

MINISTERIO DE INDUSTRIA

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	445,010	15	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	9-Febrero-1976		

PATENTE DE INVENCION

CM.-

445,010

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	554.572		3-3-75		EE. UU.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			A23J		

54	TITULO DE LA INVENCION
" UN PROCESO PARA PREPARAR UN CONCENTRADO PROTEINICO DE SOJA GRASO "	

71	SOLICITANTE (S)
ARCHER DANIELS MIDLAND COMPANY	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
4666 Faries Parkway, P.P.Box 1470 DECATUR, Illinois, 62525, EE.UU. de America.	

72	INVENTOR (ES)
RASIK D. DAFTARY,	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU	

1

## RESUMEN

Proceso para preparar un concentrado proteínico de soja graso que tiene sabor dulce y color claro y sustancialmente toda su proteína y grasa originales sometiendo  
5 las semillas de soja descascaradas, partidas, a agua a 180<sup>o</sup>F a 212<sup>o</sup>F (82,2 a 100<sup>o</sup>C), sacando las semillas del agua, lavando las semillas en agua dulce, y secando a 8-15% de humedad. El producto es útil como alimento para los hombres o animales o puede someterse a ulterior elaboración para  
10 quitar el aceite para producir un concentrado proteínico de soja desgrasado útil al preparar varios alimentos.

Esta invención se refiere a un proceso para preparar un concentrado proteínico de soja incoloro, dulce,  
15 y más particularmente, se refiere a dicho proceso que implica cocer las semillas en agua hirviendo sin que se pierda ninguna cantidad significativa de la proteína.

En los últimos años, se ha reconocido que las semillas de soja son un producto alimenticio valioso debido  
20 al contenido proteínico muy elevado que contiene casi todos los aminoácidos esenciales. Además, las semillas de soja contienen una gran cantidad de aceite que en el pasado ha sido un componente valioso para varias resinas, pinturas, barnices, etc. Uno de los principales obstáculos para el  
25 uso difundido de las semillas de soja como alimento para el hombre ha sido el hecho de que la semilla no tiene sabor agradable y no es completamente digerible a no ser que se trate de tal forma que se desactiven ciertas enzimas y factores antinutritivos, por ejemplo, el inhibidor de la tripsina. Es sabido que si las semillas se calientan por un pro-  
30

1 ceso denominado "tostadura" se inhibe la producción subsi-  
guiente de mal sabor en las semillas pero el producto tiene  
sabor a tostado así como color pardo. En la mayoría de los  
procesos del pasado, esto se ha realizado en una semilla  
5 que se desgrasó por un proceso de trituración y remoción  
del aceite, que incluye normalmente un tratamiento de extrac-  
ción por disolventes, y tratando después el producto desgra-  
sado según un proceso de calentamiento o tostadura para pro-  
ducir un producto que contiene gran concentración de proteí-  
10 na utilizable. Más recientemente, se ha reconocido que el  
aceite es un componente valioso de los productos alimenti-  
cios para el hombre y que si la semilla pudiese tratarse para  
evitar que se desarrollase un sabor malo y conservar no obs-  
tante toda la proteína y aceite se habría obtenido un produc-  
15 to alimenticio altamente nutritivo. Dicho proceso se describe  
y reivindica en la solicitud, también en tramitación, número  
de serie 345.969 presentada el 2 de abril de 1973, en el  
que la semilla de soja se remoja en una mezcla de alcohol  
alifático y agua a temperaturas ordinarias durante varias  
20 horas y el producto resultante tiene sabor dulce, color cla-  
ro, y sustancialmente todo el aceite y proteína originales.  
Aunque la proteína de la semilla de soja es soluble en agua  
y el aceite de la semilla de soja es soluble en alcohol,  
el proceso de esta solicitud también en tramitación puede  
25 tratar la semilla de soja sin disolver nada más que una can-  
tidad insignificante de la proteína o del aceite.

El proceso presente se proyecta para producir sus-  
tancialmente el mismo resultado que el de la solicitud,  
también en tramitación, citada anteriormente, por un proceso  
30 que es mucho más rápido y mucho menos caro. Esto se realiza

1 con pérdida de la solubilidad en agua de la proteína pero  
dicha propiedad no es esencial para muchas aplicaciones. La  
proteína en su forma natural es soluble en agua y puede  
mezclarse bien con otros materiales, pero si dicha proteína  
5 se somete a calor, cambios de pH, o análogos, pierde su so-  
lubilidad en agua y su capacidad de mezclarse con otros ma-  
teriales. Este cambio de solubilidad en agua se denomina  
frecuentemente cambio en una de las propiedades de "funcio-  
nalidad" de la proteína. El proceso de la solicitud también  
10 en tramitación no cambia la "funcionalidad" de la proteína  
en grado sustancial. No obstante, el presente proceso es de  
realización mucho más eficiente y simple y, por consiguiente,  
sería deseable en ciertas aplicaciones comerciales.

