10 realizada sobre una base esencialmente continua. En la prác-
tica, esto significa que los operarios de la instalación
deben efectuar casi inmediatamente el mezclado del queso una
vez completado el remojo de la cuajada.

15 La patente a que nos acabamos de referir (3.531.297)
es propiedad de Leprino Cheese Co., de Denver, Colorado,
que también es el concesionario de esta solicitud de paten-
te. En los últimos años, esta compañía ha puesto a punto un
procedimiento mejorado para la manufactura de queso para
20 pizza, que ha sustituido en grado considerable al procedi-
miento de remojo en tanque de la patente 3.521.297. Este pro-
cedimiento más moderno está descrito en la patente estado-
unidense 3.961.077 de Leprino, donde es denominado procedi-
miento de "cuajada conservada". En relación con el uso co-
mercial de este moderno procedimiento, se ha encontrado con-
25 veniente disponer de un medio para reducir todavía más el
contenido en lactosa del queso final producido.

30 En los estudios experimentales que han conducido a es-
ta invención, se ha encontrado que el queso para pizza debe
tener un contenido en lactosa inferior al 0,5 % en peso,
por ejemplo del 0,2 % o menor. Estos bajos niveles de lac-

1 tosa no se conseguían de forma constante incluso en el ante-
rior proceso de remojo en tanque. Por consiguiente, durante
largo tiempo ha existido la necesidad de conseguir una me-
jora del proceso que sitúe al contenido final en lactosa ba-
5 jo el control del fabricante.

COMPENDIO DE LA INVENCION

El método de esta invención proporciona por primera
vez un medio para la producción constante y uniforme de
queso para pizza con un contenido en lactosa suficientemen-
10 te bajo para evitar esencialmente el quemado o formación de
burbujas del queso durante la cocción de las pizzas. Como
se ha indicado antes, el contenido en lactosa del queso fi-
nal producido debe ser inferior al 0,5 % en peso y preferi-
blemente inferior al 0,3 %, por ejemplo de 0,0 a 0,25 %.

15 Aunque las bacterias del cultivo iniciador típico de la
mozzarella utilizan lactosa y con ello reducen el contenido
en lactosa durante la manufactura del queso, no hay ninguna
garantía de que se alcancen unos niveles finales de lactosa
tan bajos como 0,2 ó 0,3 % o incluso menores. Por lo tanto,
20 quedó reservado a esta invención la resolución de este pro-
blema.

Para conseguir un contenido final bajo controlado de
lactosa en el queso, la leche que se encuentra en la tina
para queso se inocula con un cultivo adicional. Este culti-
25 vo proporciona bacterias que son capaces de continuar utili-
zando lactosa después de que se ha fabricado el queso para
pizza y se está manteniendo almacenado a baja temperatura.
Para conseguir este resultado, la bacteria no solamente de-
be ser capaz de utilizar la lactosa sino que debe de ser
30 suficientemente termorresistente para sobrevivir a las al-

1 tas temperaturas de mezclado, estirado y moldeado del queso.
Además, las bacterias deben ser relativamente tolerantes de
las sales y deben ser capaces de crecer, por lo menos lenta-
mente, en condiciones de almacenamiento a baja temperatura
5 (v.g. 40-45°F o 4-7°C). Además, las bacterias deben ser com-
patibles con todo el proceso de fabricación del queso: por
ejemplo, han de ser no proteolíticas, no lipolíticas, no pa-
tógenas, no cromógenas y no inhibidoras de las bacterias del
cultivo inicial.

10 Durante el trabajo experimental conducente a esta in-
vención, se descubrieron varias especies de bacterias que
cumplen los criterios anteriores y, por lo tanto, son capa-
ces de conseguir el objetivo de esta invención. Estos orga-
nismos son: Pediococcus cerevisiae, Lactobacillus plantarum,
15 Streptococcus faecalis, Streptococcus durans, y Lactobaci-
llus casei. Ahora describiremos un procedimiento mejorado pa-
ra la manufactura de queso para pizza utilizando uno o más
de estos organismos.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

20 En la manufactura de queso para pizza utilizando la
mejora de esta invención, la mayoría de las operaciones del
procedimiento se realizan de la misma forma que en los pro-
cedimientos de la técnica anterior. En general, las etapas
del procedimiento son iguales a las conocidas para la manu-
25 factura de una mozzarella baja en humedad, denominada aquí
"queso para pizza". El queso final producido presentará la
"correosidad" típica, manifestada especialmente por fusión
del queso.

30 Los procedimientos convencionales de preparación de
un queso para pizza están descritos en Reinbold, Italian

1 Cheese Varieties, Vol. I, Pfizer Cheese Monographs (1963). El
procedimiento mejorado de esta invención también puede poner-
se en práctica en el caso del procedimiento de "cuajada remo-
jada" descrito en la patente estadounidense 3.531.297 o del
5 procedimiento de "cuajada conservada", descrito en la patente
estadounidense 3.961.077. En general, las mejoras de esta
invención pueden ser utilizadas para proporcionar un medio
de controlar y reducir el contenido final en lactosa del que-
so para pizza.

