

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 182**

51 Int. Cl.:

A23L 33/16 (2006.01)

A23L 33/17 (2006.01)

A23L 23/10 (2006.01)

A23L 33/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2014 PCT/EP2014/066979**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015 WO15028273**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2014 E 14750458 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 3048903**

54 Título: **Suplemento de hierro de un concentrado de caldo**

30 Prioridad:

28.08.2013 EP 13181933

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

02.08.2017

73 Titular/es:

**DSM IP ASSETS B.V. (100.0%)
Het Overloon, 1
6411 TE Heerlen, NL**

72 Inventor/es:

**BULBARELLO, ANDREA y
STEIGER, GEORG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 628 182 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Suplemento de hierro de un concentrado de caldo.

5 La presente invención se refiere a un concentrado de caldo enriquecido en hierro que comprende grasa, cloruro
sódico, glutamato monosódico, pirofosfato férrico y un tampón de citrato. Se refiere a un procedimiento para
preparar un concentrado de caldo enriquecido en hierro. Este concentrado de caldo permite una fácil
suplementación con hierro a bajo coste, sin afectar al sabor original o al color del caldo después de disolución y
cocción, no se decolora durante el tiempo de almacenamiento del concentrado de caldo y proporciona una fuente
óptima de hierro biodisponible al consumidor del alimento que comprende dicho concentrado de caldo sin afectar a
su sabor.

10 Los programas de enriquecimiento de los alimentos se consideran normalmente la propuesta de coste más eficaz y
sostenible para combatir la deficiencia de hierro (Fe). Sin embargo, el éxito de un programa de enriquecimiento en
hierro depende en gran medida de la elección cuidadosa de la fuente del compuesto de hierro y de la matriz
alimentaria. Un compuesto de Fe barato y altamente biodisponible que no produce cambios organolépticos sería el
compuesto de enriquecimiento ideal. Desafortunadamente, los compuestos que contienen hierro, solubles en agua,
15 que son los más biodisponibles, como, por ejemplo, sulfato ferroso con frecuencia producen cambios de color o
sabor inaceptables en el vehículo alimentario y no se usan, por lo tanto. Por otra parte, el pirofosfato férrico, a pH
neutro, es un compuesto de hierro casi insoluble en agua, conocido, usado con frecuencia en la industria alimentaria
para enriquecer cereales para bebés y polvos para bebidas de chocolate. Su principal ventaja es que no produce un
color desfavorable y cambios de sabor limitados a vehículos alimentarios. Está, sin embargo, como tal escasamente
20 biodisponible.

Los cubos de caldo que comprenden un caldo concentrado se usan en todo el mundo como un ingrediente básico de
cocina y especialmente en países desarrollados donde se requiere un enriquecimiento en hierro debido a la dieta
normal, así como para personas con una dieta vegetariana. Normalmente comprenden sal de mesa, glutamato
monosódico y opcionalmente grasa y almidones.

25 Se han descrito cubos de caldo enriquecidos en hierro en la técnica anterior (patente internacional WO
2009/068378). Los cubos de caldo de la patente internacional WO 2009/068378 comprenden 30 a 70% en peso de
una sal de calidad alimentaria, 10 a 45% en peso de glutamato monosódico y al menos un compuesto de hierro
seleccionado del grupo de AEDT sódico férrico, hierro reducido, lactato ferroso, citrato férrico, pirofosfato férrico,
sulfato ferroso monohidratado y pardo de citrato amónico-férrico. Específicamente, se presentaron pirofosfato férrico,
30 AEDT sódico férrico, citrato férrico, en este documento, para proporcionar buenas realizaciones relacionadas con el
color del caldo que es idéntico al de un caldo producido sin suplementación de hierro y también buena realización
relacionada con el sabor que no cambia comparado con el control. Por lo tanto, los cubos de caldo suplementados
de hierro de la técnica anterior que comprenden pirofosfato férrico conducen a cubos sin una significativa mala
coloración y sin un significativo gusto extraño.

