

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 718**

51 Int. Cl.:

**A23K 10/26** (2006.01)

**A23K 10/14** (2006.01)

**A23K 50/42** (2006.01)

**A23K 40/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2012 E 12163829 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2510809**

54 Título: **Juguete masticable degradable para animales y método para fabricarlo**

30 Prioridad:

**15.04.2011 US 201161475744 P**

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

**04.12.2018**

73 Titular/es:

**SPECTRUM BRANDS PET LLC (100.0%)  
One Rider Trail Plaza Drive, Suite 300  
Earth City, MO 63045, US**

72 Inventor/es:

**MENDAL, ISAAC y  
URBINA, AUGUSTO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 692 718 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**

Juguete masticable degradable para animales y método para fabricarlo

**Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional No. 61/475.744, registrada el 15 de abril de 2011.

**Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 Esta invención se refiere a juguetes masticables para animales domésticos. En uno de sus aspectos, la invención se refiere a juguetes masticables que tienen una mejor degradabilidad. En otro de sus aspectos, la invención se refiere a un juguete masticable hecho de cuero crudo que conserva la dureza y la "masticabilidad" de los artículos masticables convencionales de cuero crudo, satisfaciendo así la necesidad instintiva de masticar del animal, con una mejor degradabilidad. En otro de sus aspectos, la invención se refiere a un método para fabricar un juguete masticable que tiene la masticabilidad característica de los juguetes para masticar de cuero crudo convencionales y tiene una mejor degradabilidad.

**15 Descripción de la técnica relacionada**

Los productos para el consumo por parte de las mascotas pueden evaluarse en función de una serie de características, entre ellas el valor de entretenimiento, la resistencia al masticar, la tenacidad, la longevidad, la degradabilidad, el valor nutricional y, en algunos casos, la digestibilidad, que está relacionada en parte con el valor nutricional. Como se usa en este documento, la digestibilidad de una sustancia se define como una medida de qué tan bien es absorbida por el cuerpo del animal. La degradabilidad se define como una medida de qué tan rápido y completamente se descompone una sustancia en el sistema digestivo del animal.

20 Usando estas características, los productos hechos para el consumo de mascotas generalmente pueden clasificarse en dos categorías. La primera categoría incluye alimentos y golosinas que proporcionan valor nutricional al animal. Estos productos son muy digeribles y degradables debido a sus características estructurales, pero se consumen rápidamente y hacen muy poco para entretener al animal o para satisfacer la necesidad instintiva del animal de masticar. Si bien pueden proporcionar algunos beneficios dentales cuando se complementan con enzimas especializadas u otros aditivos, proporcionan muy poca acción mecánica para limpiar los dientes o estimular las encías. La segunda categoría incluye juguetes para masticar y artículos resistentes a la masticación que brindan la 'masticabilidad' necesaria para satisfacer la necesidad del animal de masticar, y proporcionan los beneficios dentales y el valor de entretenimiento de que carecen los alimentos y golosinas de la primera categoría. Estos productos están típicamente hechos de piezas de cuero crudo que tienen poco o ningún valor alimenticio y no agregan calorías a la dieta del animal. Estas piezas finalmente se descomponen en pequeñas piezas que pueden ser tragadas por el animal y pasadas a través del sistema digestivo del animal.

35 Se conoce un procedimiento para fabricar juguetes masticables a partir de piel de bovino sin curtir (cuero crudo). En este procedimiento, los cueros de ganado se reciben del matadero con sangre, sebo y carne. Los cueros son lavados y depilados. El depilado se logra químicamente utilizando cal y sulfito. En la etapa de depilación también se puede usar como desengrasante la ceniza de sosa. El procedimiento de depilación también puede emplear el uso de enzimas que descomponen la creatina para ayudar a la eliminación del vello. Después del depilado, la carne y el exceso de grasa se eliminan y los cueros se dividen en dos capas. La capa superior se conoce como la capa de grano superior. Esta capa a menudo se curte y se usa para calzado, cinturones, cuero y prendas de vestir. La capa inferior se conoce como la capa dividida y es la capa comúnmente utilizada para fabricar artículos como gamuza, gelatina, colágeno y juguetes para masticar. En el procedimiento convencional, el cuero crudo sin curtir (ya sea grano superior o capa dividida) se procesa adicionalmente utilizando sal, sulfato y desengrasante. Los cueros se pueden blanquear con peróxido de hidrógeno y tratar con dióxido de titanio antes de transformarlos en juguetes para masticar y secarlos.

40 Con un juguete para masticar convencional de cuero crudo, si la dosis no se controla, por ejemplo, si a un animal se le da demasiado cuero crudo, puede haber una acumulación de cuero crudo en el sistema digestivo del animal debido a la falta de degradabilidad del cuero crudo. La acumulación de cuero crudo en el sistema digestivo del animal puede causar molestias digestivas o molestias al animal y, a veces, puede requerir atención veterinaria.

50 Una solución propuesta para este problema es desmenuzar el cuero crudo e incorporarlo a las golosinas para mascotas o productos alimenticios para mascotas para que sean más masticables. El desmenuzamiento del cuero se puede lograr mecánicamente, mediante el uso de procesos químicos utilizando enzimas como catalizadores, o utilizando una combinación de procesos mecánicos y químicos. En la patente de EE. UU. N° 4.364.925 de Fisher se describen métodos para preparar colágenos fibrosos a partir de cueros mediante el tratamiento de cueros triturados con ácido diluido en presencia de una enzima proteolítica. Luego, el colágeno se incorpora a un producto alimenticio

55

para mascotas moldeado y se endurece. Similarmente, la patente de EE. UU. N° 4.145.447 de Fisher et al. describe la compactación de alimentos húmedos para animales a presión con fibras, tales como las fibras de colágeno, y el horneado del producto para formar una golosina para perros resistente a la masticación. La Pub. de EE. UU. N° 2008/0003270 de García Martínez y la Pub. de EE. UU. N° 2008/0122133 de Zheng describe métodos adicionales para romper mecánicamente las fibras de colágeno (mediante molienda o trituración), tratándolas con disoluciones que incluyen enzimas y reconstituyendo el producto en golosinas masticables para perros.

El documento GB 929137 de Nihon Hikaru Kabushiki Kaisha describe un método de uso de tratamientos con enzimas y extracción con ácidos para solubilizar fibras de colágeno en la piel de animales adultos. El método produce una solución coloidal de fibras de colágeno insolubles en un estado reproducible de fibras. La solución se trata luego con un álcali para reproducir las fibras de colágeno. Las golosinas y los productos alimenticios que se producen utilizando estos procedimientos son más resistentes a la masticación que las golosinas convencionales, ya que son más duras y requieren más presión para romperse. Sin embargo, debido a que las fibras de colágeno se rompen mecánicamente, carecen de la dureza y la "masticabilidad" de los productos de cuero crudo. Como resultado, estos productos son consumidos más rápidamente por el animal, no proporcionan los beneficios dentales del cuero crudo y no satisfacen la propensión del perro a la masticación.

