MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN DE QUESO A PARTIR DE COAGULANTES ÁCIDOS Y SABORIZANTES NATURALES

CAMPO DE LA INVENCIÓN

El presente desarrollo está relacionado con metodologías para la producción de quesos organolépticamente modificados, particularmente a partir de la adición de extractos ácidos naturales.

ANTECEDENTES

El queso es uno de los principales productos agrícolas del mundo, con una producción mundial, según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, ONUAA, o más conocida como FAO, cercana a los 20 millones de toneladas anuales. Para el *Codex Almentarius* de la FAO, el queso es el producto sólido o semisólido, maduro o fresco, que eso obtenido por coagulación mediante la acción del cuajo (acción enzimática) u otro agente coagulante (principalmente ácidos como el láctico), con un escurrido parcial del lactosuero.

Son muchas las características que definen la variedad de queso, entre ellas el origen de la leche utilizada, el grado y tiempo de maduración, su contenido graso y la zona geográfica en la que se aplica. De acuerdo con Ramírez & Vélez *("Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad"*- 2012), el queso fresco tiene factores que modifican sus propiedades (microestructura, propiedades fisicoquímicas, texturales y reológicas y las sensoriales) como son la formulación, las condiciones de proceso y almacenamiento y las alteraciones provocadas por microorganismos.

En la elaboración convencional del queso, se inocula la leche con un cultivo bacteriano capaz de convertir la lactosa en ácido láctico y obtener una acidez adecuada para permitir la coagulación de la caseína, para alcanzar esta acidez se utilizan enzimas coagulantes como la quimosina. La cuajada resultante, separada del suero, se puede salar y prensar para obtener un bloque de queso que también se puede madurar durante ciertos períodos de tiempo en condiciones controladas para obtener diferentes variedades.

Según Ramírez & Vélez los insumos utilizados (enzimas o ácidos) no afectan sustancialmente el sabor característico del queso, por lo que la gran mayoría de los quesos del mercado tienen sabores similares y el consumidor no logra diferenciarlos por sabor o aroma cuando se utiliza uno u otro en la coagulación.

Para la industria alimenticia, en contante evolución, el desarrollo de nuevas características en los alimentos potencialmente los haría novedosos para los paladares exigentes, de los usuarios finales, dándoles ventajas económicas permitiendo la rotación de mercancías y generando flujos de capital, permitiendo el avance económico de diferentes industrias, entre la ganadera y la alimenticia.

Por ejemplo, la patente US20170332653A1, hace referencia a un proceso para fabricar cuajada de leche o yogurt por acidificación química directa con ácido, haciendo un particular énfasis en ácido ascórbico. La cuajada resultante puede emplearse en la fabricación de diferentes variedades de queso a las que se somete a etapas adicionales de salado, moldeado y/o prensado. Por otro lado, la patente US6177118B1 hace referencia a un método para hacer queso a partir de leche o concentrado de leche en polvo reconstituido, mediante la adición de ácido láctico o cítrico.

Finalmente, Hamid et al (*"Effect of lime and Grape fruit extract as coagulants on chemical composition of Sudanese white soft cheese during storage"* - 2014) corresponde a un artículo científico en donde se estudia las variaciones en la acidez, el contenido de grasa y el tiempo de vida útil en refrigeración de queso sudanés dependiendo del tipo de coagulante en la composición química del queso blanco sudanés realizado, es decir, mediante extractos de lima y toronja.

Si bien en el estado de la técnica se enseña métodos para la obtención de quesos a partir de soluciones ácidas, estás de manera general corresponde a compuestos químicos, sin embargo , no se han abordado métodos en donde se emplee extractos de frutas ácidas, y los cambios organolépticos que se desarrollan en consecuencia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS GRÁFICOS

FIG.1. Proceso de producción de queso de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

El presente desarrollo corresponde a un método de producción de queso a partir de solución acida proveniente de frutas ácidas, particularmente extracto de *Citrus × latifolia*, *Passiflora edulis*, *Passiflora edulis f. edulis* o cualquier mezcla de los mismos, lo que permite mantener unas condiciones de pH optimo aumentando la acidez, fomentando un ambiente nocivo para microorganismos como bacterias u hongos y aumentando la vida útil hasta 30 días bajo refrigeración. Además, la adición de dicho extracto resulta en la modificación de las propiedades organolépticas del queso obtenido.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Para propósitos de interpretar esta descripción, se aplicarán las siguientes definiciones y cuando sea apropiado, los términos utilizados en forma singular también incluirán la forma plural. Los términos utilizados en la descripción tienen los significados que normalmente se les da en el campo técnico a menos que esta descripción o el contexto indiquen claramente lo contrario.

