

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 931**

51 Int. Cl.:

**A23L 17/50** (2006.01)

**A23L 17/00** (2006.01)

**A23L 17/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2013 PCT/JP2013/075217**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14042279**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2013 E 13837400 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2896303**

54 Título: **Procedimiento para producir un alimento acuático elaborado y preparación enzimática para modificar una propiedad del alimento acuático elaborado**

30 Prioridad:

**12.09.2012 JP 2012200048**

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

**30.05.2019**

73 Titular/es:

**AJINOMOTO CO., INC. (100.0%)  
15-1, Kyobashi 1-chome Chuo-ku  
Tokyo 104-8315, JP**

72 Inventor/es:

**SATO, HIROAKI;  
NAKAGOSHI, HIROYUKI y  
KAWAUCHI, MASATO**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 714 931 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

Procedimiento para producir un alimento acuático elaborado y preparación enzimática para modificar una propiedad del alimento acuático elaborado.

5

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un procedimiento para producir un alimento acuático elaborado que comprende añadir una glucosa oxidasa y una levadura que contiene metal, tal como una levadura que contiene hierro, a un alimento acuático elaborado, y a una preparación enzimática para modificar una propiedad de un alimento acuático elaborado.

10

**Antecedentes**

Se ha intentado mejorar el rendimiento de productos acuáticos elaborados, tales como productos de pasta de pescado, incluida pasta de pescado hervida, y alimentos elaborados de camarón (gamba), añadiendo agua y, por lo tanto, reducir los costes de producción de los productos. Sin embargo, las propiedades físicas de productos alimenticios cuyo rendimiento se mejora de la forma mencionada anteriormente se desvían significativamente de las propiedades físicas originales de los mismos, y por lo tanto, las técnicas para compensar las propiedades físicas son importantes. Además, las propiedades físicas de productos acuáticos elaborados tales como productos elaborados de marisco, también se desvían significativamente de sus propiedades físicas originales al congelarlos y descongelarlos y, por lo tanto, las técnicas para compensar las propiedades físicas también son importantes para dichos productos. Hasta la fecha se han utilizado técnicas conocidas para mejorar una propiedad física por medio de una reacción de reticulación de proteínas utilizando transglutaminasa, o una reacción de oxidación que reticula grupos SH de proteínas para formar enlaces disulfuro (enlaces S-S).

15

20

25

En la producción de alimentos elaborados de camarón, la mejora en el rendimiento del camarón afecta directamente a los costes de producción y, por lo tanto, es indispensable. Así, se utiliza frecuentemente un agente que mejora el rendimiento. Es conocido que si los camarones se someten a un tratamiento térmico, se pierde jugosidad y la sensación en la boca (textura en boca) de los camarones se modifica produciéndose una sensación dura, seca y de desmenuzamiento. A fin de solucionar este problema se han realizado varios intentos, y generalmente se utiliza un procedimiento para tratar los camarones con un agente alcalino tal como una sal de ácido fosfórico y un ajustador de pH.

30

35

40

45

La patente japonesa abierta al público (KOKAI) nº 2003-235520 divulga un procedimiento para mejorar la sensación en la boca utilizando un agente para mejorar la superficie de camarones que contiene carbonato de potasio, óxido de calcio, citrato de tripotasio, citrato de trisodio, cloruro de sodio, glutamato de monosodio y agua. No obstante, si los camarones se tratan con un agente alcalino o similar, el "rendimiento" de los camarones mejora considerablemente, pero la sensación en la boca se vuelve blanda debido al agua absorbida, y la propiedad física exclusiva de los camarones, es decir, la "sensación fibrosa" (fuerza de resiliencia que se siente de forma repetida e intermitente con los dientes de muchas capas en el momento de morder el camarón), se reduce, dando como resultado una sensación en la boca muy diferente de la sensación en la boca original de los camarones. En particular, para alimentos para los que se desea la sensación en la boca original de los camarones, como la chuleta de camarón y camarones fritos, las técnicas para modificar la sensación blanda en la boca son especialmente importantes.

La patente japonesa abierta al público nº 63-44866 divulga un procedimiento para prevenir la pérdida de color de la carne de pescado, etc., mediante el tratamiento de la carne de pescado, etc. con glucosa y una preparación enzimática de tipo glucosa oxidasa/catalasa, pero este procedimiento tiene como objetivo evitar la oxidación del tinte y la prevención de la pérdida de color del tinte, y no describe ni sugiere una mejora de la sensación en la boca.

50

La patente japonesa abierta al público nº 7-155153 divulga un procedimiento para prolongar el periodo de conservación de un alimento elaborado proteínico, tal como el del camarón, sin perjudicar la sensación en la boca del alimento elaborado, sumergiendo el camarón en una solución que contiene glicina, sal de ácido polifosfórico, glucosa oxidasa, etc. No obstante, este procedimiento tiene como objetivo la conservación de un alimento de este tipo durante un período de tiempo más largo mediante el uso de un conservante de alimentos, y no tiene como objetivo mejorar intencionadamente la calidad de un alimento, ni proporciona "resiliencia", "sensación fibrosa" y "sensación satisfactoria en el momento de comer" al camarón.

55

60

La patente japonesa nº 3591053 divulga un procedimiento de inmersión de camarones con cáscara congelados en una solución de fosfato trisódico y después en una solución de transglutaminasa y caseína sódica. Aunque este procedimiento es un procedimiento excelente, no es suficiente para impartir "sensación fibrosa" a los camarones.

65

La patente japonesa nº 4344294 divulga un procedimiento para producir un camarón liofilizado que comprende

sumergir un camarón en una solución acuosa que contiene glucosa, glucosa oxidasa y catalasa, y después en una solución acuosa que contiene hidrogenocarbonato de sodio y/o sal de ácido polifosfórico, después someter el camarón a un tratamiento de ebullición, y liofilizar el camarón. Esta patente describe que la estructura proteica del camarón se reticula tridimensionalmente por el peróxido de hidrógeno generado por la glucosa oxidasa, y se obtiene la sensación en la boca del camarón fresco, que incluye tanto suavidad como firmeza para el camarón que se va a restaurar con agua hirviendo, tal como el camarón liofilizado. Sin embargo, este procedimiento es para camarones liofilizados que se utilizan como ingrediente de fideos instantáneos, y no se describe el efecto del mismo para alimentos que se almacenan en un congelador después de la inmersión y la ebullición, sin liofilizarlos.