Un objeto de esta invención es facilitar un proce-  
15 so simple para preparar un concentrado proteínico de soja  
graso de sabor dulce y color claro. Otro objeto de esta in-  
vención es facilitar un proceso para preparar un concentrado  
proteínico de soja graso hirviendo semillas de soja en agua  
sin pérdida apreciable de la proteína o del aceite. Otro  
20 objeto de esta invención es facilitar medios de destruir  
las enzimas que producen mal sabor sin producir ningún oscu-  
recimiento del color del material de semilla de soja. Otro  
objeto de esta invención es tratar las semillas de soja de  
tal manera que se destruyan los factores antinutritivos,  
25 tales como el inhibidor de tripsina, y eliminar los facto-  
res que producen flatulencia, tales como estaquiosa, rafi-  
nosa, etc. Otro objeto más de esta invención es facilitar  
un proceso para producir un concentrado proteínico de soja  
graso que tiene todas las propiedades mejoradas mencionadas  
30 anteriormente, y que después puede someterse a operaciones

1 convencionales de eliminación de la grasa para producir un  
concentrado proteínico de soja que tenga al menos 70% de  
proteína en una base libre de humedad y que no tenga sustan-  
cialmente aceite. Otro objeto más es facilitar unos medios  
5 para producir proteína de soja con cantidades diferentes de  
aceite que oscilan desde el producto graso al producto des-  
grasado. Otros objetos más serán evidentes a los expertos  
en la materia después de estudiar esta descripción.

Los objetos anteriores se realizan por un proceso  
10 para preparar un concentrado proteínico de soja graso que  
tiene sabor muy dulce y color muy claro y contiene sustancial-  
mente todo el contenido proteínico original que comprende  
las fases secuenciales de:

(1) añadir las semillas de soja descascaradas,  
15 partidas a agua a  $180^{\circ}$ - $212^{\circ}$ F ( $82,2$ - $100^{\circ}$ C), y mantener dicha  
temperatura durante 10-50 minutos,

(2) sacar las semillas de soja del agua,

(3) lavar las semillas de soja en agua dulce ca-  
liente, y

20 (4) secar las semillas de soja lavadas a cualquier  
contenido deseado de humedad, preferiblemente 8-15% de hume-  
dad.

En las realizaciones preferidas de esta invención,  
las semillas de soja se hierven durante 15-40 minutos y el  
25 concentrado proteínico de soja graso final contiene 26-27%  
de grasa y 51-52% de proteína en una base libre de humedad  
y se destruye más de 90% del inhibidor de tripsina. En otra  
realización de este proceso el concentrado proteínico de  
soja graso se somete a una operación de partición en copos  
30 o trituración seguida de un proceso convencional de elimina-

1 ción de la grasa para producir un concentrado proteínico de  
soja que tiene al menos 50% de proteína en una base libre de  
humedad y cualquier contenido de aceite que se desee, hasta  
uno que no contenga sustancialmente grasa, y que tenga al  
5 menos 70% de proteína.

Debido a que la proteína de soja es soluble en  
agua, se ha aceptado por los expertos en esta materia que si  
las semillas de soja se someten a agua, a temperaturas nor-  
males o a temperaturas de ebullición, se producirían pérdi-  
10 das significativas de proteína y probablemente habría pérdi-  
das de aceite debido a la emulsión que podría producirse con  
las proteínas solubles. En el curso de la investigación que  
desembocó en la presente invención, se descubrió que las  
pérdidas de proteínas y aceite variaban según el tipo de  
15 material de partida empleado. Si se usa semilla de soja  
entera con cáscara, se pierde la menor cantidad de proteína  
y aceite. Si se usan copos de semilla de soja grasos, las  
pérdidas de proteínas y aceites son muy elevadas y el produc-  
to tiene un color desagradable. Cuando se emplean semillas  
20 de soja descascaradas, partidas, hay alguna pérdida de pro-  
teínas y aceite, pero la pérdida es muy pequeña. Si lo  
único importante fuese recuperar tanta cantidad de proteína  
y tanta cantidad de aceite como fuese posible, se usaría  
consiguientemente la semilla de soja entera (con cáscara)  
25 pero las dificultades encontradas al quitar la cáscara de  
la semilla después de que se ha sometido a este tratamiento  
de agua hirviendo son demasiado grandes para emplear este  
tipo de material de partida. Las cáscaras impregnadas de  
agua no se separan fácilmente del resto de la semilla y como  
30 consecuencia este proceso de separación es muy caro. Además,

1 el tratamiento de la semilla de soja entera para obtener un  
70% de protefna (base libre de humedad) requiere periodos  
de ebullición largos y antieconómicos para extraer por lixi-  
viación los materiales no protefnicos y no aceitosos que  
5 deben quitarse para obtener dicha concentración protefnica.