10 El material de partida para el procedimiento mejorado,
como en la técnica anterior, es leche completa o una mezcla
de leche completa y leche descremada o leche normalizada, sin
grasa. En general, el contenido de grasa, calculado sobre el
sólido, puede oscilar entre 30 y 45 % o más (de acuerdo con
15 la norma aplicable). Para la preparación de mozzarella de ba-
ja humedad y parcialmente descremada, que es el queso para
pizza preferido en Estados Unidos, el queso debe contener co-
mo mínimo un 30 % de grasa y hasta un 45 %. Además, el conte-
nido en humedad del queso producido debe ser superior al
20 45 % pero no superior al 52 %. Sin embargo, se sobreentiende
que estos contenidos en grasa y humedad no constituyen lími-
tes críticos sino más bien normas gubernamentales y pueden no
aplicarse de la misma forma en países distintos de Estados
Unidos.

25 Como en la técnica anterior, a la leche contenida en
la tina de queso se agrega un cultivo iniciador normal. Este
puede ser un concentrado de cultivo, tal como suministra el
fabricante de cultivos, o puede ser un cultivo iniciador a
granel preparado por el fabricante del queso. El nivel habi-
30 tual de inoculación está comprendido entre 1 y 3 % en peso,

1 calculado sobre la leche, típicamente alrededor de 1,5 a 2 %.
Para la fabricación de queso de pizza, se ha encontrado im-
portante incluir como una de las bacterias el S. thermophilus.
Además de este organismo del tipo de coco, debe haber pre-
5 sente una o más bacterias en "bastoncillo". En el caso más
habitual, el organismo en forma de bastoncillo es el L. bul-
garicus. Sin embargo, puede utilizarse L. helveticus u otras
bacterias que crezcan a temperatura elevada. De acuerdo con
la práctica actual, el cultivo iniciador se prepara en for-
10 ma de cultivo mixto de cocos-bastoncillos, predominando los
cocos. Es conveniente que la relación de cocos a bastonci-
llos sea alrededor de 3-4:1.

De acuerdo con esta invención, el lote de leche en la
tina se inocula también antes de fabricar la cuajada de que-
15 so con 0,5 a 3,0 % en peso, calculado sobre la leche, de un
cultivo viable adicional que proporciona una o más de las si-
guientes bacterias:

- Pediococcus cerevisiae
- Lactobacillus plantarum
- 20 Streptococcus faecalis
- Streptococcus durans
- Lactobacillus casei

Puede utilizarse más de una de las especies anteriores,
por ejemplo una mezcla de Pediococcus cerevisiae y Lactoba-
25 cillus plantarum. Sin embargo, todas las anteriores son efi-
caces en forma de especies individuales. Los cultivos adecua-
dos de estas bacterias se encuentran en el mercado o pueden
obtenerse fácilmente. Los cultivos de Pediococcus cerevisiae
se venden bajo los nombres de "Hansen's PC-1" y "Saga", res-
30 pectivamente, por el Chr. Hansen's Laboratory, Inc.,

1 Milwaukee, Wisconsin, y Microlife Technics, Sarasota, Florida. Los cultivos adecuados de Lactobacillus plantarum pueden
adquirirse a Chr. Hansen's Laboratory, Inc., bajo el nombre
de "Hansen's LP-1" y "Hansen's LP-2". Puede obtenerse un cul-
5 tivo mixto de Pediococcus cerevisiae y Lactobacillus planta-
rum de Merck & Co., Inc., Chemical Division, Rahway, New
Jersey, descrito como cultivo iniciador de ácido láctico
Lactacel MC concentrado. (Se ha concedido una licencia para
el uso de este cultivo en la fermentación de salchichas por
10 el American Meat Institute Foundation bajo la patente estado-
unidense 2.907.661). Los cultivos adecuados de S. durans,
S. faecalis y otros de las especies citadas pueden obtenerse
se en depósitos públicos, tales como The Northern Regional
Research Laboratories, Peoria, Illinois (identificados como
15 números NRRL) o The American Type Culture Collection,
Rockville, Maryland (identificados como números ATCC). Por
ejemplo, puede utilizarse el cultivo de S. faecalis que se
puede adquirir como ATCC nº 8043. Pueden aislarse cepas ade-
cuadas de S. durans de fuentes naturales, por ejemplo de que-
20 so Cheddar fresco. Véase W.S. Clark, Jr., "The Low Temperatu-
re Microflora of Young Cheddar Cheese", Tesis doctoral, Iowa
State University, Ames, Iowa (1963). Pueden adquirirse cul-
tivos adecuados de L. casei de depositarios públicos. Una
cepa adecuada de L. casei es la ATCC nº 7469.

25 La cepa seleccionada del cultivo adicional puede culti-
varse en un medio adecuado para preparar un inoculante a
granel para su introducción en la tina de queso. Los medios
no son críticos pero pueden utilizarse medios convencionales
para el cultivo de dichos organismos, tales como medios de
30 leche seca muy grasa, medios a base de suero, etc. Después

1 de que se ha completado la fermentación para producir el ino-
culante a granel, se introduce en las tinas de queso en la
proporción antes indicada, es decir, de 0,5 a 3,0 % en peso,
5 calculado sobre la leche, o preferiblemente en una propor-
ción de alrededor del 1,5 al 2,5 % en peso.

Después de la inoculación de la leche con el cultivo
iniciador habitual y con el cultivo adicional, se realiza el
proceso de fabricación de la cuajada en la forma habitual,
incluyendo las operaciones de maduración, solidificación y
10 cortado. El resultado combinado de estas operaciones de trans-
formación en tina es convertir la leche en una mezcla de cua-
jada y suero, lista para la cocción. Estos procedimientos en
la tina están descritos en la bibliografía. Véase, por ejem-
plo, Reinbold, Italian Cheese Varieties, pág. 18-19, Pfizer
15 Monograph, Vol. I, 1963.