La patente japonesa abierta al público nº 2003-61618 divulga una levadura que contiene minerales metálicos, y se han realizado muchos informes sobre levaduras que contienen hierro, como los de las patentes japonesas abiertas al público (KOKAI) nº 5-176758 y 2006-238878. No obstante, todos ellos se refieren al mantenimiento de la salud, tal como la mejora de anemia y las patentes japonesas abiertas al público nº 2003-61618, 5-176758 y 2006-238878 no divulgan ningún procedimiento para mejorar la sensación en la boca de alimentos acuáticos elaborados. LEE K: "Inhibition of browning reactions during storage of dried oyster (traducido)", BULLETIN OF THE KOREAN FISHERIES SOCIETY, vol. 10, nº 1, 1977, páginas 11-15, divulga el uso de glucosa oxidasa y soluciones de levadura para conservar ostras crudas.

GRANT C L ET AL.: "Minor element composition of yeast extract", JOURNAL OF BACTERIOLOGY, AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY, US, Vol. 84, 1 de octubre de 1962 (1962-10-01), páginas 869-870, divulga que la levadura contiene hierro, magnesio y cinc.

El documento JP S63 44866 A y DONDERO M ET AL.: "Glucose Oxidase/Catalase Improves Preservation of Shrimp (*Heterocarpus reedi*)", J. FOOD SCI., Vol. 58, no. 4, 1993, páginas 774-779, divulga el uso de glucosa oxidasa para conservar alimentos acuáticos.

El documento JP 2007 014248 A divulga el uso de óxido de calcio como agente alcalino en el campo de las composiciones de procesamiento de alimentos acuáticos.

El documento DE 10 2005 051713 A1 divulga una asociación de levadura y glucosa oxidasa.

CHUN MING WONG ET AL.: "Glucose oxidase: natural occurrence, function, properties and industrial applications", APPLIED MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY, SPRINGER, BERLÍN, DE, vol. 78, nº 6, 11 de marzo de 2008 (2008-03-11), páginas 927-938, divulga levaduras que incluyen glucosa oxidasa.

El documento CN 101 731 299 A divulga una mezcla de aditivos que incluye levadura, emulsionante, bicarbonato de sodio, ácido cítrico, alfa-amilasa, glucosa oxidasa, lipoxidasa y almidón modificado.

#### Divulgación de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para producir un alimento acuático elaborado, y una preparación enzimática para modificar una propiedad de un alimento acuático elaborado, que pueda proporcionar un alimento acuático elaborado que tenga las propiedades físicas naturales originales por medio de solo una temperatura reducida y una reacción de corta duración, frente a casos en los que el rendimiento se mejora mediante el uso de un agente alcalino tal como un ajustador del pH para los alimentos acuáticos elaborados, o cuando las propiedades físicas se ven alteradas por medio de congelación y descongelación. En particular, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para mantener la "sensación fibrosa" del interior de los camarones en alimentos elaborados de camarones tales como el camarón frito, o un procedimiento para prevenir la alteración de las propiedades físicas después de congelación y descongelación para productos elaborados de marisco tales como la almeja *surf Sakhalin* (*Spisula sachalinensis*).

En el contexto de la presente invención se realizaron varias investigaciones; como resultado, se descubrió que el objetivo mencionado anteriormente se puede lograr mediante el uso de una glucosa oxidasa y una levadura que contiene metal, tal como levadura que contiene hierro, y se realizó la presente invención. La presente invención proporciona, por lo tanto, lo que se expone a continuación.

[1] Un procedimiento para producir un alimento acuático elaborado, que comprende añadir una glucosa oxidasa y una levadura que contiene metal a una materia prima acuática, en el que dicho metal se selecciona de entre cinc, magnesio o hierro, y en el que la cantidad de dicho metal en la levadura que contiene metal es de 0.01 a 0.08 g por 1 g de levadura en términos de peso seco.

[2] El procedimiento según [1], que además comprende la adición de un agente alcalino.

[3] El procedimiento según [2], en el que el agente alcalino es óxido de calcio.

- [4] El procedimiento según uno cualquiera de [1] a [3], que además comprende la adición de glucosa.
- 5 [5] El procedimiento según uno cualquiera de [1] a [4], en el que la levadura que contiene metal es una levadura que contiene hierro.
- [6] El procedimiento según [5], en el que la cantidad añadida de glucosa oxidasa es de 0.05 a 15 U por 1 g de materia prima acuática, y la cantidad añadida de levadura que contiene hierro es de 0.00003 a 0.01 g en términos de peso seco por 1 g de la materia prima acuática.
- 10 [7] El procedimiento según uno cualquiera de [1] a [6], en el que el alimento acuático elaborado es un alimento elaborado de camarón (alimento elaborado de gamba) o un producto elaborado de marisco.
- [8] Una preparación enzimática para modificar una propiedad de un alimento acuático elaborado, que contiene una glucosa oxidasa y una levadura que contiene metal como principios activos, en la que dicho metal se selecciona de entre cinc, magnesio o hierro, y en la que la cantidad de dicho metal en la levadura que contiene metal o yodo en la levadura que contiene yodo es de 0.01 a 0.08 g por 1 g de la levadura en términos de peso seco.
- 15 [9] La preparación según [8], que contiene además un agente alcalino como principio activo.
- [10] La preparación según [9], en la que el agente alcalino es óxido de calcio.
- [11] La preparación según uno cualquiera de [8] a [10], que además contiene glucosa como principio activo.
- 25 [12] La preparación según uno cualquiera de [8] a [11], en la que la levadura que contiene metal es una levadura que contiene hierro.
- [13] La preparación según [12], en la que la cantidad contenida de la levadura que contiene hierro en la preparación enzimática es de 0.000002 a 0.2 g en términos de peso seco por 1 U de la glucosa oxidasa.
- 30

Según la presente invención, la sensación en la boca de alimentos acuáticos elaborados que incluyen normalmente alimentos elaborados de camarón y alimentos elaborados de marisco puede mejorarse mediante únicamente una inmersión a baja temperatura de corta duración. En cuanto al alimento elaborado de camarón y al alimento elaborado de marisco, también es posible producir un producto que posea una buena calidad llevando a cabo la reacción durante un tiempo de reacción más prolongado. En particular, la "sensación fibrosa" de los camarones tratados con un ajustador del pH o una sal de ácido fosfórico puede mejorarse a la vez que se conserva el rendimiento.