Para abordar estos problemas, como sustituto del cuero crudo para hacer juguetes para masticar se han utilizado pieles de cerdo, que son más digeribles para los animales que el cuero crudo. La patente de EE. UU. N° 6.827.041 de Hague et al. describe un método de procesamiento de pieles de cerdo para su uso en juguetes y golosinas masticables en el que las pieles de cerdo se tratan con una pasta alcalina y se lavan con una enzima pancreática para ablandar las pieles. Similarmente, la Pub. de EE. UU. N° 2007/0292484 de Levin describe un método que incluye el tratamiento de la piel de cerdo con un álcali y una mezcla de enzimas para disolver la proteína coloidal para preparar la piel de cerdo para su uso en la fabricación de golosinas para mascotas. Si bien los productos de piel de cerdo son más digeribles que los productos de cuero crudo son más caros de producir y tienden a ser más delgados y suaves que el cuero crudo. Como resultado, no tienen la masticabilidad del cuero crudo hecho de cueros de bovino y, por lo tanto, no proporcionan la resistencia al masticar y tanto control del sarro como el cuero crudo bovino.

La patente de EE. UU. N° 6.223.693 de Perlberg et al. describe un procedimiento para remojar cueros de animales sin curtir en un humectante para producir un producto de cuero crudo más suave. Si bien este producto hace que el cuero crudo sea más blando y más fácil de masticar para los animales más viejos, no afecta a las fibras de colágeno en sí mismas y, por esa razón, no mejora la degradabilidad del cuero crudo en el tracto digestivo del animal.

Otras alternativas incluyen la adición de enzimas a los alimentos o golosinas para mascotas tradicionales para proporcionar una funcionalidad adicional cuando se consume el producto. La patente de EE. UU. N° 5.310.541 de Montgomery describe una composición masticable y consumible que contiene un compuesto que, cuando entra en contacto con la saliva, forma un agente antimicrobiano. El portador preferido se describe como cuero crudo. Similarmente, la Pub. de EE. UU. No. 2007/0148104 de Goettert et al. describe un artículo para mascotas (que puede incluir cuero crudo o galletas) que mejora la salud dental de los animales. El artículo puede comprender una base masticable comestible y contenidos efectivos de composiciones antimicrobianas. En una realización, se describe el uso de una enzima terapéutica que descompone en la boca de la mascota carbohidratos, proteínas, lípidos y sustratos dañinos. Además, la patente de EE. UU. N° 7.691.426 de Axelrod et al. describe un juguete masticable que incorpora una resina comestible y cuero crudo. La composición de resina comestible puede incluir almidón, gluten, proteínas basadas en vegetales, carbohidratos o productos basados en grasas que complementan el régimen de alimentación nutricional del animal. La resina puede incluir enzimas y/o coenzimas. Si bien estos tipos de alternativas pueden mejorar los beneficios dentales o nutricionales de las golosinas para mascotas, no proporcionan un juguete masticable, degradable y seguro, al tiempo que mantienen la "masticabilidad", la acción de "limpieza mecánica" de los dientes y la masticabilidad extendida del cuero crudo.

También se han descrito métodos para producir cuero crudo artificial. La Pub. de EE. UU. No. 2004/0187794 de Nakata describe un método para hacer cuero crudo artificial para mejorar la eficiencia y la rentabilidad del proceso de masticación de los perros. El cuero crudo natural se descompone, ya sea mecánicamente o con la ayuda de una enzima. Las fibras de colágeno se mezclan luego con un aglutinante y agua y se extruyen para formar una lámina de cuero crudo artificial.

Es bien sabido en la técnica que durante el proceso de curtido las enzimas se usan para diversos fines. La patente de EE. UU. N° 4.968.621 de Pfeleiderer et al. describe un procedimiento para el desengrasado vía húmeda de los cueros utilizando enzimas, también llamado maceración alcalina, que también se lleva a cabo en presencia de tensioactivos sintéticos. La patente de EE. UU. No. 5.710.040 de Christner et al. revela que se pueden usar enzimas proteolíticas para rehidratar más rápidamente las pieles que se entregan secas y para desengrasar más completamente las pieles y también, después de remojar, para proporcionar una piel más uniforme, más limpia y más suave. Las proteasas también ayudan a aflojar el pelo de la piel. La patente de EE. UU. N° 4.614.520 de Ibello et al. también describe el uso de enzimas como parte de una etapa de maceración después de la adición de cal para ablandar los cueros. La patente de EE. UU. N° 4.457.759 de Fekete et al. describe un procedimiento para tratar cueros que incluye el uso de enzimas en la eliminación del pelo. El uso de enzimas para la eliminación del pelo se describe adicionalmente en las patentes de EE. UU. N°s. 6.957.554 de Saravanabhavan et al., 3.939.040 de

Monsheimer et al., 6.708.531 de Thanikaivelan et al., y 5.834.299 de Andersen. Finalmente, la patente de EE. UU. N° 5.670.369 de Fink et al. revela que es conocido el uso de enzimas para tratar los cueros para solubilizar el colágeno, que luego se puede extraer y usar para fines tales como implantes médicos.

5 El documento WO 2012/028112 A1 se relaciona con un procedimiento convencional para la preparación de productos masticables para perros de cuero crudo a partir de piel de animales. Se describe que este procedimiento incluye remojar, encalar, quitar el pelo y luego dividir el cuero en capas que pueden ser desencaladas y maceradas para proporcionar un cuero encalado de animal. Para la producción de artículos masticables para perros, el cuero encalado del animal se lava, se desencala y se macera con enzimas macerantes, se lava adicionalmente y luego se hincha y se blanquea antes de conformar y secar para formar el artículo masticable para perros. No hay ninguna descripción en este documento de un cuero crudo bovino masticable que tenga una pérdida de masa de al menos 45% según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad.

10 El documento US 2004/187794 A1 describe la extracción de fibras de colágeno del cuero crudo para mezclarlas con un aglutinante para formar un sol/gel que luego se extruye para dar forma a un artículo masticable para perros. Las fibras de colágeno pueden extraerse del cuero crudo mediante picado mecánico o descomposición química tratando el cuero crudo con una enzima para descomponer la enzima.

15 Los documentos US 4333731 A, US 6886497 B1 y US 6827041 B2 describen la producción de un producto de cuero de vaca laminado adecuado para usar como artículo masticable para animales domésticos. Los productos masticables descritos han sido tratados mediante desencalado y enzimas.

### Sumario de la invención

20 Según como la invención se define en la reivindicación 1, un artículo masticable para un animal doméstico comprende una o más hojas de un cuero crudo masticable de bovino conformado en una forma adecuada para ser masticado por un animal doméstico, en donde la una o más láminas tienen una pérdida de masa de al menos 45% según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad.

25 En una realización, la una o más láminas de cuero crudo tienen una pérdida de masa de al menos 50%, según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad. Preferiblemente, la una o más láminas de cuero crudo tienen una pérdida de masa de al menos 60% según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad.

En otra realización, las láminas de cuero crudo bovino se anudan en una configuración similar a un hueso.