El uso de semillas de soja como alimento para el  
hombre nunca se aceptó ampliamente debido al sabor indesea-  
ble asociado con la semilla. Este sabor se ha descrito como  
sabor "a habas" o "a verde" o "hierba", pero sea cual fuere  
10 su descripción, el sabor no ha sido aceptable para la gran  
mayoría de consumidores humanos a excepción de los orienta-  
les. Se supo durante algún tiempo que las semillas de soja  
contenfan ciertas enzimas que se crefa que eran la fuente  
del mal sabor u olor desagradable. Aunque no se ha determina-  
15 do de forma que no haya dudas, se cree que es cierto que la  
semilla natural antes del tratamiento de cualquier clase no  
tiene mal sabor aunque contiene las enzimas que, como se  
sabe, están presentes. Se cree que tan pronto como la humedad  
entra en contacto con las enzimas, se produce una reacción  
20 instantánea que produce el mal sabor. Se ha sabido que si  
la semilla de soja se somete a calor, la producción de sabor  
desagradable se inhibe o se enmascara por la tostadura que  
tiene lugar, y según eso, ha sido práctica difundida en el  
tratamiento de los materiales de semilla de soja emplear  
25 la operación de "tostadura". Esta no es sino una operación  
de calentamiento con vapor seco que resulta en un sabor a  
tostado así como en un color tostado no diferente al que se  
encuentra en la tostadura del pan. Con otras palabras, la  
semilla después de la tostadura tiene color ligeramente pardo  
30 y sabor ligeramente a tostado que enmascara el mal sabor a

1    haba que se encuentra normalmente en este producto. La operación de tostadura se ha aceptado en esta industria como proceso de compromiso debido a que no eran disponibles los productos con menos sabor y menos color.

5           Además de otras muchas propiedades deseables citadas anteriormente, el proceso de la presente invención facilita una mejora significativa en el color y en el sabor de los materiales de semilla de soja. Se cree que esto ocurre porque el proceso facilita suficiente calor para desactivar las enzimas naturales de la semilla antes de que puedan actuar para producir mal sabor y al mismo tiempo el calor no es tan elevado que produzca el color tostado. Se ha descubierto que si las semillas se colocan en agua a temperaturas muy inferiores al punto de ebullición y se aplica el calor para elevar la temperatura del agua hasta que hierva, hay tiempo suficiente para que las enzimas actúen y produzcan el mal sabor antes de que se desactiven. Según eso, un punto crítico de este proceso es añadir las semillas a agua que esté al menos a 180°F (82,2°C), y preferiblemente que esté ya hirviendo, de forma que tenga lugar la termotransferencia más rápida para desactivar las enzimas tan rápidamente como sea posible. La temperatura de ebullición del agua es suficientemente baja para que no se produzca la tostadura y no se produzca así color desagradable. Es algo sorprendente descubrir que las enzimas se desactivan sin producir mal sabor porque es sabido que las enzimas funcionan de esta manera en presencia de agua. Apparently el calor procedente del agua caliente penetra hasta las porciones internas de la semilla para destruir y desactivar la enzima antes de que el agua pueda penetrar

10

15

20

25

30

1 hasta estar en contacto con la enzima. Sea cual fuere la  
explicación científica, es sabido que cuando las semillas  
se colocan en agua a 180°F-212°F (82,2-100°C), y se mantie-  
5 gradables se eliminan, los factores antinutritivos se des-  
truyen, los factores que producen flatulencia se extraen  
por lixiviación, y el producto es un concentrado proteínico  
de soja graso.

