

327965

95



327955

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: JOHNSON & JOHNSON.

RESIDENCIA: 501 George Street, New Brunswick,

New Jersey, ESTADOS UNIDOS.-

ENUNCIADO: "METODO DE PRODUCCION DE UNA ENVOL-

TURA DE COLAGENO TUBULAR A PARTIR DE

UN MATERIAL COLAGENO".

Prioridad: Patente n.º del.....



15

1

Esta invención se relaciona con nuevos y útiles -
métodos de producción de un tubo de colágeno a partir de
pieles tratadas con cal, mediante extrusión continua, y -
con envolturas comestibles derivadas del mismo. El product
to de la invención está particularmente adaptado para su
utilización como envoltura comestible destinada a embuti-
dos de cerdo fresco.

5

10

Las envolturas naturales, es decir las preparadas
a partir de los intestinos de animales, tales como ganado
vacuno, de cerda y lanar, presentan una serie de desventaj
as que limitan su aceptación. Las envolturas comestibles
blandas pueden obtenerse a partir de intestinos de cali-
dad óptima de ganado lanar, pero debido a su rareza y difi-
cultades implicadas en su preparación, tales envolturas -
comestibles blandas imponen un elevado precio. Otras en-
volturas formadas a partir de los intestinos limpios de -
animales son frecuentemente duras y desagradables de co-
mer. Esto es generalmente cierto en lo que respecta a en-
volturas producidas con intestinos de cerdo y vaca, pero
también ocurre con frecuencia cuando se producen con in-
testinos de ganado lanar. Además el espesor de la pared y
diámetro de las envolturas naturales pueden variar, cau-
sando dificultades durante la moderna operación de embuti-
do a elevadas velocidades.

15

20

25

En vista de las evidentes dificultades de las en-
volturas naturales y del gasto de preparación de tales en-
volturas para consumo humano, se han realizado muchos in-
tentos de preparar una mejor envoltura comestible a par-
tir de otras fuentes de colágeno.

30

En la patente estadounidense nº. 3.123.653 se des



1 cribe un método de fabricación de envolturas de colágeno -
artificial a partir de piel de vaca fresca sin tratar con
cal. El colágeno de pieles frescas se convierte mediante
5 desintegración mecánica y acción dilatadora de ácidos bajo
condiciones controladas en una masa fluida de fibrilas de
colágeno dilatadas, que pueden extrusionarse para formar -
un tubo. Aunque tales cuerpos tubulares extrusionados son
muy frágiles, el colágeno de la piel de vaca puede coagu--
larse en una solución concentrada de sulfato amónico para
10 formar un tubo dotado de una suficiente resistencia tensil
para permitir el endurecimiento del tubo coagulado, el la-
vado del coagulante del tubo endurecido y el secado de di-
cho tubo en un procedimiento continuo.

15 Los intentos de fabricación de una envoltura de co-
lágeno artificial mediante el método descrito en la paten-
te estadounidense nº. 3.123.653, pero empleando en lugar -
del material inicial una masa homogénea de tendón animal -
dilatado con ácidos, o piel de vaca tratada con cal, falla-
ron porque el tubo extrusionado se desprende y se desinte-
20 gra en el baño de coagulación. Estos experimentos sugieren
que el colágeno derivado de pieles tratadas con cal y de -
tendón animal es inadecuado para su empleo en la extrusión
continua de envoltura tubulares. Sin embargo, a pesar de -
estas dificultades, se continuaron los esfuerzos para uti-
lizar las pieles tratadas con cal y el tendón como fuente
25 de colágeno para la fabricación de envolturas artificiales.

30 Se realizaron esfuerzos para mejorar las caracte--
rísticas de extrusión del colágeno dilatado con ácidos, de
rivado de pieles tratadas con cal, mediante adición al mis-
mo del 5 al 20% aproximadamente en peso de gelatina. La ex



1 trusión de este material produce un cuerpo tubular extre-
madamente frágil que carece de resistencia cohesiva y se -
experimentan dificultades en la adecuada coagulación, endu
recimiento y manipulación del material durante el tratamien
5 to. Durante la coagulación inicial con sulfato amónico, el
cuerpo tubular extrusionado no adquiere la forma tangible
e integridad propias, sino que permanece en estado débil,
frágil e invariablemente se rompe al pasar en estado húme-
do a través de los subsiguientes tratamientos acondiciona-
10 dores.

Se determinó igualmente que el colágeno de tendón
finamente dividido, tratado a temperatura ambiente con una
elastasa, tal como ficina, durante 5 a 24 horas aproximada
15 mente antes de la dilatación con ácidos, tiene por resulta
do una masa de colágeno que puede extrusionarse en forma -
de tubo en un baño coagulante. El tubo de colágeno obteni-
do bajo estas condiciones tiene una suficiente resistencia
tensil para permitir el endurecimiento del mismo, el lava-
do del coagulante del tubo endurecido y el secado de dicho
20 tubo en un procedimiento continuo. Además, la envoltura re
constituída, fabricada a partir de colágeno de tendón tra-
tado con enzimas, es suficientemente fuerte para resistir
la operación de embutido y atadura y produce un embutido -
tierno y comestible de excelente aspecto. Una desventaja -
de las envolturas reconstituídas, preparadas a partir de -
25 colágeno de tendón tratado con enzimas consiste, sin embar
go, en que se funden a elevadas temperaturas y no resisten
el proceso de freidura.

De acuerdo con la presente invención, se ha descu-
30 bierto ahora que el tratamiento de pieles tratadas con cal



1 bajo condiciones controladas, con cantidades específicas -
de una enzima, permite preparar una dispersión ácida de la
piel encalada y tratada con enzima, que puede extrusionar-
se en un baño coagulante que contenga una sal inorgánica,
5 tal como sulfato amónico. El material de la envoltura tubu-
lar de pared delgada, formada por extrusión de tal masa re-
lativamente acuosa de piel de vaca encalada dilatada con -
ácidos y tratada con enzimas, cuando se somete a los trata-
mientos posteriores de la presente invención, producirán -
10 envolturas para embutidos que son muy tiernas y tan fáci-
les de masticar que al comerse difícilmente pueden distin-
guirse de la propia carne del embutido. Las envolturas para
embutidos que se preparan de acuerdo con la presente inven-
ción tienen suficiente resistencia tensil y resistencia al
15 desgarramiento para ser fruncidas, embutidas y atadas con
el empleo de equipo comercial, sin que se produzca una in-
debidamente rotura o alargamiento. Además, tales envolturas han
demostrado resistir las tensiones y temperaturas implica-
das en el cocinado en la sartén de freír, de manera que no
20 se produce sustancialmente ninguna contracción, rotura o -
fusión de la envoltura o salida del producto cárnico de la
misma durante el proceso de cocinado.

 En el tratamiento de pieles encaladas para conver-
tirlas en material inicial que sea adecuado para el proce-
25 dimiento a describir, la cal puede neutralizarse primera-
mente empapando las pieles en una solución de ácido diluí-
do. La neutralización de la cal no es necesaria, pero pare-
ce facilitar el lavado de la piel pues las sales cálcicas
solubles en agua que se forman durante el tratamiento áci-
do son fácilmente separadas mediante lavado con agua. La -
30



1 piel de vaca se trata luego a temperatura ambiente con una
solución acuosa de una enzima. El ácido tetrasódico-etilénico-
nico-diamino-tetraacético y el ácido disódico-etilénico-dia-
mino-tetraacético son agentes secuestradores del calcio y
5 el uso de estas sales en combinación con una enzima facili-
ta la ulterior separación del calcio. La concentración de
enzima en solución dependerá de la particular enzima em- -
pleada y puede variar entre el 0,1 y el 15% en peso aproxi-
madamente. El pH de la solución de la enzima es del orden
10 de 4 a 9 aproximadamente. La piel de vaca se sumerge en la
solución de la enzima durante 8 a 24 horas aproximadamente,
dependiendo de la temperatura de la solución.

Enzimas que han resultado adecuadas para el trata-
miento de pieles encaladas de acuerdo con la presente in--
15 vención, son las enzimas proteolíticas, tales como la alfa-
amilasa, bromelina, ficina, pancreatina, papína, pepsina,
esteapsina y tripsina.

Si se desea destruir la enzima residual antes de -
que la piel de vaca se disperse en una solución ácida para
20 formar la masa de extrusión, esto puede efectuarse tratan-
do la piel con peróxido de hidrógeno diluído y mediante -
cuidadoso lavado. Pueden añadirse a la masa de colágeno di-
latada con ácidos rellenos no colágenos, tales como fi-
bras de celulosa y partículas de almidón, antes de la ex--
25 trusión. Tales rellenos, en la proporción del 5 al 40%
de los sólidos de colágeno, mejoran el comportamiento de -
la envoltura en el cocinado.

- Objetos -

Un objeto de la presente invención es la extrusión
30 en un baño salino acuoso de una envoltura de colágeno deri



1 vada de piel de vaca encalada, que puede lavarse, endure--
cerse y fruncirse en moderna maquinaria a elevadas veloci-
dades.

5 Otro objeto de la invención es la producción de -
fuertes envolturas de pared delgada a partir de piel de va
ca encalada que, al embutirse con emulsión de embutido, -
son comestibles después del cocinado, que no se rasgan, -
rompen o funden bajo las tensiones y temperaturas del coci
nado y que no se contraen o expulsan la emulsión durante -
10 el cocinado.

