

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

Concedido el Registro de acuerdo <sup>(10)</sup> ES con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(11) NUMERO	(19) RI
(21) <i>477.210/5</i>	
(22) FECHA DE PRESENTACION	
26-1-79	

AH



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

477.210

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	A23K	

(64) TITULO DE LA INVENCION

UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN ALIMENTO GRANULAR PARA PEQUEÑOS ANIMALES.

(71) SOLICITANTE (ES)

UNILEVER N.V.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Burgemeester s'Jacobplein 1 - ROTTERDAM, Holanda

(72) INVENTOR (ES)

DAVID WILLIAM HOWDEN; RICHARD SHAW JOHNSON; MAXWELL COLIN KEITH y JOHN KENNETH POTTER, todos de nacionalidad británica.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1           Esta invención se refiere a alimentos y a la manufactu-  
ra de los mismos, adecuados para la ingestión por pequeños  
animales que requieren que su dieta esté constituida por  
gránulos con una dimensión máxima comprendida entre 300 y  
5           2000 micras. En general, estos animales son acuáticos, por  
ejemplo peces, crustáceos y moluscos jóvenes, pero además  
las aves pequeñas, como los pollitos recién salidos del hue-  
vo, pueden requerir alimentos con gránulos de tamaños com-  
prendidos dentro de los límites citados.

10           En la actualidad no se encuentra en el mercado ningún  
alimento totalmente satisfactorio para los peces jóvenes y  
otros pequeños animales acuáticos. Se ha trabajado mucho so-  
bre los requisitos nutrimentales de diversas especies de pe-  
ces y, en general, las composiciones globales de alimentos  
15           comerciales para estas criaturas son buenas. Sin embargo,  
en cuanto a la uniformidad de composición y propiedades fí-  
sicas, queda un largo camino que recorrer. Convencionalmen-  
te, los alimentos para peces se preparan granceando, tritu-  
rando y tamizando una mezcla de ingredientes. Estos alimen-  
20           tos no tienen buenas propiedades de fluidez debido a que las  
granzas trituradas, habitualmente denominadas migas o gránu-  
los, llevan bordes serrados, frecuentemente sus superficies  
son oleosas y presentan una amplia gama de tamaños. Además,  
a no ser que los ingredientes individuales del alimento se  
25           muelan muy finamente antes del granceado, es probable que

1 los gránulos no tengan una composición uniforme porque las  
granzas tienen tendencia a descomponerse en las partículas  
primarias de las que están formadas. En la operación de tri-  
5 turación, puede haber poco o ningún control sobre el inter-  
valo de tamaños de los gránulos producidos y, por lo tanto,  
gran parte del material tiene que ser reciclado, o desper-  
diciado, después de tamizarlo. Muchos alimentos convenciona-  
les para peces son formulados deliberadamente de manera que  
incluyan una proporción sustancial de aceite que el pez pue-  
10 da utilizar como fuente de energía. La presencia de este  
aceite, ya sea agregado a la formulación como aceite libre  
o se encuentre inherentemente en la harina de pescado en la  
que se basan muchos alimentos, no contribuye nada a mejorar  
las propiedades de fluidez del producto resultante. Debido  
15 a sus malas propiedades de fluidez, los alimentos convencio-  
nales para peces no se prestan fácilmente al uso del equipo  
dispersador automático, ahorrador de mano de obra, en los  
centros de alimentación. Una carencia marcada de uniformidad  
de composición puede dar lugar a problemas de mala salud y  
20 crecimiento inadecuado en muchos miembros de una población  
de peces criados en cautividad con alimentos artificiales.  
Problemas similares de mala fluidez e inadecuada unifor-  
midad de composición pueden aparecer en los alimentos para  
aves, incluso aunque estos alimentos no contienen típicamen-  
25 te las proporciones de aceite de la magnitud encontrada en

1 los alimentos para peces.

En la memoria de la patente británica n° 1.226.799 se describe un método de manufactura de alimentos en forma de gránulos esféricos, con diámetros comprendidos entre  
5 1000 y 6000 micras, mediante las operaciones de colocar un material alimentario molido en partículas sobre la superficie de soporte de un elemento de soporte giratorio, inclinado con respecto a la horizontal formando un ángulo de 30 a 50°, y pulverizar un líquido (agua, quizá conteniendo microaditivos o vitaminas) sobre el material en partículas  
10 situado sobre la superficie del elemento de soporte, de manera que el material en partículas queda sometido a granulación. La ventaja principal reivindicada para el procedimiento descrito es que conduce a una mayor uniformidad de composición y, en especial, que los microaditivos y vitaminas están uniformemente distribuidas en el alimento granulado.  
15

Indudablemente es cierto, que el procedimiento descrito en la memoria de la patente británica n° 1.226.799 puede  
20 conducir a una mayor uniformidad de composición que el procedimiento convencional ya descrito antes. Sin embargo, en la descripción de la patente británica n° 1.226.799 no se hace mención de los problemas de fluidez asociados a los alimentos convencionales y no se afirma que el producto  
25 granulado preparado de acuerdo con el procedimiento allí des

1 crito presente propiedades de fluidez superiores a las de  
los alimentos convencionales para peces o aves. Además, el  
procedimiento descrito aparentemente no permite obtener grán-  
ulos con un diámetro inferior a 1000 micras.

5 La técnica de granulación utilizada en el procedimiento  
descrito en la memoria de la patente británica n°1.226.799  
es un ejemplo del procedimiento comúnmente denominado gra-  
nulado en artesa o granceado en disco. La esencia de este  
procedimiento reside en pulverizar un líquido sobre un le-  
10 cho volteado de un substrato finamente dividido y dejar que  
el continuo movimiento de volteo de las partículas de subs-  
trato humedecido haga que se aglomeren en gránulos. Un gra-  
nulador de artesa es una vasija cilíndrica recta, abierta  
en uno de sus extremos, que gira alrededor del eje del ci-  
15 lindro, eje que generalmente durante la operación se mantie-  
ne formando un ángulo de 20 a 40° con la horizontal, de ma-  
nera que el extremo abierto de la vasija se encuentra en la  
parte más alta. La artesa se carga con el substrato en par-  
tículas finamente divididas, que forma un lecho volteado de  
20 polvo cuando se hace girar la artesa. En un granulador de  
artesa típico, la velocidad de rotación de la artesa puede  
variar, discontinuamente, desde unas 10 a unas 50 rpm. La  
artesa puede ir provista de tabiques internos que influyen  
en el movimiento de volteo del substrato. Pueden prepararse  
25 gránulos similares en un aglomerador de tambor, donde la

1 aglomeración de un substrato humedecido finamente dividido  
se logra mientras el substrato forma un lecho volteado que  
desciende a lo largo de un cilindro alargado giratorio  
inclinado.

5 A pesar del indudable avance que representa el procedi-  
miento descrito en la memoria de la patente británica núm.  
1.226.799, es decir, contribuir a resolver el problema de  
la uniformidad de composición encontrado en los alimentos  
convencionales, nosotros hemos hallado que el sencillo con-  
cepto de manufactura de un alimento en un lecho volteado hu-  
medecido de substrato, utilizando agua sola como líquido  
aglomerante, para producir gránulos redondeados, no resuelve  
10 por sí mismo el importante problema de la escasa fluidez pre-  
sentada por los alimentos convencionales. Esto es especial-  
mente cierto en el caso de los alimentos con unos tamaños de  
gránulo situados hacia el extremo inferior del intervalo  
al cual se refiere la invención, porque estos problemas de  
fluidez aumentan espectacularmente en proporción inversa con  
15 el tamaño de los gránulos individuales.

20 Otro inconveniente asociado al uso de agua sola como  
líquido aglomerante es que puede conducir a amplias distri-  
buciones de tamaños en los productos granulados así obteni-  
dos y, en consecuencia, a bajos rendimientos de gránulos de  
los tamaños a los que se refiere esta invención, haciendo  
25 que el proceso resulte menos económico.

1           Mediante la invención, hemos podido producir un ali-  
mento granulado adecuado para su ingestión por animales pe-  
queños, con unas características de fluidez superiores a  
las asociadas a los alimentos convencionales de tamaño  
5           de gránulo similar, obtenidos mediante trituración de gran-  
zas. En especial, la invención proporciona un alimento ade-  
cuado para la ingestión por pequeños animales, constituido  
por gránulos redondeados de composición esencialmente unifor-  
me, de los que por lo menos el 90 % en peso tiene una dimen-  
10           sión máxima de 300 micras como mínimo pero donde no más del  
10 % en peso de los gránulos tiene una dimensión máxima supe-  
rior a 200 micras, presentando consistentemente unas carac-  
terísticas de fluidez no peores de 2, determinadas utilizando  
do el ensayo de fluidez aquí descrito.

