



ESPAÑA

(18) ES	(11) NUMERO 477.211/3	(10) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 26-1-79	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL A23K	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISORIA
(54) TITULO DE LA INVENCION UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN ALIMENTO PARA ANIMALES ACUATICOS DIMINUTOS TALES COMO LARVAS DE FECES.		
(71) SOLICITANTE (S) UNILEVER NV.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Burgemeester s'Jacobplein 1, ROTTERDAM, Holanda.		
(72) INVENTOR (ES)		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.		

1 Esta invención se refiere a alimentos para animales
y a su manufactura, adecuados para la ingestión por dimi-
nutos animales acuáticos, como las fases larvarias o de
"primera alimentación" de ciertos peces, crustáceos y mo-
5 luscos, que requieren que su dieta incluya gránulos con una
dimensión máxima inferior a 300 micras.

 El proyecto de criar especies piscícolas marinas co-
mo rodaballo, lenguado, hipogloso y lubina en cautividad a
escala comercial es muy atractivo. Sin embargo, un importan-
10 te obstáculo ha sido la producción de una dieta artificial
aceptable para las larvas de estos peces, que sustituya a
los organismos vivos que normalmente se utilizan como ali-
mento. No es conveniente el uso que se ha hecho con ante-
rioridad de alimentos vivos en las fases tempranas de crian-
15 za de estos peces, porque la producción de los organismos
vivos que sirven como alimento es a su vez costosa y sus
características nutritivas son difíciles de controlar. Se
han observado mortalidades inaceptablemente altas cuando
se ha intentado la transición de la alimentación viva a la
20 artificial en cautividad, sobre una base experimental. El
alimento vivo más comúnmente utilizado para criar larvas
de peces marinos es el camarón de agua salada Artemia,
cuyos tamaños más pequeños tienen un diámetro de unas 45
micras. Evidentemente, un pienso artificial para peces de
25 "primera alimentación" a utilizar con las larvas de una especie

1 dada debe estar constituido por gránulos de un tamaño que
 puedan ingerir las larvas: éste viene determinado por la
 anchura de la boca de las criaturas. Para las larvas de
5 rodaballo de "primera alimentación", el pienso para peces
 debe contener gránulos de 50 a 100 micras. Para las larvas
 de lenguado e hipogloso, el tamaño óptimo está comprendido
 entre 100 y 250 micras.

 El carácter insatisfactorio de los alimentos artifi-
 ciales que se han probado hasta la fecha en la cría de lar-
10 vas de peces puede ser atribuido a dos causas distintas:
 mala formulación global en el aspecto nutritivo o en el de
 sabor y malas propiedades físicas, tales como falta de uni-
 formidad de la composición o comportamiento inadecuado en
 el agua. Cualquiera de estos defectos, si es grave, puede
15 hacer que el alimento sea totalmente inaceptable por las
 larvas. Los problemas asociados con la producción de un ali-
 mento con una formulación global adecuada para cualquier es-
 pecie dada de larvas marinas son inmensos y, en el contexto de
 esta invención, no pretendemos haber realizado ningún progre-
20 so en este frente. Esta invención se refiere exclusivamente
 a la producción de alimentos cuyos gránulos individuales son
 físicamente más aceptables por las larvas.

 Convencionalmente, los alimentos artificiales para
 peces se preparan por granceado, triturado y tamizado de
25 una mezcla de ingredientes. A no ser que los ingredientes

1 individuales del alimento se muelan muy finamente antes
del granceado, es probable que las granzas trituradas, ha-
bitualmente denominadas migas o gránulos, no tengan una
composición uniforme debido a que las granzas presentan
5 tendencia a descomponerse en las partículas primarias de
las cuales están formadas. En la operación de trituración,
puede haber poco o ningún control sobre los tamaños de los
gránulos producidos y, por lo tanto, ha de reciclarse una
gran cantidad de material, o desperdiciarse, después del
10 tamizado. Debido a la falta de uniformidad inherente de
dichos alimentos, existe un riesgo considerable de que
una larva ingiera una partícula constituida exclusivamente
por un solo constituyente de su dieta. Por ejemplo, un gran
cristal mineral, que puede sobrevivir intacto en el proceso
15 convencional de preparación de alimentos artificiales para
peces, podría proporcionar una sobredosis fatal si lo in-
giriera una larva diminuta. Además, se cree que una larva
no continúa alimentándose si encuentra partículas desagra-
dables de alimento y, por lo tanto, la uniformidad de com-
20 posición es también esencial si se ha de establecer un dia-
grama de alimentación bueno.

Otro atributo esencial de un alimento artificial pa-
ra larvas de primera alimentación es que los gránulos de
alimento deben mojarse y dispersarse rápidamente cuando
25 se introducen en agua, de forma que los gránulos individua-

1 les resulten accesibles a las larvas. Si los gránulos pre-
sentan fuerte tendencia a permanecer en forma de agregados,
demasiado grandes para ser ingeridos por las larvas, el
alimento será desperdiciado y puede correrse un grave ries-
5 go de contaminación del medio ambiente de las larvas. Se
cree que esta contaminación ha constituido un nuevo proble-
ma que hasta ahora ha impedido el uso de alimentos artifi-
ciales en este campo.