El tiempo de calentamiento es importante solamente  
10 porque hay un periodo mínimo necesario para desactivar las  
enzimas, destruir los factores antinutritivos y eliminar  
la mayor parte de los factores que producen flatulencia.  
El periodo de tiempo mínimo exacto depende de varios facto-  
res tales como la temperatura de calentamiento, el tamaño  
15 de la semilla, su edad y condición debidas a las condiciones  
atmosféricas en las que creció y a las condiciones de alma-  
cenamiento subsiguientes, y las características funcionales  
que se deseen en el producto final. Generalmente, se ha des-  
cubierto que la ebullición debería tener lugar al menos du-  
20 rante 10 minutos y preferiblemente durante 15 minutos al  
menos. A temperaturas inferiores se requieren tiempos más  
largos. El tiempo máximo no es crítico y se determina princi-  
palmente por consideraciones de economía y eficiencia. Se  
cree que tiempos superiores a aproximadamente 40-50 minutos  
25 no son necesarios sin tener en cuenta el tamaño de la semi-  
lla descascarada, partida, su edad y condición física, o  
la funcionalidad deseada. Dentro de los 40-50 minutos a las  
temperaturas anteriores, la solubilidad en agua de la pro-  
teína estará en su punto más bajo, las enzimas se desactiva-  
30 rán completamente, los factores antinutritivos se habrán

1    destruido, y los factores que producen flatulencia se  
habrán extraído por lixiviación, y según eso, el tratamiento  
ulterior no produce beneficios adicionales.

Se prefieren las condiciones de presión atmosférica,  
5    aunque presiones inferiores o presiones superiores  
pueden emplearse si se emplean las temperaturas apropiadas.  
Se necesita una temperatura mínima de aproximadamente 180°F  
(82,2°C) para producir la rápida desactivación del mal sa-  
bor, que producen las enzimas; y se requiere una temperatura  
10   máxima de aproximadamente 212°F (100°C) para eliminar toda  
tostadura de las semillas de soja.

El uso de agua al tratar la semilla es desde luego  
necesario para facilitar el efecto de concentración sobre  
la proteína. La semilla de soja natural contiene 20-25%  
15   de azúcares solubles, y otros hidratos de carbono, que en  
la actualidad se considera que no tienen valor particular  
como alimentos. El tratamiento de agua de este proceso di-  
suelve al menos los azúcares solubles y los minerales y los  
extrae de la semilla por lixiviación dejando sustancialmente  
20   toda la proteína y el aceite en la semilla. Por este proce-  
so, la proteína y el aceite se concentran y al producto fi-  
nal se refiere como un concentrado proteínico de soja graso.  
Muy poca proteína se extrae por lixiviación con este proceso.  
Esto puede ser porque la proteína, aunque se disuelva en  
25   agua, no puede pasar a través de las membranas de la estruc-  
tura celular de la semilla, o puede ser que el calor haya  
insolubilizado la proteína suficientemente para que el agua  
no pueda quitarla de la semilla. Debe notarse que el material  
de partida de este proceso es una semilla de soja de la que  
30   se ha quitado la cáscara y la semilla se ha partido en dos

1 o más pedazos. La estructura celular interior no se ha  
roto y por tanto, el agua debe penetrar en la semilla a tra-  
vés de las paredes de célula y todo lo que se quite debe  
quitarse a través de las paredes de célula. Se ha descu-  
5 bierto que en el presente proceso, las pérdidas de proteína  
y de aceite no superan aproximadamente 5-7% de la primera  
y 1-2% del último. Se sabe, naturalmente, que si se rompe  
la estructura de la semilla, por ejemplo, por partición en  
copos el presente proceso produce pérdidas muy elevadas tan-  
10 to de proteína como de aceite.

El proceso de esta invención facilita un camino  
diferente para obtener productos que eventualmente se produ-  
cen a partir de material de semilla de soja. En el pasado, .  
si se quería producir un concentrado proteínico de soja sin  
15 grasa, la semilla de soja original debía someterse al proce-  
so para quitar todo el aceite, que incluía una fase de ex-  
tracción por disolventes, y después, el producto restante  
debía concentrarse, por ejemplo, por tratamiento con agua  
acidulada y someterse a precipitación isoeléctrica para pro-  
20 ducir el concentrado proteínico de soja final. En este pro-  
ceso se producen malos sabores porque en el proceso de tri-  
turar y partir en copos la semilla de soja para quitar el  
aceite, las enzimas tienen mejor oportunidad de reaccionar  
con la humedad del aire para producir el mal sabor. Estos  
25 sabores se enmascararían después tostando el material des-  
pués de haber quitado el aceite. Si se quería hacer un con-  
centrado proteínico de soja graso, la semilla debía partirse  
en copos y tostarse y someterse a extracción por agua para  
quitar los azúcares y otros hidratos de carbono que a su vez  
30 concentrarían el producto final en términos de proteínas y de