Después de cortar la cuajada, se prosigue la fabrica-
ción del queso calentando en la tina la mezcla de cuajada y
suero a una temperatura de unos 100-125°F (38-52°C). Habitua-
mente unas temperaturas de unos 105 a 120°F (40,5 a 49°C)
20 son favorables para el crecimiento mixto de S. thermophilus
y L. bulgaricus.

Una vez terminado el calentamiento, se separan la cua-
jada y el suero. La cuajada granulada puede someterse a
cheddarización o puede procesarse de otras formas, por ejem-
25 plo mediante el procedimiento de remojo en tanque de la pa-
tente estadounidense 3.531.297 o mediante el procedimiento
de cuajada conservada de la patente estadounidense 3.961.077.
Después de este tratamiento de la cuajada, cualesquiera que
sean las etapas particulares del proceso empleadas, la cua-
30 jada se somete siempre a unas operaciones de mezclado y es-

1 tirado en agua caliente para comunicar al queso una textura
correosa. Puede utilizarse una mezcla discontinua con unas
temperaturas del agua de hasta 170-190°F (77-88°C) (v.g.
5 180°F u 82°C) o puede utilizarse una mezcladora continua con
temperaturas más bajas del agua, como la mezcladora descri-
ta en la patente estadounidense 3.713.220. Incluso con el
aparato de mezcla continua se necesita una temperatura del
agua superior a 130°F (54°C) por ejemplo temperaturas del
agua comprendidas entre 135 y 150°F (57 y 66°C).

10 La cuajada estirada mezclada puede configurarse en
forma de masas de cuajada o bloques por diversos métodos.
Puede utilizarse un aparato continuo de moldeo. Habitualmen-
te, el queso permanece a temperatura elevada, por ejemplo
la temperatura empleada para la mezcla y estirado, o más
15 alta, durante la operación de moldeo.

Los bloques o masas de cuajada moldeada se salan des-
pués, habitualmente introduciéndolas en tanques de remojo de
salmuera durante varias horas. A continuación el queso sala-
do se envuelve y se introduce en una cámara de almacenamien-
to refrigerada. En la técnica anterior, no existe un periodo
de almacenamiento particular establecido, como el requerido
en el caso de los quesos curados. El queso mozzarella está
listo para usar tal como se produce, y en la práctica ante-
rior puede conservarse solamente de 1 a 2 días antes de ser
25 transportado al mercado. Sin embargo, también puede conser-
varse durante un periodo mayor de tiempo, por ejemplo de
hasta 30 días, siempre que se mantenga a una temperatura re-
frigerada. Habitualmente, la temperatura de almacenamiento
debe mantenerse por debajo de 55°F (13°C). Normalmente el
30 queso no se congela, salvo cuando se corta en rodajas o en

1 dados inmediatamente antes de la congelación. En la puesta
en práctica de esta invención, no es necesario modificar
las condiciones de almacenamiento, excepto el tiempo.

5 Para los fines de esta invención, las masas de queso
salado se mantienen a una temperatura inferior a 55°F (13°C)
pero sin congelar, durante 5 días como mínimo, para reducir
el contenido en lactosa residual del queso. Típicamente, el
queso puede mantenerse durante 10 ó 15 días a una temperatu-
10 ra de 40 a 45°F (4 a 7°C). Bajo estas condiciones, las bac-
terias añadidas, que han sobrevivido a la mezcla, estirado
y moldeo, continuarán creciendo lentamente y metabolizando
la lactosa.

15 El término "contenido en azúcares lactósicos" en el sen-
tido utilizado aquí se refiere a la cantidad de lactosa pre-
sente junto con los derivados monosacáridos de la misma. Por
lo tanto, deben realizarse medidas analíticas para determi-
nar el total de lactosa, glucosa y galactosa.

20 El contenido en azúcares lactósicos del queso puede de-
terminarse al principio del almacenamiento a temperatura ba-
ja y pueden realizarse nuevos ensayos a intervalos de 1 ó 2
días para determinar el progreso de la reducción de azúcares
lactósicos. En general, puede esperarse que el contenido en
azúcares lactósicos del queso al principio del almacenamiento
25 será superior al 0,25 % en peso pero habitualmente no supe-
rior a 0,75 % de azúcar lactósico. Una vez terminado el pe-
riodo de almacenamiento, el contenido en lactosa debe ser
inferior al 0,5 % y preferiblemente inferior al 0,3 %. Un
contenido en azúcares lactósicos de 0,0 a 0,25 % es óptimo. Ha-
bitualmente, esta reducción del azúcar lactósico puede obte-
30

1 nerse con 5 a 15 días de almacenamiento. Si es necesario, el
almacenamiento puede prolongarse hasta 30 días. Afortunada-
mente, para proteger al queso para pizza del quemado y forma-
ción de burbujas cuando se utiliza en la cocción de la pi-
5 zza, no es necesario agotar totalmente los azúcares lactósi-
cos. En general, el procedimiento de esta invención implica
proseguir el almacenamiento hasta que se obtiene un queso pa-
ra pizza esencialmente no combustible.