Se comprenderá que la anterior descripción general
y la siguiente descripción detallada son ejemplificativas
y explicativas, pero no restringen el ámbito de la inven-
ción.

15 - Dibujos -

El procedimiento de fabricación de artículos de co
lígeno extrusionado de la presente invención puede compren
derse más plenamente mediante la siguiente descripción de-
tallada y los ejemplos que se ofrecen, en relación con los
20 dibujos, adjuntos, en los cuales:

Las figuras 1 y 2 son diagramas de operaciones que
ilustran la secuencia de operaciones en la fabricación con
tinua de una envoltura de colígeno de acuerdo con la pre--
sente invención.

25 A lo largo de la descripción y de los ejemplos que
seguidamente se ofrecen, todas las cantidades se expresan
en partes por peso, salvo indicación en contrario.

- EJEMPLO I -

Ficina

30 Se cortan trozos de piel de vaca cortada y encala-



1 da en fragmentos de 8 pulgadas cuadradas (51,61 cm²) apro-
ximadamente y se tratan con ácido acético para neutralizar
la cal. Se tratan durante toda la noche 5.000 partes de -
5 las piezas de piel encalada (16 a 18 horas) con una solu-
ción acuosa de 95 a 100 partes de ácido acético glacial en
10.000 partes de agua. Se agitan suavemente las pieles a -
todo lo largo de este tratamiento ácido.

La solución ácida es escurrida y se lavan las pie-
zas de piel durante dos horas con agua. Se emplean dos cam-
10 bios completos de agua para esta operación de lavado.

Se añaden a las piezas de piel lavadas 10.000 par-
tes de una solución de enzima que contiene un 0,1% de fici-
na y un 0,3% de la sal disódica del ácido etileno-diamino-
tetraacético, agitándose la piel en esta solución durante
15 24 horas a temperatura ambiente (24°C). El pH de esta solu-
ción de ficina es de 6,5.

La solución de enzima es escurrida de las piezas -
de piel, que se lavan de nuevo con agitación en dos cam- -
bios de agua. Luego se agita la piel durante 10 horas con
20 10.000 partes de una solución acuosa que contiene un 0,1 %
de peróxido de hidrógeno. Al cabo de este tiempo se escu-
rre la solución de peróxido y se lavan de nuevo las pieles
durante dos horas más con agua.

Se cortan las piezas de piel en tiras más pequeñas
25 y se trituran en un molino de carne a través de orificios
de 3/4 de pulgada (19,05 mm). La piel triturada es luego -
reducida a un tamaño menor mediante molido a través de ori-
ficios de 3/8 y 5/64 de pulgada (9,52 y 1,98 mm.). La piel
triturada así obtenida es dilatada en una solución acuosa
30 de ácido láctico para formar una mezcla que contiene un



1 3,8% de sólidos de piel, un 1,2% de ácido láctico y un 0,7%
de fibra celulósica de madera dura. Después de dilatar du-
rante 18 horas, se dispersa adicionalmente esta mezcla en
5 un adecuado homogeneizador tal como uno Manton-Gaulin (Mo-
delo 125-K-5BS), provisto de una válvula de dos etapas y -
accionado con una caída de 1.500 lpc (105,46 Kg/cm²) por -
etapa.

La masa fluída de colágeno dilatado así obtenida -
es extrusionada en forma de tubo, de tal manera que se co-
10 munique alguna orientación a las fibrilas de colágeno trans-
versalmente a la dirección de extrusión. El particular di-
seño y funcionamiento del extrusionador no constituyen par-
tes esenciales de la presente invención, pero se ha compro-
bado la conveniencia de utilizar la acción del extrusiona-
15 dor para efectuar la máxima homogeneidad de la distribu-
ción de fibrilas a fin de comunicar una sustancial resis-
tencia al desgarramiento y una resistencia a la rotura -
transversal al tubo y a la envoltura final, al tiempo que
se efectúa también una orientación o alineamiento de fibri-
20 las o masas de ellas en la dirección de extrusión, particu-
larmente en las adyacentes a las paredes del tubo, consi-
guiéndose así una sustancial resistencia longitudinal o re-
sistencia tensil. Una forma de extrusionador de probada -
utilidad en la práctica de la invención se describe y rei-
25 vindica en la patente estadounidense nº. 3.122.788.

Con referencia a la figura 1, la masa fluída extru-
sionada de colágeno dilatado y fibras celulósicas sale del
orificio del extrusionador 10 en forma de un cuerpo tubu-
lar de fluído acuoso que se desplaza ascendentemente hacia
30 un baño deshidratante o coagulante (una solución saturada



1 de sulfato amónico en agua) que rodea al orificio del extrusionador y se extiende ascendentemente desde el mismo.

5 El baño coagulante inicial al que pasa inmediatamente el cuerpo tubular extrusionado presenta la forma de una columna vertical de líquido que constituye un alojamiento 11 que rodea al orificio del extrusionador y se extiende hacia arriba desde el mismo. Una porción de este líquido fluye ascendentemente dentro del cuerpo tubular extrusionado, pasando entre dicho cuerpo y un tubo de rebosamiento o retorno 12 dispuesto interiormente. El ritmo de flujo dentro del cuerpo extrusionado es muy lento, para evitar presiones y velocidades nocivas para el delicado cuerpo extrusionado, pudiendo ser por ejemplo de 1 galón (3,78 litros) por hora aproximadamente. Otra porción del líquido coagulante fluye ascendentemente por el alojamiento fuera del cuerpo tubular extrusionado y vuelve a través de un desagüe de rebosamiento externo 13 para su recirculación. El ritmo de flujo de dicha columna exterior de líquido puede ser relativamente rápido, por ejemplo de unos 2 galones (7,57 litros) por minuto. Así, el interior y exterior del cuerpo tubular son inicialmente bañados en columnas de flujo ascendente de un líquido coagulante.

25 Debe destacarse que la densidad del cuerpo tubular extrusionado al salir del orificio del extrusionador es sustancialmente inferior a la de la solución salina coagulante a la que pasa. En consecuencia, la tendencia del cuerpo tubular extrusionado es ascender y desplazarse naturalmente hacia arriba en el líquido coagulante. Este fenómeno facilita la puesta en marcha del extrusionador y el mantenimiento del deseado desplazamiento ascendente del cuerpo -

30



1 tubular con el ejercicio de un mínimo de fuerzas externas
sobre el mismo. Esta acción ocurre en la etapa del trata-
miento del cuerpo tubular en que éste último es más débil
y frágil y practicamente no posee ninguna integridad pro-
5 pia.

Después de alcanzar la parte superior del aloja- -
miento líquido, el cuerpo tubular es pasado a un baño 14 -
del líquido coagulante, y a través del mismo, para una ex-
posición coagulante total de 15 minutos. Este tratamiento
10 coagulante es la primera operación acondicionadora aplica-
da después de la extrusión del cuerpo tubular. El baño coa-
gulante 14 es una solución acuosa de sulfato amónico que -
contiene aproximadamente un 40% de sulfato amónico ajusta-
do a un pH sustancialmente superior al del material de co-
15 lágeno dilatado con ácido, por ejemplo un pH de 7,0 aproxi-
madamente, con algún adecuado material alcalino adecuado,
tal como hidróxido sódico o amónico. Los líquidos coagulan-
tes del alojamiento vertical por encima del extrusionador
y en dicho baño 14 son de la misma composición antes men-
20 cionada. La finalidad servida por estos baños coagulantes
consiste principalmente en sustituir el agua del cuerpo tu-
bular extrusionado por solución de sulfato amónico, coagu-
lando así y dando una forma e integridad temporales al -
cuerpo tubular, de manera que pueda manipularse en las sub-
25 siguientes operaciones de acondicionamiento.

El cuerpo tubular, cuando pasa desde la tobera u -
orificio de extrusión, tiene un grosor de pared, determina-
do por el espacio anular comprendido entre los tubos extru-
sionadores interno y externo que forman al orificio. En -
30 una versión preferida de la invención, el diámetro externo



1 del tubo extrusionador interno es de 0,75 pulgada (19,05
mm) aproximadamente, mientras que la distancia radial en-
tre el exterior de dicho tubo interno y la pared interna -
del tubo externo es de 0,014 pulgada (0,35 mm) aproxima-
5 mente. Así, el cuerpo tubular a que se ha hecho referencia
tendrá un espesor de pared inicial de 0,014 pulgada (0,35
mm) aproximadamente (14 milésima de pulgada (0,36 mm)) y -
este espesor será sustancialmente mantenido a lo largo de
la mayoría de los tratamientos de acondicionamiento con lí-
10 quidos, como más adelante se describen. Finalmente, de -
acuerdo con la invención, el cuerpo tubular secado será re-
ducido a un espesor de pared del orden de 0,001 pulgada -
(0,025 mm.) pero el diámetro interno inicial de 0,75 pulga-
da (19,05 mm) aproximadamente, será conservado. Estas di-
15 mensiones se indican a modo de ejemplo y no son limitativas
pero ilustran la reducción relativamente grande en el espe-
sor de pared requerida y conseguida en la práctica de la -
invención. El diámetro de envoltura de 0,75 pulgada (19,05
mm) aproximadamente, es típico de envolturas empleadas pa-
20 ra embutidos de cerdo fresco.

