

Boletín Tecnológico

Medición y alimentación  
en el cultivo de camarón:

tecnologías que apoyan  
el desarrollo de la  
camaronicultura en Colombia





# Industria y Comercio

## SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA  
DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
Grupo Banco de Patentes

Luis Antonio Silva Rubio - Coordinador  
Andrea Bermúdez Huertas



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
Vicerectoría de Investigación  
Dirección de Innovación

Fanny Almarío Mayor - Directora  
Paola Mojica G.  
Sergio Cuéllar  
Marcela Montoya

Edición:  
Juan Sebastián Cruz Camacho

Diseño:  
Nathalia Rodríguez González

Fotografías:  
© [www.sxc.hu](http://www.sxc.hu)  
© [commons.wikimedia.org](http://commons.wikimedia.org)

### NOTA LEGAL

Todos los contenidos, referencias, comentarios, descripciones y datos incluidos o mencionados en el presente boletín se ofrecen únicamente en calidad de información.

Presentación ..... 6





Inventiones relacionadas con la industria del camarón

12



Marcas registradas en Colombia

44



Desde la perspectiva del experto

50

## Gráficas



- Gráfica 1.** Ciclo de vida de tecnologías desarrolladas para el cultivo de camarones | 15
- Gráfica 2.** Países líderes en el desarrollo de tecnologías relacionadas con el cultivo de camarones | 16
- Gráfica 3.** Actividad de patentamiento e impacto industrial de solicitantes en cultivo de camarón | 17
- Gráfica 4.** Redes de colaboración de solicitantes en cultivo de camarón | 18
- Gráfica 5.** Solicitudes de registro de marca presentadas y concedidas por empresa en la clase 31 | 47

## Tablas

**Tabla 1.** Descripción de los indicadores empleados en el análisis de patentes | 11

**Tabla 2.** Principales marcas registradas en Colombia relacionadas con el cultivo de camarón | 48





# Presentación





La acuicultura se ha convertido en los últimos años en una actividad primordial para satisfacer la demanda de productos alimenticios a nivel mundial; a causa del estancamiento de las fuentes pesqueras, dicha actividad provee una fuente de abastecimiento fundamental. Dentro de este enfoque industrial, la camaronicultura ha sido una de las actividades comerciales con mayor dinamismo en el mundo, dados los cambiantes factores del mercado y otros que han alterado el flujo normal de la demanda y producción.

En la cadena productiva del camarón uno de los procesos críticos es el cultivo. En todas las actividades relacionadas con la acuicultura, la medición de parámetros biométricos, el conteo de organismos, la selección de reproductores y la captura silvestre son factores importantes, ya que aseguran el éxito de los cultivos. Desde las labores de larvicultura hasta la disgregación de las tallas comerciales para la venta final, pasando por la obtención y dosificación de alimento vivo y la separación de organismos de altos volúmenes en un sistema de engorde, todo el proceso industrial requiere sólidos procedimientos de medición y conteo que aseguren la fiabilidad de los datos y faciliten el cálculo de pronósticos.

Durante dichos procesos de medición los organismos sujetos a conteos o mediciones son sometidos a diversos tipos de estrés (mecánico, osmótico, hidráulico, térmico, etc.), factores que se traducen en la pérdida de organismos, mortalidad de juveniles y detrimento en la frecuencia de





consumo de alimento. Debido a que todo el proceso de cultivo y mercadeo de organismos acuáticos se basa en el conteo, diversas invenciones han intentado solventar los problemas asociados con metodologías de conteo indirecto recurriendo a mediciones por muestreo o el uso de tecnología para evitar los costos de los protocolos convencionales. Al mismo tiempo, los métodos de conteo o medición manual representan un proceso que consume una gran cantidad de tiempo y mano de obra, lo cual implica costos operativos para las empresas asociadas a la actividad de cultivo.

En el caso de Colombia, en términos técnicos el cultivo de camarones ha sufrido efectos muy notorios en la incidencia de enfermedades virales de alto impacto que reducen drásticamente la producción por área de cultivo. Del mismo modo, desde una perspectiva de mercado nacional, Colombia se sitúa como uno de los países con menor consumo local del producto, lo que obliga a que las empresas busquen obtener sus ganancias en el mercado internacional, que es extremadamente restrictivo en cuanto a permisos, certificaciones y regulaciones dadas por entidades mundiales.

En este boletín analizaremos las patentes que han sido solicitadas a nivel mundial sobre invenciones relacionadas con el cultivo de camarones en materia de alimentación y medición, así como los actores generadores de estas tecnologías, lo novedoso en sus desarrollos, los mercados potenciales y los métodos empleados.



## Metodología

El análisis de la información de patentes y marcas se llevó a cabo en cuatro fases: coordinación, búsqueda, análisis de la información e interpretación de los resultados obtenidos. Cada una contó con el apoyo de dos expertos: el biólogo Bernardo Rippe y la médica Marcela Salazar.

- **Fase de coordinación:** decidimos abordar en este boletín las tecnologías relacionadas con el cultivo de camarón específicamente en los aspectos de medición y alimentación.
- **Fase de búsqueda:** para la búsqueda de información de patentes definimos las siguientes palabras clave y los códigos de clasificación internacional de patentes (CIP) relacionados con el cultivo de camarón: A01K61, A01K61/05, A01K61/02 y A01K61/001.

La búsqueda se realizó entre el año 1968 y el mes de abril del 2013. Para la información de patentes internacionales utilizamos la base de datos de patentes WIPS, un software coreano que permite realizar búsquedas y análisis de patentes en las oficinas de Europa, Estados Unidos, China, Corea, Japón, Gran Bretaña, Alemania, Taiwán, Francia, Suiza y Latinoamérica, así como las patentes solicitadas por el Tratado de Cooperación de Patentes (PCT, 2002); en cuanto a la búsqueda nacional de patentes y el registro de marcas recurrimos a la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio.

- **Fases de análisis e interpretación:** los datos obtenidos fueron analizados con ayuda de los expertos y con el empleo de métodos bibliométricos, indicadores de análisis de patentes y de redes sociales, entre otros. Enfocamos la interpretación hacia nuevos métodos y productos clave para el proceso de alimentación y medición en el cultivo de camarones. A continuación describimos los indicadores utilizados en el análisis de este boletín.



••••• **Tabla 1.** Descripción de los indicadores empleados en el análisis de patentes

Indicador	Descripción
Actividad de patentamiento	Número de solicitudes de patente presentadas
Impacto industrial	Número de solicitudes de patente que citan un documento de patente X
Énfasis tecnológico	Número de solicitudes de patente de una tecnología en relación con el número total de las solicitudes presentadas por el mismo actor (solicitante, inventor, etc.)

Fuente: Porter, A. L., Cunningham, S. W., Banks, J., Roper, A. T., Mason, T. W. & Rossini, F. A. (2011). *Forecasting and Management of Technology*. Hoboken: Wiley.