10 La mejora del procedimiento de esta invención es ilus-
trada además mediante los siguientes ejemplos experimentales.

EJEMPLOS

15 En los siguientes experimentos, todas las especies de
bacterias fueron cultivadas durante 15 horas a 100°F (38°C),
en un medio ajustado a pH 5,4, constituido por 85 partes de
concentrado de proteína de suero, 12 partes de suero ácido
en polvo, secado por atomización, 2 partes de crema de sue-
ro graso de leche al 36 % y 1 parte de proteína vegetal hi-
20 drolizada, todos ellos a una concentración del 20 % de sólidos
y de la incubación, se añade un 2 % de este cultivo bacteria-
no a granel a la leche contenida en la tina, simultáneamente
con un 2 % del cultivo iniciador mixto de Lactobacillus
bulgaricus y Streptococcus thermophilus. A partir de este mo-
25 mento, se sigue un procedimiento convencional de fabricación
de queso para pizza. Se preparan mozzarella de leche comple-
ta y de leche parcialmente descremada, de baja humedad. La
composición química de todos los quesos fue determinada a los
2 días de edad.

30 Unas tortas de muestra de todos los quesos fueron exa-
minadas al cabo de 1, 2 y 3 semanas de edad, utilizando es-

1 tos ensayos:

5 A. Humedad.-- Se secan partes alícuotas de 10 g de queso des-
menuzado a 100°C durante 17 horas en una estufa de aire
caliente a la presión atmosférica. Se determina la pérdi-
da de humedad y se expresa como porcentaje de humedad del
queso.

10 B. pH.-- Se humedecen 8 partes de queso molido con 2 partes de
agua destilada y se compacta ligeramente en un pequeño va-
so de precipitados de vidrio. Se realizan medidas del pH
con una combinación de electrodo de vidrio y un pHmetro
de escala ampliada Corning, modelo 10.

15 C. Recuento de bacterias.-- Se realiza un recuento normal de
placas en la forma descrita en Standard Methods for the
Examination of Dairy Products, 13ª edición, 1972.

20 D. Calidad del queso.-- Se cortan por la mitad unas tortas
de queso de 20 libras (9,08 kg) y se someten a examen or-
ganoléptico por un panel de por lo menos tres observado-
res experimentados. En los quesos se determina el cuerpo,
la textura y las características de color.

25 E. Calidad de fusión.-- Unas cantidades pesadas de quesos
cortados en rodajas se extienden uniformemente sobre mol-
des de pizza cubiertos con salsa de tomate y se cuecen
durante 5 minutos a 650°F (343°C) en un pequeño horno con
vencional para pizza. En las pizzas acabadas se observan
los indicios de queso quemado, abombado o excesivamente
oleoso. También se observa en el queso fundido su tenden-
cia a extenderse o cubrir, estirarse, su firmeza, su co-
lor y sus características de "mordido".

30 F. Clave de color de la lactosa.-- Como suplemento de los en-
sayos físicos reales sobre las pizzas, todos los quesos

1 fueron además ensayados calentando 10 g de queso desmenu-
zado uniformemente extendido sobre el fondo de unos pla-
tos de papel de aluminio de 2,25" (57 mm), durante 17 ho-
ras a 100°C, en una estufa de aire caliente a la presión
5 atmosférica. Los discos de queso secos resultantes se com-
pararon frente a un gráfico de colores preparado. La car-
bonización de los azúcares residuales constituye una pre-
sunta evidencia del nivel de su contenido. Los cambios de
color inducidos de ésta forma, si no están influenciados por
10 un excesivo contenido de sal, habitualmente presentan una
buena relación con el comportamiento real del queso en
uso.

15 El gráfico de colores patrón utilizado para la deter-
minación colorimétrica del contenido en azúcares lactósicos
proporciona una escala desde 0 % de azúcar lactósico hasta
0,75 %. Los correspondientes números de la clave de colores
y de los contenidos de azúcares lactósicos son los siguien-
tes:

20	<u>Número de la clave de colores</u>	<u>Contenido en azúcares lactósicos</u>
	1	0,0 %
	2	0,2 %
	3	0,5 %
	4	0,75 %

25 En las siguientes tablas, presentadas con cada ejem-
plo, las cifras y los comentarios entre paréntesis se refie-
ren a los quesos de control negativos (a los que no se ha aña-
dido ningún cultivo bacteriano suplementario), preparados en
tinajas de queso adjuntas, en condiciones idénticas. Algunas
30 aparentes anomalías de los resultados deben ser atribuidas

1 a diferencias ocasionales inexplicables entre las tortas de una tina y entre las diversas tinas de queso. Deben subrayarse en la evaluación los resultados globales y promedios.

EXPERIMENTO 1

5 Organismo de ensayo - Pediococcus cerevisiae (Hansen's PC-1). Las diferencias de pH eran ligeras pero el organismo añadido mantenía el pH ligeramente por debajo, indicando la utilización de azúcar. Los recuentos bacterianos eran ligeramente más altos en el queso que contenía el Pediococcus
10 cerevisiae añadido. Había pocas diferencias en la calidad global del queso pero la calidad de la fusión mejoró mucho. La lactosa y otros azúcares desaparecieron más rápidamente, como indica la clave de color. Los datos se encuentran en la Tabla A.