Como segunda operación acondicionadora, se reduce
sustancialmente la concentración de sal coagulante en el -
cuerpo tubular coagulado, para facilitar así la acción en-
durecedora que más adelante se describe. En la versión pre-
25 ferida de la invención, el endurecimiento se efectúa me-
diante tratamiento con alumbre y se ha observado que tal -
tratamiento es sólo efectivo cuando la concentración de -
sulfato amónico en el cuerpo tubular ha sido sustancialmen-
te reducida, reteniéndose sin embargo una cantidad sufi- -
30 ciente del mismo, según el tiempo, para evitar un indebido



1 reblandecimiento y debilitamiento del cuerpo tubular coagu
lado. En consecuencia, el cuerpo tubular es previamente la
vado durante un periodo de 6 minutos aproximadamente en un
tanque 15 que contiene una solución acuosa diluída de sul-
5 fato amónico (por ejemplo del 4 al 18% aproximadamente), -
similarmente ajustada a un pH de 6,5 aproximadamente.

Con referencia ahora a la figura 2, una tercera -
operación de acondicionamiento está constituida por el en-
durecimiento de la envoltura coagulada mediante reacción -
10 del colágeno de la misma con alumbre. A tal fin, el cuerpo
tubular coagulado y previamente lavado es sumergido en un
tanque 16 y tratado con una solución 17 que contiene, por
ejemplo, un 4% aproximadamente de alumbre ($\text{NH}_4\text{-Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 24$
 H_2O), un 1% de ácido cítrico y un 6% de sulfato amónico. -
15 El tiempo de contacto es aproximadamente de 15 minutos y -
esta solución endurecedora de alumbre se mantiene a un pH
de 4,3.

Este tratamiento endurecedor se denomina a veces -
"curtido", pero la finalidad principal es efectuar un endu-
20 recimiento de la envoltura a fin de hacerla resistente al
agua, cosa que no ocurre con el colágeno coagulado con sul-
fato amónico. Sin tal acción endurecedora, la aplicación -
de agua al cuerpo tubular coagulado con sulfato amónico lo
reduciría a un gel informe. En otras palabras, la coagula-
25 ción con sulfato amónico es esencialmente una operación -
temporal, después de la cual se efectúa una acción endure-
cedora más permanente mediante tratamiento con alumbre. En
la patente estadounidense nº. 3.123.481 se ofrecen unas -
descripciones más detalladas del tratamiento con alumbre,
30 con varios ejemplos del mismo.



1 La cuarta operación de acondicionamiento implica -
una separación de la sal de sulfato amónico que ha permane
cido en el cuerpo tubular después del lavado previo y del
endurecimiento con alumbre. Este exceso de sulfato amónico
5 así como cualquier exceso de alumbre, en el cuerpo tubular
son separados en los tanques 18, 19 y 20 mediante un lava-
do prolongado del cuerpo tubular en agua del grifo, por -
ejemplo durante unos 30 minutos.†

10 La quinta operación en el acondicionamiento del -
cuerpo tubular se denomina operación plastificadora. Este
procedimiento implica esencialmente la aplicación de un hu
mectante tal como glicerina, que preserva la blandura del
material después del secado y ayuda a rehumidificarlo. Es-
te material plastificador impide también el agrietamiento
15 y otros efectos consiguientes a un indebido secado. En el
presente ejemplo, el baño plastificador 21 contiene un 3,0%
de glicerol. El tiempo de permanencia en este baño es de -
12 minutos aproximadamente.

20 Como siguiente o sexta operación acondicionadora,
el cuerpo tubular endurecido, plastificado y parcialmente
solidificado es secado mediante corrientes de aire calien-
te. A tal fin, se infla la envoltura insuflando aire en el
segmento del mismo y a través de él a su paso a una cámara
secadora (no ilustrada en los dibujos), al tiempo que se -
25 insufla aire templado sobre el exterior y alrededor del -
mismo. Este aire secador está aproximadamente a 70°C y a -
una humedad relativa del 8% y la envoltura se somete a tal
tratamiento hasta que el espesor de pared del cuerpo tubu-
lar ha sido reducido aproximadamente a 1 milésima de pulga
30 da (0,025 mm.) en el ejemplo en cuestión. Durante esta ope



1 ración se tiene gran cuidado en evitar la dilatación o es-
tirado de la envoltura inflada con aire más allá del diáme-
tro interno comunicado a la misma mediante la extrusión, -
por ejemplo 0,75 pulgada (19,05 mm) en el ejemplo ofrecido.
5 La consecución de un adecuado secado puede determinarse me-
diante inspección visual, al ser translúcido el tubo de la
envoltura secada, mientras que la presencia de humedad es
indicada por un color blanquecino opaco.

10 El tubo de la envoltura secado puede someterse lue-
go a un fruncido automático y cortarse segmentos fruncidos
para formar envolturas adaptadas para su embutido en máqui-
nas embutidoras automáticas. Como operación final, antes -
del embutido pero después del fruncido, la envoltura se so-
mete preferiblemente a un tratamiento de curado térmico. -
15 Este tratamiento comprende el almacenamiento durante unas
8 horas a una temperatura ascendente que lleve al material
de la envoltura desde una temperatura ambiente a 80°C apro-
ximadamente. Luego se mantiene a 80°C durante unas 16 ho--
ras más, lo que completa su curado térmico.

20 Aunque la eliminación de humedad efectuada en la -
cámara de secado anteriormente descrita puede reducir la -
humedad inherente en el tubo hasta tan sólo un 20% aproxi-
madamente, el contenido final en humedad, después del cura-
do térmico, será preferiblemente del orden del 10 al 30% -
25 en peso, es decir que proporcione un contenido en sólidos
del orden aproximado del 70 al 90%.

30 El curado térmico anteriormente descrito tiene el
efecto de incrementar la resistencia tensil en caliente en
la operación de embutido. Se supone que esta operación de
curado en caliente consigue cierto enlace transversal o -



1 curtido.

La envoltura, después de esta operación de curado -
térnico, contendrá del 10 al 30% aproximadamente en peso de
humedad y captará humedad adicional si se deja equilibrar a
5 temperatura y humedad ambientes. Tales envolturas serán sa-
tisfactoriamente embutidas si se equilibran a temperatura am-
biente y a una humedad relativa del 75% aproximadamente. Pa-
ra mantener el deseado contenido en humedad para la opera--
ción de embutido, las envolturas así rehumidificadas son -
10 preferiblemente embaladas en recipientes herméticamente ce-
rrados, de lámina metálica o similar.

La envoltura preparada como queda descrito resistió
ensayos de embutido, ligadura y cocinado. Una muestra de es-
ta envoltura que había sido curada térmicamente durante 32
15 horas a 80°C, en lugar de durante 24 horas, presentaba unas
propiedades similares.

- EJEMPLO II -

Ficina

Se neutraliza piel de vaca encalada a un pH de 7,6
20 con ácido láctico, se lava minuciosamente y se tritura a -
un tamaño de partícula de 3/4 de pulgada (19,05 mm) de diá-
metro aproximadamente. Las partículas de piel son luego -
tratadas durante toda la noche a temperatura ambiente con
una solución que contiene un 0,1% de ficina y un 0,3% de -
25 VERSENE (sal tetrasódica del ácido etileno-diamino-tetraacé-
tico) a un pH de 6,5. La ficina es destruída con peróxido
de hidrógeno como se describe en el anterior ejemplo I y -
la piel tratada con enzima es dispersada con celulosa en -
una solución de ácido láctico para producir una masa de ex-
30 trusión que posee la siguiente composición: 4,0% de sólidos



1 dos de piel encalada y tratada con enzima, un 0,8% de celu-
losa de madera dura, un 1,2% de ácido láctico y un 94% de
5 agua. Esta mezcla de piel y celulosa se extrusiona como se
describe en el anterior ejemplo I, se lava previamente du-
rante 6 minutos en solución de sulfato amónico al 10% y a
un pH de 7 y se endurece durante 6 minutos en una solución
ajustada a un pH de 4,3, que contiene un 6% de alumbre,
10 $(SO_4)_2AlNH_4 \cdot 24H_2O$, un 1% de ácido cítrico y un 4% de sulfa-
to amónico. La envoltura endurecida se lava durante 14 mi-
nutos aproximadamente y se plastifica durante cinco minu-
tos en un baño que contiene un 5% de glicerol.

El cuerpo tubular endurecido, plastificado y par-
cialmente solidificado se seca a unas temperaturas del or-
den de 60 a 70°C mediante corrientes de aire caliente y -
15 luego se frunce. La envoltura es sometida a otro tratamien-
to térmico a unos 80°C y a una humedad relativa del 20 al 30%
aproximadamente, durante unas 24 horas. Esta operación adi-
cional de curado térmico puede eliminarse si se añade una
pequeña cantidad de formaldehído (tan sólo 20 partes por -
20 millón) al baño endurecedor o plastificador.

La envoltura, después de la operación de curado tér-
mico, es almacenada en una estancia a temperatura y humedad
constantes hasta que el contenido en humedad de la envoltu-
ra es del 10 al 30% en peso. Tales envolturas son satisfac-
25 toriamente embutidas si se equilibran a una temperatura am-
biente y a una humedad relativa del 75% aproximadamente. -
Para mantener el deseado contenido en humedad para la ope-
ración de embutido, las envolturas así rehumidificadas son
embaladas en recipientes herméticamente cerrados, de lámi-
30 na metálica o similar.