35 Sin embargo, los cubos de caldo de la patente internacional WO 2009/068378 son inestables en el tiempo de
almacenamiento a largo plazo (más de 9 meses) en condiciones de altas temperaturas (por encima de 30°C) y alta
humedad (por encima de 60% de humedad relativa) que son típicas de condiciones del hogar en los países en que
se tienen que usar estos cubos de caldo. Se cree que esta inestabilidad (decoloración en el almacenamiento) se
debe a oxidación de la grasa catalizada por hierro. Por otra parte, el pirofosfato férrico es muy escasamente soluble
40 en disolución acuosa (caldo final) dando como resultado un caldo que contiene formas insolubles de hierro,
proporcionando así un suministro muy limitado de hierro biodisponible a la población con necesidad de
suplementación de hierro.

Recientemente, se ha desarrollado un pirofosfato férrico dispersible, micronizado, para enriquecimiento alimentario
(patente de EE.UU. 6616955). Se basa en nanopartículas de pirofosfato férrico formuladas especialmente con
45 emulsionantes. Este producto es dispersible en agua, pero, sin embargo, puesto que las partículas no se disuelven
realmente, la biodisponibilidad del producto permanece limitada. Por otra parte, el coste de suplementación no
permite que la industria alimentaria desarrolle alimentos suplementados con hierro biodisponible adecuados para
países en desarrollo o poblaciones fijadas como objetivo con bajos ingresos.

50 También se han descrito cubos de caldo enriquecidos en hierro en la patente internacional WO 2010/086192.
Comprenden 5 a 30% en peso de grasa, 30 a 70% en peso de cloruro sódico, 10 a 45% en peso de glutamato
monosódico y 0,35 a 7% en peso de un ácido que puede ser ácido cítrico. El problema de este cubo de caldo es
que, en la disolución y cocción en un líquido acuoso, sólo libera una fracción muy limitada de hierro biodisponible.

Hay aún una necesidad en la industria de proporcionar concentrados de caldo enriquecidos en hierro que:

55 (i) no presenten mala coloración durante el tiempo de almacenamiento a alta temperatura y humedad
(como se definió anteriormente),

(ii) no den como resultado una mala coloración del producto alimenticio (caldo) ni del recipiente de cocción
en la dilución y cocción del concentrado de caldo en un líquido acuoso,

(iii) no aumenten significativamente el coste de suplementación de hierro comparado con concentrados de caldo no enriquecidos,

5 (iv) y por encima de todo, que permitan suministrar, en la dilución y cocción del concentrado de caldo en un líquido acuoso al menos 40% en peso, más preferiblemente al menos 80% en peso de hierro biodisponible al consumidor del caldo resultante, cuando el agua usada para preparar el caldo presenta una dureza del agua en un intervalo de 0 a 3.000 ppm y con un pH mayor que 5,2 evitándose así cualquier cambio en el sabor del caldo.

10 Los autores de la presente solicitud han encontrado sorprendentemente ahora una nueva composición para enriquecimiento en hierro de concentrados de caldo que requieren calentamiento en medio acuoso. Estos concentrados de caldo suplementados en hierro son baratos, estables (es decir, no pierden color durante el tiempo de conservación del producto en condiciones de alta temperatura y alta humedad como se definió anteriormente) y en el calentamiento, el hierro llega a ser soluble y altamente biodisponible, sin que afecte al color o el sabor del caldo final, cualquiera que sea la dureza del agua se usa para crear el líquido acuoso (0 a 3.000 ppm). Por otra parte, esta composición sólo comprende componentes que son fácilmente autorizados para consumo alimenticio en 15 la mayoría de los países del mundo. Así, esta novedosa composición proporciona una manera muy robusta de evitar la anemia suministrando una cantidad fiable de hierro biodisponible a las poblaciones con necesidad del mismo.

Por lo tanto, la presente invención proporciona un concentrado de caldo que comprende los siguientes ingredientes en las siguientes cantidades, basadas en el peso total del concentrado de caldo:

20 5 a 30% en peso de grasa,
30 a 70% en peso de cloruro sódico,
10 a 45% en peso de glutamato monosódico,
0,015 a 10% en peso de pirofosfato férrico,
7,1 a 40% en peso de un tampón de citrato que es: ácido cítrico y citrato tripotásico en una relación en peso de ácido cítrico a citrato tripotásico entre 0,2 y 0,4,
25 en el que la suma de los pesos de dichos ingredientes en el concentrado de caldo suma hasta 90 a 100% en peso y
en el que la relación en peso de pirofosfato férrico a dicho tampón de citrato está en un intervalo de 0,005 a 1,5.