EXPERIMENTO 2

15 Organismo de ensayo - Lactobacillus plantarum (Hansen's LP-2). El pH en el queso de control negativo difirió marcadamente durante el envejecimiento de 3 semanas, indicando una menor acción fermentativa. En este momento, el recuento
20 de placas normalizado (RPN) en el queso de control había comenzado a disminuir. La calidad del queso y de la fusión habían aumentado considerablemente gracias a la adición de Lactobacillus plantarum. La clave de color indicó una pérdida de azúcar en ambos quesos, indudablemente relacionada con
25 el alto RPN en ambos quesos. Los datos se encuentran en la Tabla B.

-18-

TABLA A

Pediococcus cerevisiae

Edad en semanas	pH	Recuento de placas normalizado/g	Calidad del queso	Calidad de la fusión	Clave de color de la lactosa
1	5,26 (5,25)	2,3 x 10 ⁷ (1,0 x 10 ⁸)	Carece de aroma, buen cuerpo (Carece de aroma, excelente cuerpo)	Buena fusión y estiramiento. Color blanco (Fusión regular, ligero quemado y formación de burbujas, buen estirado)	4 (4)
2	5,35 (5,36)	1,1 x 10 ⁶ (1,0 x 10 ⁵)	Carece de aroma, cuerpo debilitado (Carece de aroma, buen cuerpo)	Excelente fusión, color y cocción. Estirado mediano. (Buena fusión, estirado mediano, ligero quemado y formación de burbujas. Blanco)	3 (3)
3	5,34 (5,46)	1,1 x 10 ⁶ (1,0 x 10 ⁵)	Buen aroma, buen cuerpo (Igual)	Como antes (Fusión mediana, blanco, igual)	2+ (3)

Humedad: Pediococcus cerevisiae - 48,8 %; control negativo - 48,3 %

Sal: Pediococcus cerevisiae - 0,90 %; control negativo - 0,92 %

TABLA A

Pediococcus cerevisiae

<u>Calidad del queso</u>	<u>Calidad de la fusión</u>	<u>Clave de color de la lactosa</u>
Carece de aroma, buen cuerpo	Buena fusión y estiramiento. Color blanco	4
(Carece de aroma, excelente cuerpo)	(Fusión regular, ligero quemado y formación de burbujas, buen estirado)	(4)
Carece de aroma, cuerpo debilitado	Excelente fusión, color y cocción. Estirado mediano	3
(Carece de aroma, buen cuerpo)	(Buena fusión, estirado mediano, ligero quemado y formación de burbujas. Blanco)	(3)
Buen aroma, buen cuerpo	Como antes	2+
(Igual)	(Fusión mediana, blanco, igual)	(3)

rol negativo - 48,3 %

rol negativo - 0,92 %

-19-

TABLA B

Lactobacillus plantarum

Edad en semanas	pH	Recuento de placas normalizado/g	Calidad del queso	Calidad de la fusión	Clave de color de la lactosa
1	5,04	6,1 x 10 ⁸	Buen aroma y cuerpo.	Buena fusión y estirado. Blanco.	1
5	(5,07)	(7,4 x 10 ⁸)	(Carece de aroma, buen cuerpo).	(Excelente fusión, estirado mediano, blanco).	(1)
10	5,09	5,7 x 10 ⁸	Excelente aroma y cuerpo.	Ligeramente oleoso. Excelente fusión, blanco, estirado corto.	1
15	(5,06)	(4,6 x 10 ⁸)	(Aroma mediano, buen cuerpo).	(Buena fusión, ligeramente oleoso, estirado corto, algo de quemado y formación de burbujas).	(1)
20	5,09	4,8 x 10 ⁸	Excelente aroma y cuerpo.	Excelente en todas las categorías.	1
25	(5,34)	(2,5 x 10 ⁷)	(Aroma mediano, cuerpo ligeramente blanco).	(Fusión mediana, ligeramente oleoso, ligero quemado y formación de burbujas).	(3)

Humedad: Lactobacillus plantarum - 46,6 %; control negativo - 47,3 %

Sal: Lactobacillus plantarum - 0,83 %; control negativo - 0,83 %.

-19-

TABLA B

Lactobacillus plantarum

Edad en semanas	pH	Recuento de placas normalizado/g	Calidad del queso	Calidad de la fusión
5	5,04	$6,1 \times 10^8$	Buen aroma y cuerpo.	Buena fusión y estirado. Blanco.
1	(5,07)	$(7,4 \times 10^8)$	(Carece de aroma, buen cuerpo).	(Excelente fusión, estirado mediano, blanco).
10	5,09	$5,7 \times 10^8$	Excelente aroma y cuerpo.	Ligeramente oleoso. Excelente fusión, blanco, es tirado corto.
2	(5,06)	$(4,6 \times 10^8)$	(Aroma mediano, buen cuerpo).	(Buena fusión, ligeramente oleoso, estirado corto, algo de quemado y formación de burbujas).
15	5,09	$4,8 \times 10^8$	Excelente aroma y cuerpo.	Excelente en todas las categorías.
3	(5,34)	$(2,5 \times 10^7)$	(Aroma mediano, cuerpo ligeramente blanco).	(Fusión mediana, ligeramente oleoso, ligero quemado y formación de burbujas).

Humedad: Lactobacillus plantarum - 46,6 %; control negativo - 47,3 %

Sal: Lactobacillus plantarum - 0,83 %; control negativo - 0,83 %.