- EJEMPLO III -

Alfa-amilasa

1
5
Se lavan en un tambor con 1 a 2 galones (3,78 a 7,57 litros) de agua por minuto, durante 8 a 12 horas, pie
les encaladas comerciales que contienen aproximadamente un
8% de ceniza y entre el 2 y el 4% aproximadamente de calcio
(calculado como SO_4Ca), tal como se reciben de la curtidu-
ría. Esto reduce el total de ceniza y calcio al 1,5-2,5% y
0,8-1,2%, respectivamente.

10
Las pieles lavadas son picadas con cuchillas rápi-
damente giratorias en una máquina del tipo convencionalmen
te empleado para picar papel, y se trituran en un molino -
de carne a través de orificios de 1/4 de pulgada (6,35 mm).

15
La piel lavada y triturada (30 partes) se trata -
luego con 300 partes de una solución acuosa neutralizada -
que contiene 1 parte de alfa-amilasa durante 18 horas a 22-
23°C. El pH de la solución de amilasa es de 4.

20
La piel tratada con alfa-amilasa es lavada y corta
da en partículas de 1/16 de pulgada (1,58 mm.). Estas par-
tículas de piel son luego dilatadas en solución acuosa áci
da y mezcladas con fibras de celulosa para producir una ma
sa de extrusión de la siguiente composición: sólidos de -
piel, 36%; fibras celulósicas, 0,75%; ácido láctico, 1,2%;
agua, 94,44%. La mezcla se homogeneiza y extrusiona en una
25
solución saturada de sulfato amónico, como se describe en
el ejemplo I. La resistencia a la rotura de la envoltura -
extrusionada, al entrar en el tanque 15 de lavado previo,
es de 360 g. La envoltura extrusionada es lavada previamen
te en solución acuosa de sulfato amónico al 14% durante -
30
unos 24 minutos y endurecida en una solución acuosa que -



1 contiene un 3% de alumbre, $(\text{SO}_4)_2\text{AlNH}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, un 0,67% de
ácido cítrico y un 3,2% de sulfato amónico, ajustada a un -
pH de 4,3 con hidróxido amónico. La resistencia de la en-
voltura en el tanque 15 de lavado previo es de 350 g y tal
5 resistencia aumenta en el tanque 16 de endurecimiento con
alumbre a 400 g. La envoltura permanece en esta solución -
endurecedora durante unos 35 minutos y es lavada con agua
durante unas 2 horas. Durante la operación de lavado, la -
resistencia de la envoltura es de 450 g en el tanque 18, -
10 de 450 g en el tanque 19 y de 320 g en el tanque 20. La en-
voltura lavada es plastificada durante 15 minutos aproxima-
damente con una solución acuosa que contiene un 3% de gli-
cerol y un 1% de C.M.C. (la sal sódica de celulosa carboxi-
metílica). La resistencia de la envoltura en el baño plas-
15 tificador es de 430 g. La envoltura plastificada es secada
en condición inflada durante 3 minutos aproximadamente, a
unos 80°C, y fruncida. La envoltura fruncida se calienta -
lentamente desde una temperatura ambiente hasta 80°C duran-
te un periodo de 8 horas y finalmente se calienta durante
20 otras 16 horas a 80°C aproximadamente. Las propiedades de
embutido y ligadura de la envoltura así obtenida son satis-
factorias. Embutidos fabricados con esta envoltura resis--
ten el cocinado, es decir no se rompen, cortan ni funden.

25 En una serie de experimentos con la enzima alfa-ami-
lasa, se ajusta el pH de la solución enzimática a 6, 7,5 y
9, mientras que permanecen inalteradas las demás condicio-
nes de este ejemplo III. En cada experimento, la masa de -
colágeno se extrusionó satisfactoriamente produciendo una
envoltura dotada de propiedades satisfactorias. El incremen-
30 to de la cantidad de alfa-amilasa en solución a 2 partes e



1 incluso a 3 partes en peso, proporciona también resultados
satisfactorios, si bien no se observa ninguna ventaja real
que justifique el gasto de usar estas mayores cantidades -
de enzima (y de separar la enzima residual de la piel des-
5 pués del tratamiento enzimático).

- EJEMPLO IV -

Bromelina

Se lavan en un tambor con 1 a 2 galones (3,78 a
7,57 litros) de agua por minuto, durante 8 a 12 horas, pie
10 les encaladas comerciales tal como se reciben de la curti-
duría.

Las pieles lavadas son picadas con cuchillas rápi-
damente giratorias en una máquina del tipo convencionalmen
te usado para picar papel, y se trituran en un molino de -
15 carne a través de orificios de 1/4 de pulgada (6,35 mm.).

Luego se tratan 30 partes en peso de la piel lava-
da y triturada con una solución acuosa neutralizada que -
contiene 1 parte de bromelina, durante 18 horas a 22-23°C.
El pH de la solución bromelínica es de 4.

20 La piel tratada con bromelina es lavada y cortada -
en partículas de 1/16 de pulgada (1,58 mm.). Estas partícu
las de piel son luego dilatadas en solución ácida acuosa y
mezcladas con fibras de celulosa para producir una masa de
extrusión que tiene la composición indicada en el ejemplo III.
25 La mezcla se homogeneiza y extrusiona en una solución satu
rada de sulfato amónico, como se describe en el ejemplo I. La
resistencia a la rotura de la envoltura extrusionada al en-
trar en el tanque 15 de lavado previo, es de 556 g. La envol-
tura extrusionada es lavada previamente en solución acuosa
30 de sulfato amónico al 14% durante unos 24 minutos y endure-
cida en una solución acuosa que contiene un 3% de alumbre, un 0,5% de



1 ácido cítrico y un 3,2% de sulfato amónico, ajustada a un
pH de 4,3 con hidróxido amónico. La resistencia de la en-
voltura en el tanque 15 de lavado previo es de 475 g y tal
resistencia aumenta en el tanque 16 de endurecimiento con
5 alumbre a 675 g. La envoltura permanece en esta solución -
endurecedora durante unos 35 minutos y es lavada con agua
durante dos horas aproximadamente. Durante la operación de
lavado, la resistencia de la envoltura es de 720 g en el -
tanque 18, de 500 g en el tanque 19 y de 450 g en el tan-
10 que 20. La envoltura lavada es plastificada durante unos
15 minutos con una solución acuosa que contiene un 3% de -
glicerol y un 1% de C.M.C. La resistencia de la envoltura
en el baño plastificador es de 525 g. La envoltura plasti-
ficada es secada en condición inflada durante unos 3 minu-
15 tos a 80°C aproximadamente, y fruncida. La envoltura frun-
cida se calienta lentamente desde la temperatura ambiente
hasta 80°C, durante un período de 8 horas y finalmente se
calienta durante otras 16 horas a unos 80°C. Las propieda-
des de embutido y ligadura de tal envoltura son satisfacto-
20 rias. Embutidos fabricados con esta envoltura resisten el -
cocinado, es decir no se rompen, cortan ni funden.

En una serie de experimentos se disminuyó la concen-
tración de la enzima bromelina en solución a 0,5 parte en
peso y se ajustó el pH de la solución enzimática a 6, 7,5
25 y 9, mientras que las demás condiciones de este ejemplo IV
permanecieron inalteradas. La masa de colágeno se extrusio-
nó satisfactoriamente, El incremento de la cantidad de bro-
melina en solución a 2 partes proporciona también resulta-
dos satisfactorios.



1

Ficina

Se lavan en un tambor con 1 a 2 galones de agua (3,78 a 7,57 litros) por minuto, durante 8 a 12 horas, pieles encaladas comerciales tal como se reciben de la curtiduría.

5

Las pieles lavadas son picadas con cuchillas rápidamente giratorias en una máquina del tipo convencionalmente empleado para picar papel y se trituran en un molino de carne a través de orificios de 1/4 de pulgada (6,35 mm.).

10

Luego se tratan 30 partes de la piel lavada y molida con 300 partes de una solución acuosa de ficina al 0,067 %, neutralizada, durante 18 horas y a 22-23°C. El pH de la solución de ficina es de 7,0.

15

La piel tratada con ficina es lavada y cortada en partículas de 1/16 de pulgada (1,58 mm.). Estas partículas de piel son luego dilatadas en solución ácida acuosa y mezcladas con fibras celulósicas para producir una masa de extrusión dotada de la siguiente composición: 3,6% de sólidos de piel, 0,76% de fibras celulósicas, 1,2% de ácido láctico y 94,44%, de agua. La mezcla se homogeneiza y extrusiona en una solución saturada de sulfato amónico, como se describe en el ejemplo I. La resistencia a la rotura de la envoltura extrusionada a su entrada en el tanque 15 de lavado previo es de 320 g. La envoltura extrusionada es lavada previamente en solución acuosa de sulfato amónico al 14% durante unos 24 minutos y endurecida en una solución acuosa que contiene un 3% de alumbre, un 0,67% de ácido cítrico y un 3,2% de sulfato amónico, ajustada a un pH de 4,3 con hidróxido amónico. La resistencia de la envoltura en el tanque 16 de endurecimiento con alumbre es de 500 g. La

20

25

30



15

1 envoltura permanece en esta solución endurecedora durante
35 minutos aproximadamente y se lava con agua durante unas
2 horas. Durante la operación de lavado, la resistencia de
la envoltura es de 480 g en el tanque 18, de 500 g en el
5 tanque 19 y de 550 g en el tanque 20. La envoltura lavada
es plastificada durante unos 15 minutos con una solución -
acuosa que contiene un 3% de glicerol y un 1% de C.M.C. -
La resistencia de la envoltura en el baño plastificador es
de 600 g. La envoltura plastificada se seca en condición -
10 inflada durante unos 3 minutos a 80°C aproximadamente y se
guidamente se frunce. La envoltura fruncida es calentada -
lentamente desde la temperatura ambiente hasta 80°C duran
te un período de 8 horas y finalmente se calienta durante
otras 16 horas a unos 80°C. Las propiedades de embutido y
15 ligadura de la envoltura así obtenida son satisfactorias.
Embutidos fabricados con esta envoltura resisten el coci-
nado, es decir no se rompen, cortan ni funden.