30 Preferiblemente, el cuero crudo de bovino se fabrica con un procedimiento que incluye el tratamiento con al menos una enzima seleccionada del grupo de las clases de enzimas oxidoreductasa, transferasa, hidrolasa, liasa e isomerasa y combinaciones de las mismas. La enzima oxidoreductasa puede ser al menos una de las peroxidasa, catalasa, glucosa oxidasas, lacasa y combinaciones de las mismas. La enzima transferasa puede ser al menos una de una fructosil transferasa, glucosil transferasa y combinaciones de las mismas. La enzima hidrolasa puede ser al menos una de una lipasa, proteasa, glicosilasa y combinaciones de las mismas. Más específicamente, la enzima hidrolasa puede ser al menos una de tripsina, quimotripsina, pepsina y combinaciones de las mismas. En otra realización, la enzima hidrolasa puede ser al menos una de una colagenasa, una gelatinasa y combinaciones de las mismas. En aún otra realización, la enzima hidrolasa puede ser al menos una de una serina peptidasa, cisteína peptidasa, treonina peptidasa, glutámico peptidasa, aspártico peptidasa, metalopeptidasa y combinaciones de las mismas. La enzima liasa puede ser al menos una de pectina liasa, pectato liasa, acetolactato descarboxilasa y combinaciones de las mismas. La enzima isomerasa puede ser al menos una de glucosa isomerasa, xilosa isomerasa y combinaciones de las mismas.

En una realización, el grosor de la una o más láminas de cuero crudo es mayor que 0,5 mm. En otra realización, el grosor de la una o más láminas de cuero crudo está entre aproximadamente 1,6 a 1,8 mm.

45 El procedimiento para fabricar un artículo masticable para mascotas a partir de un cuero dividido de bovino se define en la reivindicación 9 y comprende tratar el cuero dividido de bovino con una disolución desencalante para proporcionar un cuero dividido desencalado de bovino, y tratar el cuero dividido desencalado de bovino con una disolución enzimática durante un tiempo y temperatura para mejorar la degradabilidad del cuero de bovino sin afectar significativamente a la calidad masticable del cuero y lavar el cuero dividido de bovino tratado con una enzima para eliminar la disolución de enzima.

50 En una realización, el cuero dividido de bovino se blanquea con una disolución blanqueante. Además, la disolución de blanqueo se puede eliminar del cuero dividido de bovino y el cuero dividido de bovino así tratado se puede conformar en un artículo masticable conformado para animales.

En una realización, el acto de tratamiento enzimático se lleva a cabo durante 30-60 minutos y a una temperatura en el intervalo de 20-45°C. La disolución de enzima puede tener un pH en el intervalo de 8,0-11,0.

En otra realización, la enzima en la disolución enzimática se selecciona del grupo de las clases de enzimas oxidoreductasa, transferasa, hidrolasa, liasa e isomerasa y combinaciones de las mismas.

### Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 es una vista en perspectiva de un juguete para masticar de cuero crudo típico en forma de un hueso según una primera realización de la invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento para fabricar un juguete para masticar de acuerdo con una segunda realización de la invención.

### Descripción de la realización preferida

10 Con referencia ahora a la Figura 1, un juguete de masticar 12 ejemplo con forma de hueso, tal como el que se le puede dar a los perros, está formado por una o más capas 14 de cuero crudo que han sido tratadas para hacerlas suaves y flexibles durante el procesamiento vía húmeda. Como se usa en este documento, la expresión "cuero crudo" significa cuero de bovino que se ha separado del grano superior. Las capas blandas y flexibles de cuero crudo 14 mientras están húmedas se doblan longitudinalmente y luego se atan en nudos 16 en sus extremos. Los nudos 16 están separados por una porción central 18. El juguete para masticar 12 se seca luego para formar un artículo relativamente duro. Este juguete para masticar 12 se parece a un hueso típico de cuero crudo y tiene las características masticables de los juguetes para masticar típicos para perros. El juguete para masticar 12 es relativamente duro y se ablanda cuando lo mastica un perro debido a la liberación de saliva en el juguete para masticar 12, similar a los juguetes para masticar convencionales de cuero crudo para perros. El juguete masticable puede tener cualquier forma deseada, como un rollo sin nudos, una tira, una tira torcida, una rosquilla, una trenza, 15 una galleta crujiente horneada salada (en inglés "pretzel"), un zapato, una pelota de béisbol, una pelota de fútbol, un arco o cualquier otra forma.

25 Tal como se usa en el presente documento, el término "masticable" significa la cualidad de un artículo que es típicamente duro, pero se vuelve blando y flexible cuando es masticado por un animal, tal como un perro doméstico, aún es duro y resistente a la separación, rotura y rasgado, y por tanto puede ser masticado por un animal tal como un perro. Así, el perro puede masticar el artículo durante muchas horas, mientras ejercita sus mandíbulas y al mismo tiempo puede limpiar sus dientes y masajear sus encías. La masticabilidad es una característica de los artículos de cuero crudo de bovino que han sido procesados de una manera convencional para formar juguetes masticables, y se contrasta con los artículos y golosinas horneadas que se fracturan o se rompen cuando los mastica un animal doméstico, como un perro. Un artículo masticable se distingue de los artículos horneados que generalmente son 30 ingredientes conmutados, incluyendo el cuero crudo, que tienen un aglutinante y que se hornean para formar un artículo duro. Estos artículos horneados no tienen la masticabilidad de los juguetes para masticar de cuero crudo porque se fracturan fácilmente al ser masticados por un animal en pedazos más pequeños que son ingeridos por el animal.

35 Típicamente, el grosor de la pieza de cuero crudo procesada, según la invención, que se conforma en el juguete masticable es mayor que 0,5 mm, preferiblemente 1,6-1,8 mm, para proporcionar al juguete masticable la masticabilidad deseada. El grosor puede variar a lo largo del juguete para masticar, dependiendo de la forma del juguete para masticar, y también puede variar dependiendo del tamaño del animal al que está destinado el juguete para masticar.

40 El ejemplo de juguete para masticar 12 tiene mayor degradabilidad en comparación con los juguetes para masticar fabricados de acuerdo con los procedimientos convencionales descritos en la técnica anterior. Como se usa en el presente documento, la expresión "factor de degradabilidad" de un artículo masticable es una medida del grado en que un juguete masticable particular se descompone en el estómago de un perro dentro de un período de tiempo de cuatro horas. Se cree que las partículas ingeridas típicamente permanecen en el estómago de un perro durante al menos cuatro horas. Como se usa en este documento, la degradabilidad se mide como el porcentaje de masa perdida por un artículo masticable para mascotas dentro de un período de tiempo de cuatro horas en condiciones de estómago simulado. Típicamente, el porcentaje de pérdida de masa de los productos masticables convencionales de cuero crudo para perros es de 25 a 40% en el mejor de los casos, dependiendo del grosor del cuero crudo. Los productos masticables para perros de cuero crudo según las realizaciones de la invención tienen un porcentaje de pérdida de masa de aproximadamente 60%, según lo medido por los ensayos de degradabilidad estándar realizadas como se establece en el protocolo expuesto más adelante. Comparando muestras similares de grosor común, las 50 muestras de cuero crudo tratadas con enzimas típicamente tienen al menos aproximadamente un 20% de mejora sobre las muestras de cuero crudo no tratadas.

La invención no está limitada a ninguna forma masticable y, por lo tanto, puede ser cualquier forma que se desee para uso con animales domésticos.