15           La invención proporciona además un procedimiento para  
la preparación de un alimento adecuado para alimentar peque-  
ños animales que requieren que su dieta incluya gránulos  
con una dimensión máxima comprendida entre 300 y 2000 micras,  
cuyo procedimiento consiste en aglomerar un lecho volteado  
20           de ingredientes alimentarios esencialmente sólidos y fina-  
mente divididos, con un tamaño medio de partícula (Rosin-  
Rammler) no superior a 500 micras, mediante pulverización  
sobre el mismo de una solución acuosa de un material polimé-  
rico no tóxico y si es necesario, secar el producto granula-  
25           do resultante a un contenido en humedad inferior al 15 % en

1        peso. Utilizando este procedimiento, es posible preparar un  
alimento como el definido en el párrafo anterior.

5        Por "gránulos redondeados" entendemos que predominante-  
mente la forma de los gránulos es aproximadamente esférica;  
en otras palabras, aunque es improbable que muchos de los  
gránulos sean verdaderamente esféricos, no obstante pocos o  
ninguno de ellos tienen superficies significativamente angu-  
lares y, por lo tanto, por lo menos la mayor parte de los  
gránulos presentan una sección transversal bien redondeada  
10        en todas las dimensiones.

15        En relación con la composición esencialmente uniforme  
requerida en los gránulos individuales de un alimento de  
acuerdo con la invención, cuando un alimento contiene pe-  
queños gránulos preparados a partir de varios ingredientes,  
es evidentemente poco realista esperar que cada gránulo  
individual contenga todos y cada uno de los ingredientes y  
especialmente cada uno de los ingredientes en las propor-  
ciones en las que estos ingredientes se encuentran en el ali-  
20        mento como un todo. No obstante, es posible utilizar la in-  
vención para preparar un alimento en el que por lo menos el  
50 % en peso de los gránulos contiene individualmente cada uno  
de los ingredientes principales de la formulación. Así, por  
lo menos el 50 % en peso de los gránulos representa indivi-  
dualmente un "bocado" de alimento que no está totalmente  
25        desequilibrado. Preferiblemente, por lo menos el 70 % e ideal

1 mente por lo menos el 90 % en peso de los gránulos cumple  
individualmente este requisito. Teniendo en cuenta el pro-  
blema experimentado con los alimentos convencionales de que  
las propiedades de fluidez se deterioran a medida que dismi-  
5 nuye el tamaño medio del gránulo, es significativo que esta  
invención todavía pueda proporcionar alimentos con buenas  
propiedades de fluidez cuando por lo menos el 80 % en peso  
de los gránulos tiene una dimensión máxima no superior a  
1400 micras e incluso cuando por lo menos el 80 % en peso  
10 de los gránulos tiene una dimensión máxima no superior a  
1000 micras. Una realización importante de esta invención es  
un alimento que contiene gránulos redondeados de composición  
esencialmente uniforme, que no contiene ningún gránulo con  
una dimensión máxima de 1000 micras o más y donde no más  
15 del 10 %, y preferiblemente no más del 5 %, en peso de los  
gránulos tiene una dimensión máxima inferior a 300 micras y  
con unas características de fluidez no peores de 2.

Mediante la provisión de alimentos con propiedades de  
fluidez mejoradas, la invención es especialmente beneficio-  
20 sa en el contexto de los alimentos, habitualmente destinados  
a los peces, que contienen por lo menos 5 % en peso de aceite  
y especialmente por lo menos 10 %. Parte o la totalidad de  
este aceite puede encontrarse presente debido al uso de ha-  
rina de pescado oleosa como constituyente del alimento. Una  
25 realización importante de la invención es un alimento que

1 contiene por lo menos 30 %, y preferiblemente por lo menos  
50 %, en peso de harina de pescado. Cuando la harina de pes-  
cado contiene a su vez 5 % en peso o más de aceite, la in-  
vención todavía da lugar a un producto granulado con exce-  
5 lentes propiedades de fluidez.

Se observará que, para fabricar un gránulo de composi-  
ción esencialmente uniforme y pequeño diámetro, el tamaño  
de partícula al que deben subdividirse los componentes só-  
lidos individuales del substrato tiene que ser mucho más  
10 pequeño. En el caso ideal, el tamaño medio de partícula de  
los componentes individuales del substrato no debe ser supe-  
rior al 35 % del tamaño medio de gránulo requerido en el  
alimento. Cuando los componentes individuales del substrato  
no pueden adquirirse en el mercado ya molidos al tamaño de  
15 partícula apropiado, deben ser molidos antes de su uso. Pa-  
ra esta operación es bastante adecuado el equipo de molienda  
fina comercial, como el molino de martillos oscilante. Pre-  
feriblemente, el tamaño medio de partícula (Rosin-Rammler)  
de los ingredientes en el lecho volteado no es mayor de  
20 300 micras. También es preferible que el tamaño medio de  
partícula de los ingredientes no sea menor de 100 micras.  
Como regla general, también es conveniente que la dispersión  
de tamaños de partícula (Rosin-Rammler) de cualquier ingre-  
diente que constituya por lo menos el 30 % del peso del le-  
25 cho volteado no sea inferior a 0,9, preferiblemente no infe-

1 rior a 1,0 e idealmente no inferior a 1,2. Este control  
cuidadoso de los tamaños de partícula de los ingredientes  
principales del lecho volteado desempeña un importante pa-  
pel para garantizar buenas propiedades de fluidez en el  
5 producto granulado. El análisis de partículas Rosin-Rammler  
es una técnica normalizada y puede encontrarse una buena  
introducción en el Journal of the Institute of Fuel, Octu-  
bre 1933, págs. 29-36.

10 Debe admitirse que no todos los materiales en partícu-  
las se ajustan a las teorías sobre las que se basa el aná-  
lisis Rosin-Rammler, pero hemos hallado que, en el contex-  
to de la invención, los ingredientes convencionales utili-  
zados en los alimentos para peces y aves generalmente se  
comportan de una forma que concuerda bien con la teoría de  
15 Rosin-Rammler y, por lo tanto, en este contexto la aplica-  
ción de los principios de Rosin-Rammler proporciona una  
guía práctica.

20 El material polimérico no tóxico que se aplica al lecho  
volteado mediante la solución acuosa pulverizada es una ca-  
racterística clave de la invención, ya que hemos hallado  
que desempeña un importante papel en la producción de bue-  
nos rendimientos de gránulos pequeños dentro de los límites  
de tamaño requeridos. Pueden utilizarse gomas comestibles  
de origen animal o vegetal pero también los materiales po-  
25 liméricos no tóxicos pueden ser, por ejemplo, proteínas que

1 habitualmente no se consideran como gomas: la caseína es  
un buen ejemplo. Las gomas preferidas son las gelatinas y  
los polisacáridos solubles en agua comestibles como alginatos,  
especialmente alginatos de sodio, pero pueden utilizarse  
5 otras gomas como goma guar, goma de judía de algarroba y goma arábiga. Otras alternativas son: almidones y  
almidones degradados como dextrinas y celulosas sustituidas  
como carboxialquilcelulosa, v.g. carboximetilcelulosas sódicas y alquilcelulosas, v.g. metiletilcelulosas y metilhidro-  
10 xietilcelulosas. También pueden utilizarse polímeros sintéticos solubles en agua, como poliacrilamidas, poliacrilatos,  
alcohol polivinílico y polivinilpropileno. Se observará que  
todos estos materiales poliméricos comerciales pueden obtenerse en una gama de pesos moleculares y que sus soluciones  
15 acuosas pueden presentar viscosidades muy diferentes. Por lo tanto, no es posible dar los límites de concentración definitivos dentro de los cuales estos materiales deben estar presentes en la solución acuosa utilizada para aglomerar un alimento de la invención. Naturalmente, en uno de  
20 los extremos, la viscosidad de la solución acuosa no debe ser tan alta que sea imposible pulverizarla en las condiciones prácticas de operación. Por otra parte, la concentración mínima viene determinada por el requisito de que  
el polímero debe encontrarse presente en cantidad suficiente  
25 para producir un efecto discernible sobre la distribu-

1 ción de tamaños de partícula del producto granulado. Es  
evidente para cualquier lector experto que el estableci-  
miento de un procedimiento de acuerdo con la invención ne-  
cesariamente implica diversas pruebas y entre éstas se  
5 encuentra una comprobación de las concentraciones óptimas  
a las cuales debe utilizarse el polímero particular elegi-  
do. Sin embargo, como guía, hemos hallado que para las ge-  
latinas y la caseína la concentración de la solución acuo-  
sa tiene que ser generalmente del 3 % como mínimo y habitual-  
10 mente no mayor del 30 % en peso y unos límites de operación tí-  
picos para estos polímeros son de 5 a 20 % en peso. Para el  
alginato sódico, la concentración generalmente será del 0,1%  
como mínimo y habitualmente no más del 2 % en peso, con unos  
límites óptimos de 0,5 a 1,5 % típicamente. Para la carboxi-  
15 metilcelulosa sódica, la concentración generalmente está  
comprendida entre 0,1 y 5 % en peso. A título comparativo,  
para los polímeros sintéticos, como las poliacrilamidas, un  
intervalo óptimo puede ser de 30-200 ppm, típicamente 50-  
100 ppm. Pueden utilizarse mezclas de un material polimé-  
20 rico.

El volumen de la solución acuosa aplica al lecho voltea-  
do está comprendido generalmente entre 15 y 40 %, expresado  
sobre el peso del lecho seco.