35

El alimento acuático elaborado de la presente invención significa un alimento producido a partir de una materia prima acuática, tal como pescado, marisco, camarones, cangrejos, pulpos y calamares, y ejemplos específicos incluyen, por ejemplo, productos acuáticos elaborados tales como alimentos elaborados de camarón y alimentos elaborados de marisco.

40

Los ejemplos de los alimentos elaborados de camarón de la presente invención incluyen camarón hervido, camarón frito, tempura de camarón, chuleta de camarón, etc. Los ejemplos también incluyen productos congelados, productos envasados asépticamente, productos en retorta, productos desecados y productos enlatados producidos utilizando el alimento elaborado de camarón anterior. El camarón utilizado como materia prima para el alimento elaborado de camarón en la presente invención puede ser un camarón de cualquier tipo, tal como camarón *vannamei*, camarón tigre negro, camarón *poovalan*, camarón blanco y camarón rosa. Los ejemplos de alimentos elaborados de marisco incluyen los productos alimentarios elaborados de marisco de almeja *surf Sakhalin*, almeja de arca (*Anadara broughtonii*), etc. El alimento elaborado de marisco puede ser un producto elaborado de marisco que puede ser un producto elaborado de marisco que se come crudo o un producto elaborado de marisco sometido a un tratamiento térmico tal como un hervido.

45

50

Para el procedimiento de producción de un alimento acuático elaborado y una preparación enzimática para modificar una propiedad de un alimento acuático elaborado según la presente invención, se utilizan una glucosa oxidasa y una levadura que contiene metal. Una glucosa oxidasa cataliza una reacción que genera ácido glucónico y peróxido de hidrógeno utilizando glucosa, oxígeno y agua como sustratos. El peróxido de hidrógeno generado por esta reacción oxida los grupos SH en proteínas para promover la generación de enlaces SS (enlaces disulfuro) y, de esta manera, se forma una estructura reticulada en las proteínas. Como glucosa oxidasa, se conocen las derivadas de diversos orígenes, por ejemplo, microorganismos tales como *Aspergillus oryzae*, plantas, etc. La enzima utilizada en la presente invención puede ser cualquier enzima siempre que tenga la actividad de la glucosa oxidasa, y el origen de la misma puede ser cualquier organismo. La enzima también puede ser una enzima recombinante. Los ejemplos incluyen la glucosa oxidasa derivada de un microorganismo comercializada por Shin-Nihon Chemical Co., Ltd. con la denominación comercial "Sumizyme PGO". También

55

60

65

existen muchos productos comerciales de glucosa oxidasa que están mezclados con una preparación de catalasa, y la glucosa oxidasa puede ser una mezcla de este tipo con otra preparación, siempre que la mezcla tenga la actividad de la glucosa oxidasa.

5 La levadura que contiene metal utilizada en la presente invención es una levadura a la que se le ha añadido cinc, magnesio o hierro como nutriente, es decir, una levadura que contiene cinc, una levadura que contiene magnesio y una levadura que contiene hierro. Se prefiere la levadura que contiene hierro. La cantidad contenida de metal en la levadura que contiene metal de la presente invención es de 0.01 a 0.08 g, preferentemente de 0.04 a 0.06 g, por 1 g de levadura en términos de peso seco. La levadura que contiene metal puede encontrarse en 10 forma de polvo, pasta y suspensión, y puede consistir en células vivas, o puede estar esterilizada. Los ejemplos incluyen la levadura que contiene hierro comercializada por Sceti K.K. como un producto que pertenece a la categoría de "levadura que contiene metal", y las levaduras que contienen hierro divulgadas en las patentes japonesas abiertas al público nº 5-176758 y 2006-238878.

15 En el procedimiento para producir un alimento acuático elaborado de la presente invención, la cantidad añadida de glucosa oxidasa es preferentemente de 0.05 a 15 U, de forma más preferida de 0.1 a 13 U, por 1 g de materia prima acuática tal como mariscos y camarones. Si la cantidad añadida es inferior al intervalo mencionado anteriormente, el efecto no se puede obtener en un grado significativo. Además, si la cantidad agregada es superior al intervalo mencionado anteriormente, el grado de efecto no se altera particularmente, y por lo tanto, no se puede obtener ningún beneficio sobre el coste. En cuanto a la medición de la actividad de glucosa oxidasa, se permite que una glucosa oxidasa actúe sobre la glucosa como un sustrato con presencia de oxígeno para 20 generar peróxido de hidrógeno, se permite que una peroxidasa actúe sobre el peróxido de hidrógeno generado en presencia de aminoantipirina y fenol para generar un tinte de quinoneimina, y se mide el color del tinte de quinoneimina generado a una longitud de onda de 500 nm para cuantificar el tinte. La cantidad de la enzima requerida para oxidar 1  $\mu$ mol de glucosa en 1 minuto se define como 1 U (unidad).

En el procedimiento para producir un alimento acuático elaborado de la presente invención, la cantidad añadida de levadura que contiene metal, tal como levadura que contiene hierro, es preferentemente de 0.00003 a 0.01 g, de forma más preferida de 0.0001 a 0.005 g, en términos de peso seco, por 1 g de materia prima acuática tal como mariscos y camarones. La cantidad añadida de levadura que contiene metal es preferentemente de 30 0.000002 a 0.2 g, de forma más preferida de 0.0000067 a 0.1 g, en términos de peso seco, por 1 U de glucosa oxidasa.