25

30

TABLA B

Lactobacillus plantarum

<u>Calidad del queso</u>	<u>Calidad de la fusión</u>	<u>Clave de color de la lactosa</u>
buena en aroma y cuerpo.	Buena fusión y estirado. Blanco.	1
buena en aroma, buena en cuerpo).	(Excelente fusión, estirado mediano, blanco).	(1)
Excelente en aroma y cuerpo.	Ligeramente oleoso. Excelente fusión, blanco, <u>es</u> tirado corto.	1
Aroma mediano, buen cuerpo).	(Buena fusión, ligeramente oleoso, estirado corto, algo de quemado y formación de burbujas).	(1)
Excelente en aroma y cuerpo.	Excelente en todas las categorías.	1
Aroma mediano, cuerpo ligeramente blanco.	(Fusión mediana, ligeramente oleoso, ligero quemado y formación de burbujas).	(3)

negativo - 47,3 %

negativo - 0,83 %.

TABLA C

Edad en semanas	pH	Recuento de placas normalizado/g	Calidad del queso	Calidad de la fusión	Clave de color de la lactosa
1	5,02 (5,20)	3,7 x 10 ⁸ (1,1 x 10 ⁸)	Cuerpo ligeramente blando, ligero aroma.	Ligero quemado y formación de burbujas, blanco, estirado corto.	4 (4)
2	5,04 (5,28)	2,0 x 10 ⁸ (2,2 x 10 ⁶)	Excelente aroma, buen cuerpo.	Excelente fusión, blanco, estirado corto.	4-
3	5,22 (5,05)	3,7 x 10 ⁸ (2,7 x 10 ⁷)	Buen aroma, cuerpo ahora ligeramente blando.	(Ligero quemado y formación de burbujas, fusión mediana, no estira).	(4)
15			Buen aroma, cuerpo ahora ligeramente blando.	Excelente fusión, blanco, estirado corto.	3
20			(Ligero aroma, cuerpo débil).	(Ligero quemado y formación de burbujas, fusión mediana, blanco)	(3+)

Humedad: Streptococcus faecalis - 51,8 %; control negativo - 51,9 %

Sal: Streptococcus faecalis - 2,18 %; control negativo - 2,3 %

TABLA C

Streptococcus faecalis

	<u>Edad en semanas</u>	<u>pH</u>	<u>Recuento de placas normalizado/g</u>	<u>Calidad del queso</u>	<u>C</u>
5	1	5,02 (5,20)	$3,7 \times 10^8$ $(1,1 \times 10^8)$	Cuerpo ligeramente blando, ligero aroma. (Carece de aroma, cuerpo ligeramente blando).	Lig de rad (Fu que bur
10	2	5,04 (5,28)	$2,0 \times 10^8$ $(2,2 \times 10^6)$	Excelente aroma, buen cuerpo. (Buen aroma, buen cuerpo).	Exc est (Licid med
15	3	5,22 (5,05)	$3,7 \times 10^8$ $(2,7 \times 10^7)$	Buen aroma, cuerpo ahora ligeramente blando. (Ligero aroma, cuerpo débil).	Exc est (Licid med

Humedad: Streptococcus faecalis - 51,8 %; control negativo - 51,9 %

Sal: Streptococcus faecalis - 2,18 %; control negativo - 2,3 %

20

25

30

TABLA C

entococcus faecalis

<u>Calidad del queso</u>	<u>Calidad de la fusión</u>	<u>Clave de color de la lactosa</u>
po ligeramente do, ligero aro	Ligero quemado y formación de burbujas, blanco, estirado corto.	4
oce de aroma, po ligeramente do).	(Fusión mediana, ligero quemado y formación de burbujas, estirado corto).	(4)
lente aroma, i cuerpo.	Excelente fusión, blanco, estirado corto.	4-
en aroma, buen po).	(Ligero quemado y formación de burbujas, fusión mediana, no estira).	(4)
i aroma, cuerpo ra ligeramente do.	Excelente fusión, blanco, estirado corto.	3
gero aroma, cuer débil).	(Ligero quemado y formación de burbujas, fusión mediana, blanco)	(3+)

negativo - 51,9 %

negativo - 2,3 %

TABLA D

Streptococcus durans

Edad en semanas	pH	Recuento de placas normalizado/g	Calidad del queso	Calidad de la fusión	Clave de color de la lactosa
1	5,11	5,7 x 10 ⁸	Ligero aroma, buen cuerpo.	Fusión mediana, buen es-tirado, blanco. Ligero quemado y formación de burbujas.	3
5	(5,31)	(2,0 x 10 ⁷)	(Carece de aroma, cuerpo firme, gomoso).	(Fusión mala, estirado mediano, ligero quemado y formación de burbujas).	(4)
10	5,25	2,6 x 10 ⁶	Buen aroma, excelente cuerpo.	Excelente fusión, estirado mediano. Cocción blanca	3
15	(5,32)	(6,0 x 10 ⁵)	(Carece de aroma, excelente cuerpo).	(Fusión mediana, moderado quemado y formación de burbujas, cocción no blanca).	(3+)
20	5,21	1,2 x 10 ⁸	Buen aroma, cuerpo ahora ligeramente blando.	Buena fusión, cocción blanca, ligero quemado y formación de burbujas.	3
25	(5,32)	(1,9 x 10 ⁷)	(Ligero aroma, buen cuerpo).	(Buena fusión, ligero quemado y formación de burbujas, no blanco, estirado mediano).	(3+)