25 En general, la solución acuosa puede aplicarse al lecho  
volteado a la temperatura ambiente. Sin embargo, para las

1 soluciones concentradas de ciertos polímeros, como gelati-  
na, que solidificarían a la temperatura ambiente, la solu-  
ción debe mantenerse a una temperatura superior al punto  
de gelificación de la solución. Para las soluciones de ge-  
5 latina, es ideal una temperatura de operación de unos 60°C.

Además del material polimérico no tóxico, la solución  
acuosa que se aplica al substrato puede contener uno o más  
componentes minoritarios del alimento, como vitaminas o me-  
dicamentos.

10 En una realización especialmente preferida de la inven-  
ción, hemos hallado que, cuando la formulación del alimento  
contiene un aceite que debe ser incorporado a la misma como  
aceite libre, es beneficioso combinar por lo menos parte  
del aceite libre con por lo menos parte de la solución acuo-  
15 sa del material polimérico no tóxico para producir una emul-  
sión, emulsión que puede ser pulverizada sobre el lecho vol-  
teado durante la operación de granulado.

En la mayoría de los casos, el aceite libre será sola-  
mente un componente minoritario de la emulsión que, por lo  
20 tanto, será una emulsión de aceite en agua. En cualquier  
caso, la fase acuosa de la emulsión, ya sea continua o dis-  
continua, comprenderá la solución acuosa del material poli-  
mérico no tóxico y, por lo tanto, el uso de una emulsión  
cae dentro del amplio concepto de la invención aquí descrita  
25 y reivindicada.

1 Las ventajas de utilizar una emulsión son dobles. En  
primer lugar, al poder eliminar por lo menos parte del  
aceite libre en el substrato que ha de ser granulado, se  
facilita considerablemente la manipulación del substrato.  
5 Esto es especialmente útil si es necesaria la alimentación  
continua de substrato a la artesa granuladora. Este efecto  
puede ser conseguido pulverizando deliberadamente el aceite  
sobre el substrato en la artesa antes de aplicar la solu-  
ción acuosa, pero esto implicaría unas operaciones de pul-  
10 verización intermitente o el uso de instalaciones pulve-  
rificadoras duplicadas, con los evidentes efectos indeseables  
sobre la eficacia y la economía del procedimiento global.  
En segundo lugar, el efecto aglomerante del aceite dispersa-  
do en la emulsión puede favorecer al proceso global reducien  
15 do el volumen de solución acuosa necesario para conseguir un  
grado de aglomeración dado, lo que conduce a menores requi-  
sitos de secado.

La cantidad de aceite libre agregado a través de la  
emulsión puede ser hasta del 20 % aproximadamente, expresa-  
20 da sobre el peso del lecho seco. En general, la cantidad de  
aceite libre agregado de esta forma será del 1 al 15 %, ex-  
presada sobre el peso del lecho seco.

La emulsión puede prepararse simplemente mezclando el  
aceite y la fase acuosa en un agitador de gran velocidad.  
25 En general, es preferible formar primero la solución acuo-

1 sa del material polimérico no tóxico, solución que después  
actua como fase acuosa en la preparación de la emulsión.  
En general, puede formarse una emulsión suficientemente  
estable sin necesidad de agentes emulsionantes específicos,  
5 primero porque en muchos casos solo transcurre un corto  
tiempo entre la preparación de la emulsión y su uso en el  
proceso de granulado de la invención y segundo porque mu-  
chos de los materiales poliméricos no tóxicos considerados  
en la invención tienen ciertas propiedades emulgentes y,  
10 por lo tanto, contribuyen a estabilizar la emulsión.

La solución acuosa se aplica al substrato en forma de  
pulverización de gotitas muy finas. La solución acuosa de-  
be introducirse a gran presión en una boquilla pulverizado-  
ra dirigida sobre el lecho volteado de partículas de subs-  
15 trato. Probablemente será necesario utilizar diferentes bo-  
quillas pulverizadoras obtenidas de diferentes fabricantes  
a diferentes presiones de trabajo y no puede darse ningún  
consejo específico sobre este punto. Sin embargo, en general  
la presión de trabajo estará comprendida entre 20 y 100 psi  
20 (1,4 y 7,0 kg/cm<sup>2</sup>).

Normalmente, después de que la solución acuosa ha sido  
aplicada al substrato y se ha logrado un grado adecuado  
de granulación, el contenido en agua del alimento granu-  
lado será del orden de 20 a 35 % en peso. Es preferible se-  
25 car el alimento granulado hasta un contenido en agua no su-

1 superior al 12 % en peso aproximadamente, e idealmente no su-  
perior a alrededor del 10 % en peso, para inhibir el creci-  
miento de mohos y otros microorganismos durante el almace-  
namiento. El secado puede realizarse en condiciones suaves,  
5 de manera que no sean indebidamente afectadas las proteínas  
y otros ingredientes delicados del alimento. Con esta condi-  
ción, las técnicas utilizadas para el secado no son críticas.

El substrato del lecho volteado puede ser cualquier com-  
binación de los materiales esencialmente sólidos normalmente  
10 incorporados a los piensos para peces y aves. Estos son des-  
critos con detalle más adelante. Además, puede estar presen-  
te en el substrato cualquier componente oleoso, si así se  
desea, siempre que el nivel total de líquido en el substrato  
antes de la granulación no sea tan alto que el substrato  
15 no forme un lecho libremente volteado cuando se introduce  
en el granulador giratorio.

En general, los alimentos para peces se caracterizan  
por un gran contenido en proteínas y porque una proporción  
sustancial de la fuente de energía es un aceite. Un alimen-  
20 to típico para peces puede contener, en peso, por lo menos  
alrededor del 30 %, preferiblemente por lo menos alrededor  
de 40 % y generalmente no más de alrededor del 80 % de pro-  
teínas; hasta el 40 % aproximadamente de hidratos de carbono;  
hasta el 20 % aproximadamente de aceite y diversos minerales  
25 y vitaminas que constituyen en conjunto hasta alrededor del

1 15 % del alimento para peces. Durante la granulación, espe-  
cialmente durante cualquier operación subsiguiente de seca-  
do, la temperatura debe mantenerse lo más baja posible pa-  
ra evitar la desnaturalización indebida de las proteínas  
5 del alimento para peces. Deben utilizarse temperaturas no  
superiores a unos 60°C y preferiblemente no superiores a unos  
50°C.

Las fuentes de proteínas adecuadas son: harinas de pes-  
cado, de las que las más corrientes son la harina de arenque  
10 y la harina de anchoas; harina de hígado; harinas de semillas  
oleosas como harina de soja y harina de algodón; proteínas  
y levaduras de una sola célula; harina de sangre; suero en  
polvo y leche descremada en polvo; caseína; gelatina; sub-  
productos de destilería y harina de carne. Un substrato pre-  
15 ferido contiene por lo menos un 40 % en peso de harina de  
pescado.

Los hidratos de carbono están presentes generalmente como  
cereales, tales como harina de germen de trigo, salvado de  
trigo y harina de trigo completo; maíz; cebada; mijo; avena  
20 y arroz.

Los aceites utilizados son habitualmente: aceites vegeta-  
les como aceite de maíz, aceite de semilla de soja y aceite  
de cacahuet y aceites de pescado como aceite de arenque,  
aceite de capelina y aceite de hígado de bacalao.

25 Las fuentes habituales de minerales son la harina de

1 huesos, el fosfato dicálcico y la piedra caliza. Generalmen-  
te también hay presente cloruro sódico y sulfato cúprico.  
Además, debe haber presente una amplia variedad de vitami-  
nas, como vitaminas A, B<sub>1</sub> (tiamina), B<sub>2</sub> (riboflavina), B<sub>3</sub>  
5 (ácido pantoténico), B<sub>12</sub>, C, D, E y K.

Se observará que los ingredientes individuales que se  
mezclan para formar un alimento son frecuentemente a su  
vez mezclas complejas y, por lo tanto, pueden contribuir a  
más de una de las categorías de ingredientes antes citadas.  
10 Ya se ha mencionado que las harinas de pescado pueden con-  
tener aceite. Una fuente de hidratos de carbono como un ce-  
real puede contribuir significativamente al contenido total  
de proteínas del alimento. La mayoría de los ingredientes  
naturales contribuirán con ciertos elementos traza y vi-  
15 taminas.

En general, los piensos para aves se producen a partir  
de las mismas amplias clases de ingredientes, a excepción  
de que los niveles totales de aceite serán más bajos y se  
utilizarán mayores cantidades de hidratos de carbono, ta-  
20 les como granos molidos. En la manufactura de un pienso  
destinado a las aves, los principios de la invención se apli-  
can igual que en el caso de un alimento para peces.