# Invenciones

relacionadas con la



industria del camarón



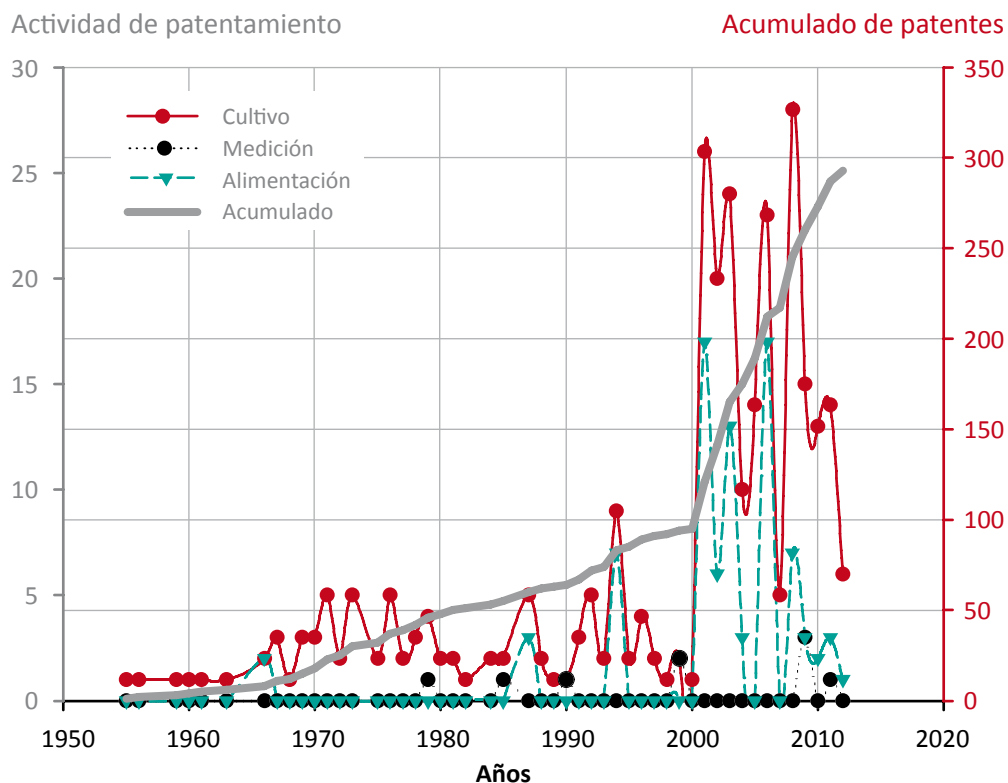
## Cultivo de camarones

### ..... Ciclo de vida

Identificamos 294 solicitudes de patente relacionadas con el cultivo de camarones, de las cuales 9 corresponden a métodos de medición, 84 a invenciones relacionadas con alimentación, y el resto con otros temas de cultivo (como la limpieza). A partir de esta información determinamos el ciclo de vida, como se observa en la siguiente gráfica: la fase emergente se presentó entre el año 1955 y el 2000, desde entonces hasta la actualidad el ciclo se encuentra en una fase de crecimiento caracterizada por presentar alto impacto competitivo de las tecnologías desarrolladas, considerable actividad de patentamiento, un número importante de generadores de la tecnología y el hecho de que estos desarrollos no han sido integradas industrialmente en su totalidad. Sobre los procesos de medición y alimentación establecimos que el primero hay sido en el que menos avances se han logrado, debido a que es el más emergente.



..... **Gráfica 1. Ciclo de vida de tecnologías desarrolladas para el cultivo de camarones**



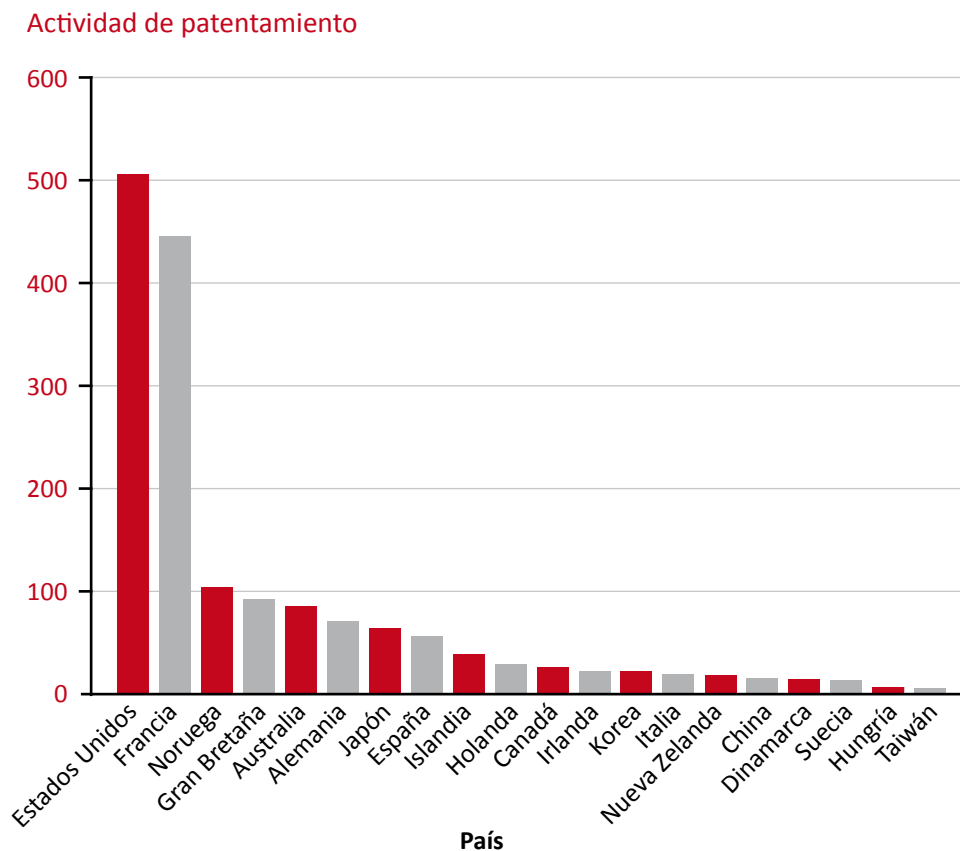
Fuente: Wips, 2013

..... **Países líderes**

Los países líderes en el desarrollo de tecnologías sobre cultivo de camarones son: Estados Unidos con un total de 506 solicitudes, Francia con 445, Noruega con 104, Reino Unido con 92, Australia con 85, Alemania con 70 y Japón con 64. En el caso de Latinoamérica, a partir de la búsqueda en WIPS hallamos que Chile es el único país de la región que ha solicitado patentes en esta materia (Gráfica 2). En la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio no se encontraron solicitudes de patentes relacionadas con medición y alimentación en el cultivo de camarón.



••••• **Gráfica 2.** Países líderes en el desarrollo de tecnologías relacionadas con el cultivo de camarones



Fuente: Wips, 2013

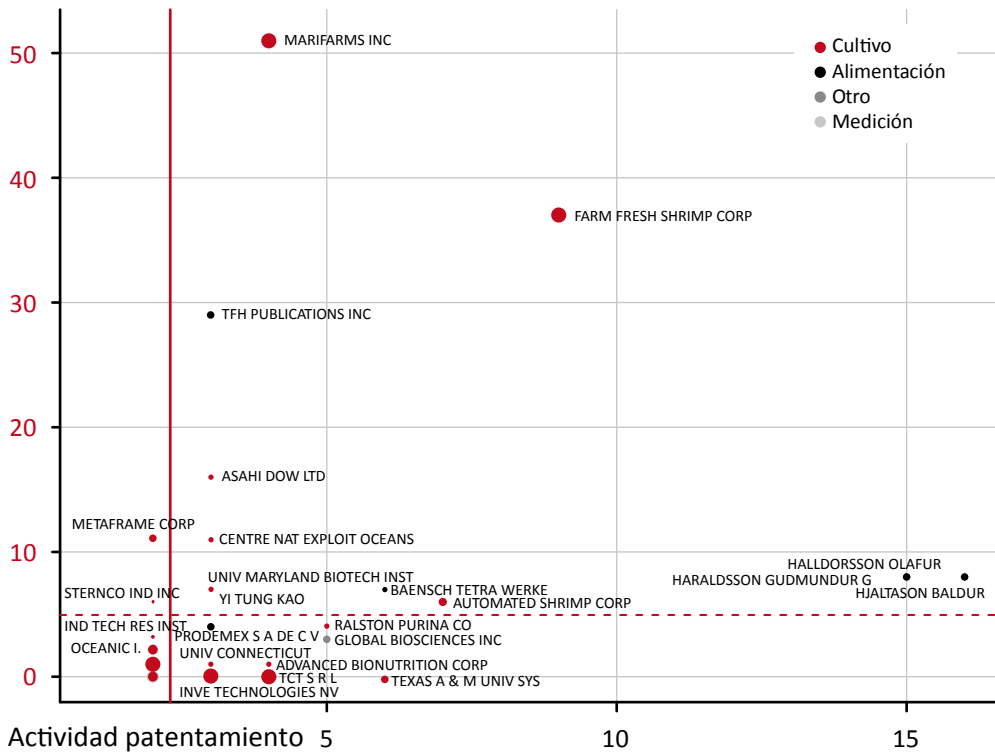
••••• **Solicitantes líderes**

Establecimos los solicitantes más importantes a nivel mundial teniendo en cuenta los indicadores de actividad de patentamiento, el impacto industrial y el énfasis tecnológico enfocados en los procesos de alimentación y/o medición del cultivo; encontramos que las empresas líderes según los criterios de actividad de patentamiento e impacto industrial están desarrollando tecnologías para los dos últimos procesos

mencionados. En el caso de alimentación, los solicitantes con mayor actividad son personas naturales que presentan un énfasis tecnológico medio, es decir, que parte de su portafolio de tecnologías está enfocado en el desarrollo de productos nutricionales para camarones. En este grupo, como se observa en la siguiente gráfica, se destacan Hjaltason Baldur, Halldorsson Olafur y Haraldsson Gudmundur G., todos de Islandia (Gráfica 3). Por su parte, en el caso de la tecnología sobre medición no encontramos solicitantes con alta actividad de patentamiento e impacto industrial.

••••• **Gráfica 3.** Actividad de patentamiento e impacto industrial de solicitantes en cultivo de camarón

Impacto industrial



\* El tamaño del nodo indica el énfasis tecnológico que tiene cada solicitante

Fuente: Wips, 2013

Adicionalmente, notamos pocas redes de colaboración entre los solicitantes. La mayoría de los *cluster* identificados están conformados por personas naturales; en el caso de las colaboraciones entre organizaciones se destacaron las redes entre University of Tasmania (Australia) y Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Australia), así como el *cluster* entre Oceans N. Plouzane Nord Finiste (Francia) y Anvar (Francia), como se observa en la siguiente gráfica:

..... **Gráfica 4.** Redes de colaboración de solicitantes en cultivo de camarón



Este link lo lleva a explorar de manera detallada la red.