Humedad: Streptococcus durans - 49,6 %; control negativo - 48,3 %

Sal: Streptococcus durans - 1,05 %; control negativo - 1,02 %

-22-

TABLA D

Streptococcus durans

	<u>Edad en semanas</u>	<u>pH</u>	<u>Recuento de placas normalizado/g</u>	<u>Calidad del queso</u>	<u>C</u>
1					
5		5,11	$5,7 \times 10^8$	Ligero aroma, buen cuerpo.	Fus tir que bur
	1	(5,31)	$(2,0 \times 10^7)$	(Carece de aroma, cuerpo firme, gomoso).	(Fu med y f
10		5,25	$2,6 \times 10^6$	Buen aroma, excelente cuerpo.	Exc do
	2	(5,32)	$(6,0 \times 10^5)$	(Carece de aroma, ex celente cuerpo).	(Fu do de bla
15		5,21	$1,2 \times 10^8$	Buen aroma, cuerpo ahora ligeramente blando.	Bue bla y f
	3	(5,32)	$(1,9 \times 10^7)$	(Ligero aroma, buen cuerpo).	(Bu ma jas me
20					

Humedad: Streptococcus durans - 49,6 %; control negativo - 48,3 %
 Sal: Streptococcus durans - 1,05 %; control negativo - 1,02 %.

25

30

TABLA D

Leptococcus durans

<u>Calidad del queso</u>	<u>Calidad de la fusión</u>	<u>Clave de color de la lactosa</u>
ligero aroma, buen cuerpo.	Fusión mediana, buen estirado, blanco. Ligero quemado y formación de burbujas.	3
parece de aroma, cuerpo firme, gomoso).	(Fusión mala, estirado mediano, ligero quemado y formación de burbujas).	(4)
buena aroma; excelente cuerpo.	Excelente fusión, estirado mediano. Cocción blanca	3
parece de aroma, excelente cuerpo).	(Fusión mediana, moderado quemado y formación de burbujas, cocción no blanca).	(3+)
buena aroma, cuerpo ligeramente amando.	Buena fusión, cocción blanca, ligero quemado y formación de burbujas.	3
ligero aroma, buen cuerpo).	(Buena fusión, ligero quemado y formación de burbujas, no blanco, estirado mediano).	(3+)

negativo - 48,3 %
 negativo - 1,02 %.

- 23 -

TABLA B

Lactobacillus casei

Edad en semanas	pH	Recuento de placas normalizado/g	Calidad del queso	Calidad de la fusión	Clave de color de la lactosa
1	5,17	4,7 x 10 ⁸	Aroma mediano, buen cuerpo.	Fusión mediana, ligero quemado y formación de burbujas; estirado mediano.	4
5	(5,28)	(3,3 x 10 ⁷)	(Carece de aroma, cuerpo mediano).	(Fusión entre mediana y mala, ligero quemado y formación de burbujas, estirado mediano).	(4)
10	5,23	5,5 x 10 ⁸	Excelente aroma, cuerpo ligeramente débil.	Excelente cocción blanca, buena fusión y estirado.	3+
15	(5,31)	(8,7 x 10 ⁸)	(Ligero aroma, cuerpo mediano).	(Buena cocción blanca, cierto quemado y formación de burbujas, buena fusión y estirado)	(3)
20	5,12	2,4 x 10 ⁸	Excelente aroma, cuerpo ligeramente débil.	Excelente fusión, estirado y color,	1+
25	(5,35)	(2,0 x 10 ³)	(Ligero aroma, cuerpo mediano).	(Cocción blanca, mala fusión).	(3-)

Humedad: Lactobacillus casei - 47,0 %; control negativo - 45,3 %

Sal: Lactobacillus casei - 1,42 %; control negativo - 1,35 %

- 23 -

TABLA E

Lactobacillus casei

1
5
10
15
20
25
30

<u>Edad en semanas</u>	<u>pH</u>	<u>Recuento de placas normalizado/g</u>	<u>Calidad del queso</u>	
	5,17	4,7 x 10 ⁸	Aroma mediano, buen cuerpo.	(F q b d:
1	(5,28)	(3,3 x 10 ⁷)	(Carece de aroma, cuerpo mediano).	(: y d b d:
	5,23	5,5 x 10 ⁸	Excelente aroma, cuerpo ligeramente débil.	E: c: t:
2	(5,31)	(8,7 x 10 ⁸)	(Ligero aroma, cuerpo mediano).	(c c n
	5,12	2,4 x 10 ⁸	Excelente aroma, cuerpo ligeramente débil.	E r
3	(5,35)	(2,0 x 10 ³)	(Ligero aroma, cuerpo mediano).	(f