En el procedimiento para producir un alimento acuático elaborado de la presente invención, la glucosa oxidasa y la levadura que contiene metal, tal como la levadura que contiene hierro, se pueden añadir en cualquier etapa del proceso de producción. Además, el orden para añadir glucosa oxidasa y levadura que contiene metal a la materia prima y permitirles actuar sobre la materia prima no está particularmente limitado, y se pueden añadir de manera simultánea o por separado. Por ejemplo, en el caso de un alimento elaborado de camarón, la enzima puede añadirse a una solución para inmersión en la que se sumergen los camarones para la absorción de agua, 40 o se puede añadir antes de la etapa de calentamiento después de la inmersión. Además, también se puede permitir que la enzima actúe sobre los camarones después del calentamiento, por ejemplo, pulverizando una solución de enzima sobre los camarones.

El tiempo de reacción para la glucosa oxidasa no está particularmente limitado, siempre y cuando la enzima pueda actuar sobre las sustancias del sustrato durante el tiempo de reacción, y la enzima puede actuar durante un tiempo muy corto o durante un tiempo largo. El tiempo de reacción realmente utilizado es preferentemente de 45 1 minuto a 24 horas, de forma más preferida de 5 minutos a 24 horas, de forma aún más preferida de 5 minutos a 2 horas. Además, la temperatura de reacción no está particularmente limitada siempre que la enzima pueda mantener la actividad a la temperatura de reacción. En cuanto a la temperatura realmente utilizada, se permite que la enzima actúe de 0 a 80°C. Es decir, se puede asegurar un tiempo de reacción suficiente realizando las etapas habituales de inmersión y calentamiento.

Además de la glucosa oxidasa y la levadura que contiene metal, se pueden utilizar en combinación otras enzimas tales como la transglutaminasa y otras sustancias. En particular, al utilizar en combinación un agente 55 alcalino tal como hidrogenocarbonato de sodio, óxido de calcio (calcio calcinado), carbonato de sodio, carbonato de potasio y sal de ácido fosfórico, se posibilita mantener la sensación original en la boca del alimento a la vez que se mejora el rendimiento. La cantidad añadida de sal alcalina, tal como óxido de calcio, es preferentemente de 0.00001 a 0.05 g, de forma más preferida de 0.0001 a 0.01 g, por 1 g de materia prima acuática que contiene proteínas tal como camarones. Cuando estas sustancias se utilizan en combinación, no se requiere la inmersión en dos etapas, etc., y el efecto se puede obtener inmediatamente después de la adición, lo que también caracteriza a la presente invención. Además, si se añade glucosa que sirve como sustrato de la glucosa oxidasa, el efecto se puede obtener con una cantidad más pequeña de enzima y, por lo tanto, la cantidad que se va a añadir de la enzima se puede reducir. En particular, cuando se utiliza una materia prima acuática de bajo contenido de glucosa, tal como camarones, es deseable la adición de glucosa. En el caso de un alimento 65 elaborado de camarón, por ejemplo, la cantidad añadida de glucosa es de 0.0001 a 0.05 g, preferentemente de 0.001 a 0.03 g, de forma más preferida de 0.005 a 0.01 g, por 1 g de materia prima camarón.

En la preparación enzimática para modificar una propiedad de un alimento acuático elaborado de la presente invención, las cantidades mezcladas de la glucosa oxidasa y la levadura que contiene metal tal como la levadura que contiene hierro son superiores al 0% e inferiores al 100%. La cantidad de levadura que contiene metal, tal como levadura que contiene hierro, por 1 U de glucosa oxidasa, es preferentemente de 0.000002 a 0.2 g, de forma más preferida de 0.0000067 a 0.1 g, en términos de peso seco. Además, a la preparación, se puede añadir y mezclar una enzima reticulante tal como transglutaminasa, una oxidasa tal como glucosa oxidasa, ascorbato oxidasa, polifenol oxidasa, lisil oxidasa y tirosinasa, excipientes tales como glucosa, dextrina, almidón, almidón modificado y azúcar de malta reducido (maltitol), proteínas tales como proteínas vegetales, gluten, albúmina, gelatina y caseína, condimento o materia prima proteica tal como glutamato de sodio, extractos animales, extractos de pescado, hidrolizados de proteínas y productos de la descomposición parcial de proteínas, agentes alcalinos (ajustador del pH) tales como carbonato de sodio, carbonato de potasio y óxido de calcio, agente quelante tal como ácido glucónico y sal de ácido cítrico, agente oxidante o reductor tal como ascorbato de sodio, glutatión y cisteína, y otros aditivos alimentarios tales como ácido alginico, salmuera, grasa o aceite, tinte, acidulante y perfume. La preparación enzimática de la presente invención puede encontrarse en forma de líquido, pasta, gránulo y polvo.

**Breve descripción del dibujo**

La figura 1 representa los resultados de la evaluación organoléptica realizada en el ejemplo 2 de la presente invención para determinar la sensación fibrosa de camarón hervido.

**Mejor modo de poner en práctica la invención.**

A continuación, la presente invención se explicará con mayor detalle haciendo referencia a los ejemplos.