El presente desarrollo corresponde al método para la producción de queso (FIG.1) que comprende las etapas de:

a) calentar la leche hasta alcanzar una temperatura entre 70 a 90°C;
b) adicionar y mezclar simultáneamente, una solución acida
c) dejar reposar hasta alcanzar la separación de fases;
d) separar la fase solida de la líquida;
e) compactar la fase solida;
f) madurar la fase solida compactada al introducirla en una salmuera;
g) curar la fase sólida.

Para efectos de la presente divulgación, la leche empleada, puede ser cualquier leche de origen animal, tal como leche de vaca, leche de cabra, leche de búfala, leche de oveja o leche de camello, o de cualquier animal lechero. En una modalidad particular la leche empleada corresponde a leche de vaca.

En una modalidad particular el calentamiento de la leche en la etapa a) se realiza mediante aumento de temperatura mediante mechero bunsen, por plancha de calentamiento, por calentamiento por marmita, una estufa industrial o por cualquier metodología existente de calentamiento. En una modalidad más particular el calentamiento se realiza mediante calentamiento por marmita, a una temperatura entre 70 a 90°C. En una modalidad más particular la temperatura tiene un rango entre 70 y 80°C.

En una modalidad particular la solución acida de la etapa b) es una mezcla de extracto de *Citrus × latifolia* (limón), *Passiflora edulis* (maracuyá), *Passiflora edulis f. edulis* (gulupa) o cualquier mezcla de los mismos, en cualquier proporción que tenga un pH entre 2,5 y 3,5. En una modalidad particular la solución ácida puede ser el extracto de una fruta ácida, seleccionada individualmente de *Citrus × latifolia, Passiflora edulis, Passiflora edulis f. edulis* que tenga un pH entre 2,5 y 3,5.

En una modalidad particular, la solución ácida, tiene una proporción entre 10 al 15%, del 10 al 20% y del 15 al 30% del volumen en relación con la leche. En una modalidad más particular la solución ácida se adiciona en una proporción del 10 al 15% en relación con la leche. Tras la adición del ácido, la composición resultante debe tener un pH entre 5 y 6.

Para la presente divulgación la expresión *"dejar reposar"* de la etapa c) corresponde a la no adición de otros sustratos o el aumento o disminución de temperatura de la composición obtenida en la etapa b) hasta la coagulación de la caseína, es decir, la separación visual de fases, generando la cuajada (fase solida) y el suero (fase líquida). La separación de la etapa d) se realiza mediante separación física, por medio de filtración.

La fase solida resultante se introduce en moldes circulares de plástico o acero, en donde se aplica una presión de 4,9 kPa a 9,8 kPa, por un tiempo de 12 a 36 horas, 24 a 36 horas, o 16 a 26 horas. En una modalidad particular se aplica una presión de 4,9 kPa por un tiempo de 24 horas. La compactación de la fase solida se hace con el objetivo de eliminar los remanentes de suero (fase líquida) que podrían haber quedado en la cuajada.

En una modalidad particular la salmuera de la etapa f) corresponde a una solución concentrada de sal, y extracto de *Citrus × latifolia, Passiflora edulis, Passiflora edulis f. edulis* o cualquier mezcla de los mismos, en una proporción 10:1 ó 20:1. En una modalidad particular la salmuera corresponde a la mezcla de una solución concentrada de sal y una solución ácida seleccionada del extracto de una fruta ácida, seleccionada individualmente de *Citrus × latifolia, Passiflora edulis, Passiflora edulis f. edulis,* en una proporción 10:1.

En una modalidad particular, el curado, también llamado *"sellado"* se realiza a una temperatura entre 0 a 10°C, a 0 a 8°C, a 0 a 5° o a 0 a 4°C por un intervalo de tiempo de 12 a 48 horas, 24 a 48 horas o 24 a 36 horas. En una modalidad particular el curado se realiza a temperatura entre 0 a 5°C por 24 a 48 horas.

La presente divulgación será presentada en detalle a través de los siguientes ejemplos, los cuales son suministrados solamente con propósitos ilustrativos y no con el objetivo de limitar su alcance.

EJEMPLOS

Ejemplo 1. Producción de queso a partir de limón, maracuyá y gulupa.

En una marmita, se adiciona 100mL de leche de vaca fresca y filtrada con un pH de 6,8 hasta alcanzar una temperatura de 75°C por un minuto para producir la pasteurización. La leche pasteurizada se retira del calor, y simultáneamente se mezcla y se adicionan 15 mL de un extracto de *Citrus × latifolia* (limón), *Passiflora edulis* (maracuyá), *Passiflora edulis f. edulis* (gulupa) con un pH entre 2,8 y 3,3. La composición resultante debe presentar un pH entre 5 a 5,5.

La composición resultante se deja reposar en un recipiente apropiado hasta la separación de fases, la fase sólida y la liquida se separan empleado un filtro de acero. La fase solida (cuajada) se introduce en un molde de plástico, y se le aplica una presión de 4,9 kPa por un tiempo de 24 horas para eliminar el exceso de suero que podría aún estar presente.