Humedad: Lactobacillus casei - 47,0 %; control negativo - 45,3 %

Sal: Lactobacillus casei - 1,42 %; control negativo - 1,35 %

TABLA E

Lactobacillus casei

<u>Calidad del queso</u>	<u>Calidad de la fusión</u>	<u>Clave de color de la lactosa</u>
oma mediano, buen cuerpo.	Fusión mediana, ligero quemado y formación de burbujas, estirado mediano.	4
carece de aroma, cuerpo mediano).	(Fusión entre mediana y mala, ligero quemado y formación de burbujas, estirado mediano).	(4)
excelente aroma, cuerpo ligeramente débil.	Excelente cocción blanca, buena fusión y estirado.	3+
Ligero aroma, cuerpo mediano).	(Buena cocción blanca, cierto quemado y formación de burbujas, buena fusión y estirado)	(3)
excelente aroma, cuerpo ligeramente débil.	Excelente fusión, estirado y color,	1+
Ligero aroma, cuerpo mediano).	(Cocción blanca, mala fusión).	(3-)

l negativo - 45,3 %

l negativo - 1,35 %

1 Evaluando los ejemplos experimentales anteriores, se ob-
servará que en la preparación de lotes particulares de queso
intervienen diversas variables. Sin embargo, es evidente que
5 el procedimiento de esta invención proporciona un medio de
reducir el contenido final en azúcares lactósicos del queso
a un valor inferior al que se obtendría de otro modo. Utili-
zando una cantidad suficiente del cultivo añadido y manteniend-
do el queso en condiciones de almacenamiento en frío durante
1 a 4 semanas, el contenido en azúcares lactósicos puede ser
10 reducido hasta el punto de que se obtenga un queso para pizza
esencialmente no combustible. Sin embargo, no es necesario
utilizar el procedimiento de esta invención en sus formas
preferidas u óptimas para que sea de valor. Para uso como
queso de pizza, cualquier reducción en el contenido de lacto-
15 sa superior a la que se obtendría de otra forma constituye
una ventaja. Además, parece que otras propiedades del queso
también son mejoradas. En general, el queso producido por el
método de esta invención presenta características de fusión
mejoradas. El aroma del queso también puede ser mejorado y,
20 después de la cocción, el queso presenta mejor color.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita de-
berá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

25 1. Mejoras introducidas en un procedimiento para la ma-
nufactura de queso para pizza, que comprende las operaciones
de inocular un lote de leche de vaca pasteurizada con una can-
tidad efectiva para la fabricación de queso para pizza de un culti-
vo iniciador que comprende S. thermophilus junto con Lactobacillus
seleccionados entre L. bulgaricus, L. helveticus o una mezcla de L.
30 bulgaricus y L. helveticus, formar una cuajada de queso a

1 partir de la leche así inoculada, mezclar y estirar la cuajada en agua a una temperatura superior a 130°F (54°C) para
comunicar al queso una textura correosa y moldear la cuajada
mezclada en forma de masas, caracterizadas dichas mejoras
5 por la operación que consiste en inocular también dicho lote de leche, antes de la fabricación de la cuajada de queso, con 0,5 a 3,0 % en peso, calculado sobre el peso del lote de leche, de un cultivo viable adicional seleccionado entre cultivos de Pediococcus cerevisiae, Lactobacillus plantarum,
10 Streptococcus faecalis, Streptococcus durans y Lactobacillus casei y, una vez terminado dicho proceso, mantener las masas de queso saladas a una temperatura inferior a 55°F (13°C) pero sin congelar, durante 5 días como mínimo, para reducir el contenido residual de azúcares lactósicos del queso.

15 2: Mejoras según la reivindicación 1, donde dicha operación de mezclar y estirar la cuajada en agua se realiza a una temperatura comprendida entre 135 y 155°F (57 y 68°C), caracterizadas porque dicha inoculación del citado lote de leche, antes de preparar la cuajada de queso se efectúa con
20 1,5 a 2,5 % en peso, calculado sobre el peso del lote de leche, de dicho cultivo viable adicional, y porque las masas de queso saladas se mantienen a una temperatura inferior a 55°F (13°C) pero sin congelar, durante 10 días como mínimo.

25 3. La mejora de las reivindicaciones 1 o 2, donde dicho cultivo adicional es de Pediococcus cerevisiae.

4. La mejora de las reivindicaciones 1 o 2, donde dicho cultivo adicional es de Lactobacillus plantarum.

30 5. La mejora de las reivindicaciones 1 o 2, donde dicho cultivo adicional es de Streptococcus durans.

1 6. La mejora de las reivindicaciones 1 o 2, donde dicho cultivo adicional es de Lactobacillus casei.

7. La mejora de las reivindicaciones 1 o 2, donde dicho cultivo adicional es de Streptococcus faecalis.

5 8. Mejoras según las reivindicaciones 1 o 2, donde las masas de queso salado después de concluído el período de almacenamiento presentan un contenido medio de azúcares lactósicos inferior al 0,3 %.

10 9. Mejoras según la reivindicación 2, donde el inoculante adicional se agrega a la leche en una proporción de alrededor de 1 a 2 % en peso, calculada sobre la leche.

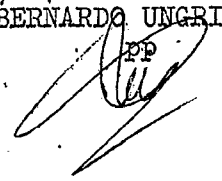
10 10. Mejoras según la reivindicación 2, en el que el almacenamiento se realiza a una temperatura de unos 35 a 50°F (1,8 a 10°C).

15 11. Mejoras según la reivindicación 2, donde las masas de queso saladas, antes del almacenamiento, presentan un contenido medio de azúcares lactósicos superior al 0,25 % y una vez terminado el período de almacenamiento, presentan un contenido en azúcares lactósicos inferior al 0,25%.

20 12. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN PROCEDIMIENTO PARA LA MANUFACTURA DE QUESO PARA PIZZA.

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintiseis páginas mecanografiadas.

Madrid, 17 noviembre 1.976
BERNARDO UNGRIA

pp


30