Después de la granulación del alimento, y del secado  
requerido para reducir su contenido en agua a menos del  
25 15 % en peso, habitualmente será necesario clasificar físi-

1 camente el producto granulado para separar cualquier canti-  
dad importante de gránulos de tamaño inferior o superior  
al deseado. En algunos casos, será adecuado dividir el pro-  
ducto en fracciones de tamaños distintas, especialmente en  
5 lo que se refiere a los alimentos para peces. Por ejemplo,  
los alimentos para peces jóvenes como el salmón y la trucha  
pueden obtenerse fraccionando un producto granulado de la  
invención en una fracción "pequeña", donde por lo menos el  
80 % en peso de los gránulos tiene una dimensión máxima com-  
10 prendida entre 300 y 850 micras, y una fracción "grande",  
adecuada para peces ligeramente mayores, donde por lo menos  
el 80 % en peso de los gránulos tiene una dimensión máxima  
comprendida entre 850 y 1400 o 1700 micras. Una realización  
especialmente útil de la invención es un alimento para pe-  
15 ces, especialmente salmones y truchas jóvenes, que comprende  
gránulos redondeados de composición esencialmente uniforme,  
de los que por lo menos el 95 % en peso tienen una dimensión  
máxima de 355 micras como mínimo pero no mayor de 850 micras  
pero donde ninguno tiene una dimensión máxima superior a  
20 850 micras, presentando el alimento una puntuación de las ca-  
racterísticas de fluidez no peor de 2, determinada utilizan-  
do el ensayo de fluidez aquí descrito. Las cifras de 300,  
355, 850, 1400 y 1700 micras proceden de los tamaños norma-  
lizados de tamices, que hemos utilizado para clasificar nues-  
25 tros alimentos. El límite de 850 micras es un límite conve-

1 niente entre las fracciones, pero en su lugar puede em-  
plearse el tamiz próximo inferior (710 micras). Debe seña-  
larse también que la forma en que se realiza el tamizado  
5 puede afectar a los resultados obtenidos y todos los tama-  
ños de partícula expresados en esta memoria se refieren a  
tamaños determinados utilizando los tamices normalizados en  
la forma indicada en la norma británica 1796 de 1952. Las  
operaciones comerciales de tamizado pueden conducir a erro-  
res de hasta el 5 % como mínimo en los tamaños aparentes  
10 registrados.

Ensayo de las características de fluidez

Los dispensadores automáticos para alimentos de peces  
igualmente incorporan un depósito de almacenamiento del que  
pueden fluir por la acción de la gravedad pequeñas cantida-  
15 des del alimento cuando se acciona el dispensador. Si el ali-  
mento presenta malas características de fluidez, esto se  
pone de manifiesto porque tiende a fluir irregularmente a  
través de la salida del depósito, o "formar puentes" y  
bloquear completamente la salida. Un dispensador típico de  
20 alimentos para peces incorpora un envase en forma de embudo,  
que puede cerrarse en el extremo inferior (salida) o a corta  
distancia del mismo, mediante una puerta deslizante que se  
aparta total o parcialmente de la trayectoria cuando es ne-  
cesario dispensar el alimento del envase. Después de salir  
25 del embudo, el alimento puede ser distribuido por diversos

1 métodos físicos: el problema de la mala fluidez se mani-  
fiesta antes de que el alimento haya abandonado el embudo.

El equipo experimental para determinar cuantitativamen-  
te las características de fluidez de un alimento para pe-  
ces puede establecerse sobre principios similares y está  
5 ilustrado en los dibujos que acompañan a esta memoria, en  
los cuales la Figura 1 representa una sección alzada de un  
equipo experimental completo y la Figura 2 representa una  
sección lateral tomada sobre la línea A-A de la Figura 1.  
10 El equipo experimental comprende un embudo de laboratorio  
de polietileno convencional 1, con un diámetro máximo de  
20 cm y un ángulo del cono de 60°, cuyo vástago 2 está cor-  
tado 4 cm por debajo de la parte inferior del cono 3. El  
embudo 1 se sostiene mediante una pinza normal de labora-  
15 torio representada por 4, de manera que el eje 5 del embudo  
es vertical y el vástago 2 se dirige hacia abajo. El vástago  
2 se cierra con una puerta 6 horizontalmente deslizante.  
La construcción y situación de la puerta 6 está mostrada  
en la Figura 2. La puerta 6 es alargada y tiene una anchu-  
20 ra ligeramente menor que el diámetro externo del vástago 2.  
Este último está atravesado por dos estrechas ranuras hori-  
zontales opuestas, 7 y 8, cada una de ellas solo lo sufi-  
cientemente grande para acomodar la anchura de la puerta 6.  
De esta forma quedan dos delgadas paredes, 9 y 10, en el  
25 vástago 2, que separan las ranuras 7 y 8 y unen el vástago 2

1 por encima y debajo de las ranuras. La puerta 6 va atra-  
vesada por un agujero circular 11 de diámetro ligeramente  
menor al diámetro interno del vástago 2. La puerta 6 se  
5 apoya en la ranura 7 y 8 y el movimiento longitudinal de  
la puerta (a lo largo de la línea A-A) puede llevar el  
agujero 11 dentro o fuera del vástago 2, abriendo o cerran-  
do así el paso a través del vástago. En el equipo experimental  
realmente utilizado en los siguientes ejemplos, las dimensio-  
nes asociadas a la puerta son las siguientes: puerta: 38 mm  
10 x 18 mm; diámetro del agujero: 13 mm; diámetro interno del  
vástago: 15 mm; diámetro externo del vástago: 23 mm.

Manteniendo la puerta cerrada, se carga en el embudo  
una cantidad de alimento granulado suficiente para llenar  
el embudo hasta la mitad. Se abre la puerta y se observa la  
15 capacidad del alimento para peces de fluir bajo la acción  
de la gravedad a través del vástago del embudo.

Las características de fluidez relativas de los diferen-  
tes alimentos pueden ser determinadas simplemente clasifican-  
do las características de fluidez de acuerdo con la siguien-  
20 te escala, siendo ayudada la descarga del embudo, cuando  
sea necesario, mediante ligeros golpecitos en la base del  
cono del embudo utilizando un utensilio de mano de poco pe-  
so, tal como una pequeña espátula de laboratorio.

25

---

	<u>Características de fluidez</u>	<u>Puntuación</u>
1	Descarga libre y sin ayuda	1
	Se descarga completamente solo con un golpecito	2
5	Descarga irregular: se requieren varios golpecitos	3
	No descarga nada sin ayuda: se requieren golpecitos constantes	4
	No se descarga en absoluto	5

10 En la practica, este método de ensayo es preciso y reproducible, incluso aunque puede no parecerlo así cuando se describe. La cantidad inicial de material en el embudo es suficiente para compensar cualquier variación introducida por el operario a través de la fuerza relativa aplicada cuando se golpetea el embudo. Cualquier tendencia a que el ali-  
15 mento bajo ensayo bloquee la salida del embudo debe manifestarse mucho antes de que el embudo se haya vaciado. Naturalmente, el ensayo debe ser realizado de forma suave, utilizando un embudo seco limpio y asegurándose de que los alimentos ensayados no tienen un contenido de humedad ex-  
20 cesivo.

25 Como indicación del significado de estas puntuaciones de la fluidez, los alimentos convencionales para peces, con gránulos del orden de 300 a 2000 micras y preparados por trituración de granzas, presentarán unas características de fluidez no mejores de 3 y más habitualmente del orden de 4-5,

1 cuando se someten al ensayo anterior.

Los siguientes ejemplos ilustran la manufactura de alimentos granulados de acuerdo con la invención.

EJEMPLO 1

5 Se preparó un substrato a partir de los siguientes ingredientes:

<u>Ingredientes</u>	<u>% en peso</u>
Harina de pescado (contenido en aceite 9%)	68
Leche en polvo descremada	13
10 Mezcla de vitaminas y minerales	10
Aceites comestibles	9

15 La harina de pescado se había molido empleando un molino de martillos oscilantes Mikropul Bantam, hasta un tamaño medio de partícula de 140 micras y una dispersión de tamaños de partícula de 1,72 (Rosin-Rammler), dando el análisis de tamices de la harina de pescado molida las siguientes cifras:

<u>Tamaño de partícula (micras)</u>	<u>% del peso de la muestra</u>
>500	-
20 300-500	4
150-300	25
75-150	42
45-75	25
25 <45	4

La mezcla de vitaminas/minerales se molió utilizando

1 el mismo aparato. La leche en polvo descremada se adquirió en el mercado y se utilizó sin molerla, ya que era suficientemente fina.

5 El substrato en partículas se preparó mezclando los ingredientes anteriores en la mezcladora de polvos normal Hobart.

10 Después el substrato se granuló en un granulador de artesa de 75 cm de diámetro. Se voltearon 25 kg del substrato en la artesa, mantenida formando 30° con la horizontal y girando a unos 20 rpm y se pulverizaron sobre el substrato 8 litros de una solución acuosa, conteniendo 13 % en peso de gelatina (grado 120 Bloom de Croda) y mantenida a 60°C, mediante una boquilla cónica Delavan-Watson WC 2006, a una presión de trabajo de 60 psi (4,2 kg/cm<sup>2</sup>).

15 Después de la granulación y descarga de la artesa, el producto resultante se secó a 50°C durante 1 hora 45 minutos en una estufa de bandejas, siendo su contenido final de agua alrededor del 10 % en peso.