 En una serie de experimentos con la enzima ficina,
se ajusta el pH de la solución enzimática a 4, 6, 7,5 y 9,
20 mientras que las demás condiciones de este ejemplo V per-
manecen inalteradas. No hay ninguna alteración notable en
las propiedades de extrusión de la masa de colágeno ni en
las propiedades del producto final. La disminución de la
cantidad de ficina en solución al 0,033% e incluso al 0,016
25 %, proporciona también unos resultados satisfactorios, si
bien no se observa ninguna ventaja real que justifique el
gasto de usar estas mayores cantidades de enzima (y de se-
parar la enzima residual de la piel después del tratamien-
to enzimático).

30



1

Pancreatina

Se lavan en un tambor con 1 a 2 galones de agua - por minuto, durante 8 a 12 horas, pieles encaladas comerciales tal como se reciben de la curtiduría.

5

Las pieles lavadas son picadas con cuchillas rápidamente giratorias en una máquina del tipo convencionalmente usado para picar papel y se trituran en un molino de - carne a través de orificios de 1/4 de pulgada (6,35 mm.).

10

Luego se tratan 30 partes de la piel lavada y tritu- rada con 300 partes de una solución acuosa de pancreatina al 0,66% durante 18 horas a 22-23°C. El pH de la solución de pancreatina se neutraliza a 7,5.

15

La piel tratada con pancreatina es lavada y corta- da en partículas de un 1/16 de pulgada (1,58 mm.). Estas - partículas de piel son luego dilatadas en solución ácida - acuosa y mezcladas con fibras de celulosa para producir - una masa de extrusión dotada de la composición indicada en el ejemplo V. Luego se homogeneiza y extrusiona la mezcla

20

en una solución saturada de sulfato amónico como se descri- be en el ejemplo I. La resistencia a la rotura de la envoltura extrusionada a su entrada en el tanque 15 de lavado - previo es de 613 g. La envoltura extrusionada es lavada - previamente en solución acuosa de sulfato amónico al 14% - durante unos 24 minutos y endurecida en una solución acuo-

25

sa que contiene un 3% de alumbre, un 0,67% de ácido cítrico y un 3,2% de sulfato amónico, ajustada a un pH de 4,3 con hidróxido amónico. La resistencia de la envoltura en el -

30

tanque 15 de lavado previo es de 575 g y la resistencia de la misma aumenta en el tanque 16 de endurecimiento con - alumbre a 600 g. La envoltura permanece en esta solución -



1 endurecedora durante unos 35 minutos y es lavada con agua
durante unas 2 horas. Durante la operación de lavado, la
resistencia de la envoltura es de 650 g en el tanque 18,
de 550 g en el tanque 19 y de 500 g en el tanque 20. La en-
5 voltura lavada es plastificada durante 15 minutos aproxima-
damente con una solución acuosa que contiene un 3% de gli-
cerol y un 1% de C.M.C. La resistencia de la envoltura en
el baño de plastificación es de 600 g. La envoltura plasti-
10 ficada se seca en condición inflada durante unos 3 minutos
a 80°C aproximadamente, y se frunce. La envoltura fruncida
se calienta lentamente desde la temperatura ambiente hasta
80°C durante un período de 8 horas y finalmente se calien-
ta durante otras 16 horas a 80°C aproximadamente. Las pro-
15 piedades de embutido y ligadura de la envoltura así obteni-
da son satisfactorias. Embutidos fabricados con esta envol-
tura resisten en cocinado, es decir no se rompen, cortan -
ni funden.

En una serie de experimentos, se disminuyó la con-
centración de pancreatina en solución al 3,33%, basado en
20 el peso de la piel seca y se ajustó el pH de la solución -
enzimática a 4, 6, 7,5 y 9, mientras que las demás condi-
ciones de este ejemplo VI permanecieron inalteradas. La ma-
sa de colágeno obtenida en cada caso pudo extrusionarse pa-
ra producir una envoltura de colágeno satisfactoria. El in-
25 cremento de la cantidad de pancreatina en solución al 9,99
% e incluso al 15%, basado en el peso de los sólidos de co-
lágeno secos, produce también unos resultados satisfacto-
rios, si bien no se aprecia ninguna ventaja real que justi-
fique el gasto de usar estas mayores cantidades de enzima
30 (y de separar la enzima residual de la piel después del -



1 tratamiento enzimático).

- EJEMPLO VII -

Papaína

5 Se lavan en un tambor con 1 a 2 galones (3,78 a 7,57 litros) de agua por minuto, durante 8 a 12 horas, pieles encaladas comerciales tal como se reciben de la curtiduría.

10 Las pieles lavadas son picadas con cuchillas rápidamente giratorias en una máquina del tipo convencionalmente empleado para picar papel y se trituran en un molino de carne a través de orificios de 1/4 de pulgada (6,35 mm.).

15 La piel lavada y triturada (30 partes en peso de sólidos secos) se trata luego con 300 partes de una solución acuosa que contiene 0,498 parte de papaína, durante 18 horas a 22-23°C. Antes de su empleo, la papaína se activa con cisteína y la sal tetrasódica del ácido etileno-diamino-tetracético. Se usan como neutralizadores ácido cítrico y citrato sódico para ajustar el pH de la solución de papaína a 4.

20 La piel tratada con papaína es lavada y cortada en partículas de 1/16 de pulgada (1,58 mm.). Estas partículas de piel son luego dilatadas en solución ácida acuosa y mezcladas con fibras celulósicas para producir una masa de extrusión que contiene un 3,6% de sólidos de piel, 0,76% de fibras celulósicas, 1,2% de ácido láctico y 94,44% de agua. La mezcla se homogeneiza y extrusiona en una solución saturada de sulfato amónico, como se describe en el ejemplo I. La resistencia a la rotura de la envoltura extrusionada a su entrada en el tanque 15 de lavado previo es de 550 g. -
30 La envoltura extrusionada es lavada previamente en solución



1 acuosa de sulfato amónico al 14% durante unos 24 minutos y
endurecida en una solución acuosa que contiene un 3% de -
alumbre, $(SO_4)_2AlNH_4 \cdot 24H_2O$, un 0,67% de ácido cítrico y un
3,2% de sulfato amónico, ajustada a un pH de 4,3 con hidró
5 xido amónico. La resistencia de la envoltura en el tanque
15 de lavado previo es de 500 g y tal resistencia disminu-
ye en el tanque 16 de endurecimiento con alumbre a 480 g.
La envoltura permanece en esta solución endurecedora duran
te unos 35 minutos y es lavada con agua durante dos horas
10 aproximadamente. Durante la operación de lavado, la resis-
tencia de la envoltura es de 520 g en el tanque 18, de 540
g en el tanque 19 y de 480 g en el tanque 20. La envoltura
lavada es plastificada durante unos 15 minutos con una so-
lución acuosa que contiene un 3% de glicerol y un 1% de C.M.
15 C. (la sal sódica de celulosa carboximetílica). La resis--
tencia de la envoltura en el baño plastificador es de 520
g. La envoltura plastificada es secada en condición infla-
da durante unos 3 minutos a 80°C aproximadamente, y frunci
da. La envoltura fruncida se calienta lentamente desde la
20 temperatura ambiente hasta 80°C durante un período de 8 ho
ras y finalmente se calienta durante otras 16 horas a 80°C
aproximadamente. Las propiedades de embutido y ligadura de
la envoltura así obtenida son satisfactorias. Embutidos fa
bricados con esta envoltura resisten el cocinado, es decir
25 no se rompen, cortan ni funden.

En una serie de experimentos con la enzima papaína,
se ajusta el pH de la solución enzimática con neutralizado
res en 6, 7,5, y 9, mientras que las demás condiciones de -
este ejemplo VII permanecen inalteradas. No se produce nin
30 guna alteración en las propiedades de extrusión de la masa



1 colágena ni en las propiedades del producto final. El in-
cremento de la cantidad de papaína en solución al 3,3% o -
la reducción al 0,67%, basado en los sólidos de piel, pro-
ducen también resultados satisfactorios.

5 - EJEMPLO VIII -

Pepsina

Se lavan pieles encaladas comerciales en un tambor
con 1 a 2 galones (3,78 a 7,57 litros) de agua por minuto
durante 8 a 12 horas.

10 Las pieles lavadas son picadas con cuchillas rápi-
damente giratorias en una máquina del tipo convencionalmen
te empleado para picar papel y se trituran en un molino de
carne a través de orificios de 1/4 de pulgada (6,35 mm.).