## ..... Tendencias

Según la opinión de Marcela Salzar, las solicitudes de patente relacionadas con cultivo de camarones hasta el año 2003 tratan principalmente de sistemas de cultivo en espacios abiertos; a partir del 2008 se observa un incremento de solicitudes de patente en el diseño de sistemas de cultivo cerrados, en bodegas o invernaderos para camarón y otros crustáceos. Lo notable de estos últimos sistemas es que permiten el cultivo de especies tropicales de camarón en países nórdicos. A continuación presentamos cómo ha venido evolucionando el desarrollo de tecnologías relacionadas con el cultivo de camarón:

- De 1970 a la década de los 90 se desarrollaron invenciones de reproducción en ciclo cerrado, cultivo intensivo con tanques de floculación y larvicultura en tanques con substratos apilados.
- Del año 2000 al presente se ha buscado proteger invenciones sobre:
  - Sistemas de guía de crustáceos de acuerdo con patrones de luz y oscuridad, dieta para producción de camarones (orgánicos) basada en plantas que proveen alto contenido de DHA.
  - Sistemas de cultivo de crustáceos en tanques de baja profundidad, usando “escondites” y disminuyendo la canibalización para uso en laboratorios.
  - Sistemas de cultivo de cangrejos incluyendo cangrejos azules en sistema cerrado, lo cual es aplicable a camarones.
  - Sistemas de cultivo intensivo en tanques para crustáceos, peces y mariscos.
  - Métodos que emplean oscuridad en el cultivo de camarón para guiarlos hacia el alimento.

- Sistemas de inducción de triploidía en camarones de las especies *Penaeus merguensis* o *Metapenaeus ensis*, cultivos de periphyton para obtener cultivos puros de cada especie.
- Sistemas de cultivo intensivo en tanques con aireación y recirculación.
- Sistemas de cultivo de artemia usando bacterias (*Bacillus megaterium* o *Vibrio alginolyticus*) en lugar de algas.
- Sistemas de bombeo (recirculación del agua dentro del estanque) para aumentar la producción de fauna bentónica y mejorar la productividad en el cultivo del camarón.
- Engorde de camarón en tanques *indoors* con alta densidad.
- Cultivos de camarón en *raceways* por medio de invernaderos.
- Almacenamiento de crustáceos, como camarones vivos, que al someterlos a una mezcla de xenón y oxígeno y bajar la temperatura de 1 a -10 °C les permite permanecer vivos entre 4 y 14 días.



- Cultivos de crustáceos en agua dulce usando moduladores receptores sensibles al calcio y añadiendo NaCl al alimento.
- Sistemas de diseño de una finca productora de camarón incluyendo reservorios con paredes para disminuir la contaminación y aumentar la sobrevivencia y crecimiento el camarón.
- Sistemas de foto-documentación (fotodetector emisor de luz) para calcular la biomasa de artemias, algas y nauplios a fin de determinar la distribución de tallas en poblaciones de peces y la medición de alimentación parar el suministro de alimento.
- Policultivos con *Epinephelus coioides* para disminuir la transmisión de enfermedades.
- Sistemas de cultivo en agua a baja profundidad usando *zeroexchange* y alimento con *pellets* con flotabilidad de al menos 5% que tienen como ventaja aumentar el crecimiento, disminuir la FCR y la contaminación.
- El uso de vinaza como fuente de alimentación de los camarones.





A continuación presentamos algunas solicitudes de patente clave relacionadas con el cultivo de camarones:

### Métodos para almacenamiento de crustáceos vivos

**Solicitante: Rich Products Corporation** (Estados Unidos)

**US2010031892**

En esta invención se presenta un método para el almacenamiento y transporte de crustáceos vivos. Este sistema está basado en el empleo de xenón y oxígeno que, al mezclarse con el agua a ciertas presiones para cada gas, ocasiona que los animales entren en un estado semejante al de hibernación. De acuerdo con lo descrito en la solicitud de patente, los crustáceos pueden ser almacenados en contenedores con humedad entre 90 y 100% de 4 a 14 días.

Este método permitirá enviar animales vivos para competir en el mercado fresco de camarones en Estados Unidos y posiblemente Europa.

### Método de liberación controlada de nutrientes

**Solicitante: Vigoro Corp** (Estados Unidos)

**WO9622681**

Aquí se plantea un método para la liberación controlada de químicos, especialmente fosfatos, al ecosistema acuático. Con este método se mantienen los niveles de fosfato y otros minerales hasta por un año.

Como resultado se obtienen una mejor fertilización del agua en los estanques de cultivo, que permiten la aparición de fito y zooplancton para aumentar la productividad del cultivo de camarón y otros organismos acuáticos.



## Alimentación

### ..... Solicitantes líderes

Sobre métodos, procesos y productos para la alimentación de camarones encontramos 84 solicitudes de patente. Los solicitantes líderes por actividad de patentamiento son Hjaltson Baldur con 16 solicitudes de patente, CT Ingeniería Genética Biotech (Cuba) con 15, y Halldorsson Olafur y Haraldsson Gudmundur con 14.

### ..... Tendencias

A partir del análisis del experto determinamos que los desarrollos tecnológicos se han orientado a solucionar graves problemas en la búsqueda y aplicación de nuevas fuentes de alimento vivo, ácidos grasos poliinsaturados, pigmentos, y al mismo tiempo buscar métodos que faciliten, a través de la automatización, los procesos de alimentación de cultivos acuícolas. Otros aspectos destacados sobre estas tecnologías son:

- Desde la década de los 80 hasta la actualidad se ha enfatizado la utilización de equipo motorizado automático para la entrega de alimento en cultivos de diversas especies, lo que representa una gran ventaja en términos de rentabilidad, reducción de gastos de operación, costo en mano de obra y mejoras en la dosificación.
- Las plantas terrestres y algas marinas cumplen un rol primordial en la búsqueda de fuentes alternativas de macro y micronutrientes.
- Tecnologías dedicadas a solucionar la pérdida de alimento por la poca estabilidad de los alimentos formulados.

Algunas solicitudes de patentes clave relacionadas con la alimentación en cultivo de camarones son:

### Alimento de larga duración para animales acuáticos

**Solicitante: Baensch Tetra Werke (Alemania)**

#### **ES2110740**

Para la acuicultura se ha convertido en un reto producir alimentos que tengan buena estabilidad en el agua y flotabilidad aceptable, es decir, que brinden el tiempo necesario para que la especie bajo cultivo pueda consumir la mayor cantidad de alimento formulado. Usualmente se utiliza sulfato de calcio; del mismo modo, y de manera poco convencional, se han utilizado hidrocoloides, látex y otros estabilizantes. Sin embargo, dichos alimentos formulados tienen una mayor cantidad de poros o su tiempo de permanencia no es aceptable. Para solucionar lo anterior, la invención de Baensch Tetra Werke propone utilizar un equipo de extrusión de cocción parcial de goma vegetal; usualmente la goma no es soluble en agua a bajas temperaturas, sin embargo dicho compuesto resulta soluble cuando es sometido a temperaturas entre los 40 y 85 °C.

La adición y formulación de alimentos extruidos a través de este proceso muestra ventajas no solo en términos de estabilidad en el agua, sino que también evita la pérdida por lixiviación de micronutrientes muy solubles en el medio.

**Métodos y artículos de alimentación de peces****Solicitante: TFH Publications Inc. (Estados Unidos)****GB1128149**

Esta solicitud de patente clásica destaca la importancia de las buenas prácticas de alimentación y formulación de alimentos. En muchas especies tropicales de peces cuyos parámetros nutricionales no han sido estipulados es posible utilizar alimentos pelletizados genéricos. Sin embargo, al hacer esto suele fallarse en términos de formulación y dosificación, especialmente a la hora de suministrar alimento en cantidades que el animal no va a consumir en su totalidad, y así la comida se pierde en el sistema de cultivo, lo cual genera problemas o pérdidas de rentabilidad. La presente invención propone preparar un tipo de alimento para estanques tipo acuario al cual se agrega un compuesto adhesivo y alimento congelado rico en nutrientes. Entonces, se forma una masa de este alimento y se adhiere a la pared del tanque de cultivo, con el fin de que el alimento persista en el tanque y el animal lo remueva *ad libitum* en un periodo de tiempo determinado.