55 Con referencia ahora a la figura 2, ahora se describirá un procedimiento para hacer productos masticables de cuero crudo para perros según la invención. El artículo masticable degradable 12 para mascotas, como se describió anteriormente, se logra tratando el cuero crudo con enzimas que comienzan a descomponer las fibras de colágeno para acelerar la degradación del artículo masticable 12 una vez que el animal lo ha ingerido. La aplicación de la

enzima ocurre en condiciones controladas para lograr el nivel deseado de actividad enzimática y lograr resultados óptimos. El procedimiento utiliza cueros de bovino 50 que han sido lavados, despellejados y divididos. Si bien se puede usar el grano superior o la capa dividida, la realización preferida utiliza la capa dividida del cuero debido a razones económicas. Se puede usar todo el cuero o, alternativamente, solo se pueden usar partes del cuero, como los hombros y la barriga, por ejemplo.

En la siguiente descripción, todos los porcentajes dados son en peso y se basan en el peso de los cueros antes del tratamiento. Los detalles del procedimiento expuesto a continuación son ejemplares y pueden variar en un amplio intervalo sin apartarse de la invención.

Los cueros 50 se lavan en la etapa 52. El agua utilizada en la etapa de lavado 52 está a una temperatura más alta que en la etapa de lavado del procedimiento convencional para hacer artículos masticables para mascotas, típicamente 20-45°C, pero idealmente 35-40°C. Los cueros se enjuagan en la etapa 54 y se escurren en la etapa 56. Los cueros se someten a continuación a un proceso de desescalado 62 conocido por los expertos en la técnica de la preparación de artículos masticables para perros. En esta etapa, los cueros se lavan con una mezcla de agua y agentes desescalantes, como el bisulfito de sodio y el sulfato de amonio, por ejemplo. Después de que los cueros se hayan lavado con la disolución desescalante, se añaden al tambor una o más enzimas, tales como enzimas hidrolasas, en la etapa 64. Los cueros se lavan a continuación con la enzima y la disolución desescalante en la etapa 64. Las enzimas utilizadas en el procedimiento se eligen para descomponer el colágeno de los cueros en una extensión predeterminada para que los cueros conserven sus cualidades de masticabilidad, pero con un contenido de colágeno más bajo. También se pueden agregar a la disolución componentes adicionales, tales como un agente desengrasante. La suavidad de los cueros se monitoriza a lo largo de la etapa 64 de tratamiento enzimático mediante una prueba táctil realizada por un operador experimentado. Una vez que los cueros han alcanzado la suavidad necesaria, la disolución de enzima se escurre en la etapa 66 y los cueros se enjuagan a fondo en agua fría (20°C) en la etapa 68. La baja temperatura del agua de enjuague y la etapa de enjuague completa en 68 tienden a detener la actividad de la enzima para proporcionar el nivel objetivo de masticabilidad al producto. A continuación, los cueros se decoloran y blanquean de acuerdo con el procedimiento convencionalmente conocido en la etapa 70. Opcionalmente, también se puede agregar sal en esta etapa del procedimiento para mejorar el sabor. Después del blanqueo, las pieles se escurren en la etapa 72, se conforman en artículos masticables para mascotas y se secan de acuerdo con procedimientos convencionales en la etapa 74.

#### Procedimiento de desescalado 62

El procedimiento de desescalado 62 es similar al procedimiento de desescalado bien conocido por los expertos en la técnica. Los cueros se lavan en una disolución compuesta de agua y uno o más agentes de desescalado, tales como sulfato de amonio, cloruro de amonio o bisulfito de sodio. En una realización ejemplo, la concentración de bisulfito de sodio puede variar de 0,03 a 3,0%. Contrariamente a un procedimiento de desescalado convencional, la temperatura del agua utilizada en la disolución de desescalado es más alta con el fin de elevar la temperatura de los cueros en preparación para la aplicación de la enzima. La temperatura del agua utilizada debe ser de al menos 20-45°C, preferiblemente de 30-45°C, e idealmente de 35-38°C. El pH de la disolución está generalmente entre 8,0 y 11,0, preferiblemente entre aproximadamente 8,5 y 9,0. Si es necesario, se agrega más agente de desescalado a la disolución para llevar el pH al intervalo deseado. Tanto la temperatura como el pH son factores que pueden afectar a la actividad de la enzima durante el tratamiento enzimático de los cueros en la etapa 64. La temperatura y el pH se pueden ajustar para lograr la actividad enzimática deseada en la etapa 64, dependiendo de las propiedades de la o las enzimas utilizadas en la etapa 64 del tratamiento enzimático.

#### Tratamiento enzimático 64

Las enzimas adecuadas para su uso en esta etapa del procedimiento incluyen aquellas enzimas que mejoran la degradabilidad del artículo masticable de cuero crudo en el sistema digestivo del animal. Las enzimas pueden reaccionar con uno o más componentes del cuero para descomponer o modificar el componente de manera que el artículo masticable de cuero crudo sea más degradable en el sistema digestivo del animal. También está dentro del alcance de la invención que las enzimas reaccionen para generar uno o más componentes que luego pueden reaccionar con el cuero para descomponer o ablandar el cuero de manera que el artículo masticable de cuero crudo sea más degradable en el sistema digestivo del animal.

Un ejemplo de una clase adecuada de enzimas para usar en esta etapa son aquellas enzimas que se clasifican como oxidorreductasas (Enzimas Clase 1, Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular). Ejemplos no limitantes de enzimas oxidorreductasas adecuadas incluyen peroxidasas, catalasas, glucosa oxidasas y lacasas.

Otro ejemplo de una clase adecuada de enzimas incluye aquellas enzimas que se clasifican como transferasas (Enzimas Clase 2, Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular). Ejemplos no limitantes de las transferasas adecuadas incluyen fructosil y glucosil transferasas.

Otro ejemplo de una clase adecuada de enzimas incluye aquellas enzimas que se clasifican como hidrolasas (Enzimas Clase 3, Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular). Las enzimas adecuadas incluyen, por ejemplo, enzimas que catalizan la hidrólisis de proteínas, péptidos, polipéptidos, almidones, carbohidratos, grasas y

lípidos. Los ejemplos de tipos adecuados de hidrolasas incluyen lipasas, que catalizan la hidrólisis de lípidos y grasas, y proteasas, que catalizan la hidrólisis de proteínas. Ejemplos no limitantes de enzimas que reaccionan con los carbohidratos, incluidos los mono, di, oligo y polisacáridos, incluyen glicosilasas tales como amilasas, celulasas y pululanasa. Otro ejemplo son aquellas enzimas clasificadas como exopeptidasas o endopeptidasas.

5 Ejemplos adicionales incluyen aquellos clasificados según la base de datos MEROPS como serina, cisteína, treonina, glutámico, aspártico o metalopeptidasas. Ejemplos no limitantes de serina peptidasas incluyen quimotripsina, tripsina, elastasa, catepsinas, plasmina, trombina y subtilisina. Ejemplos no limitantes de cisteína peptidasas incluyen actinidaina, papaína, bromelina, calpaínas, caspasas, catepsinas y Mir1-CP. Ejemplos no limitantes de aspártico peptidasas incluyen HIV-1 proteasa, quimosina, catepsinas, renina, plasmepsina, nepentesina y pepsina. Ejemplos no limitantes de metalopeptidasas incluyen aminopeptidasa, colagenasa y gelatinasa.