20 El producto seco se tamizó dando las siguientes fracciones:

Tamaño de partícula (micras)	% del peso de producto
<2000	5
2000-1400	14
710-1400	54
355-710	27
<355	-

25

1            Esto representa un rendimiento del 100 % de alimento  
utilizable para peces. El 27 % por debajo de 710 micras  
constituía un alimento aceptable para salmónidos de tamaño  
"pequeño" y el 54 % del intervalo de 710-1400 micras era  
5            un alimento aceptable para salmónidos de tamaño "grande".  
El 19 % de más de 1400 micras es apropiado para alimentar  
peces más desarrollados.

10           La inspección visual del producto reveló que en toda  
la gama de tamaños, los gránulos individuales presentaban  
un grado muy alto de uniformidad de la composición. Esto  
fué confirmado por los excelentes resultados en las pruebas  
de alimentación, durante las cuales las crías de salmón  
aceptaron rápidamente el alimento.

15           Incluso la fracción "pequeña" (355-710 micras) presen-  
tó una puntuación de 1 cuando se sometió al ensayo de ca-  
racterísticas de fluidez antes descrito.

#### EJEMPLO 2

20           Se preparó una segunda muestra de alimento para peces,  
adecuado para salmónidos jóvenes, utilizando un substrato  
idéntico en composición y tamaños de partícula al empleado  
en el Ejemplo 1, pero empleando unas condiciones del proce-  
so ligeramente modificadas.

25           Se cargaron 5 kg del substrato en un granulador de arte-  
sa de 50 cm de diámetro y se voltearon mientras la artesa  
se mantenía formando unos 30° con la horizontal y girando a

1 unas 20 rpm. El lecho volteado de substrato se pulverizó  
con 1,8 litros de una solución acuosa, conteniendo 20 %  
en peso de gelatina (grado 120 Bloom de Croda) y mantenida  
a 60°C, mediante una boquilla Delavan-Watson WG 606, a una  
5 presión de trabajo de 60 psi (4,2 kg/cm<sup>2</sup>).

Después de la granulación y descarga de la artesa, el  
producto resultante se secó en una estufa de bandejas a  
50°C durante una hora, siendo el contenido final de agua  
alrededor del 10 % en peso. El alimento seco para peces se  
10 tamizó para dar las siguientes fracciones:

<u>Tamaño de partícula</u> <u>(micras)</u>	<u>% del peso de</u> <u>producto</u>
> 2000	1
2000-1400	24
710-1400	45
15 355-710	25
< 355	5

Incluso la fracción de tamaño de partícula "pequeña"  
(355-710 micras) presentó una puntuación de 1 cuando se  
20 sometió al ensayo de características de fluidez.

### EJEMPLO 3

Se preparó un substrato a partir de los siguientes  
ingredientes:

25

1	<u>Ingredientes</u>	<u>% en peso</u>
	Harina de pescado (contenido en aceite 7,2%)	68
	Mezcla de vitaminas/minerales	10
	Leche descremada en polvo	13
5	Aceites comestibles	9

La harina de pescado y la mezcla de vitaminas/minerales se combinaron formando una premezcla que se molió pasándola dos veces a través de un molino de martillos oscilantes Christy-Norris (tipo B/7/2), que comunicó a la premezcla un tamaño medio de partícula de 300 micras y una dispersión de tamaños de partícula de 2,3 (Rosin-Rammler). Después se mezclaron la leche en polvo y los aceites comestibles con la premezcla molida, utilizando una mezcladora de polvos normal Hobart.

15 Se cargaron 5 kg del substrato en un granulador de artesa de 50 cm de diámetro, se granularon y se secaron en las condiciones de procesado del Ejemplo 2, a excepción de que, en lugar de la solución acuosa de gelatina, se emplearon 1,8 litros de una solución acuosa conteniendo 80 ppm  
20 de polacrilamida (F50 de Crosfields, con un peso molecular de  $13 \times 10^6$  y un carácter 20 % aniónico), a la temperatura ambiente (aproximadamente 20°C).

El producto granulado seco dió el siguiente análisis de tamices:

25

1	<u>Tamaño de gránulo (micras)</u>	<u>% del peso del producto</u>
	> 2000	9,0
	1700-2000	13,1
5	850-1700	41,7
	355-850	36,2
	<355	-

La fracción de 355-850 micras presentó una puntuación de 2 en el ensayo de características de fluidez. Las fracciones de 850-1700 micras y 1700-2000 micras presentaron unas puntuaciones igual a 1.

EJEMPLO 4

Se repitió el procedimiento del Ejemplo 3, utilizando 5 kg más del mismo substrato y las mismas condiciones de granulación y secado, pero en esta ocasión la solución acuosa contenía 1,5 % en peso de alginato sódico (Manutex RS, una calidad técnica fácilmente soluble de Alginate Industries). El producto granulado seco dió el siguiente análisis de tamices:

20	<u>Tamaño de gránulo (micras)</u>	<u>% del peso del producto</u>
	>2000	5,0
	1700-2000	15,5
	850-1700	54,0
	355-850	24,7
25	<355	0,8

1 La fracción de 355-850 micras dió una puntuación de 2 en el ensayo de características de fluidez y las fracciones de tamaño más largo una puntuación de 1.

EJEMPLO 5

5 Se granularon y secaron en las mismas condiciones otros 5 kg del substrato del Ejemplo 3, pero empleando una solución acuosa que contenía 1 % en peso de un alginato sódico de grado alimentario de alta pureza (Manuacol KMF de Alginate Industries). En esta ocasión, el producto granulado seco dió el siguiente análisis de tamices:

Tamaño de gránulo (micras)	% del peso del producto
> 2000	5,0
1700-2000	13,0
850-1700	45,8
355-850	34,9
< 355	0,3

15 Cada fracción del intervalo de 355 a 2000 micras dió una puntuación de 1 en el ensayo de características de fluidez.

EJEMPLO 6

20 Un substrato idéntico en composición y tamaños de partícula al utilizado en el Ejemplo 1 se convirtió en un alimento granulado bajo las siguientes condiciones de transformación.

25 Se introdujeron 5 kg del substrato en un granulador de

1 artesa de 50 cm de diámetro y se voltearon mientras la arte-  
sa se mantenía formando un ángulo de unos 30° con la hori-  
zontal y girando a unas 20 rpm. El substrato se pulverizó  
5 con 1,8 litros de una solución acuosa conteniendo 5 % en  
peso de gelatina (grado 120 Bloom de Croda) mantenida a  
60°C, empleando una boquilla cónica Delavan-Watson WG 356,  
a una presión de trabajo de 40 psi (2,8 kg/cm<sup>2</sup>). El pro-  
ducto granulado se secó en una estufa de bandejas a 50°C  
hasta un contenido de agua del 10 % en peso aproximadamen-  
te y se tamizó dando las siguientes fracciones:

10

<u>Tamaño de gránulo</u> <u>(micras)</u>	<u>% del peso del</u> <u>producto</u>
> 2000	0,4
2000-1400	8,5
850-1400	18,9
355-850	72,2
<355	-

15

La fracción de 355-850 micras presentó una puntuación  
de 1 cuando se sometió al ensayo de características de  
20 fluidez.

#### EJEMPLO 7

Se preparó un substrato de la siguiente composición:

25

<u>Ingredientes</u>	<u>% en peso</u>
Harina de pescado (contenido en aceite 4,2 %)	68
Mezcla de vitaminas/minerales	10

1	Leche descremada en polvo	13
	Aceites comestibles	9

5 La harina de pescado y la mezcla de vitaminas/minerales se molieron ambas pasándolas dos veces por un molino de martillos oscilantes Christy-Norris (tipo B/7/2), obteniéndose una harina de pescado molida con un tamaño medio de partícula de 290 micras y una dispersión de tamaños de partícula de 2,6 (Rosin-Rammler). Los ingredientes del substrato se mezclaron en una mezcladora de polvos normal  
10 Hobart.

Se granularon 5 kg de este substrato empleando un procedimiento exactamente igual al del Ejemplo 6. El producto granulado seco dió el siguiente análisis de tamices:

15	<u>Tamaño de gránulo (micras)</u>	<u>% del peso del producto</u>
	> 2000	1,0
	1400-2000	17,5
	850-1400	21,4
	355-850	58,1
20	< 355	3,0

La fracción de 355-850 micras dió una puntuación de 2 cuando se sometió al ensayo de características de fluidez y las fracciones granuladas de tamaños mayores dieron unas puntuaciones de 1.

25 EJEMPLO 8

Otros 5 kg del substrato empleado en el Ejemplo 7 se

1 granularon y secaron siguiendo el procedimiento del Ejem-  
plo 6, a excepción de que en lugar de la solución de ge-  
latina se emplearon 1,8 litros de una solución acuosa con-  
5 teniendo 1 % en peso de carboximetilcelulosa sódica (Courlo-  
se F350 de Courtaulds) mantenida a 60°C. El producto granu-  
lado seco dió el siguiente análisis de tamices:

<u>Tamaño de gránulo</u> <u>(micras)</u>	<u>% del peso del</u> <u>producto</u>
> 2000	1,0
1400-2000	9,1
10 850-1400	32,4
355-850	55,3
< 355	2,2

15 La fracción de 355-850 micras recibió una puntuación  
de 2 en el ensayo de características de fluidez, y las  
fracciones mayores una puntuación de 1.