**Esta invención evita la sobredosificación de alimento y los problemas de eutrofización de los cuerpos de agua.**

**Alimentador automatizado para cultivos acuáticos****Solicitante: Yi Tung Kao (Japón)****US4799459**

Los procesos de dosificación de alimento en sistemas de cultivo representan una labor intensa en mano de obra que requiere de un especial cuidado, dado que generalmente se necesita que el alimento se disperse por todo el estanque de cultivo, y más si el cultivo es de camarones peneidos. El objetivo de esta solicitud es mostrar el diseño de un dispositivo motorizado y automatizado que reduce la cantidad de mano de obra requerida y asegura la correcta dosificación del alimento. El equipo contiene tres motores (el primero de propulsión, uno de alimentación y otro de direccionamiento) y está acompañado por sensores fotoeléctricos que sondean los recorridos, la profundidad y la hora del día. Una unidad de carga de 12 horas permite su operación continua y requiere 30 minutos de carga.

La invención presenta uno de los primeros pasos para la automatización de las operaciones de cultivo y representa posiblemente el futuro de la acuicultura en términos de reducción significativa de costos.



**Sistema de alimentación para acuicultura en interiores** .....**Solicitante: Formosa High Tech Aquaculture (Estados Unidos)**

---

**US6499431**

En acuicultura usualmente se ha optado por sistemas de cultivo exteriores para el engorde de animales marinos y de agua dulce. El fluido del cultivo es bombeado desde zonas costeras o fuentes naturales, por lo que llega con una gran cantidad de factores que pueden provocar mortalidad; el cultivo de camarón, por ejemplo, ha sufrido un sinnúmero de patologías por virus y mal estado de los organismos bajo cultivo y cultivos exteriores. La invención de Formosa High Tech Aquaculture describe en detalle un sistema controlado de circulación y cultivo para interiores, donde se considera indispensable la buena selección de los sistemas de bombas y filtrado, así como el regulador de oxígeno, el equipo dispensador de alimento y el monitor de condición de parámetros físico-químicos del medio. El sistema presentado es de un solo estanque de cultivo, pero se aclara que es posible introducir varios tanques separados por tallas.

---

En los últimos años ha crecido el interés de poner en práctica sistemas de cultivo interiores con técnicas de recirculación para solventar gran parte estos problemas.

---

**Método y sistema de cultivo de especies acuícolas****Solicitante: Thomas C. Untermeyer (Estados Unidos)**

Dada la creciente demanda de productos marinos por la industria alimenticia y que los consumidores buscan alimentos saludables, así como el agotamiento y estancamiento de los recursos capturados por la pesquería, la acuicultura convencional se ha enfocado en suplir dicha demanda con el desarrollo de cultivos monoespecíficos. Sin embargo, dos grandes obstáculos para la acuicultura han sido encontrar insumos alimenticios adecuados y específicos, así como las enormes limitaciones en alimento vivo para estadios juveniles y larvas. Los cultivos de camarones peneidos han enfrentado grandes limitaciones en lo que se refiere a problemas ambientales y a la captura de reproductores, predadores, incidencia de factores climáticos, enfermedades y baja producción.

**US2003154926**

Esta invención describe un sistema de cultivo cerrado integrado, donde un estanque circular contiene dos estanques circulares de menor tamaño. El primer tanque interior se emplea para el cultivo de microalgas a alta densidad en un sistema intensivo; el segundo contiene una población activa de artemia alimentada por un flujo limitado de algas que entra del estanque interior. Finalmente, el tanque exterior contiene la especie objetivo de cultivo, y así las larvas se alimentan tanto de algas como artemia fresca. Posteriormente, las larvas pueden ser llevadas a un sistema de cultivo o se dispone de otro tanque de cultivo paralelo para su engorde y separación por tallas. Cabe destacar que los procedimientos de esta operación permiten un suministro fresco y constante, de alta calidad en términos de ácidos grasos poliinsaturados (HUFA) para las larvas de la especie objetivo, lo cual disminuye considerablemente la mortalidad, mejora la calidad de la larva, y además automatiza y disminuye los costes de producción.

Esta invención hace referencia a un método de cultivo que no limite los cultivos de camarón a zonas costeras o con acceso de cuerpos de agua.

**Mejora en la alimentación y tasas de crecimiento de animales acuáticos alimentados con astaxantina derivada de extracto de caléndula****Solicitante: Rodríguez, Gustavo (México)**

La acuicultura se ha enfocado en la búsqueda de suplementos y compuestos aditivos que mejoren las cualidades de los productos finales, así como también su productividad y tasas de crecimiento. Diversas investigaciones han identificado la astaxantina como un potente estimulador de la salud de organismos acuáticos (especialmente en cuanto a su sistema inmune) y de la coloración del producto. La invención sugiere que los extractos de caléndula poseen una forma de astaxantina diesterificada que resulta muy efectiva para el cultivo de salmón. Agregar un extracto de caléndula con resultado final de concentraciones de 20-200 ppm de astaxantina %peso resulta el rango adecuado para muchas especies usadas por la acuicultura. Para dietas de camarones se sugiere usar concentraciones finales de 20 a 30 ppm en su forma diesterificada. La producción de extractos de caléndula ricos en astaxantina es descrita en la solicitud de patente US6329557; el resultado del extracto contiene entre 40 y 150 gramos de carotenoides totales por kg de extracto. La caléndula deshidratada es molida, sumergida y agitada en una solución de hexano y después evaporada y separada. El extracto se puede liofilizar o mezclar directamente en un extrusor de alimentos; también es posible realizar una reacción de luteína y zeaxantina para obtener diesteres de astaxantina. La adición de extractos con fracciones ricas en carotenoides vegetales muestra un nivel significativo y comparable con pigmentos comerciales, con un costo de producción considerablemente menor.

**US2006037543**

Dado que los organismos bajo sistemas de cultivo no tienen acceso a estos pigmentos accesorios la industria debe enriquecer las dietas con costosos pigmentos extraídos principalmente de algas.



**Método y sistema de producción para acuicultura****Solicitante: Richard S. Brauman (Estados Unidos)**

Los cultivos acuícolas experimentan una gran cantidad de limitaciones en materia de logística, insumos, proximidad y altos estándares de calidad de la industria. Al mismo tiempo, se ha demostrado que la calidad nutricional de los organismos silvestres es superior a los cultivados en cautiverio y, por ende, la acuicultura debe mejorar considerablemente sus prácticas de alimentación para ofrecer un producto que brinde más beneficios al consumidor.

**US2007151522**

Recurriendo a avances termodinámicos, la solicitud de patente de Richard S. Brauman describe cómo lograr un mayor aprovechamiento de los subproductos censando los niveles de iones disueltos de los canales de descarga y dióxido de carbono, para lograr así el reingreso a un sistema de reciclaje fotosintético y, posteriormente, alimentar organismos encapsuladores (artemia, rotíferos, etc.) o ser utilizados directamente como insumo para la producción de alimentos. En consecuencia, se muestra una mejora significativa en la calidad del producto, la productividad, el crecimiento de los organismos y reducciones considerables en la mortalidad de juveniles en el sistema de engorde.

La invención sugiere a los cultivadores afrontar el reto de construir sistemas integrados con reciclaje de energía donde los puntos de salida de energía (desperdicios, dióxido de carbono, etc.) se conviertan en fuente de sustrato para organismos cultivados en paralelo. Por eso, propone el uso de subproductos con ingreso a un tanque de cultivo fotosintético que disminuya las pérdidas de energía y provea un retorno en forma de energía al sistema de cultivo.

**Método y sistema de alimentación para animales acuáticos** .....**Solicitante: Hjaltason Baldur (Islandia)****US2009277391**

Otro de los desafíos más importantes en la toma de alimento en la acuicultura es evitar la sedimentación en el fondo, garantizar la flotabilidad y la dosificación periódica, ya que esto asegura que los organismos en cultivo adquieran el alimento, que no haya pérdidas de energía y evita la descomposición por bacterias anaeróbicas que deterioran las condiciones del medio de cultivo. Con respecto a lo anterior, la invención describe un sistema que, por medio de tuberías de PVC parcialmente sumergidas y una bomba hidráulica, dispersa el alimento y lo dosifica automáticamente, y en el cual el pistón evita su caída al fondo y asegura la dosificación correcta.

El mecanismo permite modificar los patrones de alimentación, evitar la pérdida de alimento y cronometrar la entrada de energía al sistema, así como controlar adecuadamente las horas de alimentación.



**Cultivo de especies acuáticas con organismos presas ricas en DHA****Solicitante: Hjaltason Baldur (Islandia)**

El crecimiento vertiginoso que ha registrado la acuicultura en los últimos años ha generado una enorme demanda insatisfecha de insumos alimenticios ricos en ácidos grasos poliinsaturados (HUFAs), en especial aquellos que comprometen la supervivencia de organismos juveniles en sistemas de larvicultura. En entornos silvestres las larvas se alimentan de una gran diversidad de fitoplancton que le provee una dieta rica en proteína, energía y micronutrientes, en especial DHA y EPA, ácidos grasos fundamentales para el desarrollo y supervivencia de las larvas, dado su carácter rector en la formación de estructuras y membranas. Las deficiencias en estos micronutrientes aumentan la mortalidad significativamente y por consiguiente afectan la rentabilidad de las operaciones. Al mismo tiempo, el mercado se enfoca en buscar alimentos marinos ricos en HUFA, por sus beneficiosos en la salud humana. Para el enriquecimiento de los organismos de cultivo la acuicultura ha optado por utilizar suplementos con extractos lipídicos ricos en ácidos grasos, pero muchos de los productos carecen de una proporción adecuada de ácidos grasos esenciales DHA/EPA.