10 En un ejemplo, las enzimas pueden incluir enzimas digestivas que normalmente se producen en el tracto digestivo de un animal, tal como en la boca, el estómago, el páncreas y los intestinos. Ejemplos no limitantes de enzimas adecuadas para su uso incluyen enzimas digestivas producidas por el páncreas, ejemplos de las cuales incluyen tripsina, quimotripsina, elastasa y lipasas, y enzimas producidas por el estómago, un ejemplo de las cuales incluye pepsina.

Otro ejemplo de una clase adecuada de enzimas incluye aquellas enzimas que se clasifican como liasas (Enzimas Clase 4, Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular). Ejemplos no limitantes de liasas adecuadas incluyen pectina liasa, pectato liasa y acetolactato descarboxilasa.

20 Otro ejemplo de una clase adecuada de enzimas incluye aquellas enzimas que se clasifican como isomerasas (Enzimas Clase 5, Unión Internacional de Bioquímica y Biología Molecular). Ejemplos no limitantes de isomerasas adecuadas incluyen glucosa isomerasa y xilosa isomerasa.

25 El tratamiento enzimático puede incluir un solo tipo de enzima o una combinación de múltiples tipos de enzimas. Las enzimas pueden obtenerse de cualquier fuente de mamíferos, tales como, por ejemplo, bovinos, porcinos, caninos, cabras y roedores, o fuente de plantas, bacterias, hongos o protozoos. También está dentro del alcance de la invención usar enzimas sintéticas o moléculas que mimetizan el comportamiento de una enzima.

30 El proceso de tratamiento enzimático 64 también puede incluir uno o más agentes desengrasantes, un ejemplo de los cuales incluye Sigmakroal DG505. En una realización ejemplo, la concentración de enzimas pancreáticas puede variar de 0,03 a 3,0%. Los cueros se lavan en un tambor con la disolución enzimática 64 durante 30 a 120 minutos, preferiblemente 45 a 100 minutos, e idealmente alrededor de 45 minutos. La suavidad de las fibras se monitoriza manualmente durante todo el proceso de aplicación de enzimas y el tratamiento enzimático se completa cuando la fibra alcanza la suavidad deseada. A lo largo de este proceso, desde el lavado inicial 52 hasta el final del tratamiento enzimático 64, se usa agua tibia (preferiblemente 20-45°C, idealmente 35-38°C) con el fin de alcanzar el valor deseado de actividad enzimática. El pH de la disolución enzimática está típicamente en el intervalo de 7,5 a 11,0, preferiblemente alrededor de 8,5-9,0, aunque el pH puede variar dependiendo de las enzimas presentes en la disolución enzimática.

#### Blanqueo 70

40 El blanqueo de los cueros tiene lugar después de que los cueros se hayan enjuagado completamente después del tratamiento enzimático y se completa de acuerdo con el procedimiento bien conocido por los expertos en la técnica. La disolución blanqueante consiste en agua y agentes blanqueantes, como el peróxido de hidrógeno y el dióxido de titanio. Opcionalmente, a esta etapa también se puede agregar sal para mejorar el sabor del producto.

#### Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad

45 Inicialmente, se realizaron ensayos preliminares para determinar el momento óptimo en el que se llevaría a cabo el protocolo de degradabilidad. El objetivo de estos ensayos fue determinar el tiempo óptimo y las velocidades iniciales de degradabilidad de las piezas planas de cuero crudo (forma de capa). Los resultados mostraron que el cuero crudo pierde una cantidad considerable de masa entre 3 y 4 horas. Por lo tanto, se eligieron 4 horas como un parámetro de tiempo apropiado para este procedimiento de ensayo para comparar los artículos masticables de cuero crudo preparados utilizando métodos convencionales, y los artículos masticables de cuero crudo preparados utilizando el método de la figura 2 descrito anteriormente que incorpora una etapa de tratamiento enzimático.

50 Además, los veterinarios típicamente creen que el tiempo mínimo de residencia de cualquier alimento en el estómago de un perro pequeño es de 4 horas. Por lo tanto, 4 horas de degradación será el peor escenario en el caso de una obstrucción del cuero crudo (cuanto más tiempo permanezca el artículo masticable en el estómago del perro, mayor será la probabilidad de que el artículo masticable se degrade lo suficiente para evitar una obstrucción). Por estas razones, la degradabilidad de los artículos masticables se evalúa midiendo el porcentaje de masa seca perdida en cuatro horas en condiciones de estómago simulado.

Las condiciones del estómago se simulan utilizando un procedimiento derivado de A.O.A.C. 971.09 16ª ed. 1995 (método de digestibilidad con pepsina) junto con Absorbable Gelatin USP. El protocolo utilizado para evaluar y comparar la degradabilidad de los artículos masticables es el siguiente:

#### **Preparación de las muestras**

- 5 Las muestras se cortan en piezas de aproximadamente 6 cm<sup>2</sup> (6 cm por lado) y luego se pesan. La precisión en esta etapa es importante porque el área de la superficie de la muestra es directamente proporcional a la velocidad de consumo. Todas las muestras comparativas en un ensayo deben tener un grosor común y, preferiblemente, tomarse de un cuero común. La muestra debe cortarse de modo que el área superficial sea constante en todas las muestras y la masa de todas las muestras debe ser igual (<10% de diferencia de masa). Los pesos de las muestras (en gramos) deben medirse y registrarse con cuatro decimales. No es necesario quitar la grasa de la muestra porque el contenido de grasa es insignificante.

#### **Digestión**

- 15 La muestra se trata con una disolución ácida y pepsina con agitación constante y a una temperatura constante de 45°C (113°F), que simula las condiciones del estómago y también es la temperatura de la actividad máxima de la pepsina. Se ha determinado que el tiempo de tratamiento es de cuatro horas. Se cree que este tiempo es el tiempo mínimo que permanece la comida en el estómago de un perro.

#### **Disolución de pepsina**

- 20 De acuerdo con el método A.O.A.C. de digestibilidad de la pepsina, la pepsina utilizada debe tener una actividad de 1:10000 y debe diluirse hasta una concentración de 0,20%. Debe diluirse un (1,00) gramo de pepsina en 10 mL de ácido clorhídrico (HCl) 0,075 N. La disolución debe someterse a una agitación suave hasta que la pepsina se disuelva completamente. Una vez que se disuelve la pepsina, se agrega ácido clorhídrico (HCl) 0,075 N adicional para llevar el volumen de la disolución de pepsina a 500 mL.

#### **Baño isotérmico**

- 25 El baño se prepara a 45°C (113°F). La agitación en el baño debe ser constante y moderada, a aproximadamente 1 Hz.

#### **Implantación**

- Cada muestra debe sumergirse en 100 mL de la disolución de pepsina y ácido clorhídrico. Las muestras y la disolución deben colocarse en botellas Schott herméticas. Es crítico que las botellas Schott estén selladas para evitar la dilución de la disolución de pepsina con agua del baño isotérmico.

- 30 Una vez que el baño isotérmico ha alcanzado 45°C, las botellas Schott selladas deben colocarse en el baño y debe comenzarse la agitación. Las muestras deben permanecer en el baño, a agitación y temperatura constantes, durante cuatro horas.