15 La piel lavada y molida (30 partes en peso de sóli-
dos secos) se trata luego con 300 partes de una solución -
que contiene 0,1 parte en peso de pepsina durante 18 horas
a 22-23°C. El pH de la solución de pepsina es de 4.

20 La piel tratada con pepsina es lavada y cortada en
partículas de 1/16 de pulgada (1,58 mm.). Estas partículas
de piel son luego dilatadas en solución ácida acuosa y mez-
cladas con fibras celulósicas para producir una masa de ex-
trusión dotada de la siguiente composición: 3,6% de sóli-
dos de piel, 0,76% de fibras celulósicas, 1,2% de ácido -
láctico y 94,44% de agua. La mezcla es homogeneizada y ex-
25 trusionada en una solución saturada de sulfato amónico co-
mo se describe en el ejemplo I. La resistencia a la rotura
de la envoltura extrusionada al entrar en el tanque 15 de
lavado previo es de 480 g. La envoltura extrusionada es la-
vada previamente en solución acuosa de sulfato amónico al
30 14% durante unos 24 minutos y se endurece en una solución



1 acuosa que contiene un 3% de alumbre, $(SO_4)_2AlNH_4 \cdot 24H_2O$,
un 0,67% de ácido cítrico y un 3,2% de sulfato amónico, -
ajustada a un pH de 4,3 con hidróxido amónico. La resisten-
cia de la envoltura en el tanque 16 de endurecimiento con
5 alumbre es de 450 g. La envoltura permanece en esta solu-
ción endurecedora durante unos 35 minutos y es lavada con
agua durante dos horas aproximadamente. Durante la opera-
ción de lavado la resistencia de la envoltura es de 520 g
en el tanque 18, de 520 g en el tanque 19 y de 300 g en el
10 tanque 20. La envoltura lavada es plastificada durante -
unos 15 minutos con una solución acuosa que contiene un 3%
de glicerol y un 1% de C.M.C. (sal sódica de celulosa car-
boximetílica). La resistencia de la envoltura en el baño -
plastificador es de 360 g. La envoltura plastificada es se-
15 cada en condición inflada durante unos 3 minutos a 80°C.
aproximadamente, y fruncida. La envoltura fruncida es ca-
lentada lentamente desde la temperatura ambiente hasta 80°C
durante un periodo de 8 horas y finalmente se calienta du-
rante otras 16 horas a unos 80°C. Las propiedades de embu-
20 tido y ligadura de la envoltura así obtenida son satisfac-
torias. Embutidos fabricados con esta envoltura resiste el
cocinado, es decir no se rompen, cortan ni funden.

En una serie de experimentos con la enzima pepsina
el pH de la solución enzimática se ajusta en 6, 7,5 y 9, -
25 mientras que las demás condiciones de este ejemplo VIII -
permanecen inalteradas. La masa de colágeno así obtenida -
puede extrusionarse para formar una envoltura satisfacto-
ria. La disminución de la cantidad de pepsina en solución
al 0,166% ó el incremento de la cantidad de pepsina en so-
30 lución al 0,67%, basado en los sólidos de piel secos, pro-



1 duce también resultados satisfactorios.

- EJEMPLO IX -

Esteapsina

5 Se lavan en un tambor con 1 a 2 galones (3,78 a 7,57 litros) de agua por minuto durante 8 a 12 horas, pieles encaladas comerciales tal como se reciben de la curtiduría.

10 Las pieles lavadas son picadas con cuchillas rápidamente giratorias en una máquina del tipo convencionalmente empleado para picar papel y se trituran en un molino de carne a través de orificios de 1/4 de pulgada (6,35 mm.).

15 La piel lavada y triturada (30 partes de sólidos secos) se trata luego con 300 partes de una emulsión acuosa que contiene un 3,33% de esteapsina basado en el peso en seco de los sólidos de piel, durante 18 horas a 22-23°C. El pH de la solución de esteapsina se neutraliza a 7,5 con fosfato sódico dihidrógeno-fosfato disódico hidrógeno.

20 La piel tratada con esteapsina es lavada y cortada en partículas de 1/16 de pulgada (1,58 mm.). Estas partículas de piel son luego dilatadas en solución ácida acuosa y mezcladas con fibras celulósicas para producir una masa de extrusión que contiene un 3,6% de sólidos de piel, un 0,76% de fibras celulósicas, un 1,2% de ácido láctico y un 94,44% de agua. La mezcla es homogeneizada y extrusionada en una solución saturada de sulfato amónico como se describe en el ejemplo I. La resistencia a la rotura de la envoltura extrusionada al entrar en el tanque 15 de lavado previo es de 800 g. La envoltura extrusionada es lavada previamente en solución acuosa de sulfato amónico al 14% durante unos 24 minutos y endurecida en una solución acuosa que contiene

25

30



1 un 3% de alumbre, $(\text{SO}_4)_2\text{AlNH}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, un 0,67% de ácido cí-
trico y un 3,2% de sulfato amónico, ajustada a un pH de 4,3
con hidróxido amónico. La resistencia de la envoltura en -
el tanque 15 de lavado previo es de 600 g y en el tanque 16
5 de endurecimiento con alumbre es también de 600 g. La en-
voltura permanece en esta solución endurecedora durante -
unos 35 minutos y es lavada con agua durante unas 2 horas.
Durante la operación de lavado, la resistencia de la envol-
tura es de 750 g en el tanque 18, de 700 g en el tanque 19
10 y de 750 g en el tanque 20. La envoltura lavada es plasti-
ficada durante unos 15 minutos aproximadamente con una so-
lución acuosa que contiene un 3% de glicerol y un 1% de C.
M.C. (sal sódica de celulosa carboximetílica). La resisten-
cia de la envoltura en el baño plastificador es de 750 g.
15 La envoltura plastificada se seca en condición inflada du-
rante unos 3 minutos a 80°C aproximadamente y se frunce. -
La envoltura fruncida se calienta lentamente desde la tem-
peratura ambiente hasta 80°C durante un período de 8 horas
y finalmente se calienta durante otras 16 horas a 80°C -
20 aproximadamente. Las propiedades de embutido y ligadura de
la envoltura así obtenida son satisfactorias. Embutidos fa-
bricados con esta envoltura resisten el cocinado, es decir
no se rompen, cortan ni funden.

25 En una serie de experimentos con la enzima esteap-
sina el pH de la solución enzimática se ajusta en 4, 6 y 9
mientras que las demás condiciones de este ejemplo IX per-
manecen inalteradas. En cada uno de estos experimentos la
masa de colágeno pudo extrusionarse para formar una envol-
tura satisfactoria. La disminución de la cantidad de esta p-
30 sina en solución al 1,67% ó el aumento al 12%, basado en -



1 los sólidos secos de piel, producen también resultados sa-
tisfactorios, aunque no se observa ninguna ventaja real -
que justifique el gasto de usar estas mayores cantidades -
de enzima (y de separar la enzima residual de la piel des-
5 pués del tratamiento enzimático).

- EJEMPLO X -

Tripsina

Se lavan en un tambor con 1 a 2 galones (3,78 a
7,57 litros) de agua por minuto, durante 8 a 12 horas, pie
10 les encaladas comerciales tal como se reciben de la curtidu
ría.

Las pieles lavadas son picadas con cuchillas rápi-
damente giratorias, en una máquina del tipo convencional--
mente empleado para picar papel y se trituran en un molino
15 de carne a través de orificios de 1/4 de pulgada (6,35 mm).

La piel lavada y triturada (30 partes de sólidos se
20 cos) se trata luego con 300 partes de una solución acuosa -
que contiene un 1,67% de tripsina, basado en los sólidos de
la piel, durante 18 horas a 22-23°C. El pH de la solución
de tripsina es de 4.

La piel tratada con tripsina se lava y corta en -
partículas de 1/16 de pulgada (1,58 mm.). Estas partículas
de piel son luego dilatadas en solución ácida acuosa y mez
25 cladas con fibras celulósicas para producir una masa de ex
trusión que tiene la siguiente composición: 3,6% de sóli--
dos de piel, 0,76% de fibras celulósicas, 1,2% de ácido lác
tico y 94,44% de agua. La mezcla se homogeneiza y extrusio
na en una solución saturada de sulfato amónico como se des
cribe en el ejemplo I. La resistencia a la rotura de la en
30 voltura extrusionada al entrar en el tanque 15 de lavado -



1 previo es de 700 g. La envoltura extrusionada es lavada -
previamente en solución acuosa de sulfato amónico del 14%
durante unos 24 minutos y endurecida en una solución acuo-
sa que contiene un 3% de alumbre, un 0,67% de ácido cítri-
5 co y un 3,2% de sulfato amónico, ajustada a un pH de 4,3 -
con hidróxido amónico. La resistencia de la envoltura en -
el tanque 15 de lavado previo es de 450 g y tal resistencia
aumenta en el tanque 16 de endurecimiento con alumbre a 600
g. La envoltura permanece en esta solución endurecedora du-
10 rante unos 35 minutos y es lavada con agua durante 2 horas
aproximadamente. Durante la operación de lavado, la resis-
tencia de la envoltura es de 500 g. en el tanque 18, de 450
g en el tanque 19 y de 425 g en el tanque 20. La envoltura
lavada es plastificada durante unos 15 minutos con una so-
15 lución acuosa que contiene un 3% de glicerol y un 1% de C.
M.C. (sal sódica de celulosa carboximetílica). La resisten-
cia de la envoltura en el baño plastificador es de 400 g.-
La envoltura plastificada se seca en condición inflada du-
rante 3 minutos aproximadamente a unos 80°C y se frunce. -
20 La envoltura fruncida se calienta lentamente desde la tem-
peratura ambiente hasta 80°C durante un período de 8 horas
y finalmente se calienta durante otras 16 horas a 80°C. -
aproximadamente. Las propiedades de embutido y ligadura de
la envoltura así obtenida son satisfactorias. Embutidos fa-
25 bricados con esta envoltura resisten el cocinado, es decir
no se rompen, cortan ni funden.