**US20030017231**

Esta solicitud de patente explica de qué manera los residuos de la industria pesquera, como crustáceos, vísceras de peces, calamares, entre otros, pueden ser utilizados para obtener fracciones ricas en DHA a través de la extracción por isopropanol, separación y purificación. Estos extractos se mezclan con un agua y una fracción de sal en proporciones de 75%: 20%: 5% y así se obtiene una mezcla homogénea que se suspende en forma de micelas (gotas diminutas de aceite) y entregadas a un organismo encapsulador (artemia, rotíferos, etc).

Suministrar encapsulados ricos en estas fracciones representa una mejora de 60% más de DHA y proporciones de hasta 8:1 (DHA/EPA), que en larvas de peces y camarones muestra un efecto altamente significativo en cuanto a la reducción de mortalidad y mejoras nutricionales en el producto final.

**Insumo microbiano para la alimentación de organismos filtradores acuáticos****Solicitante: Sato Gordon H. (Estados Unidos)**

El incremento del cultivo de especies acuáticas, así como la creciente demanda de sus productos ha hecho que la acuicultura busque fuentes alternativas de alimento, especialmente artificiales. Toda la vida marina depende de la productividad primaria, donde las algas cumplen esta función primordial; sin embargo el cultivo artificial de estas presenta diversos problemas. En un intento por reemplazar e imitar la productividad primaria y la producción de fuentes alternativas de alimento, la acuicultura ha acudido a levaduras. A pesar de esto, la gran cantidad de procesos necesarios, equipos y metodologías ha hecho dificultosa su aplicación real. Al respecto, la artemia es un organismo acuático que ha cumplido una función primordial en la acuicultura, dado que ha funcionado como un suministro de alimento para estadios larvales. La mayoría de artemia se cosecha en Estados Unidos, en el Gran Lago Salado (Utah), pero los cambios en los patrones climáticos y de lluvias han disminuido las cosechas de este organismo y por eso ha incrementado su costo considerablemente.

**US20080163825**

La innovación de Sato Gordon H. consiste en imitar el proceso natural de crecimiento de poblaciones microbianas en conjunción con organismos filtradores. Inicialmente, los estanques se llenan de agua marina y se enriquecen con nitrógeno, fósforo, hierro y sacarosa, ya que son elementos de los que carece el agua de mar y son esenciales para el crecimiento microbiano\*. Luego, se siembran bacterias del género *Bacillus spp*; especialmente se obtienen buenos resultados con *Bacillus megaterium*. Finalmente, estanques paralelos con artemia y poblaciones microbianas son mezcladas, maduradas y dosificadas hacia un estanque interior, que es el sistema de cultivo continuo.

**Esta invención muestra una forma innovadora de cultivo de organismos encapsulados filtradores, como artemia, de manera sustentable.**

\* Se pueden usar también fuentes de bajo costo para enriquecer con carbohidratos los estanques, como residuos de maní, molasas y caña de azúcar. Su desventaja es que pueden promover la aparición de organismos no beneficiosos, aunque se puede esterilizar el agua previamente con cloro, tratamiento UV o filtración.

**Neuropéptidos para el cultivo de organismos acuáticos****Solicitante: CT Ingeniería Genética Biotech (Cuba)****US20090176703**

En los últimos años la biología molecular, junto a la endocrinología animal, ha identificado patrones fundamentales para el entendimiento de los sistemas fisiológicos de los organismos acuáticos y ha logrado desarrollos sólidos y promisorios. Se ha identificado que el polipéptido activador de adenil ciclasa de pituitaria (PACAP) representa un rol importante en la estimulación del crecimiento en mamíferos. Asimismo, se ha demostrado que tiene diversos efectos sobre peces y crustáceos, que podrían verse como una forma no transgénica para promover el crecimiento y estimular su sistema inmune. La invención presenta un método para sumergir o inyectar organismos acuáticos en un medio de fluido en el cual se ha dispuesto una cepa de *E. coli* con un plásmido modificado que produce descontroladamente el factor PACAP, que luego es transferido por las membranas y genera un efecto fisiológico de mejora.

Esta invención presenta una forma de mejoramiento en el sistema inmune y crecimiento de peces y crustáceos mayor a un 13% con respecto a controles.

**Alimentos formulados para organismos acuáticos con ácido estereadónico****Solicitante: Miller Matthew Robert (Australia)**

Las prácticas pesqueras proveen una gran cantidad de ácidos grasos que son aprovechados por una creciente demanda en la industria acuícola, nutracéutica y agrícola. Con la estabilización de las fuentes pesqueras la acuicultura ha optado por buscar métodos y fuentes alternativas para colmar su demanda. La industria moderna utiliza una gran cantidad de aceites de origen vegetal terrestre, pero esta fuente posee un insumo pobre en ácidos grasos omega 3 de cadena larga. La ciencia se ha enfocado en producir plantas en las cuales se han modificado las vías de síntesis de ácidos grasos, a través de la inducción de genes de elongación y desaturación, para producir altas concentraciones de ácidos grasos (especialmente el precursor ácido estereadónico). Dichos organismos, así como el uso de compuestos alternativos, presentan una alternativa apropiada.

**US20090299083**

La biología molecular ha iniciado la comprensión de los procesos fisiológicos y genéticos de los organismos, y su influencia en la eficiencia de crecimiento y alimentación. Desde el 2000 han aparecido las primeras solicitudes de patentes relacionadas con la modificación genética indirecta o directa con el fin de mejorar el crecimiento de organismos acuáticos. Muchas de las invenciones se han dedicado a solucionar la enorme pérdida de energía presente en los sistemas de cultivo acuícola; las innovaciones han propuesto alternativas de cultivos integrados con especies fotosintéticas que reciclen o subsistan paralelamente y sinérgicamente con los organismos de cultivo.

Algunas de las invenciones han destacado la importancia de mejorar la calidad final de los productos para aumentar su valor agregado y hacerlos más beneficiosos para la salud del consumidor final.







## Medición

### ..... Solicitantes líderes

En cuanto a invenciones relacionadas con la medición de camarones encontramos 9 solicitudes de patente. Los solicitantes líderes en este aspecto son Osaka NED Machinery Corp. (Japón) con dos solicitudes, Adair Diana L. (Estados Unidos) con una, al igual que Andrews Cody (Estados Unidos), Godwin R. A. (Estados Unidos) y Guinarsson Omar (Islandia).

### ..... Tendencias

Las solicitudes de patente identificadas demostraron el interés general de la industria acuícola por solucionar los siguientes problemas:

- Reducir el tiempo de las operaciones de medición
- Automatizar los procesos de obtención de datos
- Evitar la captura de otras especies no objetivo
- Optimizar el conteo de organismos en las operaciones

Estos factores, al fin y al cabo, significan claras pérdidas de rentabilidad para la industria y por consiguiente una disminución de la productividad. Las solicitudes de patente que presentaremos a continuación demuestran cómo a través de pasos simples, lógicos e innovadores se pueden optimizar significativamente las operaciones acuícolas.

### Método y aparato de conteo de pequeños objetos suspendidos en una columna líquida

**Solicitante: Weyerhaeuser Company (Estados Unidos)**

Ya que el conteo de larvas y organismos menores a 0,3 cm es una labor difícil y que demanda mucho tiempo (en especial el conteo de larvas de camarón), los investigadores proponen un sistema para evitar el uso del conteo directo manual que reduce en un 40% el tiempo del proceso. Dado que en muchas especies los organismos juveniles son lo suficientemente frágiles, en esta invención se hace énfasis en las larvas de peneidos. Esta invención intenta solucionar dicho problema, y brindar las mejoras ya mencionadas, de la siguiente manera:

#### US4294542

- El sistema contiene dos tanques interconectados con un sistema de válvula, bomba de presión y reguladores de flujo. Uno de los tanques contiene un sistema de fluido con los organismos suspendidos en la columna de agua
- El principio fundamental de la invención se soporta en la calibración de turbidez. Una concentración conocida del organismo objetivo se hace fluir entre el sistema de bombas y un sensor detecta la turbidez. Una vez realizada la medición de tres fluidos con densidad conocida de objetos suspendidos se calibra una regresión lineal para pronosticar cualquier punto en el eje X
- Cualquier medición de turbidez registrada por el sistema donde ya se ha realizado una curva de calibración permite cuantificar rápidamente la concentración de larvas y su conteo a través de un integrador inmediato

El método de esta invención demuestra alta precisión y exactitud de los datos en comparación con los métodos convencionales.