1 aceite. El producto tendría mal color y mal sabor debido a  
la tostadura, y el contenido proteínico y de aceite sería  
bajo debido a las pérdidas elevadas de proteína y aceite  
que tienen lugar en dicho proceso. Puede verse que estos pro-  
5 cedimientos de la técnica anterior requieren que con ante-  
rioridad se tome una decisión relativa al producto final de-  
seado porque la elaboración tenía una base diferente según  
qué producto se emplease. En el presente proceso, solamente  
hay un camino a seguir desde la semilla de soja original  
10 al concentrado proteínico de soja graso que puede usarse  
como tal o subsiguientemente puede desgrasarse a cualquier  
grado deseado para producir un producto parcialmente desgra-  
sado o un concentrado proteínico de soja sustancialmente sin  
aceite. Dicha elaboración permite al fabricante fabricar  
15 el concentrado proteínico de soja graso intermedio y alma-  
cenar dicho material para usarlo según lo exija la demanda  
en una operación de eliminación de la grasa o en el consumo  
sin ulterior tratamiento. Obviamente, el proceso de esta in-  
vención facilita un método más eficiente y deseable de pro-  
20 ducir cualquiera de los diversos productos alternativos a  
partir de este material original.

Varias realizaciones del proceso de esta invención  
se ilustran en los ejemplos siguientes en los que las partes  
y porcentajes son por peso y las temperaturas en grados  
25 Fahrenheit a no ser que se especifique lo contrario. IDP  
es una abreviatura del Índice de Dispersibilidad de la Pro-  
teína que es un término bien conocido en la industria de  
elaboración de semilla de soja que indica la fracción de la  
proteína total que puede dispersarse en agua al pH inherente  
30 del material que se prueba. La medida del IDP se describe

1 en AACC Method No. 46-24 en el libro "AACC Approved Methods" Revised Edition 1969, publicado por Amer. Assn. of Cereal Chemists, St. Paul, Minn.

No se pretende que esta invención se limite por  
5 estos ejemplos que son meramente ilustrativos de algunas características del proceso y productos descritos anteriormente.

Los siguientes procedimientos de prueba se emplearon en los ejemplos para evaluar los productos.

10 Prueba - 1

Método para Evaluar Concentrados Proteínicos de Soja para Unión de Grasa en Sistema sin carne

A. <u>Ingredientes</u>	<u>Gm.</u>	<u>%</u>
Concentrado de 70% de proteína:	300	17
15 Acortamiento vegetal sólido	525	30
Sal	36	2
Agua y hielo (50:50)	<u>900</u>	<u>51</u>
	1761	100

B. Procedimiento

20 1. Colóquese agua, hielo, sal, y concentrado en un Cortador silencioso de Hobart o equivalente y póngase en funcionamiento hasta que la temperatura alcance 45°F (7,22°C) (aprox. 3-4 min.).

25 2. Añádase grasa - hágase funcionar el cortador hasta que la temperatura alcance 55°F-58°F (12,8-14,4°C) (aprox. 3-4 min.).

3. Póngase la mezcla en un mezclador al vacío durante 5 minutos.

30 4. Lléñense tres latas de 8 onzas (226,79 gramos) (3 x 4-4/16 pulgadas) (7,62 x 10,76 cm) hasta dentro de 1/2

1 pulgada (1,27 cm) de la parte superior y ciérrense (las 3 latas).

5. Destílese en retortas las 3 latas durante 70 minutos a 240°F (115,6°C) (IDP 10), enfríense después a 40°F (4,44°C) durante 16 horas.

C. Quitar la grasa (latas destiladas en retortas)

1. Después de que las latas se han enfriado, ábranse ambos extremos de la lata y sáquese toda la muestra. Ráspese toda la grasa que se adhiera a las tapas o pared de lata y añádase a la muestra.

2. Colóquese cada muestra en un vaso picudo de vidrio de 400 ml de tara y viértanse 100 ml de cloroformo sobre la muestra para disolver toda la grasa visible. Puede abreviarse el tiempo de esta fase usando un baño de vapor de agua. La duración variará, según la grasa superficial pero usualmente es inferior a 15 minutos.

3. Quítese la muestra del cloroformo y evapórese el disolvente en el baño de vapor de agua o en un horno de baja temperatura.

20 4. Aléjese del calor y déjese solidificar la grasa y pése.

5. El resultado se expresa como gm de grasa no unida.

Prueba - 2

25 Método para Determinar la Absorción de Agua

A. Procedimiento:

1. Pése 5 gm de muestra en un tubo centrífugo de 50 ml (dos veces).

2. Añádanse 40 ml de H<sub>2</sub>O destilada.

30 3. Agítese hasta que la mezcla sea homogénea (usual-

1 mente un minuto).

4. Centrifúguese durante 15 minutos a 2000 RPM.

5. Decántese el sobrenadante a un frasco volumétrico de 50 ml.

5 6. Añádase agua suficiente al frasco para obtener 50 ml y obsérvese el volumen exacto del agua usada.