10 Otro atributo preferido es que, cuando sea apropiado
para las especies implicadas, los gránulos individuales se
hundían en el agua en lugar de permanecer en la película su-
perficial.

15 En la memoria de la patente británica n° 1.226.799 se
describe un método de manufactura de alimentos para peces
en forma de gránulos esféricos, con diámetros comprendidos
entre 1000 y 6000 micras, que comprende las operaciones de
introducir un material alimenticio molido en partículas so-
bre una superficie de soporte de un elemento de soporte ro-
tatorio, inclinado formando con el plano horizontal un ángu-
20 lo comprendido entre 30 y 50°, y pulverizar un líquido
(agua, quizá conteniendo microaditivos o vitaminas) sobre el
material en partículas situado sobre la superficie del ele-
mento de soporte, de manera que el material en partículas
queda sometido a granulación. La ventaja principal recla-
25 mada para el procedimiento así descrito es que conduce a una

1 mayor uniformidad de composición y, en especial, que los
microaditivos y vitaminas quedan uniformemente distribuidos
en el alimento granulado. Indudablemente, es cierto que el
procedimiento descrito en la memoria de la patente británi-
5 ca n° 1.226.799 debe conducir a una mayor uniformidad de
composición en los gránulos grandes que el procedimiento
convencional ya descrito anteriormente. Sin embargo, el pro-
cedimiento tal como está descrito aparentemente no permite
obtener gránulos con un diámetro inferior a 1000 micras.

10 La técnica de granulación utilizada en el procedimien-
to descrito en la memoria de la patente británica número
1.226.799 es un ejemplo del procedimiento comúnmente denomi-
nado granulación en artesa o granceado en disco. La esen-
cia de este procedimiento es que un lecho volteado de un
15 substrato finamente dividido se rocía con un líquido y el
movimiento de volteo continuo de las partículas humedecidas
del substrato hace que estas partículas se aglomeren en
gránulos. Un granulador de artesa es una vasija cilíndri-
ca recta abierta en un extremo que gira alrededor del eje
20 del cilindro, cuyo eje generalmente se mantiene durante la
operación formando con la horizontal un ángulo de 20 a
40°, de manera que el extremo abierto de la vasija quede
en la parte más alta. La artesa se carga con el substrato
en partículas finamente divididas, que forma un lecho voltea-
25 do de polvo cuando la artesa se hace girar. En un granulador

1 de artesa típico, la velocidad de rotación de la artesa pue-
de variarse de forma discontinua desde unas 10 rpm a unas
50 rpm. La artesa puede ir provista de tabiques internos que
influyen en el movimiento de volteo del substrato. Pueden
5 prepararse gránulos similares en un aglomerador de tambor,
en el que la aglomeración de un substrato humedecido finamen-
te dividido se consigue mientras el substrato forma un lecho
volteado que desciende a lo largo de un cilindro inclinado
alargado rotatorio.

10 A pesar del indudable progreso técnico que represen-
ta el procedimiento descrito en la memoria de la patente
británica n° 1.226.799, a saber: contribuir a resolver el pro-
blema de la uniformidad de composición encontrado en los ali-
mentos convencionales con tamaños de gránulo de 1000 micras
15 y más, hemos hallado que cuando se aplica el sencillo concep-
to de manufactura de un alimento en un lecho volteado humede-
cido de substrato para producir gránulos redondos a la manu-
factura de un alimento con un tamaño de gránulo apropiado pa-
ra las larvas de los peces, ni el procedimiento ni el producto
20 así formado son satisfactorios. El uso de agua sola como lí-
quido aglomerante conduce a una distribución de tamaños inde-
seablemente amplia en el producto granulado, que hace que el
proceso resulte ineficaz en cuanto al rendimiento de gránulos
de los tamaños requeridos. Además, el comportamiento de los
25 gránulos resultantes cuando se introducen en agua puede estar

1 muy lejos de ser satisfactorio.

Mediante la invención, somos capaces de proporcionar un alimento artificial susceptible de ser ingerido por animales acuáticos diminutos, constituido por gránulos redondeados de composición esencialmente uniforme, de buen comportamiento cuando se introducen en el agua y en los que más del 10 % en peso presentan una dimensión máxima inferior a 300 micras.

La invención proporciona además un procedimiento para la preparación de un alimento capaz de ser ingerido por animales acuáticos diminutos, que requieren que su dieta esté constituida por gránulos discretos con una dimensión máxima inferior a 300 micras, en cuyo procedimiento se aglomera un lecho volteado de ingredientes alimentarios esencialmente sólidos y finamente divididos, con un tamaño medio de partícula no superior a 150 micras, mediante pulverización sobre los mismos de una solución acuosa de un material polimérico no tóxico y secado del producto aglomerado resultante (si es necesario) hasta un contenido en humedad inferior al 15 % en peso, clasificándose después físicamente (si es necesario) el producto aglomerado para garantizar que contiene más del 10 % en peso de gránulos con una dimensión máxima inferior a 300 micras.