**Cosecha reotáctica de camarones****Solicitante: Universidad del Sur de Florida (Estados Unidos)**

En los procesos de engorde en acuicultura representan un 90% del costo total de producción de un camarón, ya que en este tipo de sistemas se proporciona el alimento, así como el espacio y tiempo necesarios para lograr tallas comerciales aceptables. Durante este proceso es fundamental realizar una acción llamada “desdobles”, que consiste en separar adecuadamente las tallas durante el cultivo con el fin de formular distintos programas de alimentación, manejo y logística de los estanques. Esta labor se lleva a cabo usualmente a través de conteo por mallas, un proceso que consume una gran cantidad de tiempo y recurso humano, sin contar con que el estrés causado muchas veces conlleva daños físicos o mortalidad del producto. En búsqueda de soluciones para este impacto desfavorable, la invención se fundamenta en:

- El principio reotáctico de los organismos, es decir, la tendencia o respuesta de movimiento de un organismo cuando se encuentra en un fluido. Por ejemplo: los camarones tienden a nadar a contracorriente y buscar las zonas más altas de la columna de agua, en especial los más jóvenes
- El sistema de la invención consiste en una serie de tanques que se interconectan con un sistema de rampas con mallas por las cuales pasa un flujo constante de agua. Un grupo de organismos de diversas tallas es depositado en el tanque más bajo y los camarones, por su comportamiento reotáctico, van nadando a contracorriente pasando a los tanques superiores. Las mallas tienen un diámetro conocido que deja pasar organismos cuya talla les permite subir al siguiente tanque. Por consiguiente, después de la dinámica de movimiento de los organismos en el fluido los tanques contienen a estos separados por talla
- El sistema permite una gran cantidad de separaciones (desde dos en adelante) y diversos diámetros de separación de malla. Los organismos separados que han pasado por el sistema de barreras en las rampas no pueden pasar a un nivel inferior, ya que cuenta con un sistema de barrera física

**US4607595**

Formulación más eficiente de distintos programas de alimentación, manejo y logística de los estanques.

**Método y aparato de separación de especies  
objetivo de la vida acuática****Solicitante: Jerry D. Hawkins - Corpus Christi (Estados Unidos)****US5123195**

La pesca de arrastre por malla y captura de organismos acuáticos silvestres es un ejercicio fundamental para la obtención de insumos alimenticios. Sin embargo, la acuicultura privilegia la obtención de ejemplares reproductores, como camarones maduros y reproductivamente activos que luego son utilizados para dar origen a las semillas o nauplios en un sistema de larvicultura. Tradicionalmente, las mallas son cerradas o tienen mecanismos de escape muy pequeños, y por consiguiente se atrapa una gran cantidad de especies, entre ellas medusas, peces, tortugas y mamíferos. Esto causa que los operadores tengan que separar las especies no objetivo y devolverlas al mar, pero muchas de estas resultan heridas y posteriormente mueren. Para resolver lo anterior, esta invención se basa en:

- Un sistema de malla abierta de doble boca que, a través de un mecanismo, estimula a los camarones maduros para que salten hacia a un tercer compartimento cerrado, lo cual deja libres a otras especies que cayeron en el túnel de la malla
- El mecanismo consiste en un generador de frecuencias eléctricas que estimula organismos de la talla seleccionada, mas no a un organismo de tamaño superior o que no responda al estímulo

La invención resulta útil para disminuir la intervención directa de los operadores, mejora el tiempo de captura y protege la vida silvestre de la intervención humana.

**Aparato y método para separar objetos de una mezcla de objetos****Solicitante: Gunnarsson O. (Islandia)**

Es muy común que durante las operaciones de pesca se capture una gran diversidad de especies que son separables manualmente si se posee poca diversidad. Pero cuando las mezclas poseen una gran cantidad de especies se vuelve poco viable la separación manual por la demora y el costo de la mano de obra, especialmente cuando estas poseen organismos de poco valor agregado o que no cumplen las regulaciones internacionales de captura. Atendiendo esta cuestión, en esta invención se describe:

**WO9953771**

- Un mecanismo para separar rápidamente, por medio de bandas transportadoras automatizadas, las especies atrapadas en un grupo
- Esta invención se basa en que cada organismo tiene distintas propiedades de peso y características adhesivas, las cuales permiten modificar las propiedades de las bandas transportadoras
- Se pueden interconectar una serie de bandas que poseen distintas superficies e inclinaciones, y todas corren a contracorriente, capaces de separar una gran diversidad de organismos donde ya se han realizado pruebas preliminares

Aquí se destaca la separación de organismos de una mezcla o lote en un tiempo rápido y aceptable mediante un proceso automatizado que reduce los costos de operación, así como el tiempo de procesamiento.

### Método para determinar la posible respuesta de especies acuáticas a componentes selectos en los espacios de fluido acuático

**Solicitante: John Michael Nestler & Richard Andrew Goodwin** (Estados Unidos)

---

Las intervenciones humanas, como la construcción de represas o estructuras hidráulicas, han generado un impacto considerable en el medio ambiente. Usualmente estas intervenciones tienen pasajes por los cuales los organismos silvestres (peces, crustáceos, tortugas, entre otros) pasan siguiendo el cauce de la estructura que ha intervenido en su espacio silvestre. A pesar de esto, la respuesta de los organismos puede ser errática y estos pueden terminar en las turbinas de un generador hidráulico de energía, lo cual causa una enorme mortalidad de organismos. Para evitar este impacto negativo, la invención de Nestler y Goodwin busca:

#### US6160759

- Identificar, por medio del estudio sistemático de sus respuestas al entorno en un sistema fluido, las reacciones y movimientos de los organismos para determinar cómo factores lumínicos y sonoros pueden modificar sus recorridos
- Estudiar el comportamiento natural de la especie a través de datos de campo o publicaciones, determinar las respuestas selectivas a estímulos (un cordón de luz, boyas con ultrasonido, entre otros), desarrollar una predicción virtual a través de software y determinar un recorrido en campo para finalmente realizar una aplicación directa
- Explicar los procesos de análisis para poder aplicar dichas predicciones y aplicaciones en cualquier especie acuática que recorra la columna de agua y, además, determinar sus trayectos

---

Marcación de un camino para las especies en las zonas de escape o para evitar que caigan en zonas de alta mortalidad presentes en las intervenciones humanas hechas en los cuerpos hidráulicos.

---



**Método y sistema de conteo/grabación de animales acuáticos****Solicitante: Chien-Hung Chu (Taiwán)**

Para muchas industrias acuícolas dedicadas a la venta de organismos juveniles es indispensable el proceso de conteo, como ya fue nombrado en la solicitud de patente US4294542A. Para medir la calidad, número y registro de lotes que cumplan los requisitos del comprador es necesario un método seguro y fiable que optimice el proceso de conteo y el registro de calidad del producto. Los métodos convencionales consumen mucho tiempo y se requiere una gran cantidad de equipos para evaluar sus características biométricas. A pesar de que existen métodos fotográficos, estos consumen una gran cantidad de tiempo y por lo general están separados de los procesos de conteo. Dado el inconveniente antes descrito, esta invención se propone:

**US20110114029**

- Graduar imágenes de organismos-objetivo en movimiento a través de un sistema de tubería con flujo constante y equipo fotográfico. Para lograrlo se determinan los píxeles y se calibra la cámara con un integrador
- El sistema permite identificar la cantidad de organismos que pasan a través del sistema en flujo constante, también registrar y almacenar fotografías de los organismos juveniles, así como determinar características biométricas de la semilla
- El dispositivo cuenta con un regulador de contraste, una cámara fotográfica, un sistema integrador y un procesador ordenador, que permiten procesar la información que fluye en tiempo real

Este es un método seguro y fiable de medición que optimiza el proceso de conteo y el registro de la calidad.



**Método y sistema de fotoacoplado de adquisición de datos****Solicitante: Xpersa Solutions Inc. (Canadá)**

En sistemas o medios de cultivo obtener información del estado, patrones de comportamiento, cantidad y mortalidad es indispensable para el manejo adecuado y eficiente de los organismos. Las técnicas de obtención de datos a través de video y fotografía se han transformado en una herramienta fundamental para el seguimiento adecuado de las variables en tiempo real. En consonancia, esta invención formula:

**WO2012083461**

- Un sistema fotointegrador en tanques de almacenamiento de medios fluidos, donde se alojan especies acuáticas
- Un emisor de señales ópticas (infrarrojas o visibles) que se pone en el fondo del tanque y un sensor de imagen dispuesto en la tapa o parte superior. La generación de imágenes con contraste permite determinar los contornos claros de los organismos que están en el contenedor, lo que permite detectar, evaluar y reconocer mortalidad, comportamiento o patrones de alimentación en los organismos del tanque

Las prácticas de obtención de datos en tiempo real representan un avance significativo en la administración y seguimiento de sistemas de cultivo.