- 35 Debe prepararse una muestra de control de acuerdo con el mismo procedimiento, excepto que la muestra debe colocarse en una botella Schott con agua, en lugar de la disolución de pepsina y ácido clorhídrico. Esta muestra se utilizará como muestra de control para corregir la humedad durante el procedimiento de ensayo.

Al final de las cuatro horas, las botellas deben retirarse y la muestra debe lavarse con una cantidad abundante de agua destilada con el fin de eliminar todas las trazas de ácido y pepsina. El lavado debe hacerse sobre papel de filtro dentro de un embudo.

#### **Secado**

- 40 Con el fin de medir con precisión la eficiencia del tratamiento, es importante que la muestra esté seca para que sea comparable a la muestra antes del proceso de digestión. El secado de la muestra debe realizarse en un horno de convección a una temperatura de aproximadamente 103°C. Las muestras deben secarse durante aproximadamente doce horas. El recipiente de secado se pesa antes de que la muestra se coloque en el secado. En algunos casos, algunas partes de la muestra pueden adherirse al recipiente después del secado.

#### **45 Cálculo de la pérdida de masa**

Con el fin de determinar el porcentaje correcto de pérdida de masa, se calcula un factor de corrección por la humedad (base seca) para la muestra, antes de entrar en el tratamiento de degradación con pepsina, de la siguiente manera.

% Masa seca



Puesto que las muestras de ensayo no pueden secarse ni pesarse antes de entrar en la digestión, se pesa una muestra de control tomada de la misma parte del hueso terminado y luego se coloca dentro del secador en las mismas condiciones que las muestras (103°C durante 12 horas). El % de masa seca se utiliza como factor de corrección para corregir la pérdida de masa que se produce como resultado de la pérdida de agua durante el proceso de secado. El % de masa seca se calcula utilizando las medidas de la muestra de control de la siguiente manera:

**% Masa seca = (Ctrl In- Ctrl Out) / Ctrl In**, en la que:

Ctrl In = Masa inicial de la muestra de control

Ctrl Out = Masa final de la muestra de control (después de secar)

La masa real de las muestras de cuero crudo se calcula entonces multiplicando la masa inicial de las muestras por el % de masa seca calculada. La masa real de la muestra de cuero crudo es la masa de la muestra corregida por la cantidad de agua en la muestra que se extrae durante el proceso de secado del procedimiento de ensayo.

**Masa real = % Masa seca x Masa inicial**

Porcentaje de pérdida de masa

Finalmente, el porcentaje de pérdida de masa, que será el criterio para determinar la efectividad de los tratamientos enzimáticos, se calcula de la siguiente manera:

**% Pérdida de masa = ((M<sub>in</sub> x % Masa seca) - M<sub>out</sub>) / (M<sub>in</sub> x % Masa seca)**, que también puede escribirse como:

**% Pérdida de masa = (Masa real - M<sub>out</sub>) / (Masa real)**

donde:

M<sub>in</sub> = Masa inicial de la muestra

M<sub>out</sub> = Masa final de la muestra (después de secar)

M<sub>in</sub> x % Masa seca = Masa inicial real de cuero crudo.

### Ejemplos específicos

#### 25 Ejemplo 1 – Preparación de los artículos masticables

Se cargaron cueros de capas divididas en un tambor de mezcla, junto con suficiente agua para hacer girar el tambor correctamente. El tambor se selló y se hizo girar durante 30 minutos para lavar los cueros. Luego se enjuagaron los cueros. Durante el enjuague, la puerta del tambor se reemplazó con una pantalla que drena el agua del tambor a medida que gira. El tambor se hizo girar durante 60 minutos. Durante ese tiempo, se añadió continuamente al tambor agua caliente con una temperatura de 35-40°C (95-104°F). El agua caliente aumentó la temperatura de los cueros en preparación para el tratamiento enzimático. Al final del enjuague, se detuvo el flujo de agua en el tambor y se escurrió toda el agua de los cueros. Se añadió a los cueros en el tambor una disolución de agua al 200% (a 35-38°C), sulfato de amonio al 2,0% y bisulfito de sodio al 0,50%, el tambor se selló y el tambor se hizo girar durante 45 minutos. Después de 45 minutos, se verificó que el pH era aproximadamente 8,5-9 y se añadieron a la disolución existente enzima pancreática al 0,12% (por ej., una tripsina pancreática) y agente desengrasante al 0,1%. El tambor se selló y los cueros se lavaron en la disolución enzimática durante 45 minutos. La suavidad de los cueros se comprobó a mano a lo largo de la etapa de tratamiento enzimática. Una vez que los cueros alcanzaron la suavidad deseada, la disolución enzimática se escurrió. Los cueros se enjuagaron a continuación con agua fría (20°C) durante 60 minutos.

A continuación, se escurrieron los cueros y se añadió al tambor una pequeña cantidad de agua (aproximadamente el 25% del volumen de los cueros), junto con peróxido de hidrógeno al 2,5%, dióxido de titanio al 0,05% y sal al 0,06%. Los cueros se empaparon en la disolución de blanqueo durante otras 5 horas, durante las cuales el tambor se hizo girar durante 5 minutos cada hora. Los cueros continuaron empapándose durante la noche antes de ser descargados, conformados en artículos masticables convencionales para mascotas y secados.

#### 45 Resultados de la evaluación de la degradabilidad

Se prepararon juguetes para masticar como el ilustrado en la Fig. 1 de acuerdo con los procedimientos descritos en la tabla 1 a continuación. La muestra "no tratada" se preparó utilizando un procedimiento convencional, la muestra "tratada con enzimas" se preparó como se describió en el ejemplo 1 anterior.

Los ensayos de degradabilidad se realizaron utilizando el Procedimiento de Ensayo estándar del Factor de Degradabilidad establecido anteriormente para evaluar la degradabilidad de las piezas de muestras que tengan un

área de 6 cm<sup>2</sup> y una diferencia de masa máxima del 10% tanto de los huesos de cuero crudo anudados de 10,16 cm (4'') como de los huesos de cuero crudo anudados de 22,86 cm (9''). Todas las muestras de control de humedad mostraron que el cuero crudo tenía un 10% de humedad. Los resultados se resumen en las tablas 2 y 3 a continuación.