#### EJEMPLOS 9 y 10

20 Dos muestras de 5 kg del substrato empleado en el  
Ejemplo 1 se granularon en un granulador de artesa de  
50 cm de diámetro mantenido formando 30° con la horizon-  
tal y girando a unas 20 rpm. La solución aglomerante utili-  
zada en ambos casos estaba constituida por 2 litros de  
una solución acuosa conteniendo 5 % en peso de caseína,  
a la temperatura ambiente. En cada caso la presión de tra-  
25 bajo fué de 40 psi (2,8 kg/cm<sup>2</sup>) pero los procedimientos di-  
ferían en que en el Ejemplo 9 se utilizó una boquilla

1 Delavan-Watson WG 356 y en el Ejemplo 10 la boquilla era  
una Delavan-Watson WG 606. Después de la granulación, en  
ambos casos se secó el producto a 50°C durante una hora.  
El siguiente análisis de tamices de los dos productos obte-  
5 nidos ilustra el hecho de que la distribución de tamaños de  
granulo del producto puede modificarse seleccionando dife-  
rentes especificaciones para la boquilla:

10	Tamaño de gránulo (micras)	% del peso del producto	
		Ejemplo 9	Ejemplo 10
	> 1400	9,5	4,5
	850-1400	5,7	11,2
	500-850	20,0	50,4
	355-500	58,1	25,5
15	< 355	6,7	8,4

En ambos ejemplos, la fracción combinada de 355-850 mi-  
cras recibió una puntuación de 1 en el ensayo de caracterís-  
ticas de fluidez.

#### EJEMPLO 11

20 Todos los ejemplos anteriores se realizaron utilizando  
un procedimiento discontinuo, pero la invención puede ser  
puesta en práctica con igual eficacia utilizando una forma  
continua de operación, como ilustra este ejemplo.

25 Se prepararon 30 kg de substrato, idéntico en todos  
los aspectos al utilizado en el Ejemplo 1, junto con 10 li-

1        tros de una solución acuosa conteniendo 1 % en peso de  
alginato sódico (Alginate KMF) para uso como líquido aglo-  
merante. Se montó un alimentador de substrato automático  
5        en un granulador de artesa de 50 cm de diámetro, coloca-  
do formando un ángulo de 30° con la horizontal y girando  
a 20 rpm. Se montó una boquilla Delavon-Watson WG 606 en  
la cabeza pulverizadora, a la que podía alimentarse la so-  
lución de alginato a una presión de trabajo de 60 psi  
(4,2 kg/cm<sup>2</sup>). La boquilla se dirigió a la parte de atrás  
10       de la artesa desde la posición correspondiente a "las 5 en  
punto" con respecto al aro de la artesa.

Se introdujo en la artesa giratoria una carga de substra-  
to inicial de 5 kg. Por experiencia se sabía que con 1,8  
litros de esta solución aglomerante particular se obtenía  
15       un buen producto granulado a partir de 5 kg del substrato  
bajo estas condiciones, de manera que se pulverizó inicial-  
mente esta cantidad de solución sobre el lecho volteado.  
Cuando se observó que la granulación de la carga inicial  
estaba teniendo lugar satisfactoriamente, se pusieron a fun-  
20       cionar continuamente el alimentador de substrato y la cabe-  
za pulverizadora, ajustándose la velocidad de adición de  
substrato a la artesa en correspondencia con la velocidad  
de adición de la solución, es decir, alrededor de 5 kg por  
cada 1,8 litros. El producto granulado se descargó por la  
25       parte delantera de la artesa, pasándolo a una estufa seca-

1 dora a 50°C. Al cabo de unos 20 minutos de operación continua, se había consumido toda la solución y se interrumpió la adición de substrato. La cantidad de substrato empleada ascendió a 27,5 kg.

5 Se tamizó una muestra del producto seco granulado tomada al azar, dando las siguientes fracciones:

Tamaño de gránulo (micras)	% del peso del producto
> 2000	-
1400-2000	24,6
850-1400	42,0
355-850	31,4
<355	2,0

15 La ausencia de gránulos de tamaño superior a 2000 micras ilustra una característica de la operación continua: da lugar a un producto con una dispersión más estrecha de tamaños de partícula y una proporción reducida de gránulos de tamaño excesivo. Durante la operación continua, los gránulos grandes se trasladan a la parte frontal de la artesa y se descargan, de forma que el granulador, de hecho, es auto-clasificador y hay menos tendencia a la acumulación de partículas indebidamente grandes, mientras que puede tener lugar esta acumulación en una operación discontinua donde el producto granulado se retiene en la artesa.

20  
25 Todas y cada una de las fracciones principales del producto granulado recibieron una puntuación de 1 en el en-

1 sayo de características de fluidez.

EJEMPLO 12

5 Se repitió el procedimiento continuo del Ejemplo 11, con las excepciones de que la solución acuosa utilizada era una solución de gelatina al 5 % en peso (grado 120 Bloom de Croda), mantenida a 60°C y alimentada a 40 psi (2,8 kg/cm<sup>2</sup>) al lecho volteado, a un caudal de 1,9 litros por cada 5 kg de substrato. El producto granulado seco dió el siguiente análisis de tamices:

10	<u>Tamaño de gránulo (micras)</u>	<u>% del peso del producto</u>
	> 2000	-
	1400-2000	12
	850-1400	24
	355-850	60
15	< 355	4

20 La ausencia de gránulos de un tamaño mayor de 2000 micras es de nuevo una característica de esta operación. Todas y cada una de las fracciones principales recibieron una puntuación de 1 en el ensayo de características de fluidez.

EJEMPLO 13

25 Este ejemplo pone de manifiesto las ventajas técnicas de la invención, en comparación con un procedimiento análogo al descrito en la memoria de la patente británica n° 1.226.799, donde se utilizó agua sola como líquido aglomerante.

1           Se preparó un substrato mezclando primero 2 partes en  
peso de harina de pescado, con un contenido de aceite del  
10,3 % en peso, con 1 parte en peso de harina de pescado  
con un contenido de aceite del 3,9 % en peso, moliendo la  
5           mezcla de harina de pescado en un molino de martillos osci-  
lantes Christy-Norris (tipo B/7/2) hasta un tamaño medio  
de partícula de 300 micras y una dispersión de tamaños de  
partícula de 1,5 (Rosin-Rammer) y después utilizando la  
mezcla de harina de pescado molida en una formulación de  
10          substrato como en los ejemplos anteriores, es decir:

<u>Ingredientes</u>	<u>% en peso</u>
Mezcla de harina de pescado	68
Mezcla de vitaminas/minerales	10
Leche en polvo descremada	13
15       Aceites comestibles	9

Dos lotes de 5 kg del substrato se granularon como sigue:

En la primera granulación, el substrato se introdujo en un granulador de artesa de 50 cm de diámetro, colocado a un ángulo de 30° con la horizontal y girando a unas 20 rpm, y se pulverizó con 1,6 litros de una solución acuosa conteniendo 15 % en peso de gelatina (grado 120 Bloom de Croda) mantenida a 60°C, mediante una boquilla Delavan-Watson WG 606 a una presión de trabajo de 60 psi (4,2 kg/cm<sup>2</sup>).  
25       El producto granulado se secó en una estufa de bandejas a

1 50°C hasta un contenido en agua del 12 % en peso aproximadamente.

5 En la segunda granulaci3n, se utiliz3 un procedimiento id3ntico pero en lugar de la soluci3n de gelatina, se emplearon 1,6 litros de agua pura a la temperatura ambiente (alrededor de 20°C).

Los dos productos secos dieron el siguiente an3lisis de tamices:

10

Tamaño de gr3nulo (micras)	% del peso del producto	
	Ejemplo 13	Comparativo
> 2000	3,3	10,5
1400-2000	3,7	4,0
850-1400	33,3	17,9
355-850	58,3	32,0
15 < 355	1,4	35,6

20 Estos an3lisis de tamices indican que el procedimiento de la invenci3n produce un rendimiento mucho mayor de gr3nulos de los tamaños deseados (355-850 micras y 850-1400 micras). En el Ejemplo Comparativo, se obtiene una proporci3n indeseablemente alta de gr3nulos de tamaño excesivo (superior a 2000 micras) y una proporci3n inaceptablemente alta de finos (menores de 355 micras) que tendrían que ser reciclados, ya que representan un material en gran parte no aglomerado debido a que el tamaño medio de partícula del substrato era alrededor de 300 micras. Por lo tanto,

25

1 el procedimiento comparativo es claramente ineficaz y dila-  
pidador.

5 Las ventajas del procedimiento de esta invención se pu-  
sieron de manifiesto aún más espectacularmente cuando los  
productos se sometieron al ensayo de características de  
fluidez. La fracción de 355-850 micras del Ejemplo 13 re-  
cibió una puntuación de 2 pero la del Ejemplo Comparativo  
recibió una puntuación de solamente 4 y, sobre esta base,  
habría sido casi inútil en un dispositivo de alimentación  
10 automática.