Por "gránulos redondeados" entendemos que predominantemente los gránulos se aproximan a la forma esférica; en

1 otras palabras, aunque es improbable que muchos de los gránulos sean verdaderamente esféricos, no obstante pocos o ninguno de ellos presentan superficies significativamente angulares y, por lo tanto, por lo menos la mayor parte de los gránulos tienen una sección transversal bien redondeada en todas las dimensiones.

5 En relación con la composición esencialmente uniforme requerida en los gránulos individuales de un alimento de acuerdo con la invención, cuando un alimento está formado por gránulos tan pequeños, 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 proporciones en las que estos ingredientes se encuentran en el alimento en su conjunto. No obstante, es posible utilizar la invención para preparar un alimento en el que por lo menos el 50 % en peso de los gránulos contienen individualmente cada uno de los ingredientes principales de la formulación. Así, por lo menos el 50 % del peso de los gránulos representa individualmente un "bocado" de alimento que no está totalmente desequilibrado. Preferiblemente por lo menos el 70 % e idealmente por lo menos el 90 % en peso de los gránulos cumplen individualmente este requisito.

15 Se observará que, para fabricar un gránulo de composición esencialmente uniforme y pequeño diámetro, el tamaño

1 de partícula al que deben subdividirse los componentes sólidos individuales del substrato tiene que ser mucho más
pequeño. Idealmente, los componentes individuales del substrato deben utilizarse con un tamaño medio de partícula no
5 superior al 35 % del tamaño medio de gránulo requerido en el alimento. Cuando los componentes individuales del substrato no pueden ser adquiridos en forma ya molida al tamaño de partícula apropiado, deben ser molidos antes de su
uso. Para esta operación es bastante adecuado el equipo de
10 molienda fina comercial, por ejemplo un molino de martillos oscilantes. Preferiblemente, el tamaño medio de partícula de los ingredientes en el lecho volteado no ha de ser superior a 100 micras e idealmente no ha de ser superior a 50 micras.

15 El material polimérico no tóxico que se aplica al lecho volteado mediante la solución acuosa pulverizada constituye una característica clave de la invención, ya que hemos encontrado que desempeña un importante papel en la producción de buenos rendimientos de pequeños gránulos dentro
20 del intervalo de tamaños requerido. Pueden utilizarse las gomas comestibles de origen animal o vegetal, pero los materiales poliméricos no tóxicos también pueden ser, por ejemplo, proteínas que habitualmente no se considerarían gomas: la caseína es un buen ejemplo. Las gomas preferidas son
25 las gelatinas y los polisacáridos comestibles solubles en agua

1 como los alginatos, especialmente los alginatos de sodio,
pero pueden utilizarse otras gomas como goma guar, goma de
judía de algarroba y goma arábica. Otras alternativas son:
almidones y almidones degradados como dextrinas y celulosas
5 sustituidas como carboxialquilcelulosas, v.g. carboximetilce-
lulosas sódicas y alquilcelulosas, v.g. metiletilcelulosas
y metilhidroxietilcelulosas. También pueden utilizarse po-
límeros sintéticos solubles en agua, como poliacrilamidas,
poliacrilatos, alcohol polivinílico y polivinilpropileno.
10 Se observará que todos estos materiales poliméricos comer-
ciales pueden obtenerse en una gama de pesos moleculares y
que sus soluciones acuosas pueden tener viscosidades muy di-
ferentes. Por lo tanto no es posible dar un intervalo defini-
do de concentraciones a las que estos materiales deben estar
15 presentes en la solución acuosa utilizada para aglomerar un
alimento de la invención. Naturalmente, en uno de los ex-
tremos, la viscosidad de la solución acuosa no debe ser tan
alta que sea imposible pulverizarla en las condiciones prác-
ticas de operación. Por la otra parte, la concentración mí-
20 nima viene establecida por la necesidad de que el polímero
debe encontrarse en cantidad suficiente para producir un efec-
to discernible sobre la distribución de tamaños de partícula
en el producto granulado. Es evidente para cualquier lector
experimentado que el establecimiento de un proceso de acuer-
25 do con la invención implica necesariamente un número de prue-

1. bas y éstas incluyen la comprobación de las concentraciones
óptimas a las cuales debe utilizarse el polímero particular
elegido. No obstante, como gufa, hemos hallado que para las
5 gelatinas y la caseína, la concentración en la solución
acuosa necesitará ser generalmente del 2 % como mínimo y
habitualmente no superior al 15 % en peso y un intervalo
operante típico para estos polímeros será de 5 a 10 % en
peso. Para el alginato sódico, la concentración será gene-
ralmente del 0,1 % como mínimo y habitualmente no superior
10 al 1,5 % en peso, con un intervalo óptimo de 0,5 a 1,0 %
típicamente. En el caso de la carboximetilcelulosa sódica,
la concentración estará comprendida generalmente entre 0,1
y 5 % en peso. A título comparativo, para los polímeros sin-
téticos, como las poliacrilamidas, un intervalo óptimo será
15 de 30 a 200 ppm, típicamente de 50 a 80 ppm.

El volumen de solución acuosa aplicada al lecho vol-
teado oscilará generalmente entre 5 y 30 % y preferiblemente
entre 5 y 15 %, expresado sobre el peso del lecho seco.