30 A menos que se especifique de otro modo en la presente memoria descriptiva, todos los porcentajes en la composición de concentrado de caldo se basan en el peso total del concentrado de caldo.

Un concentrado de caldo es un caldo deshidratado (sopa en francés) o caldo concentrado (en algunos países de lengua inglesa). Se fabrica típicamente deshidratando verduras, caldo concentrado de carne, una pequeña porción de grasa, sal y condimentos. También se fabrican tipo vegetariano y vegano. Se secan concentrados de caldo y se hacen disponibles en forma granular (consomé) o en forma de pequeños cubos de varios tamaños, pero normalmente aproximadamente 15 mm de ancho.

40 El concentrado de caldo según la presente invención comprende 5 a 30% en peso de grasa. La grasa se usa como agente aglutinante y la cantidad de grasa depende del procedimiento usado para producir los concentrados de caldo. Preferiblemente, en todas las realizaciones de la presente invención, el concentrado de caldo comprende 10 a 25% en peso de grasa, más preferiblemente, 15 a 20% en peso de grasa. La grasa puede seleccionarse de cualquier grasa de calidad alimentaria que sea sólida o líquida incluyendo aceite. Preferiblemente, la grasa se selecciona del grupo que consiste en grasa de cerdo, grasa de pollo, grasa de ternera, aceite de oliva, aceite de palma y aceite de colza o mezclas de los mismos.

45 El concentrado de caldo según la presente invención comprende 30 a 70% en peso de sal de cloruro sódico, preferiblemente, 40 a 60% en peso, más preferiblemente, 45 a 55% en peso de sal de cloruro sódico. Opcionalmente, la sal de cloruro sódico también puede reemplazarse parcialmente por otra sal de calidad alimentaria seleccionada de cloruro de potasio o de amonio.

50 El concentrado de caldo según la presente invención comprende 10 a 45% en peso de glutamato monosódico como un aditivo potenciador del sabor. Preferiblemente, para todas las realizaciones de la presente invención, la cantidad de glutamato monosódico está en el intervalo de 20 a 35% en peso, incluso más preferiblemente, en el intervalo de 25 a 30% en peso.

La cantidad de pirofosfato férrico en el concentrado de caldo según la presente invención está en un intervalo de 0,015 a 10% en peso, preferiblemente en un intervalo de 0,02% en peso a 5% en peso, más preferiblemente, en un intervalo de 0,05 a 2% en peso. El pirofosfato férrico también denominado sal de hierro (III) de ácido difosfórico