**Ejemplo 1**

Se descongelaron camarones *vannamei* con cáscara congelados (26 a 30 camarones/1 libra, tamaño utilizado frecuentemente para camarones fritos) en una cantidad de 100 g con agua corriente durante 2 horas. Al camarón descongelado se añadieron agua de la red municipal, cloruro de sodio y glucosa en las cantidades que se muestran en la tabla 1, la preparación de glucosa oxidasa, "Sumizyme PGO" (producto de Shin-Nihon Chemical Co., Ltd., en adelante también denominada "GO") y levaduras que contienen metal en las cantidades que se muestran en la tabla 2 y se disolvieron, y el producto resultante se mezcló mediante volteo a 4°C durante 5 minutos. Las levaduras que contienen metal utilizadas son "levadura que contiene cromo" (que contiene el 0.19% en peso de cromo, Sceti), "levadura que contiene calcio" (que contiene el 5% en peso de calcio, Sceti), "levadura que contiene cobre" (que contiene el 0,9% en peso de cobre, Sceti), "levadura que contiene selenio" (que contiene el 0,09% en peso de selenio, Sceti), "levadura que contiene manganeso" (que contiene el 5% en peso de manganeso, Sceti), "levadura que contiene molibdeno" (que contiene el 0,2% en peso de molibdeno, Sceti)," levadura que contiene yodo "(que contiene el 1,5% en peso de yodo, Sceti)," levadura que contiene cinc "(que contiene el 5% en peso de cinc, Sceti), "levadura que contiene magnesio" (que contiene el 5% en peso de magnesio, Sceti) y "levadura que contiene hierro" (que contiene el 5% en peso de hierro, Sceti). Después del volteo, el agua se drenó, los camarones se sometieron a calentamiento hirviéndolos a 95°C durante 90 segundos en un termostato, se enfriaron con agua helada durante 60 segundos y a continuación se pesaron para calcular el rendimiento después del calentamiento. El rendimiento después del calentamiento se representa con un valor obtenido dividiendo el peso de los camarones después del calentamiento por el peso de los camarones antes de la inmersión. Adicionalmente, se midió el pH de la solución remanente después de la inmersión de los camarones. Además, para confirmar la sensación en la boca de los camarones después del calentamiento, se evaluó la "sensación fibrosa" mediante una evaluación organoléptica realizada por cinco personas encargadas, y los resultados se representaron con puntuaciones de 0 a 5 puntos, que aumentan en unidades de 0.5 puntos. Las puntuaciones de la evaluación utilizadas en la tabla mencionada a continuación significan lo siguiente: 5, muy buena; 4, bastante buena; 3, buena; 2, ligeramente mala; y 1, mala, y las puntuaciones son promedios de las puntuaciones de las cinco personas. La "sensación fibrosa" se definió como la fuerza de resiliencia detectada de forma repetida e intermitente con los dientes de muchas capas en el momento de morder el producto.

Tabla 1

Materia prima	Cantidad basada en camarones (%)	Cantidad basada en el peso total (%)	Cantidad mezclada (g)
Camarones <i>vannamei</i> congelados	100%	75.8%	100
Cloruro de sodio	1%	0.8%	1
Glucosa	1%	0.8%	1
Agua	30%	22.7%	30
Total	132%	100.0%	132

Tabla 2

Grupo de ensayo	Cantidad añadida (por 1 g de materia prima camarón)	
	Levadura que contiene metal	GO
#1	Sin adición	Sin adición
#2	Sin adición	0.308 U
#3 *	Levadura que contiene cromo 0.000024 g	0.308 U
#4 *	Levadura que contiene calcio 0.00025 g	0.308 U
#5 *	Levadura que contiene cobre 0.00025 g	0.308 U
#6 *	Levadura que contiene selenio 0.000024 g	0.308 U
#7 *	Levadura que contiene manganeso 0.00025 g	0.308 U
#8 *	Levadura que contiene molibdeno 0.00005 g	0.308 U
#9 *	Levadura que contiene yodo 0.000141 g	0.308 U
#10	Levadura que contiene cinc 0.00025 g	0.308 U
#11	Levadura que contiene magnesio 0.00025 g	0.308 U
#12	Levadura que contiene hierro 0.00025 g	0.308 U

\* Solo referencia

Los resultados se muestran en la tabla 3. Tal como se muestra en la tabla 3, cuando se añadieron solo 0.308 U de GO por 1 g de camarón, la "sensación fibrosa" apenas mejoró con dicho volteo a temperatura baja durante un corto periodo tal como 4°C durante 5 minutos. A diferencia del caso de adición de GO sola, cuando se usó levadura que contenía cinc, magnesio o hierro en combinación con GO, la "sensación fibrosa" mejoró incluso con la reacción a baja temperatura durante un corto periodo. En particular, se obtuvo un notable grado de mejora de la sensación fibrosa con la levadura que contiene hierro.

Tabla 3

Grupo de ensayo	Sensación fibrosa	pH	Rendimiento
#1 Sin adición	3.0	7.3	76.4%
#2 GO	3.1	7.1	73.8%
#3 * GO + levadura que contiene cromo	2.6	7.0	75.9%
#4 * GO + levadura que contiene calcio	2.7	7.0	75.4%
#5 * GO + levadura que contiene cobre	2.9	6.9	76.0%
#6 * GO + levadura que contiene selenio	3.0	7.0	76.7%
#7 * GO + levadura que contiene manganeso	3.0	7.1	75.7%
#8 * GO + levadura que contiene molibdeno	3.0	7.0	77.4%
#9 * GO + levadura que contiene yodo	3.0	6.9	77.0%
#10 GO + levadura que contiene cinc	3.8	7.0	76.5%
#11 GO + levadura que contiene magnesio	4.4	7.0	76.3%
#12 GO + levadura que contiene hierro	4.5	6.9	74.1%

\* Solo referencia

## Ejemplo 2

En el grupo de ensayo de adición de levadura que contiene hierro, el efecto marcado de la adición se confirmó incluso con la reacción a baja temperatura durante un periodo corto (4°C, 5 minutos). Además, se evaluó la cantidad añadida. De la misma forma que en el ejemplo 1, a los camarones descongelados se añadió agua de la red municipal, cloruro de sodio y glucosa en las cantidades que se muestran en la tabla 1, GO y levadura que contiene hierro en las cantidades que se muestran en la tabla 4, y se disolvieron, y el producto resultante se mezcló mediante volteo a 4°C durante 5 minutos para producir camarones hervidos. Además, también se realizaron ejemplos comparativos con volteo a 4°C durante un periodo prolongado, es decir, 2 horas. Este tiempo de volteo de 2 horas supone el tiempo de mezclado con un modificador de camarón utilizado en una empresa de fabricación de alimentos elaborados de camarón. A fin de confirmar la sensación en la boca de los camarones después del calentamiento, la "sensación fibrosa" se evaluó mediante el mismo procedimiento de evaluación organoléptica que el del ejemplo 1.