En general, la solución acuosa puede aplicarse al
20 lecho volteado a la temperatura ambiente. Sin embargo, para
soluciones concentradas de ciertos polímeros, como la gela-
tina, que solidifican a la temperatura ambiente, la solución
debe mantenerse a una temperatura superior al punto de ge-
lificación de la misma. Para las soluciones de gelatina,
25 se aconseja una temperatura de operación de unos 60°C.

1 Además del material polimérico no tóxico, la solución acuosa que se aplica al substrato puede contener uno o más componentes menores del alimento, como vitaminas o medicamentos.

5 La solución acuosa se aplica al substrato en forma de pulverización de gotitas muy finas. La solución acuosa debe introducirse a gran presión en una boquilla pulverizadora dirigida sobre el lecho volteado de partículas de substrato. Las diferentes boquillas pulverizadoras obtenidas de diferentes fabricantes necesitarán probablemente funcionar a presiones de trabajo distintas y no puede darse ningún consejo específico sobre este punto. No obstante, en general, la presión de trabajo estará comprendida entre 20 y 100 psi (1,4 y 7,0 kg/cm²).

10

15 Típicamente, después de que la solución acuosa ha sido aplicada al substrato y se ha conseguido un grado adecuado de granulación, el contenido en agua del alimento granulado será del orden del 10 al 35 % en peso. Cuando sea necesario, el alimento granulado debe ser preferiblemente secado hasta un contenido en agua no superior al 12 % aproximadamente y en el caso ideal no superior al 10 % en peso aproximadamente, para inhibir el crecimiento de mohos y otros microorganismos durante el almacenamiento. El secado puede realizarse en condiciones suaves, de manera que las proteínas y otros ingredientes delicados del alimento no sean indebidamente

20

25

1 mente afectados. Durante el granulado, especialmente duran-
te cualquier operación subsiguiente de secado, la temperatu-
ra debe mantenerse lo más baja posible para evitar indebidas
desnaturalizaciones de las proteínas contenidas en el alimen-
5 to para peces. Deben utilizarse temperaturas no superiores
a unos 60°C y preferiblemente no superiores a unos 50°C.
Con esta condición, las técnicas utilizadas para el secado
no son críticas.

10 El substrato del lecho volteado puede estar formado
por cualquier combinación de los materiales esencialmente
sólidos normalmente utilizados a los alimentos para peces.
Estos son descritos con detalle en lo que sigue.

15 Además, puede haber presente en el substrato, si
se desea, una cantidad estrictamente limitada de cualquier
componente oleoso, siempre que el nivel total de líquido
en el substrato antes de la granulación no sea tan alto que
el substrato no forme un lecho fluido cuando se introduce
en el granulador giratorio. Cuando se desee incluir un
aceite en el alimento, el aceite puede ser pulverizado so-
20 bre el lecho volteado antes de aplicar al lecho la solución
aglomerante.

25 En una realización especialmente preferida de la
invención, hemos encontrado que es beneficioso combinar por
lo menos parte de cualquier aceite libre con por lo menos
parte de la solución acuosa del material polimérico no tóxi-

1 co para producir una emulsión, que puede ser pulverizada sobre el lecho volteado durante la operación de granulación.

5 En la mayoría de las situaciones, este aceite libre será solamente un componente minoritario de la emulsión, que, por lo tanto, será una emulsión de aceite en agua. En cualquier caso, la fase acuosa de la emulsión, ya sea continua o discontinua, estará constituida por la solución acuosa del material polimérico no tóxico y, por lo tanto, el uso de una emulsión cae dentro del amplio concepto de la
10 invención descrito y reivindicado aquí.

Las ventajas de utilizar una emulsión son, en primer lugar, que puede evitarse la adición previa del aceite libre al substrato del lecho volteado, lo que es beneficioso porque esta adición previa puede conducir a una aglomeración
15 prematura del substrato con la consiguiente necesidad de retirar o romper los aglomerados ricos en aceite antes de poder efectuar la deseada aglomeración por la solución acuosa. Además, se evita la necesidad de pulverización intermitente o de instalaciones pulverizadoras duplicadas. En
20 segundo lugar, el efecto aglomerante del aceite dispersado en la emulsión puede contribuir al procedimiento global reduciendo el volumen de solución acuosa necesario para conseguir un grado dado de aglomeración, conduciendo a requisitos de secado menores.

25 La cantidad de aceite libre agregada mediante la emul-

1 sión puede ser hasta del 20 % aproximadamente, expresada so-
bre el peso del lecho seco. En general, la cantidad de acei-
te libre agregada de esta forma estará comprendida entre 1
y 15 %, expresado sobre el peso del lecho seco. La emulsión
5 puede prepararse simplemente mezclando el aceite y la fase
acuosa en un agitador de gran velocidad. Generalmente, es
preferible preparar primero la solución acuosa del material
polimérico no tóxico, solución que después actúa como fase
acuosa en la preparación de la emulsión. En general, puede
10 formarse una emulsión suficientemente estable sin necesidad
de agentes emulsionantes específicos, primero porque en mu-
chos casos solamente transcurre un corto periodo de tiempo
entre la preparación de la emulsión y su uso en el proceso
de granulación de esta invención y, en segundo lugar, porque
15 muchos de los materiales poliméricos no tóxicos considerados
en esta invención poseen por sí mismos ciertas propiedades
emulgentes y, por lo tanto, contribuyen a estabilizar la
emulsión.