- (CAS: 10058-44-3), puede adquirirse de Spectrum Chemical o Dr. Paul Lohmann. El tamaño de partícula del pirofosfato férrico influirá en el tiempo de calentamiento requerido del concentrado de caldo en medio acuoso para obtener la completa disolución del pirofosfato férrico con el tampón de citrato. Cuanto mayor el tamaño de partícula, más prolongado se requerirá el calentamiento. Por lo tanto, el tamaño de partícula de pirofosfato férrico preferido para uso en la composición según la presente invención, presenta un tamaño de partícula promedio entre 1 y 60 micrómetros. Incluso más preferido el pirofosfato férrico es pirofosfato férrico micronizado con un tamaño de partícula promedio de 1 a 5 micrómetros cuando se mide por métodos de difracción láser conocidos en la técnica.
- El concentrado de caldo según la presente invención comprende 7,1 a 40% en peso, preferiblemente 7,5 a 20% en peso de tampón de citrato. Tampón de citrato siempre que se use en el contexto de la presente invención significa mezclas de ácido cítrico y citrato tripotásico.
- El tampón de citrato adecuado para la composición según la presente invención se selecciona a la vista de su poder para solubilizar pirofosfato férrico en el calentamiento del concentrado de caldo en presencia de agua con una dureza del agua comprendida entre 0 y 3.000 ppm. Estando limitado dicho tampón de citrato a: ácido cítrico y citrato tripotásico en una relación en peso de ácido cítrico a citrato tripotásico entre 0,2 y 0,4.
- En todas las realizaciones de la presente invención, dicho tampón de citrato es preferiblemente: ácido cítrico y citrato tripotásico en una relación en peso de ácido cítrico a citrato tripotásico entre 0,2 y 0,4, más preferiblemente, entre 0,25 y 0,35.
- La relación en peso de pirofosfato férrico a tampón de citrato en el concentrado de caldo según la presente invención es también un parámetro crítico para asegurar la solubilización del hierro en el caldo. La relación en peso de pirofosfato férrico a tampón de citrato debe estar en un intervalo de 0,005 a 1,5, preferiblemente, en un intervalo de 0,01 a 1, más preferiblemente, en un intervalo de 0,05 a 0,7 a la vista de la relación óptima necesaria para solubilizar pirofosfato férrico en el calentamiento del concentrado de caldo en presencia de agua.
- El concentrado de caldo según la presente invención puede comprender además 1 a 20% en peso de almidón que es natural (tal como almidón de patata o almidón de maíz) o modificado (tal como maltodextrina). Por otra parte, también se puede usar harina en vez de almidón.
- Por lo tanto, el concentrado de caldo más preferido según la presente invención comprende 10 a 25% en peso de grasa, 40 a 60% en peso de cloruro sódico, 20 a 35% en peso de glutamato monosódico, 0,02 a 5% en peso de pirofosfato férrico, 7,1 a 20% en peso de un tampón de citrato que es ácido cítrico y citrato tripotásico en una relación en peso de ácido cítrico a citrato tripotásico entre 0,25 y 0,35, en el que la relación en peso de pirofosfato férrico a tampón de citrato está en un intervalo de 0,05 a 0,7.
- Los concentrados de caldo según la presente invención pueden comprender además 1 a 20% en peso de hierbas, especias y otros condimentos. Las hierbas y especias se seleccionan preferiblemente de: perejil, orégano, ajo en polvo, cebolla en polvo, pimentón, pimienta blanca, curry.
- En otra realización, los concentrados de caldo según la presente invención comprenden además vitaminas y minerales añadidos comúnmente a dichos productos. La cantidad está comprendida entre 10 y 40% de la estimación diaria recomendada (EDR) por ración. El mineral adicional preferido es cinc y las vitaminas adicionales preferidas son vitamina A, vitamina B2, vitamina B6, ácido fólico, vitamina B12, vitamina E, vitamina B1, calpán, biotina y niacina.
- Los concentrados de caldo según la presente invención pueden comprender además colorantes naturales seleccionados de cúrcuma en polvo seca y/o carotenoides, preferiblemente beta-caroteno y/o luteína, a niveles de 0,1 - 5 ppm para proporcionar un color atractivo al concentrado de caldo.
- Los concentrados de caldo según la presente invención están preferiblemente en una forma seca. Seco significa en el presente contexto una actividad del agua menor que 0,65. Se puede secar el concentrado como un granulado por tecnologías de secado convencionales o se pueden conformar en forma de cubo. Un "cubo" no se limita a una conformación en una forma de cubo típica, pero se destina a comprender cualquier conformación del cubo de concentrado. Preferiblemente, la presente invención se refiere a un cubo de caldo en la forma de un cubo o comprimido. El cubo de caldo según la presente invención puede presentar un peso de aproximadamente 2 a 15 gramos, preferiblemente 3 a 10 gramos.
- Los concentrados de caldo según la presente invención son extremadamente estables cuando se almacenan a alta temperatura y alta humedad. Por otra parte, en la mezcla con agua y calentamiento, el pirofosfato férrico se disuelve completamente con ayuda del tampón de citrato. Se requiere que el calentamiento se realice calentando el concentrado de caldo en una composición alimenticia acuosa a una temperatura comprendida entre 80 y 120°C durante 5 a 120 minutos. Preferiblemente, la etapa de calentamiento se realiza por ebullición alrededor de 100°C a presión atmosférica hasta que el pirofosfato férrico se solubiliza completamente con el tampón de citrato. Normalmente esto se realiza en 20 a 60 minutos. La etapa de calentamiento puede realizarse opcionalmente con presión. En tal caso, el experto en la materia reducirá por supuesto el tiempo de calentamiento dependiendo de acuerdo con esto de la presión y temperatura aplicadas.