EJEMPLO 14

Se preparó un substrato a partir de los siguientes  
ingredientes:

	<u>Ingredientes</u>	<u>Partes en peso</u>
15	Harina de pescado (contenido de aceite 4%)	68
	Leche en polvo descremada	13
	Mezcla de vitaminas/minerales	10

20 La harina de pescado había sido molida empleando un  
molino de martillos oscilantes hasta un tamaño medio de  
partícula de 196 micras y una dispersión de tamaños de  
partícula de 2,24 (Rosin Rammeler), dando el análisis de  
tamices de la harina de pescado molida los siguientes  
valores:

25

1	<u>Tamaño de partícula</u> (micras)	<u>% del peso del</u> <u>producto</u>
	> 500	-
	250-500	23
	150-250	21
5	106-150	38
	< 106	18

La mezcla de vitaminas/minerales se molió con el mismo aparato. La leche en polvo descremada se adquirió en el mercado y se utilizó sin molerla porque era suficientemente fina.

El substrato en partículas se preparó mezclando los ingredientes anteriores en una mezcladora de polvos Hobart corriente.

Se preparó una emulsión mezclando 1,9 litros de una solución acuosa conteniendo 0,5 % en peso de alginato sódico (Manucol KMF de Alginate Industries) con 450 g de una mezcla 50:50 de aceite de hígado de bacalao y aceite de soja, en una homogeneizadora Silverson. La emulsión permanecería estable durante unas 12 horas.

El substrato se granuló en un granulador de artesa de 50 cm de diámetro. Un lote de 4,55 kg del substrato se volteó en la artesa, mantenida a 30° con la horizontal y girando a unas 20 rpm, y después la totalidad de la emulsión se pulverizó sobre el substrato mediante una boquilla cónica Delavan-Watson 606, a una presión de trabajo de

1 60 psi (4,2 kg/cm<sup>2</sup>).

Después de la granulación y descarga de la artesa, el producto resultante se secó a 60°C durante hora y media en una estufa de bandejas, siendo su contenido final de agua alrededor del 10 % en peso.

5 El producto seco se tamizó para dar las siguientes fracciones:

	<u>Tamaño de partícula (micras)</u>	<u>% del peso del producto</u>
	>1700	-
10	850-1700	15
	355-850	62,5
	<355	22,5

Incluso aunque el producto total contenía una cantidad significativa (22,5 %) de gránulos de tamaño excesivamente pequeño, debido a que la operación no había sido totalmente optimizada, se obtuvo un buen rendimiento de alimento para salmónidos de tamaño "pequeño" (355-850 micras) y el 15 % de un tamaño de 850-1700 micras constituyó un alimento de tamaño "grande" aceptable para los salmónidos.

20 La inspección visual de los productos de tamaño "pequeño" y "grande" reveló que los gránulos individuales presentaban un grado muy alto de uniformidad de composición.

25 Las fracciones de tamaño "pequeño" y "grande" recibieron ambas una puntuación de 2 cuando se sometieron al ensayo de características de fluidez antes descrito.

1

EJEMPLO 15

Otra muestra del substrato empleado en el Ejemplo 14 se granuló de forma "continua", utilizando una emulsión como medio aglomerante.

5

Se disponía de un total de 9 kg del substrato e inicialmente se introdujeron 5 kg de este substrato en el granulador de artesa de 50 cm de diámetro. El resto del substrato se mantuvo en una tolva cilíndrica de plástico, provista de un agitador rotatorio. El contenido de la tolva podía ser introducido en el granulador de artesa mediante un alimentador de hélice capaz de dispensar alrededor de 75 kg/hora.

10

La emulsión se preparó mezclando 3,2 litros de una solución acuosa conteniendo 0,5 % en peso de alginato sódico (Manucol KMF) con 900 g de una mezcla 50:50 de aceite de hígado de bacalao y aceite de soja.

15

La artesa del granulador se colocó a un ángulo inicial de unos 34° con la horizontal y se hizo girar a 20 rpm. Se dispuso una boquilla Delavon-Watson WG 606 en la cabeza pulverizadora del granulador, a la que podía alimentarse la emulsión a una presión de trabajo de 60 psi (4,2 kg/cm<sup>2</sup>). La boquilla se dirigió hacia la parte posterior de la artesa desde la posición correspondiente a "las 5 en punto" con respecto al aro de la artesa.

20

Por la experiencia adquirida en el Ejemplo 14, se sabía que se necesitaban alrededor de 1,9 litros de la emulsión

25

1 para aglomerar la carga inicial de la artesa y se pulverizó  
sobre el substrato esta cantidad de emulsión. Después se  
interrumpió la pulverización y se prosiguió la rotación  
de la artesa hasta que aparecieron gránulos del tamaño apro-  
5 ximadamente correcto (850-1700 micras) en la parte delante-  
ra del lecho volteado de substrato. Esto ocurrió al cabo  
de 4,5 minutos aproximadamente. Se ajustó el ángulo de la  
artesa a 30° y se pusieron en marcha el alimentador de  
substrato y la cabeza pulverizadora. El producto granulado  
10 se derramaba por los bordes de la artesa, recogiéndolo y  
secándolo como en el Ejemplo 1. La operación "continua"  
duró alrededor de 5 minutos, al cabo de los cuales todo el  
substrato residual había sido agregado a la artesa.

15 El producto granulado del primer minuto de descarga  
continua se desprecia. El producto descargado durante el  
segundo minuto, en cuyo momento el proceso parecía bien  
establecido, se consideró típico y se sometió al análisis  
de tamices y al ensayo de características de fluidez, con  
los siguientes resultados:

20

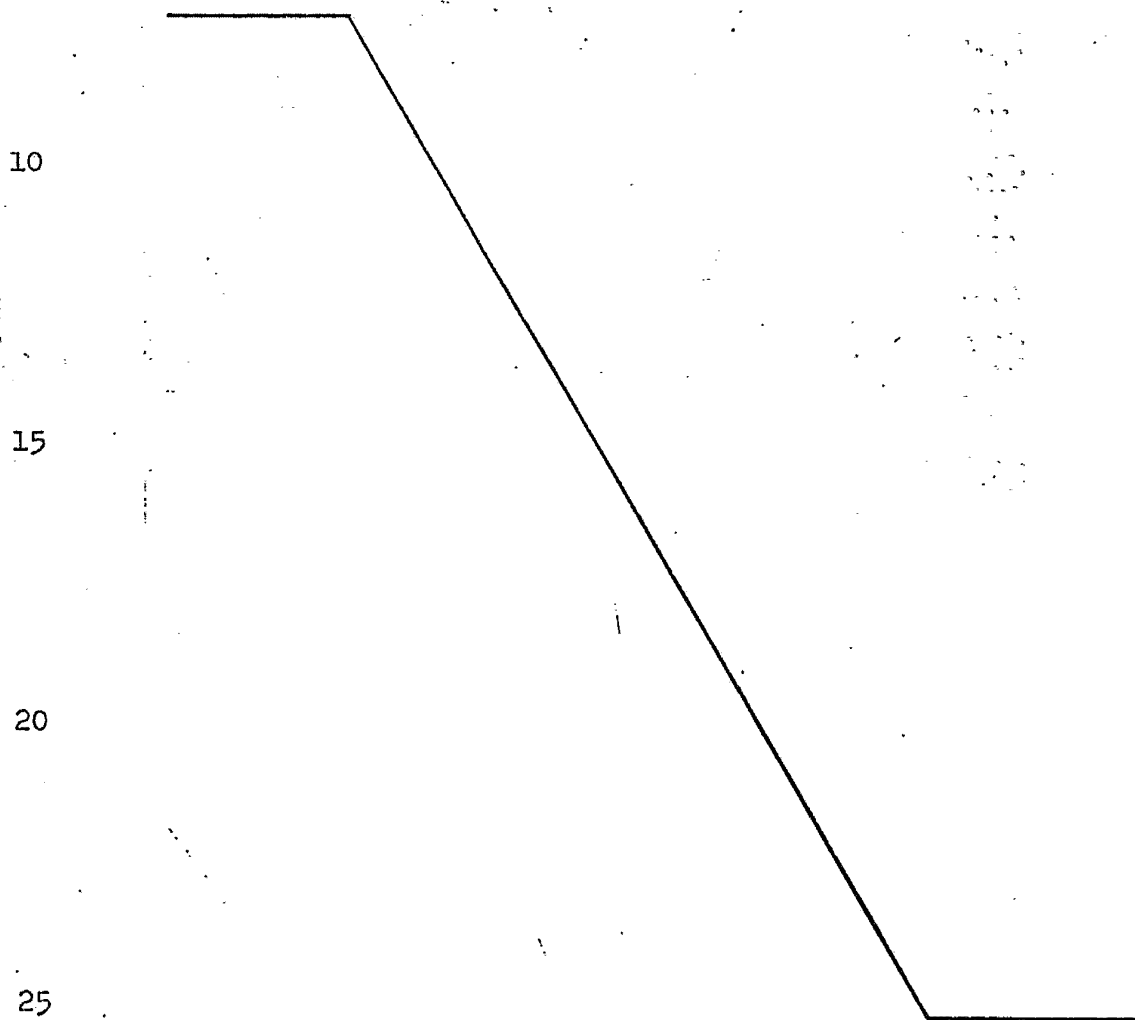
<u>Tamaño de partícula</u> <u>(micras)</u>	<u>% del peso del</u> <u>producto</u>
>1700	27
850-1700	49
355-850	20
< 355	4

25

Como puede deducirse de este análisis de tamices, sola-

1 mente se produjo una cantidad muy pequeña de gránulos de tamaño demasiado pequeño y se obtuvo un excelente rendimiento de gránulos de los tamaños "pequeño" y "grande".