20 Ya hemos dicho que esta invención no se refiere a
la composición de los alimentos para larvas de peces marinos
y otros diminutos animales acuáticos. No obstante, considera-
mos que estos alimentos pueden ser formulados óptimamente a
partir de combinaciones de ingredientes que ya se utilizan
en los alimentos encontrados adecuados para peces más gran-
25 des que han sido criados con éxito en cautividad sobre die-

1 tas artificiales. Para este fin, es apropiado indicar aquí
los tipos de ingredientes que se utilizan en los alimentos
convencionales para peces.

5 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 aceite. Un alimento
típico para peces puede contener, en peso, por lo menos alre-
dedor del 30 % y preferiblemente por lo menos alrededor del
40 % aunque generalmente no más de alrededor del 80 % de
10 proteínas; hasta el 40 % aproximadamente de hidratos de car-
bono; hasta el 20 % aproximadamente de aceite y diversos mi-
nerales y vitaminas que en conjunto constituyen alrededor
del 15 % del alimento para peces.

15 Las fuentes de proteínas adecuadas son: harinas de
pescado, de las cuales la más corriente en uso es la harina
de arenque y la harina de anchoa; harina de hígado; harinas
de semillas oleosas, como harina de soja y harina de semi-
lla de algodón; proteínas y levaduras de una sola célula;
harina de sangre; suero en polvo y leche descremada en pol-
20 vo; caseína; gelatina; subproductos de destilería y harina
de carne. Los hidratos de carbono se encuentran generalmen-
te en forma de cereales, tales como: harina de germen de tri-
go, salvado de trigo y harina de trigo completo; maíz; ceba-
da; mijo; avena y arroz. Los aceites utilizados son habitual-
25 mente: aceites vegetales como aceite de maíz, aceite de soja

1 y aceite de cacahuet y aceites de pescado como aceites de
arenque, aceite de capelina y aceite de hígado de bacalao.
Las fuentes minerales adecuadas son harina de huesos, fosfa-
to dicálcico y piedra caliza. Generalmente también se utili-
5 za cloruro sódico y sulfato cúprico. Además, puede haber
presente una amplia variedad de vitaminas, como vitaminas A,
B₁ (tiamina), B₂ (riboflavina), B₃ (ácido pantoténico), B₁₂,
C, D, E y K. Se observará que los ingredientes individuales
que se mezclan para formar un alimento son frecuentemente mez-
10 clas complejas por sí mismos y, por lo tanto, pueden contri-
buir a más de una de las categorías de ingredientes antes ci-
tadas. Ya se ha mencionado que las harinas de pescado pueden
contener aceite. Una fuente de hidratos de carbono, como un
cereal, puede contribuir significativamente al contenido to-
15 tal de proteínas del alimento. La mayoría de los ingredien-
tes naturales contribuyen con algunos elementos traza y
vitaminas.

Después de la granulación del alimento, y del secado
necesario para reducir su contenido en agua a menos del
20 15 % en peso, habitualmente es necesario clasificar física-
mente el producto granulado para separar cualquier cantidad
indebida de gránulos de tamaño inferior o superior al debi-
do. En algunos casos, será conveniente dividir el producto
en fracciones de tamaños distintas. Una realización espe-
25 cialmente útil de la invención es un alimento constituido por

1 gránulos redondeados de composición esencialmente uniforme,
de los que por lo menos el 40 % y preferiblemente por lo
menos el 80 % en peso tienen una dimensión máxima inferior
a 250 micras pero no inferior a 45 micras.

5 Las cifras de 45 y 250 micras proceden de los tamaños
de tamices normalizados que han sido utilizados para clasi-
ficar estos alimentos. Debe señalarse también que la forma
en que se realiza el tamizado puede afectar a los resulta-
dos obtenidos y todos los tamaños de partícula expresados
10 en esta memoria se refieren a tamaños determinados utilizando
los tamices normalizados en la forma descrita en la nor-
ma británica 1796 de 1952. Las operaciones de tamizado co-
merciales pueden conducir a errores de hasta el 5 % por lo
menos en los tamaños aparentes registrados. También debe men-
15 cionarse que, debido a la pequeña cantidad de alimento requere-
do por los animales acuáticos del tamaño a que se refiere
la invención, es económico producir y comercializar un ali-
mento en el que escasamente el 10 % en peso de los gránulos
totales tiene una dimensión máxima suficientemente pequeña
20 para ser ingerida por los animales de que se trata. No obs-
tante, en el caso ideal, la proporción de gránulos de tama-
ño apropiado es mayor.

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

25

EJEMPLO 1

Se prepara un substrato mezclando los siguientes ingredientes en una mezcladora Hobart normal para polvos:

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

La harina de pescado y la mezcla de vitaminas y minerales han sido molidas utilizando un molino atomizador Mikropul n° 5, de tal manera que el 90 % atraviesa un tamiz de 45 micras, lo que implica un tamaño medio de partícula inferior a 50 micras. La leche en polvo descremada se adquirió en el mercado y se utilizó sin molerla ya que era suficientemente fina. Durante la operación de mezcla, el aceite libre produjo cierta aglomeración y los terrones producidos se separaron por tamizado.