En otra realización, la presente invención proporciona el concentrado de caldo según la presente invención, en el que el concentrado de caldo en la disolución en agua hirviendo da como resultado un caldo con más de 40% en peso del hierro, preferiblemente más de 80% en peso del hierro en una forma biodisponible disuelta cuando se prepara con agua con una dureza que oscila de 0 a 3.000 ppm.

- 5 En otra realización más, la presente invención proporciona una composición alimenticia lista para el consumo con un pH en un intervalo de 5,2 a 8, que comprende un concentrado de caldo según la presente invención, en el que dicho concentrado de caldo se ha disuelto en un producto alimenticio calentando a una temperatura de 80 a 120°C durante 5 a 120 minutos. Preferiblemente, la etapa de calentamiento se realiza por ebullición alrededor de 100°C a presión atmosférica hasta que el pirofosfato férrico está completamente solubilizado con la sal de citrato. Normalmente, esto se realiza en 20 a 60 minutos.

Se preparan concentrados de caldo según cualquier método conocido para el experto en la materia. En una realización preferida, los concentrados de caldo según la presente invención se preparan por un procedimiento que comprende las siguientes etapas:

- 15 a) preparar una mezcla que comprende 5 a 30% en peso de grasa, 30 a 70% en peso de cloruro sódico, 10 a 45% en peso de glutamato monosódico, 0,015 a 10% en peso de pirofosfato férrico y 7,1 a 40% en peso de un tampón de citrato,

en el que el tampón de citrato que es: ácido cítrico y citrato tripotásico en una relación en peso de ácido cítrico a citrato tripotásico entre 0,2 y 0,4,

- 20 en el que la relación en peso de pirofosfato férrico a dicho tampón de citrato está en un intervalo de 0,005 y 1,5,

en el que la suma de los pesos de dichos ingredientes en el concentrado de caldo suma hasta 90 a 100% en peso

b) granular o conformar la mezcla resultante de la etapa a).

Preferiblemente, la conformación de los concentrados de caldo se realiza por compresión.

- 25 La invención se ilustra además por los siguientes ejemplos.

Ejemplos

Ejemplo 1: Cubo de caldo con 4 g para una ración (250 ml).

Grasa vegetal	7	% en peso
Cloruro sódico	47	% en peso
Glutamato monosódico	15	% en peso
Azúcar	5,24	% en peso
Harina incluida proteína vegetal hidrolizada	14	% en peso
Pirofosfato férrico micron.	0,3	% en peso
Ácido cítrico	3,11	% en peso
Citrato tripotásico	8,35	% en peso

Poner en aproximadamente 250 ml de agua y hervir durante 20 minutos. Después consumir.

Ejemplo 2: Cubo de caldo con 4 g para una ración (250 ml).

Grasa de ternera estabilizada	10	% en peso
Grasa vegetal	10	% en peso
Cloruro sódico	35	% en peso

ES 2 628 182 T3

Glutamato monosódico	10	% en peso
Hierbas secas	1	% en peso
Harina incluyendo proteína vegetal hidrolizada	3	% en peso
Pirofosfato férrico micron.	0,3	% en peso
Ácido cítrico	1,58	% en peso
Citrato tripotásico	5,97	% en peso
Maltodextrina	23,15	% en peso

Poner en aproximadamente 250 ml de agua y hervir durante 20 minutos. Después consumir.

Ejemplo 3: Efecto de tampón de citrato sobre la liberación de hierro.

Medición de hierro liberado durante la preparación de sopa (caldo).