<b>Tabla 1: Procedimientos ejemplo</b>			
<b>Etapas</b>		<b>Sin tratar</b>	<b>Tratados con enzimas</b>
<b>1</b>	Lavado inicial con agua	60 minutos	30 minutos
<b>2</b>	Enjuagado	90 minutos	60 minutos, agua (35-40°C)
<b>3</b>	Escurreo	30 minutos	30 minutos
<b>4</b>	Desencalado	60 minutos con: Agua, Sal 0,057%, Conservante 0,21%, Sulfato de amonio 0,71%, Desengrasante 0,086%	45 minutos con: Agua 200% (35-38°C), Sulfato de amonio 2,0%, Bisulfito de sodio 0,5%
<b>5</b>	Tratamiento enzimático		Adición de enzima 0,12% y desengrasante 0,1% a la disolución de la etapa 4 y tratamiento durante 45 minutos adicionales
<b>6</b>	Escurreo y enjuagado	120 minutos de lavado-exprimido  60 minutos de escurreo	60 minutos de lavado-exprimido con agua fría (20°C)  Escurrir completamente
<b>7</b>	Blanqueo	90 minutos con: Corto baño de agua, Peróxido de hidrógeno 3,43%, Dióxido de titanio 0,05%,  Luego empapar durante 5 horas, moviendo 5 minutos cada hora.  Reposar toda la noche	60 minutos con: Corto baño de agua, Peróxido de hidrógeno 2,5%, Dióxido de titanio 0,05%, y Sal 0,06%  Luego empapar durante 5 horas, moviendo 5 minutos cada hora.  Reposar toda la noche

5

<b>Tabla 2: Ensayo con huesos anudados de cuero crudo de 10,16 cm (4'') a T = 45°C, t = 4 h</b>	
<b>Muestra</b>	<b>Pérdida de masa, %</b>
Sin tratar	36,39%
Tratada con enzimas	60,51%

<b>Tabla 3: Ensayo con huesos anudados de cuero crudo de 22,86 cm (9'') a T = 45°C, t = 4 h</b>	
<b>Muestra</b>	<b>Pérdida de masa, %</b>
Sin tratar	35,53%
Tratada con enzimas	61,02%

Es evidente que el tratamiento enzimático tiene un efecto apreciable en la degradabilidad del cuero crudo cuando se evalúa utilizando el Procedimiento de Ensayo Estándar del Factor de Degradabilidad como se estableció anteriormente. A partir de los resultados, es evidente que el tratamiento enzimático mejora la degradabilidad del artículo masticable de cuero crudo, produciendo una pérdida de masa consistente de más del 50% para las muestras de cuero crudo de 10,16 cm y 22,86 cm (4" y 9"). Los resultados ilustran que el tratamiento enzimático mejora la degradabilidad del artículo masticable de cuero crudo en condiciones que simulan el estómago de un perro. También está dentro del alcance de la invención que el tratamiento enzimático aumenta la degradabilidad del artículo masticable de cuero crudo en otras áreas del sistema digestivo del animal, como la boca y los intestinos, por ejemplo.

**Ejemplo 2 – Preparación de los artículos masticables**

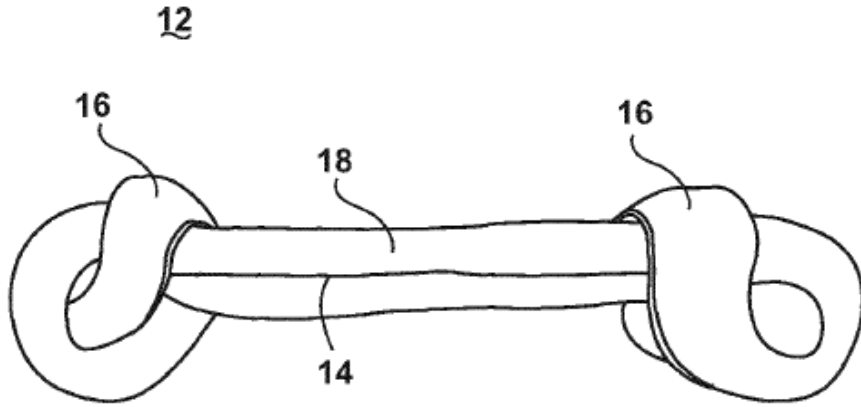
La segunda preparación ejemplo es similar al ejemplo 1 de la tabla 1, excepto por la concentración del bisulfito de sodio en la etapa 4 y el tratamiento enzimático en la etapa 5. En el ejemplo 2, en la etapa 4, se añadió a los cueros en el tambor una disolución de agua al 200% (a 35-38°C), sulfato de amonio al 2,0% y bisulfito de sodio al 0,05%, el tambor se selló y el tambor se hizo girar durante 45 minutos. Después de 45 minutos, se verificó que el pH fuera aproximadamente 8,5-9 y en la etapa 5 se añadieron a la disolución existente una enzima pancreática al 0,05% (por ejemplo, una tripsina pancreática) y un agente desengrasante al 0,1%. El tambor se selló y los cueros se lavaron en la disolución enzimática durante 15 minutos. Las etapas restantes 6 y 7 son las mismas que se describieron en la tabla 1.

La duración del tratamiento enzimático, la temperatura de la disolución durante el tratamiento enzimático, el pH de la disolución durante el tratamiento enzimático y la cantidad de enzima utilizada son todas variables que pueden ajustarse durante la etapa de tratamiento enzimático del procedimiento para efectuar la degradabilidad del artículo masticable resultante. Por ejemplo, los cueros pueden tratarse con una concentración más baja de enzima durante un período de tiempo más largo para proporcionar un artículo masticable con un grado de degradabilidad similar a un artículo masticable tratado con una concentración más alta de la misma enzima durante un período de tiempo más corto. Reducir la concentración de la enzima puede ahorrar dinero en el costo de la enzima, pero resultará en tiempos de procesamiento más largos. En otro ejemplo, dependiendo del tipo de enzima, la temperatura de la disolución de tratamiento enzimática se puede aumentar para acelerar los procesos enzimáticos y la etapa de tratamiento enzimática. La duración del tratamiento enzimático, la temperatura de la disolución durante el tratamiento enzimático, el pH de la disolución durante el tratamiento enzimático y la cantidad de enzima utilizada también se pueden ajustar para proporcionar un artículo masticable que tenga el nivel deseado de degradabilidad y al mismo tiempo proporcionar un artículo masticable con la calidad masticable que se espera de un juguete para masticar cuero crudo, de modo que el perro pueda masticar el artículo, mientras ejercita sus mandíbulas y al mismo tiempo puede limpiar sus dientes y masajear sus encías.