En una serie de experimentos con la enzima tripsina
se ajusta el pH de la solución enzimática a 6, 7,5 y 9, -
cambiando la concentración de enzima en solución entre el



1 0,167% y el 3,33%, basado en los sólidos secos de piel, -
mientras permanecen inalteradas las demás condiciones de -
este ejemplo X. En cada uno de estos experimentos, la masa
de colágeno pudo extrusionarse para formar una envoltura -
5 satisfactoria.

- EJEMPLO XI -

Efecto de la concentración de enzima sobre el tiempo de di-
gestión.

10 En los ejemplos III a X se trata la piel encalada
con una solución enzimática proteolítica durante 18 horas
a 22-23°C. Para determinar el efecto de la concentración -
en enzima sobre el tiempo de tratamiento enzimático (tiem-
po de digestión), se trata piel encalada con mayores canti-
15 dades de enzima durante períodos de tiempo más cortos y -
con menores cantidades de enzima durante períodos de tiem-
po más largos.

20 La tabla 1 resume la información sobre la relación
entre la concentración enzimática y el tiempo de digestión
indicando las condiciones consideradas como satisfactorias
cuando se sigue el procedimiento descrito en el ejemplo III.
Se observará que el tiempo de digestión puede variarse en-
tre 12 y 24 horas aproximadamente. Un tiempo de digestión
superior a 24 horas resulta crecientemente desventajoso -
desde el punto de vista de la capacidad de producción. Al
25 reducirse el tiempo de digestión por debajo de 12 horas, -
aumenta la dificultad de controlar la acción de la enzima
para evitar una adversa modificación del colágeno.



- Tabla 1 -

Tiempo de digestión - Concentración en enzima

	<u>Enzima</u>	<u>Tiempo de digestión - horas</u>		
		<u>12</u>	<u>18</u>	<u>24</u>
5	Ficina	1, %	,67%	,33%
	Alfa-amilasa	4,7%	3,3 %	2,3 %
	Bromelina	4,7%	3,3 %	2,3 %
	Pancreatina	9, %	6,7 %	4,3 %
	Papaína	4,7%	3,3 %	2,3 %
10	Pepsina	1, %	,67%	,33%
	Esteapsina	4,7%	3,3 %	2,3 %
	Tripsina	2,3%	1,7 %	1, %

En la Tabla 1, la concentración en enzima se basa en el peso de sólidos secos de piel.

- EJEMPLO XII -

Efecto de la concentración en enzima sobre la temperatura de digestión.

En los ejemplos III a X la piel encalada se trata con una solución enzimática durante 18 horas a 22-23°C. Para determinar el efecto de la concentración en enzima sobre la temperatura de la solución enzimática (temperatura de digestión), se trata piel encalada con mayores cantidades de enzima a una temperatura inferior y con menores cantidades de enzima a temperatura elevada.

La Tabla 2 resume la información sobre la relación entre concentración en enzima y temperatura de digestión, indicando las condiciones consideradas como satisfactorias cuando se sigue el procedimiento descrito en el ejemplo III. Se observará que la temperatura de digestión puede variarse entre 10 y 35°C aproximadamente.



- Tabla 2 -

Temperatura de digestión - Concentración en enzima

	<u>Enzima</u>	<u>Temperatura de digestión (°C)</u>		
		<u>10°</u>	<u>22,5°</u>	<u>35°</u>
5	Ficina	2,0%	,67%	,33%
	Alfa-amilasa	10, %	3,3 %	1,6 %
	Bromelina	10, %	3,3 %	1,6 %
	Pancreatina	20, %	6,7 %	3,3 %
	Papaina	10, %	3,3 %	1,65%
10	Pepsina	2, %	,67%	,33%
	Esteapsina	10, %	3,3 %	1,65%
	Tripsina	5, %	1,65%	,83%

En la Tabla 2, la concentración en enzima se basa en el peso de los sólidos secos de piel.

- EJEMPLO XIII -

Se repite el procedimiento descrito en el ejemplo I empleando en lugar de las fibras celulósicas de madera dura gránulos de almidón. La masa de extrusión tiene la siguiente composición: 3,8% de sólidos de piel encalada tratada con ficina, 0,7% de almidón, 1,2% de ácido láctico y 94,3% de agua. La masa fluída de colágeno dilatado se extrusiona satisfactoriamente y puede tratarse de la manera habitual sin roturas. La envoltura extrusionada es lavada previamente en solución acuosa de sulfato amónico al 14% durante unos 24 minutos y endurecida en una solución acuosa que contiene un 3% de alumbre, un 0,67% de ácido cítrico y un 3,2% de sulfato amónico, ajustada a un pH de 4,3 con hidróxido amónico. La envoltura permanece en esta solución endurecedora durante unos 35 minutos y se lava con agua durante 2 horas aproximadamente. La envoltura lavada es plastificada durante 15 minutos aproximadamente con una solución acuosa que con



1 tiene un 3% de glicerol y 1% de C.M.C. (sal sódica de celu
losa carboximética). La envoltura plastificada es secada
en condición inflada durante unos 3 minutos a 80°C aproxi-
madamente, y fruncida. La envoltura así obtenida contiene
5 partículas de almidón encapsuladas en la pared de aquélla.
La envoltura fruncida se calienta lentamente desde la tem-
peratura ambiente hasta 80°C durante un período de 8 horas
y finalmente se calienta durante otras 16 horas a 80°C -
aproximadamente. Las propiedades de embutido y ligadura de
10 esta envoltura son satisfactorias y los embutidos fabrica-
dos con ella resisten su cocinamiento.

- EJEMPLO XIV -

15 Se cortan en fragmentos de 8 pulgadas cuadradas (51,6
cm²) aproximadamente piezas de piel de vaca cortada y enca-
lada, tal como se reciben de la curtiduría, y se tratan con
ácido acético para neutralizar la cal. Se tratan durante -
toda la noche 5.000 partes de las piezas de piel encalada
(16-18 horas) con una solución acuosa de 95 a 100 partes -
de ácido acético glacial en 10.000 partes de agua. Se agi-
20 tan suavemente las pieles a todo lo largo de este tratamien-
to ácido.

La solución ácida es escurrida y las piezas de piel
son lavadas durante 2 horas con agua. Se emplean dos cam-
bios completos de agua para esta operación de lavado.

25 Se añaden 10.000 partes de una solución enzimática
que contiene un 0,1% de ficina, y un 0,3% de la sal sódica
del ácido etileno-diamino-tetraacético a las piezas de piel
lavados y se agita la piel en esta solución durante 24 ho-
ras a temperatura ambiente (24°C). El pH de esta solución
30 de ficina es de 6,5.



1 La solución enzimática es escurrida de las piezas -
de piel, que son de nuevo lavadas con agitación con dos cam-
bios de agua. Luego se agita la piel durante 10 horas con
10.000 partes de una solución acuosa que contiene un 0,1%
5 de peróxido de hidrógeno. Al cabo de este tiempo, se escu-
rre la solución de peróxido y se lavan de nuevo las pieles
durante 2 horas más con agua.

Las piezas de piel son cortadas en tiras más peque-
ñas y trituradas en un molino de carne a través de orifi-
10 cios de $\frac{3}{4}$ de pulgada (19,05 mm.). La piel triturada es -
luego reducida a un tamaño menor mediante molido a través
de orificios de $\frac{3}{8}$ y $\frac{5}{64}$ de pulgada (9,52 mm. y 1,98 mm).
La piel triturada así obtenida es dilatada en una solución
ácida acuosa para formar una mezcla que contiene un 3,8% -
15 de sólidos de piel, un 1,2% de ácido láctico y un 0,7% de -
fibra celulósica de madera dura. Después de dilatar duran-
te 18 horas, esta mezcla se dispersa adicionalmente en un -
adecuado homogeneizador, tal como uno Manton-Gaulin (mode-
lo 125-K-5BS), provisto de una válvula de dos etapas y ac-
20 cionado con una caída de 1.500 lpc (105,46 kg/cm²) por eta-
pa.

La masa fluída de fibrilas de colágeno dilatado así
obtenida es extrusionada en forma de tubo en una solución
acuosa de sulfato amónico, y a través de ella, que contie-
25 ne aproximadamente un 40% de sulfato amónico, ajustada a -
un pH de 7,0 con algún adecuado material alcalino, tal co-
mo hidróxido sódico o amónico. El cuerpo tubular coagulado
se trata luego de acuerdo con el método descrito en la pa-
tente estadounidense nº. 3.123.482, mediante lavado previo
30 en una solución de sulfato amónico al 12% ajustada a un pH



1 de 6,5, durante 6 minutos, endurecimiento durante 15 minu-
tos en una solución que contiene un 4% de alumbre, $(SO_4)_2$
5 $AlNH_4 \cdot 24H_2O$, un 1% de ácido cítrico y un 6% de sulfato amó-
nico, ajustada a un pH de 4,3, y lavando durante 30 minu-
tos. La envoltura lavada es plastificada pasándola a una -
solución acuosa, y a través de la misma, que contiene un
3,0% de glicerol y un 0,5% de dextrosa. El tiempo de perma-
nencia de la envoltura en el baño plastificador es de 12 -
minutos.