B. Cálculo:

1. ml de agua absorbida = ml de agua para llenar el frasco volumétrico de 50 ml menos 10 ml.

10 2. % de absorción de agua = ml de agua absorbida dividido por 100 veces el peso de muestra usado (5 gm).

Ejemplo 1

1000 g de semillas de soja descascaradas partidas limpias (SSDP) se añadieron a 10 litros de agua hirviendo y la ebullición continuó durante 35 minutos. Después los líquidos se drenaron y liofilizaron y las SSDP hervidas se lavaron con agua dulce caliente. Las SSDP lavadas se secaron después en un horno de tiro forzado a 100-110°F (37,8-43,3°C) hasta que la humedad fue aproximadamente 5-7%. Las SSDP secas (concentrado proteínico graso) se molieron después, se extrajeron con n-hexano a temperatura ambiente, se secaron a 110°F (43,3°C) durante 4-6 horas, y se desolventizaron a 190°F (87,8°C) durante una hora en un horno de tiro forzado (producto proteínico de soja desgrasado). El análisis de los productos de las diversas fases de este proceso muestra lo siguiente:

	<u>% de humedad</u>	<u>% de proteína</u>	<u>% de grasa</u>
1			
Material de parti-			
da de SSDP		41,0	20,0
Concentrado proteí-			
5 nico de soja des-			
grasado	4,7	67,4	0,6
Concentrado proteí-			
nico graso	4,6	49,1	26,8
Sólidos extraídos			
10 por lixiviación			
(liofilizados)	8,2	17,9	1,5

Los cálculos basados en estos datos indican que las pérdidas de proteína y aceite en el proceso no son superiores a 8% y 2%, respectivamente, basados en las SSDP. Más de 99% de la actividad de lipoxidasa y más de 95% del inhibidor de tripsina se destruyen por la primera etapa del proceso, es decir, desde las SSDP al concentrado proteínico graso.

#### Ejemplo 2

20 Tres tamaños diferentes de SSDP se sometieron al proceso descrito en el Ejemplo 1. Los tres tamaños se obtuvieron a partir del mismo lote de semillas enteras de forma que se eliminasen las diferencias debidas a las condiciones de cultivo, etc. El análisis de los productos mostró los

25 siguientes resultados.

1 Sólidos extraídos por lixiviación

	Tamaño de las SSDP usadas	Tamaño de la criba	% de pro- ducción	% de humedad	% de grasa	% de proteína
5	Grande	-5	15,9	13,7	0,4	11,5
	Mediano	+5-6	16,2	8,9	0,6	13,6
	Pequeño	+6-10	19,1	6,6	2,0	19,6

Producto proteínico de soja desgrasado

	Tamaño de las SSDP usadas	% de humedad	% de grasa	% de proteína	% de absorción de agua	<sup>+</sup> Grasa no unida (gm)
10	Grande	2,7	0,4	68,2	9	342
	Mediano	3,0	0,3	70,0	9	348
	Pequeño	3,2	0,4	70,8	10	380

15 <sup>+</sup>El valor fue 39,3 para una muestra comercial de concentrado proteínico de soja - GL-301 de Griffith Laboratories, Inc.

Ejemplo 3

El proceso descrito en el Ejemplo 1 se repitió, a excepción de que se usaron semillas enteras (con cáscara),  
 20 SSDP, SSDP tostadas y copos grasos como los materiales de partida y de que tres periodos de ebullición diferentes se usaron para los copos grasos. El análisis de los productos muestra lo siguiente:

1	Sólidos extraí-						Productos protef-		
	dos por lixi-						nicos de soja des-		
	<u>viación</u>						<u>grasados</u>		
5	Mate-	Tiempo	%	%	%	%	%	%	
	rial	de ebu-	de	de	de	de	de	de	
	de par-	llición	pro-	hume-	gra-	pro-	hume-	pro-	
	<u>tida</u>	<u>(min)</u>	<u>ducción</u>	<u>dad</u>	<u>sa</u>	<u>teína</u>	<u>dad</u>	<u>teína</u>	<u>IDP</u>
	Semi-								
	llas en-								
10	terras	35	10,0	9,2	0,2	8,5	6,2	63,1	11
	SSDP	35	16,0	6,7	1,5	14,7	7,0	66,9	9
	SSDP								
	tostadas	35	-	6,4	2,3	13,5	7,2	65,7	9
	Copos								
15	grasos	20,	24,4	6,9	8,3	36,2	7,2	61,5	14
	"	35	26,4	6,8	10,8	36,8	6,6	61,1	10
	"	50	25,6	4,4	8,3	39,2	6,8	61,3	8

Nota 1 : El producto desgrasado a partir de SSDP Tostadas tenía color más oscuro que el producto a partir de SSDP

Nota 2 : El producto desgrasado a partir de semillas enteras tenía mayor flatulencia que el producto a partir de SSDP.