Se cargaron 5 kg del substrato en un granulador de artesa de 50 cm de diámetro, mantenido formando 30° con la horizontal y girado a unas 20 rpm. El substrato se pulverizó con 0,7 litros de una solución acuosa conteniendo 5 % en peso de gelatina (grado 120 Bloom de Croda) y mantenida a 60°C, utilizando una boquilla Delavan-Watson WG 076 a una presión de trabajo de 80 psi (5,6 kg/cm²).

El producto granulado se secó durante 90 minutos a

1 50°C en una estufa de bandeja, hasta un contenido en agua del 10 % en peso aproximadamente.

El análisis de tamices del producto seco dió los siguientes resultados:

5	<u>Tamaño de los gránulos (micras)</u>	<u>% en peso del producto</u>
	> 355	28,5
	250-355	14,5
	106-250	44,0
10	45-106	10,0
	< 45	3,0

Por lo tanto, el producto granulado contiene una fracción del 44 % con un intervalo de tamaños apropiado para las larvas de lenguado e hipogloso (106-250 micras) y una fracción del 10 % apropiada para las larvas de rodaballo (45-106 micras).

La uniformidad de composición de un gránulo a otro fué deducida mediante examen microscópico.

La dispersión y la velocidad de hundimiento se determinaron observando pequeñas cantidades de los gránulos cayendo sobre la superficie de agua de mar contenida en un vaso de precipitados. La mayoría de los gránulos se mojaron y hundieron individualmente, habiéndose observado muy pocos aglomerados; el mojado duró unos 10 segundos. La velocidad a la cual se hundieron los gránulos fué tal que 0,25 g agre-

1 gados a la superficie de 1 litro de agua de mar en un va-
so de precipitados de 1 litro produjeron un nivel relativa-
mente constante de gránulos en la masa del agua durante unos
10 minutos. Parte del material, principalmente los gránulos
5 más pequeños, permaneció sobre la superficie y solo pudo
ser hundido mediante agitación. Esto no se consideró un pro-
blema grave, ya que normalmente existe cierto grado de agi-
tación en un tanque de cría.

Por lo tanto, es evidente que la invención represen-
10 ta un método satisfactorio de preparación de gránulos dimi-
nutos con un rendimiento razonable y con buen comportamien-
to en el agua.

La aceptabilidad física por las larvas de peces pla-
nos del alimento granulado fué puesta de manifiesto adminis-
trando la fracción de 106-250 micras a las larvas de lenguado
15 de Dover. Anteriormente, estas larvas solo pudieron ser
alimentadas por primera vez con éxito en un medio de cauti-
vidad utilizando una dieta viva, habitualmente el camarón
de agua salada Artemia salina. Una vez que las larvas se
20 hubieron metamorfoseado, es decir, asumido su forma plana
característica y convertido en alimentadores de fondo más
que pelágicos, queda bien establecido que pueden ser "des-
tetadas" con dietas artificiales y después criadas con ellas.

En una primera prueba, unas larvas de lenguado Dover
25 recién salidas del huevo se alimentaron con la dieta arti-

1 ficial. Ninguna de las larvas sobrevivió a la metamorfosis,
pero la inspección regular de las larvas demostró que una
proporción importante estaba tomando la dieta y, como en
muchos casos pudo verse que el intestino contenía varios
5 gránulos, estaban tomándola consistentemente. Por lo tan-
to, por lo menos resultó claro que la forma física de la
dieta era aceptable. Su muerte fué debida con toda proba-
bilidad a deficiencias nutricionales de la dieta y quizá
a una higiene ambiental inadecuada.

10 En una segunda prueba, el 0,1 % de las larvas so-
brevivieron a la metamorfosis. Aunque esto no puede compa-
rarse favorablemente a primera vista con los grados de super-
vivencia que pueden obtenerse utilizando dietas vivas (80 %
o más con Artemia en las mismas condiciones ambientales),
15 un grado de supervivencia de incluso el 0,1 % es altamente
significativo, porque ésta es, que nosotros sepamos, una
de las pocas ocasiones en que las larvas de lenguado Dover
han sido criadas, desde la salida del huevo hasta la metamor-
fosis, con una dieta totalmente artificial. Los progresos
20 en la composición nutritiva de las dietas artificiales y
quizá en los sistemas ambientales de la cría deben aumentar
considerablemente el grado de supervivencia.

EJEMPLO 2

25 Se repitió el procedimiento del Ejemplo 1, a excep-
ción de que en lugar de mezclar los aceites comestibles con

1 el substrato en la mezcladora de polvos, se pulverizaron
sobre el lecho volteado antes de la aplicación de la solu-
ción acuosa de gelatina. Esto resolvió considerablemente el
problema de la aglomeración prematura del substrato por los
5 aceites libres mencionado en el Ejemplo 1: El producto seco
final presentaba una distribución de tamaños de gránulos y
un comportamiento en agua virtualmente idénticos a los del
producto del Ejemplo 1.