# Marcas registradas en Colombia







Los animales vivos, así como los alimentos para animales, se catalogan como productos y se ubican dentro de la clase 31 de la Clasificación Internacional de Niza<sup>1</sup>.

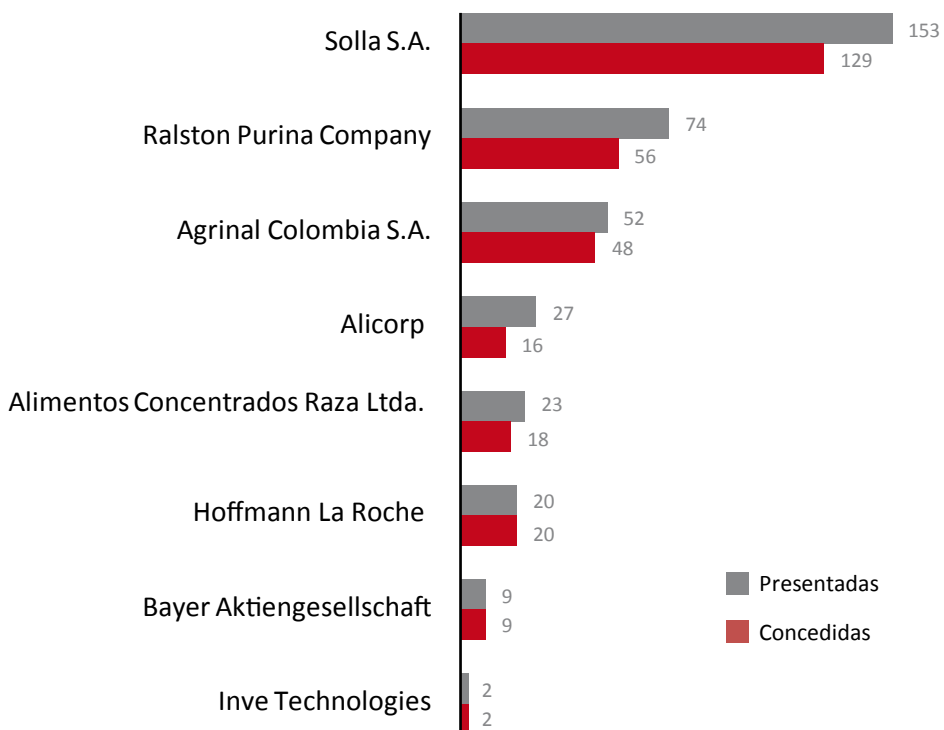
De los 61 solicitantes de patentes identificados a nivel internacional, solo Ralston Purina e Inve Technologies tienen marcas presentes en el país. Sin embargo, con el apoyo del experto identificamos otras empresas que producen camarón y/o productos relacionados cuyas marcas están presentes en Colombia: Solla S. A. (Colombia), Agrinal Colombia (Colombia), Alicorp S. A. (Perú), Alimentos Concentrados Raza Ltda. (Colombia), Bayer Aktiengesellschaft (Alemania), Hoffmann La Roche

.....

<sup>1</sup> La Clasificación Internacional de Niza es una clasificación internacional de productos y servicios que se aplica para el registro de marcas de productos y servicios. Fue establecida en virtud de un acuerdo internacional multilateral concluido en la Conferencia Diplomática de Niza de 1957, con el nombre de Arreglo de Niza relativo a la Clasificación Internacional de Productos y Servicios para el Registro de las Marcas.

Products Limited (Suiza) e Inve Technologies (Bélgica). A continuación presentamos la cantidad de solicitudes de registro de marca presentadas por cada empresa en la clase 31, así como las solicitudes concedidas en Colombia:

••••• **Gráfica 5. Solicitudes de registro de marca presentadas y concedidas por empresa en la clase 31**



La clase 31 de la Clasificación Internacional de Niza abarca una amplia cobertura de productos agrícolas, entre ellos granos, hortícolas y forestales no comprendidos en otras clases; también animales vivos, frutas y verduras frescas, semillas, plantas y flores naturales, alimentos para animales y malta. Dado lo anterior, el experto identificó las siguientes marcas como clave para el sector:

••••• **Tabla 2.** Principales marcas registradas en Colombia relacionadas con el cultivo de camarón

Marca	Expediente	Titular	Tipo de Marca	Marca	Estado
Frippak	<u>06-013562</u>	Inve Technologies	Mixta		Concesión
Nicovita	<u>92-342427</u>	Alicorp S.A.A.	Nominativa	--	Concesión
Nicovita	<u>07-022748</u>	Alicorp S.A.A.	Mixta		Concesión

La marca Frippak protege “alimentos para animales acuáticos, para aplicación en el campo de la acuicultura”; la marca nominativa Nicovita protege especialmente “alimentos balanceados para animales, sales naturales”; y la marca mixta Nicovita ampara “alimentos para animales” en general.









Desde la  
perspectiva del

experto



## Una mirada global a la industria del camarón en Colombia

Experto invitado: Nicolás del Castillo P.  
Gerente de Cartagenera de Acuacultura S. A.

### ..... Introducción

En nuestro país esta industria nació en la década de los 80 con el apoyo del Gobierno nacional. En una primera etapa, su crecimiento y consolidación fue exponencial, y ya en los años 90 se convirtió en un sector organizado con alta vocación exportadora. Según el documento Conpes 3076 del año 2000: “Programa de Oferta Agropecuaria (Proagro)”, la industria cultivadora de camarón en Colombia producía en esa época cerca de 8000 toneladas en 2700 hectáreas y exportaba cerca de US\$60 millones, con incrementos anuales de la producción, en esos últimos años, del orden del 10%, y del 15% en las exportaciones.

La susceptibilidad del sector camaricultor nacional frente a los efectos negativos de la revaluación del peso frente al dólar, la disminución de la demanda del camarón congelado a nivel mundial, la inclusión de nuevos competidores en este mercado que ofrecen productos de menor calidad pero con un precio final más competitivo, y la falta de apoyo de la banca privada se han convertido en algunos de los aspectos más relevantes para que la industria colombiana venga experimentando un descenso importante desde hace poco menos de una década.

Según el experto Nicolás del Castillo, empresario del sector, la época dorada de la industria del camarón en Colombia se vivió entre el 2000 y el 2005, en la cual se llevó a cabo la expansión e intensificación del proceso de siembra; y el año de decadencia fue en el 2007, cuando se presentó el cierre de un gran número de fincas de cultivo. Actualmente, el país cuenta con 1500 hectáreas en operación, de las 6000 que tenía

en el año 2005, lo que ha ocasionado una pérdida aproximada del 70% de los ingresos de la industria.

El proceso de producción de camarones en Colombia está compuesto por los siguientes eslabones: laboratorios de maduración y larvicultura, fincas de cultivo, plantas de alimento, fábricas del hielo y plantas de procesamiento. Mediante el cultivo en medio acuático se obtiene camarón con fines de comercialización en el mercado interno y externo. La cadena productiva inicia en los laboratorios, donde se producen los huevos, que posteriormente serán las larvas que se siembran en los estanques. Este proceso es apoyado por el Programa de Mejoramiento Genético del Centro de Investigación de la Acuicultura en Colombia (Cenicua). Las larvas son cultivadas y alimentadas en las fincas camaroneeras durante un periodo que oscila entre 120 y 160 días, bajo condiciones controladas de oxígeno, temperatura, PH, etc. Finalmente, después de la cosecha, son enviados a la planta de procesamiento, donde se clasifican por tamaño y se conservan en procesos de congelación.



### ..... Necesidades del país en cada uno de los eslabones

Según el experto Nicolás del Castillo, en el eslabón de laboratorio la Costa Atlántica no padece problemas en el abastecimiento de larvas, ya que cuenta con laboratorios de carácter privado que suplen la demanda de la región. Por el contrario, en la Costa Pacífica los huevos son importados de Ecuador, ya que no cuentan con la infraestructura requerida. Paradójicamente, es más económico para esta zona comprarlos por fuera del país que abastecerse con la producción interna de huevos.

En promedio, en las fincas de cultivo los camarones crecen 15g en 120 días, dependiendo de la época del año. Según el experto, el país no es competitivo en este eslabón debido a las “deseconomías” de escala asociadas al tamaño del sector, a los altos costos de la mano de obra y a las tarifas de la energía local, lo cual encarece el producto final. Se estima que la Costa Atlántica cuenta actualmente con tres fincas y la Costa Pacífica con cuatro, sin embargo, en esta última la producción se realiza de manera artesanal.