Ejemplo 4

25 La comparación descrita en el Ejemplo 3 se repitió incluyendo copos desgrasados como material de partida y empleando cinco periodos de ebullición diferentes para los materiales de partida de copos. En este ejemplo, la ebullición se realizó por inyección directa de vapor en el agua, y el

30 material de partida de semilla de soja se añadió al agua

1 hirviendo. El análisis de los resultados muestra lo siguiente:

	Material de base usado	Tiempo de ebu- llición (min)	Producto desgrasado % de proteína (blh)
	Semillas enteras	35	67,5
5	SSDP	35	71,2
	SSDP tostadas	35	70,7
	Copos grasos	5	65,8
	"	10	65,7
	"	15	64,9
10	"	20	65,7
	"	35	63,9
	Copos desgrasados	5	64,9
	"	10	64,1
	"	15	63,7
15	"	20	64,5
	"	35	63,8

Nota : blh = base libre de humedad

Ejemplo 5

La comparación descrita en el Ejemplo 3 se repitió  
20 usando semillas enteras y SSDP como materiales de partida,  
y el proceso se realizó con tres periodos de ebullición di-  
ferentes empleando como la fuente de calor inyección directa  
de vapor como se describe en el Ejemplo 4. El análisis de  
los resultados mostró lo siguiente:

25

30

1	Material de partida	Tiempo de ebullición (min)	Producto desgrasado % de proteína (blh)
	SSDP	20	68,4
	"	35	72,1
5	"	50	72,8
	Semillas enteras	20	64,9
	" "	35	67,4
	" "	50	68,0

Nota : blh = base libre de humedad

10 Ejemplo 6

El proceso del Ejemplo 3 se empleó usando tres temperaturas diferentes para determinar el efecto sobre el IDP y otras características del producto. Los resultados son los siguientes:

15	Temperatura	Tiempo de ebullición (min)	% de humedad	% de grasa	% de proteína	IDP
	150 <sup>o</sup> F (65,6 <sup>o</sup> C)	35	5,5	0,4	65,5	59
20	180 <sup>o</sup> F (82,2 <sup>o</sup> C)	35	5,4	0,4	64,7	19
	212 <sup>o</sup> F (100 <sup>o</sup> C)	35	5,9	0,5	68,3	11

Nota 1 : La inactivación de lipoxidasa y del inhibidor de tripsina no fue aceptable en las pruebas a 150<sup>o</sup>F (65,6<sup>o</sup>C) y 180<sup>o</sup>F (82,2<sup>o</sup>C).

Nota 2 : En una base libre de humedad el porcentaje de proteína a partir de la prueba a 212<sup>o</sup>F (100<sup>o</sup>C) fue superior a 70%.

Ejemplo 7

30 Dos lotes se elaboraron como sigue:

- 1 (1) Se añadieron SSDP a agua hirviendo y la ebullición continuó durante 35 minutos.
- (2) Se añadieron SSDP a agua a temperatura ambiente y la mezcla se calentó hasta la ebullición (lo que llevó 25 minutos) y la ebullición continuó durante otros 35 minutos.

Sólidos extraídos por lixiviación

Lote	% de	% de	% de	% de
<u>nº</u>	<u>producción</u>	<u>humedad</u>	<u>grasa</u>	<u>proteína</u>
10 1	19,2	6,4	2,0	15,5
2	20,1	5,9	1,3	20,8

Producto desgrasado

Lote	% de	% de	% de	% de	Grasa
<u>nº</u>	<u>hume- dad</u>	<u>gra- sa</u>	<u>pro- teína</u>	<u>IDP</u>	<u>absorción de agua (gm)</u>
15 1	5,2	0,5	69,0	10	383
2	5,5	0,3	67,5	15	384

Nota 1 : La grasa no unida para el concentrado proteínico de soja comercial (GL-301) es 41,0 gm.

Nota 2 : Un análisis de los productos por un equipo de pruebas humano a partir de estos dos lotes mostró una preferencia significativa por el gusto del producto a partir del Lote nº 1.

25 Ejemplo 8

En los dos siguientes lotes, las SSDP usadas se esterilizaron en el autoclave (presión de 2-3 libras (0,907-1,360 kg), 25 minutos) e inmediatamente después de eso, las SSDP autoclaveadas se vertieron a

- 30 (1) agua hirviendo, o

1 (2) agua a temperatura ambiente  
 En ambos casos, se usó agua en la relación de 10:1 de agua: sólidos y no se agitó durante el tiempo de contacto de 60 minutos.