EJEMPLO 3

10 Se preparó un substrato moliendo primeramente una
harina de pescado con un contenido en aceite del 9 % en pe-
so, en un molino Hosakawa "Victory" , de manera que el
100 % en peso atravesó un tamiz de 106 micras y el 60 % en
peso atravesó un tamiz de 50 micras. La harina de pescado
15 molida (68 partes en peso) se mezcló con 13 partes de le-
che en polvo descremada y 10 partes de una mezcla de vita-
minas y minerales, como en el Ejemplo 1, y se cargaron
4,55 kg del substrato resultante en un granulador de artesa
de 50 cm de diámetro, formando un ángulo de 30° con la
20 horizontal y girando a unas 20 rpm. El tamaño medio de par-
tícula del substrato se estimó en 60 micras aproximadamente.

El lecho volteado de substrato se pulverizó con 0,45
kg de aceites comestibles mediante una boquilla Delavan-
Watson WG 126 y después el substrato se pulverizó con 0,3
25 litros de una solución acuosa conteniendo 5 % en peso de

1 alginato sódico (Manucol KMF de Alginat Industries) a
la temperatura ambiente (alrededor de 20°C) con la misma
boquilla y a una presión de trabajo de 80 psi (5,6 kg/cm²).
Una vez completada la granulación, el producto se secó a
5 50°C hasta un contenido en agua del 10 % en peso aproxi-
madamente. El producto final dió el siguiente análisis de
tamices:

<u>Tamaño de gránulo</u> <u>(micras)</u>	<u>% en peso del</u> <u>producto</u>
> 250	52,0
106-250	46,5
< 106	1,5

10 Por lo tanto, se obtuvo un rendimiento del 46,5 % de
alimento granulado con un intervalo de tamaños apropiado
para las larvas de peces, con una fracción del 52 % ade-
15 cuada para los peces en la fase post-larvaria. La fracción
para las larvas presentaba buena uniformidad de composición
y un comportamiento muy aceptable en el agua.

EJEMPLO 4

20 Se preparó un substrato mezclando los siguientes
ingredientes en una mezcladora Hobart normal para polvos:
2,72 kg de harina de pescado molida (contenido en aceite:
9 % en peso) y 0,92 kg de una mezcla de vitaminas y minera-
les, en un vehículo de leche descremada en polvo. La hari-
25 na de pescado había sido molida utilizando un atomizador
Mikropul n° 5 y el 90 % en peso atravesaba un tamiz de 45 mi

1 cras, implicando así un tamaño medio de partícula inferior a 50 micras.

5 Se preparó una emulsión mezclando en una homogeneizadora Silverson 0,72 litros de una solución acuosa conteniendo 0,5 % en peso de alginato sódico (Manucol KMF de Alginate Industries) con 0,36 kg de una mezcla 50:50 de aceite de hígado de bacalao y aceite de soja.

10 La totalidad del substrato se cargó en un granulador de artesa de 50 cm, girando a 20 rpm y formando un ángulo de aproximadamente 30° con la horizontal. La emulsión se pulverizó sobre el lecho volteado de substrato a través de una boquilla Delavon-Watson WG 126, a una presión de trabajo de 80 psi (5,6 kg/cm²).

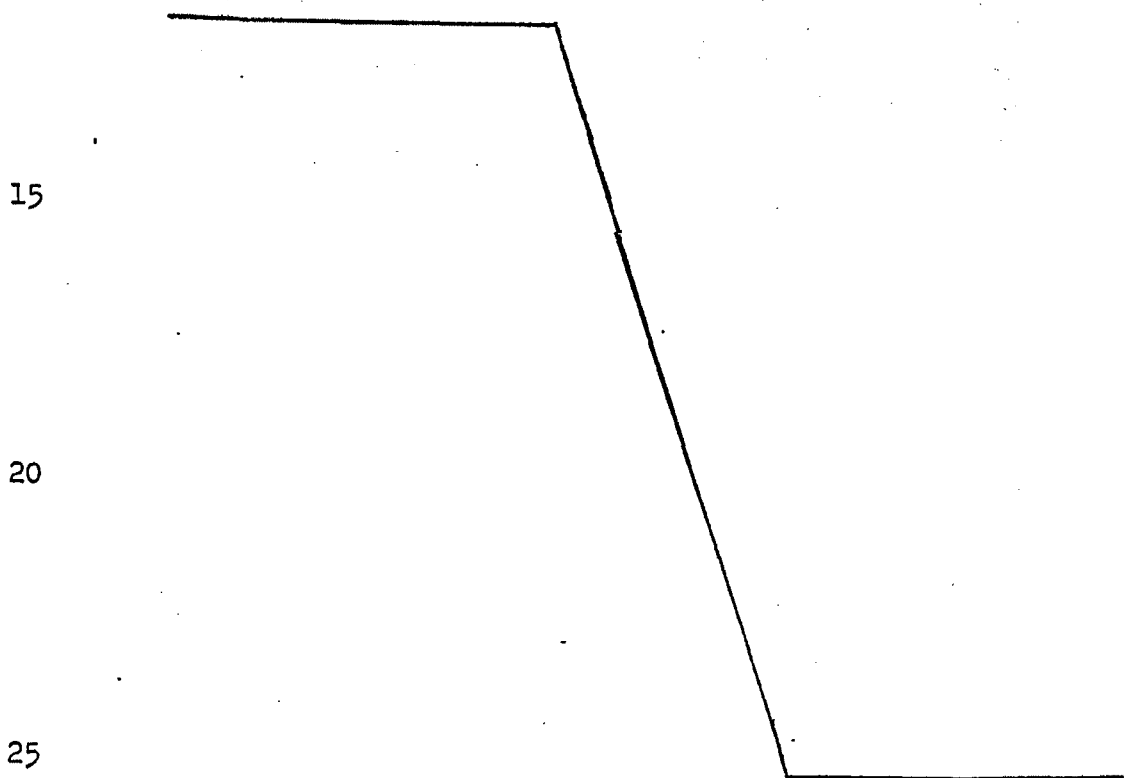
15 El producto granulado se secó durante 1 hora aproximadamente a 60°C.