5 Para detectar el hierro liberado como Fe^{2+} y Fe^{3+} libre durante la preparación del caldo, se desarrolló una metodología especializada (adaptando una metodología ya existente para la detección de hierro en agua potable; Manual, 2.008). La metodología usa la reacción entre iones ferrosos y 1,10-fenantrolina para formar un complejo rojo. La absorptividad molar del complejo es 11.100 a 508-510 nm. La intensidad del color es independiente del pH en el intervalo 2 a 9, por otra parte, el complejo es muy estable y la intensidad del color no cambia apreciablemente durante un largo periodo de tiempo. Se obedece la ley de Beer.

10 Debido a que el hierro debe estar en el estado ferroso, se añade un agente reductor antes de que se desarrolle el color. Se eligió cloruro de hidroxilamina como agente reductor.

Reactivos y procedimiento.

15 Tampón de acetato: Se pesaron 10 gramos de acetato sódico trihidratado (Sigma, EE.UU.) y se vertieron en un matraz volumétrico. Después se añadió agua nanopura hasta 1.000 ml (pH disolución = 8,1), con posterioridad se ajustó el pH deseado añadiendo ácido acético gota a gota (disolución al 10%) hasta que se alcanza el pH 6,8 (se usó un pH-metro Methrom para controlar de manera continua el valor del pH).

Disolución de agente reductor: se pesó un gramo de hidrocloreto de hidroxilamina (Sigma, EE.UU.) y se vertió en un matraz volumétrico, con posterioridad se añadió agua nanopura hasta 100 ml.

20 Disolución de colorante: Se pesaron 100 mg de 1,10-fenantrolina (Sigma, EE.UU.) y se vertieron en un matraz volumétrico, se añadió con posterioridad agua nanopura hasta 100 ml. Se agitó magnéticamente la disolución hasta disolución completa de la 1,10-fenantrolina.

Procedimiento:

- Pipetear 3 de caldo filtrado (filtro desechable de jeringa de 250 micrómetros) en un tubo de plástico de 10 ml (Corning 430791 o Falcon 352097)
- 25 • Añadir 5 ml de tampón de acetato de sodio (pH 6,8)
- Añadir 1 ml de disolución de hidrocloreto de hidroxilamina
- Añadir 1 ml de disolución de 1,10-fenantrolina
- Agitar el tubo a mano y dejarlo reposar durante 10 minutos con agitación ocasional.
- 30 • Después se mide la absorción espectrofotométrica de la muestra con un espectrofotómetro (Perkin Elmer Lambda 35) escaneando la longitud de onda de 390 nm a 700 nm (absorbancia máxima ~ 508 nm)
- Se usa el caldo simple sin hierro para preparar la muestra para ensayo en blanco (disolución de referencia).

Curva de calibración

Se construyeron curvas de calibración usando cada tipo de caldo analizado y preparado (para evitar diferencias en efectos de matriz). Se añadieron las cantidades deseadas de iones hierro al caldo analizado adicionando 1.000 ppm de disolución estándar de hierro (Sigma Aldrich, Saint Louis, EE.UU.).

5 Cada curva de calibración (Absorbancia a 510 nm como una función de la concentración de Fe³⁺) fue una interpolación final de tres replicados realizados durante diferentes días y preparando muestras frescas y reactivos frescos, cada vez. Por otra parte, cada replicado se realizó replicando (dos veces) cada medición de la concentración de hierro.

Condiciones de liberación de hierro durante la cocción (ensayo espectrofotométrico basado en el cambio de color de la 1,10-Fenantrolina en presencia de iones hierro):

10 Se prepararon cubos de caldo de 4 g mezclando 3,5 gramos del polvo de caldo (tabla 1) con los ingredientes del tampón de ácido cítrico que comprende 70 mg de ácido cítrico y 280 mg de citrato tripotásico y 12 mg de pirofosfato de hierro (3,3 mg de hierro por cubo de caldo /ración -250 ml-). Para alcanzar los 4 gramos del cubo de caldo final, se usó almidón de patata como "relleno".

15 Primero se calentaron 250 ml de agua hasta a 96°C, después se añadió un cubo de caldo en condiciones de agitación. Se fijó el tiempo 0 cuando se disolvió todo el cubo de caldo y después se tomó una alícuota (3 ml) después de 1 hora.