5 Tanto los gránulos de tamaño "pequeño" como los de tamaño "grande" recibieron una puntuación de 2 en el ensayo de características de fluidez.



1                    En resumen, la presente Patente de Inven-  
ción que se solicita, deberá recaer sobre las siguien-  
tes:

5                    REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la preparación de un  
alimento granular para pequeños animales, que requieren -  
que su dieta contenga gránulos con un dimensión máxima com-  
prendida entre 300 y 2000 micras, cuyo procedimiento se -  
10                    caracteriza por aglomerar un lecho volteado de ingredien-  
tes alimentarios esencialmente sólidos, finalmente dividi-  
dos, con un tamaño medio de partícula (Rosin Rammler) no  
superior a 500 micras, mediante pulverización sobre el mis-  
mo de una solución acuosa de un material polimérico no tóxi-  
15                    co y secar el producto granulado resultante (si es neces-  
ario) hasta un contenido en humedad inferior al 15 % en  
peso.

2. Un procedimiento según la reivindicación 1,  
caracterizado porque el tamaño medio de partícula (Rosin  
20                    Rammler) de los ingredientes en el lecho volteado no es su-  
perior a 300 micras.

3. Un procedimiento según las reivindicaciones  
1 o 2, caracterizado porque el tamaño medio de partícula  
(Rosin Rammler) de los ingredientes en el lecho volteado es  
25                    de 100 micras como mínimo.

1                   4. Un procedimiento según cualquiera de las Reivindica-  
daciones 1 a 3, caracterizado porque la dispersión de  
tamaños de partícula (Rosin Rammler) de cualquier ingredien-  
te que constituya por lo menos el 30 % en peso del lecho |  
5                   volteado no es inferior a 0,9.

5                   5. Un procedimiento según la Reivindicación 4, ca-  
racterizado porque la dispersión de tamaños de partícula  
(Rosin Rammler) no es inferior a 1,0.

10                 6. Un procedimiento según la Reivindicación 5, ca-  
racterizado porque la dispersión de tamaños de partícula  
(Rosin Rammler) no es inferior a 1,2.

15                 7. Un procedimiento según cualquiera de las prece-  
dentes reivindicaciones, caracterizado porque la cantidad  
de solución aglomerante pulverizada sobre el lecho volteado  
es de 15 a 40 % del peso del lecho seco.

20                 8. Un procedimiento según cualquiera de las pre-  
cedentes reivindicaciones, caracterizado porque la solu-  
ción acuosa constituye la fase acuosa de una emulsión que  
contiene aceite libre, siendo pulverizada la emulsión sobre  
el lecho volteado.

                  9. Un procedimiento según cualquiera de las prece-  
dentes reivindicaciones, caracterizado porque el material  
polimérico es una goma comestible.

25                 10. Un procedimiento según la Reivindicación 9, ca-  
racterizado porque la solución acuosa pulverizada sobre el

1 lecho volteado contiene de 3 a 30 % en peso de gelatina.

11. Un procedimiento según la Reivindicación 9, caracterizado porque la emulsión acuosa pulverizada sobre el lecho volteado contiene de 0,1 a 2 % en peso de un alginato.

5 12. Un procedimiento según la Reivindicación 9, caracterizado porque la solución acuosa pulverizada sobre el lecho volteado contiene de 0,1 a 5 % en peso de carboximetilcelulosa sódica.

10 13. Un procedimiento según la Reivindicación 9, caracterizado porque la solución acuosa pulverizada sobre el lecho volteado contiene de 30 a 200 ppm de una poliacrilamida.

15 14. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado porque se realiza en un granulador de artesa.

15 15. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado porque los ingredientes en el lecho volteado contienen por lo menos un 40 % en peso de harina de pescado.

20 16. Un procedimiento según la Reivindicación 15, caracterizado porque la harina de pescado contiene como mínimo un 5 % en peso de aceite.

25 17. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado porque el producto granulado se seca (si es necesario) hasta un contenido

1 en agua no superior al 12 % en peso aproximadamente.

5 18. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado porque el producto aglomerado es físicamente clasificado para separar del mismo cualquier gránulo con una dimensión máxima superior a 2000 micras.

19. Un procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado porque la clasificación física elimina todos los gránulos con una dimensión máxima superior a 1400 micras.

10 20. Un procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado porque la clasificación física elimina todos los gránulos con una dimensión máxima superior a 1000 micras.

15 21. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado porque el producto aglomerado es físicamente clasificado para asegurarse de que contiene no más del 5 % en peso de gránulos con una dimensión máxima inferior a 300 micras.

20 22.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN ALIMENTO GRANULAR PARA PEQUEÑOS ANIMALES.

---

---

---

25

1                    Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de cincuenta y una  
páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 26 de enero de 1.979

BERNARDO UNGRIA

p.p.



10

15

20

25

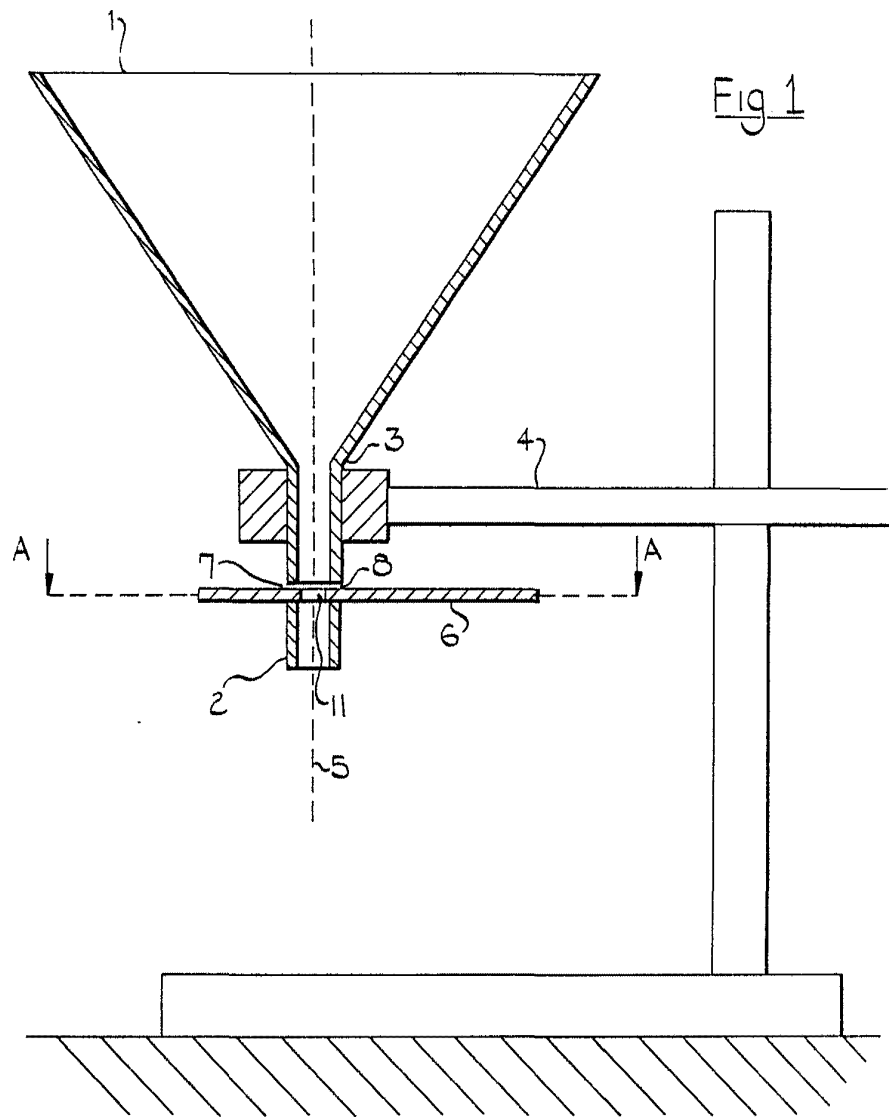


Fig 1

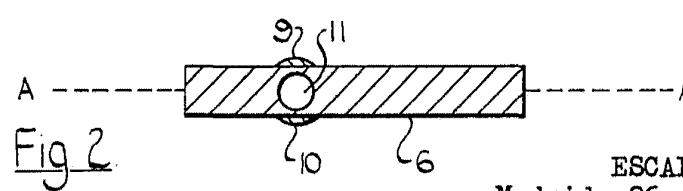


Fig 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 26 enero 1.979  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.