Tabla 4

Grupo de ensayo	Cantidad añadida (por 1 g de materia prima camarón)	
	Levadura que contiene hierro	GO
#1	Sin adición	Sin adición
#2	Sin adición	0.308 U
#3	0.00005 g	0.308 U
#4	0.00010 g	0.308 U

Grupo de ensayo	Cantidad añadida (por 1 g de materia prima camarón)	
	Levadura que contiene hierro	GO
#5	0.00015 g	0.308 U
#6	0.00020 g	0.308 U
#7	0.00025 g	0.308 U
#8	0.00030 g	0.308 U
#9	0.00035 g	0.308 U
#10	0.01 g	Sin adición

Los resultados se muestran en la tabla 5 y en la figura 1. Con el volteo a 4°C durante 5 minutos, en el grupo de ensayo # 2 al que solo se añadió GO, y en el grupo de ensayo #10 al que solo se añadió la levadura que contiene hierro, la sensación fibrosa no mejoró. Por el contrario, en los grupos de ensayo a los que se añadió la levadura que contiene hierro, se observó una diferencia a partir del grupo de ensayo #3, y se observó una mejora definitiva en la propiedad en el grupo de ensayo #4 incluso con volteo durante un corto periodo, a 4°C durante 5 minutos. Además, también fue posible producir un alimento elaborado de camarón con una sensación fibrosa alta mediante la reacción durante 2 horas.

Tabla 5

Grupo de ensayo		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Sensación fibrosa	5 minutos	3.0	3.1	3.5	4.2	4.3	4.4	4.6	4.5	4.5	3.0
	2 horas	3.0	4.0	4.1	4.5	4.6	4.7	4.8	4.8	4.8	3.0
pH después de 2 horas		7.07	6.92	6.77	6.70	6.81	6.83	6.74	6.88	6.83	7.10
Rendimiento después de 2 horas		74%	71%	69%	69%	72%	72%	73%	75%	75%	73%

### Ejemplo 3

Si se utiliza calcio calcinado, que es un material alcalino, el rendimiento mejora, pero surge el problema de que la sensación en la boca se vuelve blanda. Para resolver este problema, se usó la técnica de la presente invención para obtener tanto un buen rendimiento como una sensación agradable en la boca. De la misma manera que en el ejemplo 1, a los camarones descongelados se añadió agua de la red municipal, cloruro de sodio y glucosa en las cantidades que se muestran en la tabla 1, GO, levadura que contiene hierro y calcio calcinado en las cantidades que se muestran en la tabla 6 y se disolvieron, y el producto resultante se mezcló mediante volteo a 4°C durante 2 horas para producir camarones hervidos. Para confirmar la sensación en la boca de los camarones después del calentamiento, la "sensación fibrosa" se evaluó mediante el mismo procedimiento de evaluación organoléptica que el del ejemplo 1. Además, se realizó una evaluación exhaustiva sobre la base de la "sensación fibrosa", el rendimiento y los costes. Cuando se obtuvieron buenos resultados para la sensación fibrosa, el rendimiento y los costes, los resultados se indican con el símbolo A. Cuando se obtuvo un buen resultado para la sensación fibrosa, pero se obtuvo un mal resultado para el rendimiento o los costes, los resultados se indican con el símbolo B. Cuando se mejoró la sensación fibrosa pero fue insuficiente, y se obtuvo un buen resultado para el rendimiento o los costes, los resultados se indican con el símbolo C. Cuando se obtuvieron buenos resultados para el rendimiento y los costes, pero la sensación fibrosa fue extremadamente mala, los resultados se indican con el símbolo D.

Tabla 6

Grupo de ensayo	Cantidad añadida (por 1 g de materia prima camarón)		
	Levadura que contiene hierro	GO	Ca calcinado
#1	Sin adición	Sin adición	Sin adición
#2	Sin adición	Sin adición	0.0006 g
#3	Sin adición	0.308 U	0.0006 g
#4	0.00001 g	0.308 U	0.0006 g
#5	0.00003 g	0.308 U	0.0006 g
#6	0.00004 g	0.308 U	0.0006 g
#7	0.00008 g	0.308 U	0.0006 g
#8	0.0001 g	0.308 U	0.0006 g
#9	0.0002 g	0.308 U	0.0006 g
#10	0.001 g	0.308 U	0.0006 g
#11	0.01 g	0.308 U	0.0006 g
#12	0.02 g	0.308 U	0.0006 g

Los resultados se muestran en la tabla 7. En el grupo de ensayo #1 al que no se añadió ninguno de los ingredientes, se detectó la "sensación fibrosa" original de los camarones, es decir, el producto mostró una sensación en la boca de gran calidad, pero el rendimiento fue reducido, lo que se traduce en un aumento de los

costes de producción. Por otra parte, el producto del grupo de ensayo #2, al que se añadieron Ca calcinado y GO mostró un rendimiento mejorado de camarones debido a la acción de la base, pero la sensación en la boca se volvió blanda debido a la absorción de agua. Por el contrario, los productos de los grupos de ensayo #5 a #11, a los que se añadieron Ca calcinado, GO y levadura que contiene hierro en combinación, mostraron buenos resultados tanto para el rendimiento como para la "sensación fibrosa", y por lo tanto fueron los preferidos. Además, el efecto que imparte la "sensación fibrosa" se obtuvo de forma suficientemente eficaz en estos grupos de ensayo, incluso con la reacción a baja temperatura durante un periodo corto, y por lo tanto permite la producción continua en los sitios de producción. El grupo de ensayo #12 mostró un rendimiento más bajo que el del grupo de ensayo #11. Es decir, la adición de la levadura que contiene hierro en una cantidad superior a 0.01 g por 1 g de camarón simplemente impuso un coste excesivo y no proporcionó un mejor resultado. Sobre la base de estos resultados, se determina que la cantidad añadida de levadura que contiene hierro que puede impartir una "sensación fibrosa" preferida con una mejora del rendimiento es de 0.00003 a 0.01 g por 1 g de camarón de materia prima.