10 La envoltura plastificada es luego inflada y secada
mediante corrientes de aire caliente, y fruncida. Como ope-
ración final, antes del embutido pero después del fruncido
la envoltura se somete a un tratamiento de curado térmico.
Este tratamiento comprende el almacenamiento durante unas
15 8 horas a una temperatura ascendente que lleva al material
de la envoltura desde la temperatura ambiente a unos 80°C
durante 16 horas más, aproximadamente, lo que completa el
curado térmico de aquélla.

20 La envoltura preparada como queda descrito resistió
ensayos de embutido, ligamiento y cocinado. Una muestra de
esta envoltura, que había sido curada térmicamente durante
32 horas a 80°C, en lugar de durante 24 horas, tenía pro-
piedades similares.

25 En una serie de experimentos usando fécula de maiz
como rellenedor no colágeno, se varía la cantidad de fécu-
la o almidón entre el 10 y el 25% en peso de los sólidos de
colágeno. No hay ninguna alteración en las propiedades de
extrusión de la masa de colágeno y la alteración del conte-
nido en almidón dentro de estos valores no afectó adversa-
mente a las propiedades del producto final.
30



1 Las envolturas producidas por el método anteriormen-
te descrito son de diámetro y espesor de pared uniformes.-
La pared de la envoltura es una película continua y lisa -
que contiene fibrilas de colágeno de piel de vaca que se -
5 extienden en general paralelamente a la superficie de la -
envoltura. Las propiedades de embutido y ligamiento de la
envoltura así obtenida son satisfactorias. Embutidos fabri-
cados con esta envoltura no se rompen, cortan ni funden al
cocinarse.

10 En resumen, la Patente de Invención que se solicita
recaerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

15 1. Método de producción de una envoltura de coláge-
no tubular a partir de un material colágeno, en el que se
extrusiona un cuerpo tubular continuo a partir de una masa
flúida de colágeno dilatado con ácido en una solución coa-
gulante acuosa, seguido de endurecimiento, lavado y secado
del cuerpo, cuyo método se caracteriza porque el colágeno -
se obtiene de piel de vaca encalada que es tratada con una
20 solución acuosa de una enzima proteolítica y porque la piel
de vaca encalada y tratada con enzima se dispersa luego en
una solución ácida acuosa diluída para producir la citada
masa flúida de colágeno de piel de vaca.

25 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado
porque la enzima proteolítica es ficina, tripsina, pancrea-
tina, papaína o pepsina.

30 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones
1 ó 2, caracterizado porque la piel de vaca encalada se la
va para separar sales encaladas solubles antes de sumergir
se en la solución enzimática.



1 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones
1 a 3, caracterizado porque la enzima tiene un pH compren-
dido entre 4 y 9 aproximadamente y porque la enzima resi-
5 dual es separada de la piel de vaca antes de preparar la -
dispersión.

 5. Método según la reivindicación 4, caracterizado
porque la solución tiene un pH comprendido entre 4 y 7 cuan-
do la enzima es ficina.

10 6. Método según la reivindicación 4, caracterizado
porque la solución contiene, cuando la enzima es pepsina,
aproximadamente un 0,1% de la enzima y posee un pH compren-
dido entre 4,0 y 9,0.

15 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones
1 a 6, caracterizado porque la solución acuosa de la enzi-
ma contiene también una sal sódica de ácido etileno-diami-
no-tetraacético.

20 8. Método según las reivindicaciones 1 a 7, caracte-
rizado porque el cuerpo coagulado y endurecido, después de
lavarse, es sumergido en una solución plastificadora que -
contiene un azúcar reductora, y porque el cuerpo plastifi-
cado es sometido luego a curado térmico.

25 9. Se reivindica por último como objeto sobre el -
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita :
"METODO DE PRODUCCION DE UNA ENVOLTURA DE COLAGENO TUBULAR
A PARTIR DE UN MATERIAL COLAGENO".



1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la -
presente Memoria descriptiva que consta de cuarenta y dos -
páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5 Madrid, 15 de Junio de 1.966

BERNARDO UNGRIA

p.p.

10

15

20

25

30



FIG-1

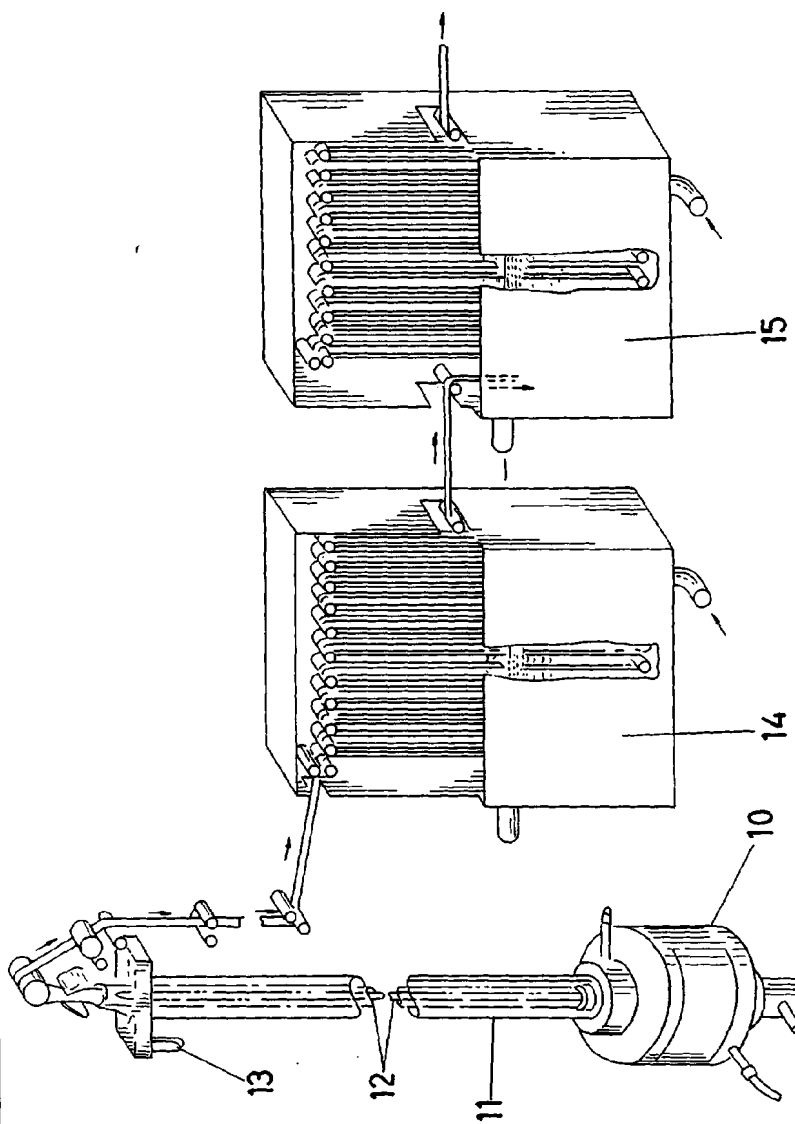
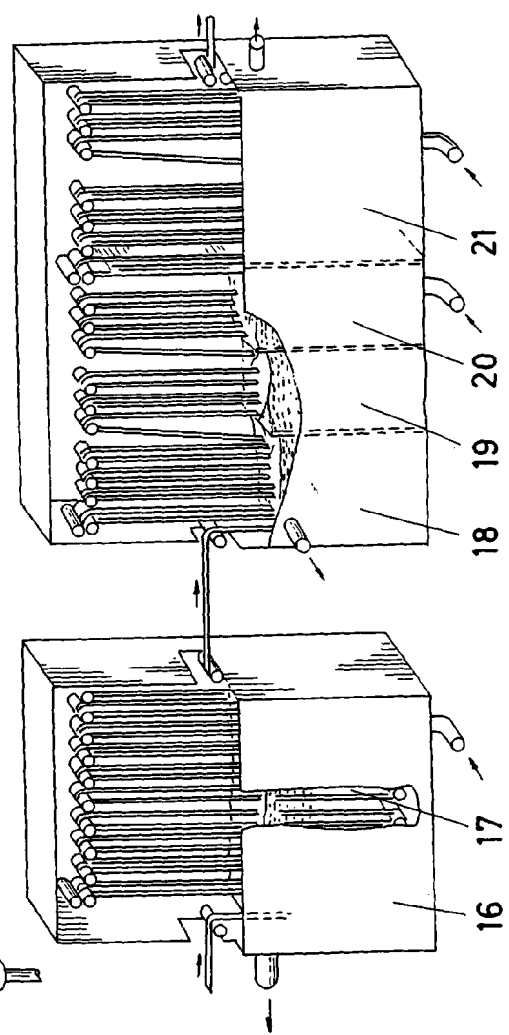


FIG-2



ESCALA VARIABLE
de Junio
Madrid, 15 de
BERNARDO UNGRIA
P.P.