Los insumos necesarios para la producción de alimento (harina de pescado, torta de soya, trigo, entre otros), que se utilizan en los 120 días (tiempo promedio) de cultivo del camarón, no se producen en Colombia. Esta situación continúa encareciendo en gran medida el precio interno, ya que se debe adicionar a su costo internacional el de transporte y nacionalización. Según el experto Nicolás del Castillo, el sobre costo promedio que esto acarrea asciende al 10%.

Es de anotar que las características para producir en Colombia son más competitivas que en otros países de Suramérica y Centroamérica (temperatura, salinidad, luminosidad, estado sanitario de los cultivos, etc.), con lo cual los resultados de producción son mucho más productivos. A pesar de lo anterior, no se alcanzan a compensar los sobre costos ocasionados por las “deseconomías” de escala y la revaluación; sin mencionar que los productores nacionales están totalmente expuestos al mercado internacional, teniendo que enfrentar competencias de economías subsidiadas asiáticas y vecinas.

La producción del hielo requerido en el proceso no es un eslabón relevante en materia de costos y tecnología, pero es básico dentro del programa de producción y cosechas. En la época dorada, la industria de camarón creció exponencialmente, sin embargo este eslabón no lo hizo al mismo ritmo, lo cual generó problemas puntuales. Con todo, si bien la demanda disminuyó drásticamente, Colombia cuenta con la suficiente capacidad para atender las necesidades del momento.

Esta situación crítica también se manifestó en las plantas de procesamiento. El país se preparó en este eslabón para afrontar el reto de la exportación, por lo cual actualmente el país no enfrenta deficiencias en este aspecto y ha demostrado con claridad que sus productos se encuentran en las principales mesas de las ciudades más importantes de los cinco continentes.

Según el experto Nicolás del Castillo, si la industria nacional estuviera consolidada, cada uno de los eslabones se convertiría en una unidad



productiva diferente. Actualmente se presenta una integración vertical de la cadena, es decir, para operar las compañías del sector tienen su laboratorio, su finca, su planta y su hielo; lo único que se importa actualmente es el alimento.

### ..... Actores importantes en la industria

La integración de productores del Pacífico y del Atlántico se ha concretado gracias a la Asociación Nacional de Acuicultores de Colombia (Acuanal); mediante esta agremiación se hizo viable la consecución de recursos para la creación de Ceniagua, otro de los actores fundamentales del sector. La implementación de los programas de Ceniagua contribuyen tanto al mejoramiento de las condiciones genéticas de la semilla del camarón y su tasa de crecimiento, como al control de las enfermedades que afectan su producción, entre otros. Algunos entes gubernamentales que han patrocinado estas actividades de investigación han sido: el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Colciencias y el SENA. A nivel internacional, la investigación de Ceniagua ha contado con la asesoría del AKVAFORSK Genetic Center de Noruega y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), entre otros.

### ..... Futuro de la industria nacional

De acuerdo con el experto Nicolás del Castillo, el crecimiento de la industria dependerá de aspectos como: el apoyo que el Gobierno brinde en cuanto a garantías financieras, el acceso a fuentes de financiación, la continuidad de la investigación en el área, el ingreso de la inversión extranjera, el mejoramiento de la infraestructura para el desarrollo de los diferentes eslabones de la cadena productiva, la recuperación de la confianza y credibilidad por parte de la banca nacional, entre otros. Añade, además, que el país debe continuar realizando esfuerzos para conservar el estado sanitario en el cultivo y producción del camarón;



es fundamental garantizar el aislamiento de algunas enfermedades que azotan actualmente a otros países, como el Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS por su sigla en inglés) en Asia.

Otro aspecto que destaca el experto es que la industria nacional podría reactivarse por la demanda futura que a nivel nacional pueden satisfacer las empresas del país por los problemas sanitarios que enfrenta Asia como uno de los principales productores. Para esto se requiere un adecuado control por parte del ICA, el Invima y la DIAN a los productos importados.

Aunque la industria fue proyectada para el mercado internacional, se espera que el consumo interno del camarón nacional continúe aumentando. De ser así, se lograría superar la relación de las ventas en Colombia ante las internacionales, la cual está en el orden del 10% y el 90%, respectivamente. Además, se tomaría parte del mercado nacional que fue conquistado por Ecuador, Venezuela y China principalmente.

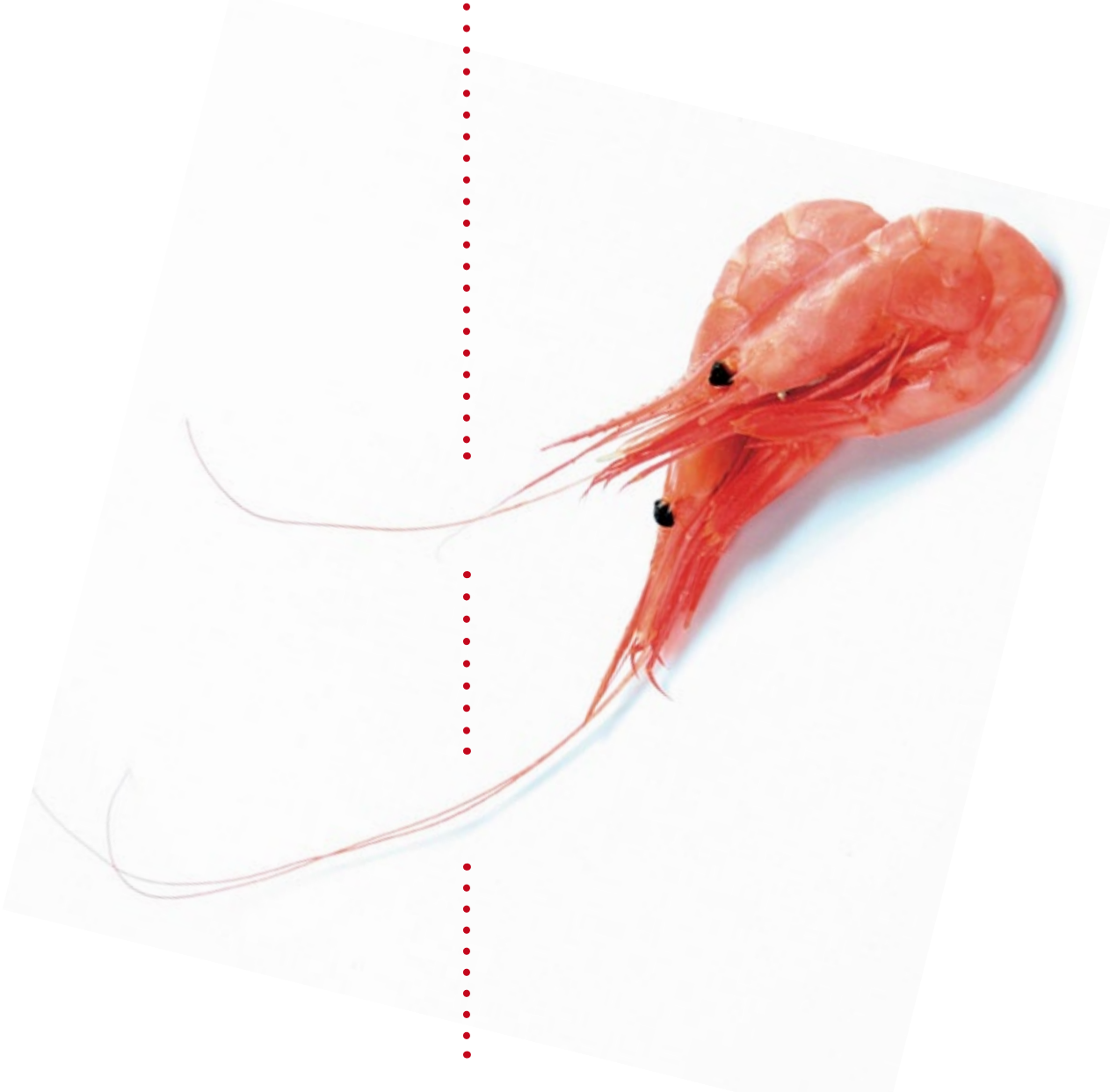


## ..... Tendencias mundiales

Según el experto invitado, a nivel mundial se identifican dos grandes tendencias en la industria del camarón: la implementación de procesos orgánicos en la cadena de producción y la generación de productos con alto valor agregado, que implican actividades de procesamiento y transformación.

**Cualquier inquietud o información tecnológica adicional,  
por favor consultar al Banco de Patentes al teléfono  
(57) 1 5870000 ext 30022 o al correo electrónico  
grbanpatentes@sic.gov.co**





**Este boletín fue publicado por la Superintendencia de Industria y Comercio, en el mes de junio de 2013, Bogotá, Colombia**



Cra 13 No. 27 - 00, pisos 3, 4, 5 y 10, Bogotá, Colombia

Conmutador (57 1) 587 0000

Fax (57 1) 587 0284

Call Center (57 1) 592 0400