**REIVINDICACIONES**

1. Un artículo masticable para un animal doméstico, que comprende una o más láminas de un cuero crudo masticable de bovino conformado en una forma adecuada para ser masticado por un animal doméstico, en donde la una o más láminas tienen una pérdida de masa de al menos 45% según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad, que puede obtenerse por un procedimiento que comprende:
  - 5 tratar un cuero dividido de bovino con una disolución descalcificante para proporcionar cuero dividido de bovino descalcificado;
  - 10 tratar el cuero dividido de bovino descalcificado con una disolución enzimática durante un tiempo y a una temperatura para mejorar la degradabilidad del cuero de bovino sin afectar significativamente a la calidad masticable del cuero, para proporcionar un cuero dividido de bovino tratado enzimáticamente;
  - 15 lavar el cuero dividido de bovino tratado enzimáticamente para eliminar la disolución enzimática
  - y
  - conformar el cuero dividido de bovino así tratado en un artículo masticable para mascotas conformado, en donde el artículo masticable para mascotas tiene una pérdida de masa de al menos 45%, según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad.
2. El artículo masticable según la reivindicación 1, en donde la una o más láminas tienen una pérdida de masa de al menos 50% según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad.
3. El artículo masticable según la reivindicación 1, en donde la una o más láminas tienen una pérdida de masa de al menos 60% según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad.
- 20 4. El artículo masticable según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la una o más láminas de cuero crudo se ha fabricado con un procedimiento que incluye el tratamiento con al menos una enzima.
5. El artículo masticable según la reivindicación 4, en donde la una o más láminas de cuero crudo se tratan con al menos una enzima seleccionada del grupo de las clases de enzimas oxidoreductasa, transferasa, hidrolasa, liasa e isomerasa y combinaciones de las mismas.
- 25 6. El artículo masticable según la reivindicación 5, en donde la al menos una enzima comprende al menos una de una peroxidasa, catalasa, glucosa oxidasa, lacasa, fructosil transferasa, glucosil transferasa, lipasa, proteasa, glicosilasa, tripsina, quimotripsina, pepsina, colagenasa, una gelatinasa, serina peptidasa, cisteína peptidasa, treonina peptidasa, glutámico peptidasa, aspártico peptidasa, metalopeptidasa, pectina liasa, pectato liasa, acetolactato descarboxilasa, glucosa isomerasa, xilosa isomerasa y combinaciones de las mismas.
- 30 7. El artículo masticable según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, en donde el tratamiento con al menos una enzima se lleva a cabo durante 30-60 minutos y a una temperatura en el intervalo de 20°C-45°C.
8. El artículo masticable según la reivindicación 7, en donde el tratamiento con al menos una enzima incluye una disolución enzimática que tiene un pH en el intervalo de 8,0-11,0.
- 35 9. Un procedimiento para fabricar un artículo masticable para mascotas a partir de un cuero dividido de bovino que se ha lavado y depilado, que comprende:
  - tratar el cuero dividido de bovino con una disolución descalcificante para proporcionar cuero dividido de bovino descalcificado;
  - 40 tratar el cuero dividido de bovino descalcificado con una disolución enzimática durante un tiempo y a una temperatura para mejorar la degradabilidad del cuero de bovino sin afectar significativamente a la calidad masticable del cuero para proporcionar un cuero dividido de bovino tratado enzimáticamente;
  - lavar el cuero dividido de bovino tratado enzimáticamente para eliminar la disolución enzimática
  - y
  - 45 conformar el cuero dividido de bovino así tratado en un artículo masticable para mascotas conformado, en donde el artículo masticable para mascotas tiene una pérdida de masa de al menos 45%, según se mide mediante el Protocolo del Ensayo Estándar de Degradabilidad.
10. El procedimiento según la reivindicación 9, y que además comprende blanquear el cuero dividido lavado de bovino con una disolución blanqueante.
11. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, en donde el acto del tratamiento enzimático se lleva a cabo durante 30-60 minutos y a una temperatura en el intervalo de 20-45°C.

12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde la disolución enzimática tiene un pH en el intervalo de 8,0-11,0.
13. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9, 11 ó 12, en donde la disolución enzimática comprende una mezcla de enzimas.
- 5 14. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9, 11 ó 12, en donde la enzima en la disolución enzimática se selecciona del grupo de las clases de enzimas oxidoreductasa, transferasa, hidrolasa, liasa e isomerasa y sus combinaciones.
- 10 15. El procedimiento según la reivindicación 14, en donde la al menos una enzima comprende al menos una de una peroxidasa, catalasa, glucosa oxidasa, lacasa, fructosil transferasa, glucosil transferasa, lipasa, proteasa, glicosilasa, tripsina, quimotripsina, pepsina, colagenasa, una gelatinasa, serina peptidasa, cisteína peptidasa, treonina peptidasa, glutámico peptidasa, aspártico peptidasa, metalopeptidasa, pectina liasa, pectato liasa, acetolactato descarboxilasa, glucosa isomerasa, xilosa isomerasa y combinaciones de las mismas.



**Fig. 1**

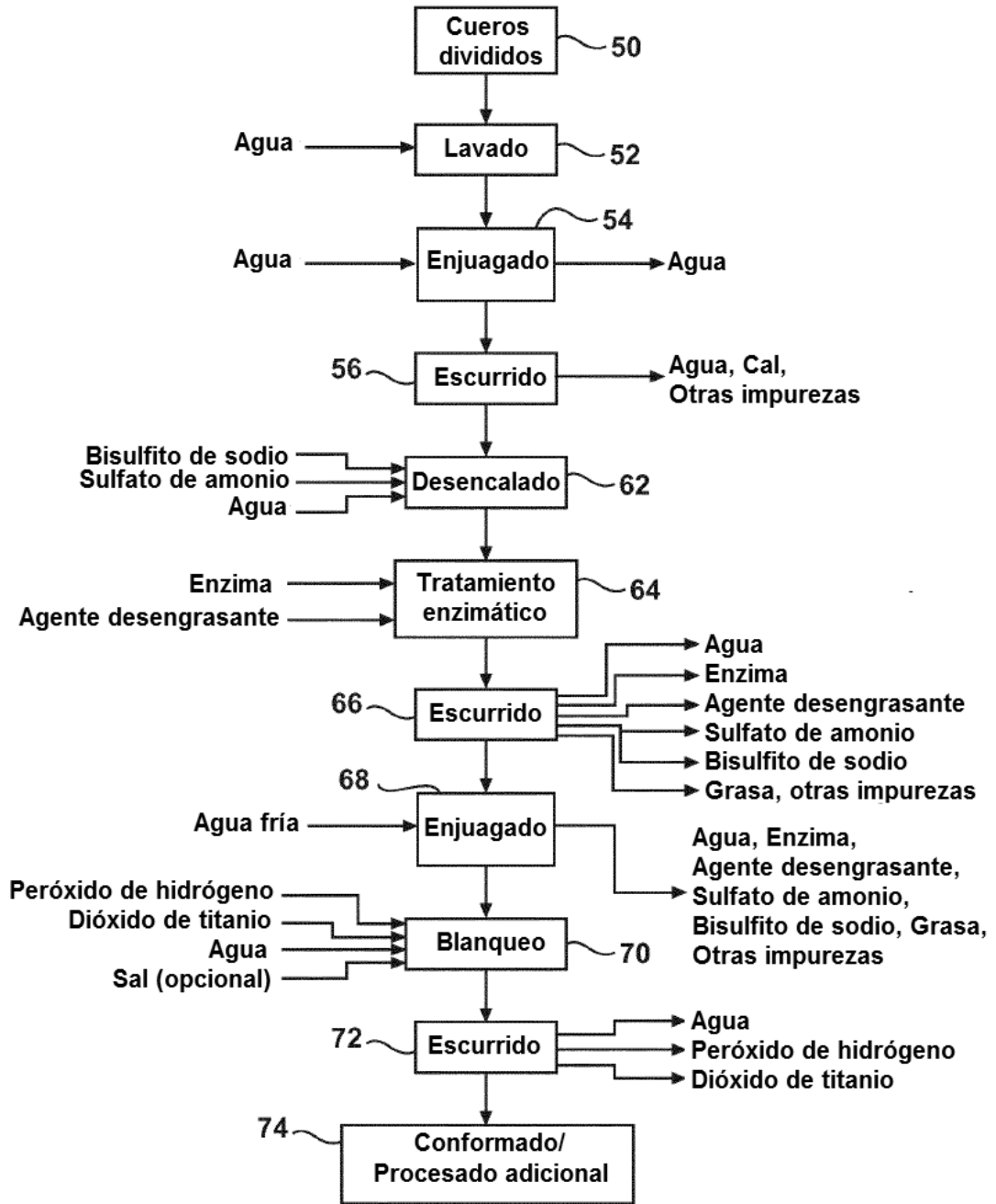


Fig. 2