5 Lote	% de proteína (blh) en el producto desgrasado	IDP, antes de la eliminación de la grasa
1	70,3	15
2	67,8	42

Ambas muestras tenían color desagradable cuando se compararon con la de un proceso en el que se usaron SSDP autoclaveadas.

Ejemplo 9

Se estudiaron tres relaciones diferentes de agua: sólidos, usando SSDP como el material base.

15 Lote	Relación	Sólidos extraídos por lixiviación	% de producción	% de humedad	% de proteína	IDP
1	5:1	14,0		3,7	66,4	10
20 2	7,5:1	16,4		3,7	69,6	9
3	10:1	17,4		2,8	70,6	9

En los tres casos, se destruyó más de 99% de la actividad de lipoxidasa y más de 95% del inhibidor de tripsina. El análisis del gusto del cuadro de pruebas descubrió que el Lote (1) no era tan aceptable como (2) o (3).

Ejemplo 10

En los tres lotes siguientes se estudió el efecto del pH. El ajuste de pH del agua se hizo cuando la temperatura era aproximadamente 50°C y después el agua se calentó más hasta la ebullición antes de que se añadiesen las SSDP.

Lote	pH del agua	<u>Producto desgrasado</u>				IDP	% de absorción de agua	Grasa no unida (gm)
		% de humedad	% de grasa	% de proteína	% de			
5 1	tal cual (8,5)	8,9	0,4	65,5	10	360	7,9	
2	4,0	8,6	0,3	65,9	11	358	8,6	
3	10,0	8,8	0,3	65,8	11	361	7,1	

10 Ejemplo 11

Se comparó el porcentaje de absorción de agua empleando el método de la presente invención (temperatura ambiente) y los dos métodos descritos en la Patente de Estados Unidos nº 3.809.767. Los productos comprobados fueron el producto de esta invención (preparado como se describe en el Ejemplo 1) y dos concentrados proteínicos de soja comerciales, estando cada uno libre de grasa y conteniendo aproximadamente 70% de proteína (base libre de humedad). Los resultados son los siguientes:

Muestra	Método presente (temp. ambiente)	<u>% de absorción de agua</u>	
		<u>P. de E. U. 3.809.767</u> Agua fría (4,44°C)	Agua caliente (155-160°F) (68,3-71,1°C)
25 Esta invención	402	249	251
GL-301	448	249	250
Promosoy 100	284	182	244

Nota 1 : GL-301 es un producto de Griffith Laboratories, Inc.

30 Nota 2 : Promosoy 100 es un producto de Central Soya.

1            En resumen, la Patente de Invención que se solici-  
ta deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

5            1. Un proceso para preparar un concentrado proteí-  
nico de soja graso que tiene sabor muy dulce y color muy  
claro y contiene sustancialmente todo el contenido proteí-  
nico original, que comprende las fases secuenciales de:

            (1) añadir semillas de soja descascaradas, parti-  
das al agua a 180-212<sup>o</sup>F (82,2-100<sup>o</sup>C) y mantener las semillas  
10 de soja en el agua a dicha temperatura durante 10-50 minutos,

            (2) sacar las semillas de soja del agua,

            (3) lavar las semillas de soja en agua corriente ca-  
liente, y

            (4) secar las semillas de soja lavadas a 8-15% de  
15 humedad.

            2. El proceso de la reivindicación 1 en el que la  
temperatura del agua de la fase (1) es aproximadamente 212<sup>o</sup>F  
(100<sup>o</sup>C).

            3. El proceso de la reivindicación 1 en el que las  
20 semillas de soja secas de 8-15% de contenido de humedad se  
someten subsiguientemente a partición en copos o trituración  
seguida de eliminación de la grasa para producir un produc-  
to que tiene al menos 70% de proteína en una base libre de  
humedad.

25            4. El proceso de la reivindicación 1 en el que el  
concentrado proteínico de soja graso contiene 26-27% de gra-  
sa y 51-52% de proteína en una base libre de humedad, y más  
de 90% del inhibidor de tripsina en las semillas de soja des-  
cascaradas, partidas no tratadas se ha destruido.

30            5. El proceso de la reivindicación 1 en el que el

1 tiempo de ebullición es 15-40 minutos.

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se soli cita: " UN PROCESO PARA PREPARAR UN CONCENTRADO PROTEINICO DE SOJA GRASO ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria Descriptiva que consta de veinticinco páginas mecanografiadas.

Madrid, 9 de Febrero de 1976

BERNARDO UNGRIA  
P.P.