La fase sólida prensada y moldeada, se sumerge por 60 minutos en una salmuera, que corresponde a una solución concentrada de sal y extracto de *Citrus × latifolia, Passiflora edulis, Passiflora edulis f. edulis,* en una relación de 10:1. Pasados los 60 minutos, se retira de la salmuera y de refrigera a una temperatura de 5°C por 24 horas hasta la formación de una capa externa amarillenta y dura.

Ejemplo 2. Producción de queso a partir de limón, maracuyá y gulupa. y cascara de limón rallado.

En una marmita, se adiciona 100mL de leche de vaca fresca y filtrada con un pH de 6,8 hasta alcanzar una temperatura de 85°C por un minuto para producir la pasteurización. La leche pasteurizada se retira del calor, y simultáneamente se mezcla y se adicionan 25 mL de un extracto de *Citrus × latifolia* (limón), *Passiflora edulis* (maracuyá), *Passiflora edulis f. edulis* (gulupa) con un pH entre 2,8 y 3,3 y 1 gramo de cascara de limón rallado. La composición resultante debe presentar un pH entre 5 a 5,5.

La composición resultante se deja reposar en un recipiente apropiado hasta la separación de fases, la fase sólida y la liquida se separan empleado un filtro de acero. La fase solida (cuajada) se introduce en un molde de acero, y se le aplica una presión de 9,0 kPa por un tiempo de 18 horas para eliminar el exceso de suero que podría aún estar presente.

La fase solida prensada y moldeada, se sumerge por 60 minutos en una salmuera, que corresponde a una solución concentrada de sal y extracto de *Citrus × latifolia, Passiflora edulis, Passiflora edulis f. edulis,* en una relación de 20:1. Pasados los 60 minutos, se retira de la salmuera y de refrigera a una temperatura de 8° C por 36 horas hasta la formación de una capa externa amarillenta y dura.

Ejemplo 3. Producción de queso a partir de limón y maracuyá.

En una marmita, se adiciona 100mL de leche de vaca fresca y filtrada con un pH de 6,8 hasta alcanzar una temperatura de 75°C por un minuto para producir la pasteurización. La leche pasteurizada se retira del calor, y simultáneamente se mezcla y se adicionan 15 mL de un extracto de *Citrus × latifolia* (limón), y *Passiflora edulis* (maracuyá), con un pH entre 2,8 y 3,3. La composición resultante debe presentar un pH entre 5 a 5,5.

La composición resultante se deja reposar en un recipiente apropiado hasta la separación de fases, la fase sólida y la liquida se separan empleado un filtro de acero. La fase solida (cuajada) se introduce en un molde de plástico, y se le aplica una presión de 4,9 kPa por un tiempo de 24 horas para eliminar el exceso de suero que podría aún estar presente.

La fase sólida prensada y moldeada, se sumerge por 60 minutos en una salmuera, que corresponde a una solución concentrada de sal y extracto de *Citrus* × *latifolia*, y *Passiflora edulis*, en una relación de 10:1. Pasados los 60 minutos, se retira de la salmuera y de refrigera a una temperatura de 5°C por 24 horas hasta la formación de una capa externa amarillenta y dura.

Ejemplo 4. Estudio de percepción.

Con los Quesos obtenidos en los Ejemplos 1 y 3, se realizó un estudio de percepción, en donde se evaluó el sabor, el olor y la presencia del sabor y olor de las frutas ácidas presentes en la solución ácida y en la salmuera. Los resultados se observan en las Tablas 1 y 2.

Así, de los resultados expresados en dichas tablas se puede concluir que los quesos obtenidos a partir del proceso del presente desarrollo posen características sensoriales aceptables, llegando a ser agradables para el 100% de los usuarios encuestados. Así mismo, y en vista de la presencia de los sabores de limón, maracuyá y gulupa, se concluye que la adición de los extractos de las frutas antes señaladas, durante su producción sí altera sus propiedades organolépticas generando una sensación de agrado y aceptación en los participantes del estudio sensorial.