Tabla 7

Grupo de ensayo	Sensación fibrosa	pH	Rendimiento	Evaluación total	Nota
#1	3.0	7.07	58.8%	B	La sensación fibrosa fue del nivel objetivo, pero el rendimiento fue bajo.
#2	1.0	9.74	84.0%	D	El rendimiento fue alto, pero el producto no tenía una sensación fibrosa y proporcionó una sensación en la boca blanda.
#3	1.5	8.74	75.9%	C	La sensación fibrosa mejoró aunque no era el nivel objetivo, pero se mejoró el rendimiento.
#4	2.1	8.75	76.6%	C	La sensación fibrosa mejoró aunque no era el nivel objetivo, pero se mejoró el rendimiento.
#5	3.0	8.64	76.1%	A	Se logró una mejora objetiva de la sensación fibrosa y también se mejoró el rendimiento.
#6	3.3	8.74	74.7%	A	
#7	3.4	8.83	78.2%	A	
#8	3.5	8.79	76.9%	A	
#9	4.0	8.68	75.4%	A	
#10	4.0	8.56	74.3%	A	
#11	4.8	8.67	77.1%	A	
#12	4.8	8.78	75.5%	B	El efecto no se obtuvo en un grado equilibrado con los costes requeridos para aumentar la cantidad de la enzima.

**Ejemplo 4**

Además, para evaluar la proporción de adición de glucosa oxidasa, de la misma forma que en el ejemplo 1, a camarones descongelados se añadieron agua de la red municipal, cloruro de sodio y glucosa en las cantidades que se muestran en la tabla 1, GO, levadura que contiene hierro y calcio calcinado en las cantidades que se muestran en la tabla 8 y se disolvieron, y el producto resultante se mezcló mediante volteo a 4°C durante 2 horas para producir camarones hervidos. Para confirmar la sensación en la boca de los camarones después del calentamiento, la "sensación fibrosa" se evaluó mediante el mismo procedimiento de evaluación organoléptica que el del ejemplo 1. Se había encontrado que el rendimiento se mejoró suficientemente mediante la adición de calcio calcinado tal como se muestra en los resultados de la tabla 7, y dicho efecto de mejora suficiente también se confirmó en los grupos de ensayo de este ejemplo. Los grupos de ensayo para los que se confirmó el efecto de mejora de la sensación fibrosa están indicados con color gris, y entre dichos grupos, los grupos que mostraron una puntuación de evaluación organoléptica superior a 3, que es la sensación fibrosa objetivo equivalente a las de los ensayos de los que se muestran resultados en las tablas 6 y 7, se indican con el símbolo \*.

Tabla 8

Grupo de ensayo nº	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
GO (U/g de alimento)	0.000	0.030	0.050	0.100	1.000	2.000	15.000	16.000
Levadura que contiene hierro (g/g de alimento)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Grupo de ensayo nº	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16
GO (U/g de alimento)	0.000	0.030	0.050	0.100	1.000	2.000	15.000	16.000
Levadura que contiene hierro (g/g de alimento)	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
Grupo de ensayo nº	#17	#18	#19	#20	#21	#22	#23	#24

GO (U/g de alimento)	0.000	0.030	0.050	0.100	1.000	2.000	15.000	16.000
Levadura que contiene hierro (g/g de alimento)	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003
Grupo de ensayo nº	#25	#26	#27	#28	#29	#30	#31	#32
GO (U/g de alimento)	0.000	0.030	0.050	0.100	1.000	2.000	15.000	16.000
Levadura que contiene hierro (g/g de alimento)	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
Grupo de ensayo nº	#33	#34	#35	#36	#37	#38	#39	#40
GO (U/g de alimento)	0.000	0.030	0.050	0.100	1.000	2.000	15.000	16.000
Levadura que contiene hierro (g/g de alimento)	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100	0.00100
Grupo de ensayo nº	#41	#42	#43	#44	#45	#46	#47	#48
GO (U/g de alimento)	0.000	0.030	0.050	0.100	1.000	2.000	15.000	16.000
Levadura que contiene hierro (g/g de alimento)	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000	0.01000
Grupo de ensayo nº	#49	#50	#51	#52	#53	#54	#55	#56
GO (U/g de alimento)	0.000	0.030	0.050	0.100	1.000	2.000	15.000	16.000
Levadura que contiene hierro (g/g de alimento)	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000

Los resultados se muestran en la tabla 9. Se encontró que la adición de 0.05 a 16 U de GO por 1 g de materia prima acuática y de 0.00003 a 0.02 g de la levadura que contiene hierro por 1 g de camarón de materia prima proporcionó un efecto significativo. Sin embargo, tal como ya se ha mostrado en la tabla 7, incluso si las cantidades añadidas de GO y la levadura que contiene hierro aumentaron excesivamente, solo se aumentaron los costes y no se obtuvo un mejor efecto. Las cantidades de 0.05 a 15 U de GO y de 0.00003 a 0.01 g de la levadura que contiene hierro fueron suficientes, y se pudo impartir una "sensación fibrosa" favorable con dichas cantidades.

5

10 Tabla 9

		GO (U/g de alimento)							
		0.000	0.030	0.050	0.100	1.000	2.000	15.000	16.000
Levadura que contiene hierro (g/g de alimento)	0.00000								
	0.00001						*	*	*
	0.00003			*	*	*	*	*	*
	0.00010			*	*	*	*	*	*
	0.00100			*	*	*	*	*	*
	0.01000			*	*	*	*	*	*
	0.02000			*	*	*	*	*	*

Grupo de ensayo para el que se observó un efecto de mejora de la sensación fibrosa y un efecto de mejora del rendimiento

\* Grupo de ensayo para el que se logró la calidad objetivo de sensación fibrosa, es decir, una puntuación de la evaluación superior a 3.0