Un análisis de tamices del producto seco dió los siguientes resultados:

	<u>Tamaño de gránulo (micras)</u>	<u>% en peso del producto</u>
20	> 355	39
	250-355	25
	106-250	27
	< 106	9

25 Optimizando más las condiciones y la cantidad de emulsión empleada probablemente se obtenga un mayor rendi-

1 miento de fracciones de menor diámetro. No obstante, los
resultados anteriores indican un rendimiento del 27 % de
gránulos con un intervalo de tamaños apropiado para las
larvas de lenguado e hipogloso (106-250 micras) y un ren-
5 dimiento del 9 % de tamaños apropiados para las larvas de
rodaballo (menos de 106 micras). Naturalmente, los tamaños
mayores serán adecuados para los peces que se encuentran
más allá de la fase de primera alimentación. Por lo tanto,
este ejemplo demuestra que en principio puede utilizarse
10 una emulsión en el procedimiento de esta invención.



1

En resumen la Patente de Invención que se solicita
debera recaer sobre las siguientes:

5

REIVINDICACIONES

10

1. Un procedimiento para la preparación de un ali-
mento para animales acuáticos diminutos, tales como larvas
de peces que requieren que su dieta incluya gránulos con una
dimensión máxima inferior a 300 micras, cuyo procedimiento
se caracteriza por pulverizar sobre un lecho volteado de
ingredientes alimentarios esencialmente sólidos y finamen-
te divididos, con un tamaño medio de partícula no superior
a 150 micras, una solución acuosa de un material polimérico
no tóxico, secar el producto aglomerado así formado (si es
necesario) hasta un contenido en agua inferior al 15 % en
peso y clasificar físicamente el producto (si es necesario)
para asegurarse de que contiene más del 10 % en peso de
gránulos con una dimensión máxima inferior a 300 micras.

15

20

2. Un procedimiento según la Reivindicación 1, ca-
racterizado porque los ingredientes del lecho volteado tie-
nen un tamaño medio de partícula no superior a 100 micras.

3. Un procedimiento según la Reivindicación 2, ca-
racterizado porque los ingredientes del lecho volteado tie-
nen un tamaño medio de partícula no superior a 50 micras.

25

4. Un procedimiento según cualquiera de las Reivin-

1 dicaciones 1 a 3, caracterizado porque la cantidad de
solución pulverizada sobre el lecho volteado es de 5 a
20 % en peso.

5 5. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, caracterizado porque el alimen-
to contiene aceite libre y el aceite libre se pulveriza
sobre el lecho volteado antes de aplicar al mismo la so-
lución acuosa.

10 6. Un procedimiento según cualquiera de las Reivin-
dicaciones 1 a 4, caracterizado porque la solución acuosa
constituye la fase acuosa de una emulsión que contiene acei-
te libre, siendo pulverizada la emulsión sobre el lecho vol-
teado.

15 7. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, caracterizado porque el mate-
rial polimérico es una goma comestible.

20 8. Un procedimiento según la Reivindicación 7, ca-
racterizado porque la solución acuosa pulverizada sobre
el lecho volteado contiene de 2 a 15 % en peso de gelatina.

25 9. Un procedimiento según la Reivindicación 7,
caracterizado porque la solución acuosa pulverizada sobre
el lecho volteado contiene de 0,1 a 1,5 % en peso de algi-
nato.

25 10. Un procedimiento según la Reivindicación 7, ca-
racterizado porque la solución acuosa pulverizada sobre el

1 lecho volteado contiene de 0,1 a 5% en peso de carboxi-
metilcelulosa sódica.

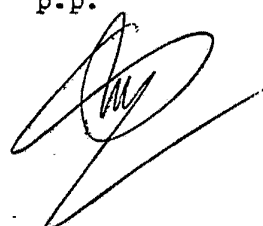
5 11. Un procedimiento según la Reivindicación 7,
caracterizado porque la solución acuosa pulverizada so-
bre el lecho volteado contiene de 30 a 200 ppm de una
poliacrilamida.

10 12. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, caracterizado porque el pro-
ducto granulado se seca (si es necesario) hasta un conte-
nido en agua no superior al 12% en peso aproximadamente.

15 13. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN ALIMENTO PARA
ANIMALES ACUATICOS DIMINUTOS TALES COMO LARVAS DE PECES.

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de treinta pági-
nas mecanografiadas.

Madrid 26 de enero de 1979
BERNARDO UNGRIA
P.P.



25

25