Tabla 1. Evaluación de percepción del queso del Ejemplo 1

No. evaluador	Sabor				Aroma			
	Agradable (1) Desagradable (2)	Limón	Maracuyá	Gulupa	Agradable (1) Desagradable (2)	Limón	Maracuyá	Gulupa
		Presente (1) Ausente (0)				Presente (1) Ausente (0)		
1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	0	1	1	1	0
3	1	1	1	0	1	1	0	0
4	1	1	1	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	0	1	1
7	1	1	1	0	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	0	1
10	1	1	1	0	1	1	1	1

Tabla 2. Evaluación de percepción del queso del Ejemplo 3

No. evaluador	Sabor			Aroma		
	Agradable (1)	Limón	Maracuyá	Agradable (1)	Limón	Maracuyá
	Desagradable (2)	Presente (1)	Ausente (0)	Desagradable (2)	Presente (1)	Ausente (0)
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	0	1
4	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	0

FIGURAS

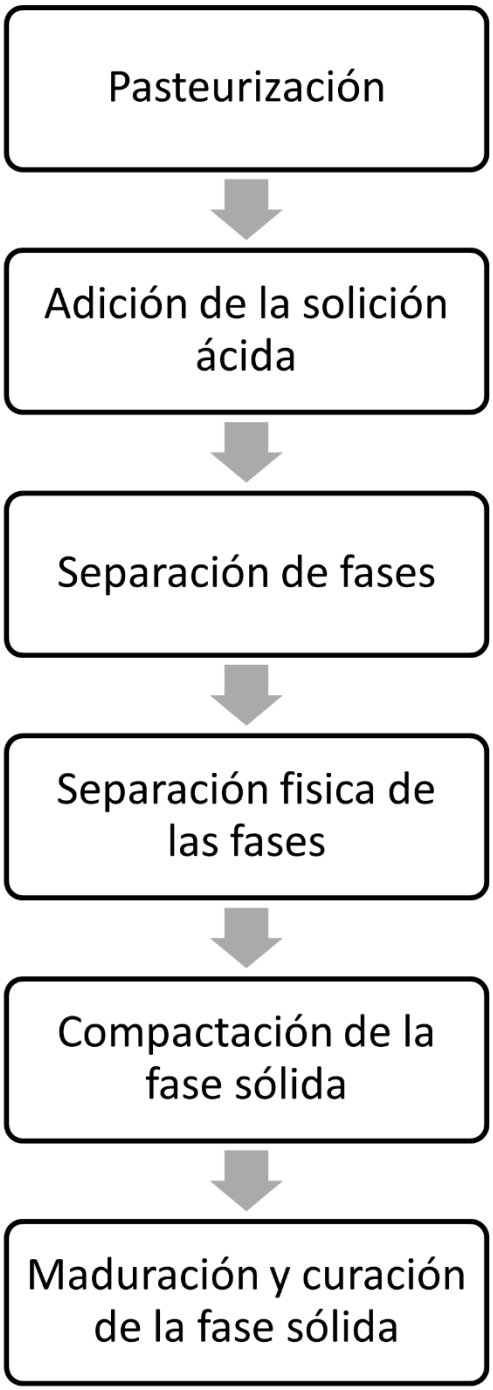

FIG. 1

REIVINDICACIONES

1. Un método para la producción de queso que comprende las etapas de:

a) calentar la leche hasta alcanzar una temperatura entre 70 a 90°C;

b) adicionar y mezclar simultáneamente una solución acida hasta alcanzar un pH entre 5 y 6;

c) dejar reposar;

d) separar la fase solida de la liquida;

e) compactar la fase solida;

f) madurar la fase solida compactada al introducirla en una salmuera;

g) curar la fase sólida.

2. El método de la Reivindicación 1, en donde la solución acida es una mezcla de extracto de *Citrus × latifolia*, *Passiflora edulis*, *Passiflora edulis f. edulis* o cualquier mezcla de los mismos, que tenga un pH entre 2,5 y 3,5.

3. El método de la Reivindicación 1, en donde la leche se deja reposar en el paso c) entre 15 y 20 minutos, hasta alcanzar la separación de fases.

4. El método de la Reivindicación 2 en donde la solución acida tiene una proporción entre el 10 al 15% del volumen de la leche del paso a).

5. El método de la Reivindicación 1 en donde la salmuera será una mezcla concentrada de sal, y extracto de *Citrus × latifolia*, *Passiflora edulis*, *Passiflora edulis f. edulis* o cualquier mezcla de los mismos.

6. El método de la Reivindicación 1 en donde en la etapa e) se compacta la fase solida por 12 a 24 horas.

7. El método de la Reivindicación 1 en donde en la etapa e), se compacta la fase sólida aplicando una presión de 4,9 kPa.

8. El método de la Reivindicación 1 en donde en la etapa g), el curado se realiza a una temperatura entre 0 a 5°C.

9. El método de la Reivindicación 1 en donde en la etapa g), el curado se realiza a una temperatura entre 0 a 5°C por 24 a 48 horas.

RESUMEN

El presente desarrollo corresponde a un método de producción de queso a partir de solución acida proveniente de frutas ácidas, particularmente extracto de *Citrus* × *latifolia*, *Passiflora edulis*, *Passiflora edulis f. edulis,* o cualquier mezcla de los mismos. Que comprende las etapas de calentado (pasteurización), adición de solución acida, separación de fases química y física, compactación, maduración y curado.