**Ejemplo 5**

15

20

25

30

El efecto de la preparación se examinó adicionalmente para almejas *surf Sakhalin*. Si la discusión se centra en la distribución de almejas *surf Sakhalin* domésticas, dado que la captura de las almejas de *surf Sakhalin* se concentra en la temporada de captura limitada, después de la captura de las "almejas *surf Sakhalin* crudas", estas deben congelarse sin, o después de, un tratamiento térmico, y después distribuirse, para un almacenamiento a largo plazo. Sin embargo, la congelación de las almejas *surf Sakhalin* sin un tratamiento térmico da lugar a un deterioro de la sensación en la boca de las almejas *surf Sakhalin*, y perjudica la sensación en la boca original dando una sensación insatisfactoria en la boca que carece de resiliencia (sensación fibrosa interna). Si los mariscos crudos desbullados se congelan, y después se descongelan y se comen crudos (como mariscos crudos en rodajas, etc.) o se comen después de cocinarlos con calor, la sensación en la boca de los mismos no es satisfactoria y carece de elasticidad y resistencia en los dientes. Por lo tanto, actualmente se distribuyen después de someterlos a un tratamiento térmico y congelarlos. Es decir, el producto congelado crudo comestible de las almejas no se distribuye en los mercados. Además, si las almejas se congelan después del calentamiento, no pueden diferenciarse de los productos importados desde el extranjero (principalmente producidos en Canadá), y el valor del producto también se reduce. Por lo tanto, si el perjuicio sobre la sensación en la boca de las almejas se puede suprimir, y la sensación en la boca que proporciona resistencia (sensación fibrosa interna) se puede mantener incluso después de que las almejas se congelen sin someterlas a un tratamiento térmico, la calidad de la sensación en la boca se puede diferenciar de la de productos de importación

extranjeros, y el valor de los productos básicos se incrementa.

5 Las almejas *surf Sakhalin* se desbullen, se pesan en 100 g para cada grupo de ensayo y se disponen en una bolsa, y los materiales aditivos se añadieron en forma de polvo según se define para los grupos de ensayo que se muestran en la tabla 10. A continuación se mezclaron a mano, se sometieron a un vacío mediante  
 10 desgasificación y se almacenaron con refrigeración durante 18 horas. Después del almacenamiento con refrigeración, se congelaron rápidamente con una máquina de congelación rápida (-40°C) y se descongelaron para obtener almejas *surf Sakhalin* crudas comestibles, que se sometieron a evaluación organoléptica para determinar la resiliencia interna (equivalente a la sensación fibrosa interna indicada para el camarón). La  
 15 evaluación organoléptica se realizó por parte de tres personas encargadas, y los resultados se indican con los símbolos siguientes: A, el efecto de modificación fue significativo, lo que significa un resultado extremadamente preferido; B, se obtuvo un efecto de modificación, lo que significa un resultado preferido; C, el efecto de modificación fue débil, lo que no significa un resultado preferido; y D, no se observó ningún efecto de modificación.

Tabla 10

Grupo de ensayo	#1	#2	#3	#4	#5
Congelado o no congelado	No congelado	Congelado	Congelado	Congelado	Congelado
GO (U/g de marisco, que contiene un 15% de glucosa a base de marisco)	0	0	12.6	0	12.6
Levadura que contiene hierro (g/g de mariscos)	0	0	0	0.0016	0.0016

20 Los resultados se muestran en la tabla 11. Tal como se muestra en los resultados de la tabla 11, se encontró que el uso combinado de GO y levaduras que contienen hierro mejora la capacidad de recuperación (sensación de fibrosis interna) incluso para las almejas *surf Sakhalin* congeladas y descongeladas, es decir, un efecto importante que imparte propiedades y proporciona una sensación en la boca preferida. Tal como se ha descrito anteriormente, se encontró que la preparación puede mejorar ampliamente las propiedades de los alimentos acuáticos elaborados, incluyendo no solo los de camarones, sino también los de mariscos, etc.

Tabla 11

Grupo de ensayo	#1	#2	#3	#4	#5
Resiliencia (sensación fibrosa interna)	A	D	C	D	B

### 30 Aplicabilidad industrial

Según la presente invención, la calidad de los alimentos acuáticos elaborados puede mejorarse y, por lo tanto, la presente invención es extremadamente útil en el campo de la industria alimentaria.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para producir un alimento acuático elaborado, que comprende añadir una glucosa oxidasa y una levadura que contiene metal a una materia prima acuática, en el que dicho metal se selecciona de entre cinc, magnesio o hierro, y en el que la cantidad de dicho metal en la levadura que contiene metal es de 0.01 a 0.08 g por 1 g de levadura en términos de peso seco.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además añadir un agente alcalino.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el agente alcalino es el óxido de calcio.
- 15 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además añadir glucosa.
- 15 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la levadura que contiene metal es una levadura que contiene hierro.
- 20 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la cantidad añadida de la glucosa oxidasa es de 0.05 a 15 U por 1 g de la materia prima acuática, y la cantidad añadida de levadura que contiene hierro es de 0.00003 a 0.01 g en términos de peso seco por 1 g de la materia prima acuática.
- 20 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el alimento acuático elaborado es un alimento elaborado de camarón (alimento elaborado de gamba) o un producto elaborado de marisco.
- 25 8. Preparación enzimática para modificar una propiedad de un alimento acuático elaborado, que contiene una glucosa oxidasa y una levadura que contiene metal como principios activos, en la que dicho metal se selecciona de entre cinc, magnesio o hierro, y en la que la cantidad de dicho metal en la levadura que contiene metal o yodo en la levadura que contiene yodo es de 0.01 a 0.08 g por 1 g de la levadura en términos de peso seco.
- 30 9. Preparación según la reivindicación 8, que contiene además un agente alcalino como un principio activo.
- 30 10. Preparación según la reivindicación 9, en la que el agente alcalino es el óxido de calcio.
- 35 11. Preparación según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que contiene además glucosa como un principio activo.
- 35 12. Preparación según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en la que la levadura que contiene metal es una levadura que contiene hierro.
- 40 13. Preparación según la reivindicación 12, en la que la cantidad contenida de levadura que contiene hierro en la preparación enzimática es de 0.000002 a 0.2 g en términos de peso seco por 1 U de la glucosa oxidasa.

[Fig. 1]