La Tabla 1 muestra una composición según la presente invención que comprende un tampón de citrato preparado de ácido cítrico y citrato tripotásico (C:CTP).

INGREDIENTES	(Fe; C-CTP)
Cloruro sódico	54
Glutamato monosódico	17
Proteína vegetal hidrolizada	16
Azúcar	6,2
Grasa de palma	6,8
Total	100

20 Después se coció el cubo de caldo anterior durante 1 hora en agua de diferente dureza como se describió anteriormente y se calculó la liberación de hierro como porcentaje del contenido en Fe teórico (véase la Tabla 2).

Como se muestra a continuación, el tipo de agua (dureza) y la fuente de tampón cítrico, influyen claramente en el porcentaje de iones hierro liberados (del pirofosfato de hierro) después de una hora de procedimiento de cocción.

Dureza del agua	pH del caldo	% liberación de hierro
90 ppm	5,8	100
250 ppm	6,5	35
550 ppm	5,9	14

25

REIVINDICACIONES

1. Concentrado de caldo que comprende los siguientes ingredientes en las siguientes cantidades, basadas en el peso total del concentrado de caldo:
- 5 a 30% en peso de grasa,
 - 5 30 a 70% en peso de cloruro sódico,
 - 10 a 45% en peso de glutamato monosódico,
 - 0,015 a 10% en peso de pirofosfato férrico,
 - 7,1 a 40% en peso de un tampón de citrato que es: ácido cítrico y citrato tripotásico en una relación en peso de ácido cítrico a citrato tripotásico entre 0,2 y 0,4,
 - 10 en el que la suma de los pesos de dichos ingredientes en el concentrado de caldo asciende a 90 a 100% en peso y
 - en el que la relación en peso de pirofosfato férrico a dicho tampón de citrato está en un intervalo de 0,005 a 1,5.
2. El concentrado de caldo según la reivindicación 1, en el que la grasa se selecciona del grupo que consiste en: grasa de cerdo, grasa de pollo, grasa de ternera, aceite de oliva, aceite de palma y aceite de colza o mezclas de los mismos.
3. El concentrado de caldo según la reivindicación 1 ó 2, en el que la relación en peso de pirofosfato férrico a tampón de citrato está en un intervalo de 0,05 a 0,7.
4. El concentrado de caldo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el tampón de citrato que es: ácido cítrico y citrato tripotásico en una relación en peso de ácido cítrico a citrato tripotásico entre 0,25 y 0,35.
5. El concentrado de caldo según la reivindicación 1 a 4, en el que el pirofosfato férrico está en la forma de partículas con un tamaño de partícula promedio en un intervalo de 1 a 5 micrómetros cuando se mide por difracción láser.
6. El concentrado de caldo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el concentrado de caldo en la disolución en agua hirviendo da como resultado un caldo con más de 40% en peso del hierro en una forma biodisponible disuelta cuando se prepara con agua con una dureza que oscila de 0 a 3.000 ppm.
7. Procedimiento para preparar un concentrado de caldo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende las siguientes etapas:
- 30 a) preparar una mezcla que comprenda 5 a 30% en peso de grasa, 30 a 70% en peso de cloruro sódico, 10 a 45% en peso de glutamato monosódico, 0,015 a 10% en peso de pirofosfato férrico y 7,1 a 40% en peso de un tampón de citrato,
 - en el que el tampón de citrato que es: ácido cítrico y citrato tripotásico en una relación en peso de ácido cítrico a citrato tripotásico entre 0,2 y 0,4,
 - en el que la relación en peso de pirofosfato férrico a dicho tampón de citrato está en un intervalo de 0,005 y 1,5,
 - 35 en el que la suma de los pesos de dichos ingredientes en el concentrado de caldo asciende a 90 a 100% en peso
 - b) granular o conformar la mezcla resultante de la etapa a).
8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que la conformación se realiza por compresión.
9. Una composición alimenticia lista para consumo con un pH en un intervalo de 5,2 a 8, que comprende un concentrado de caldo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicho concentrado de caldo se ha disuelto en un producto alimenticio calentando a una temperatura de 80 a 120°C durante 5 a 120 minutos.
- 40