

REPORTAJE - A FONDO:

La tilapia: una nueva especie para la acuicultura continental

La acuicultura continental no sólo se restringe al cultivo de la trucha. Existen iniciativas que se están desarrollando en España - y en otros países europeos - para cultivar especies de agua dulce de valor comercial, con nuevas tecnologías que aseguran la sostenibilidad.






ENTREVISTA a PATRICK SORGELOOS:



“Fomentando el diálogo con los países asiáticos, no tendremos que inventar la rueda otra vez”

Otros Contenidos:

-  **Empresas - ProBío Acuicultura:**
“Apostamos por una acuicultura sostenible, encaminada siempre a la prevención”
-  **Ecoproducto**
Dorada Real Bio criada en jaulas en mar abierto
-  **Ecotecnologías:**
Tratamiento de efluentes de acuicultura con microalgas

Boletín N.4 - Contenidos

AVANCES DEL PROYECTO AQUANOSTRUM:

Actividades y Formación

REPORTAJE - A FONDO:

La tilapia: una nueva especie para la acuicultura continental

ENTREVISTA a PATRICK SORGELOOS:

Director del Laboratorio de Acuicultura y Centro de Referencia de Artemia de la Universidad de Ghent.
"Fomentando el diálogo con los países asiáticos, no tendremos que inventar la rueda otra vez"



EMPRESAS - PROBIO ACUICULTURA:

"Apostamos por una acuicultura sostenible, encaminada siempre a la prevención "

RECICLAJE:

Cuadro resumen de la generación de residuos en la acuicultura andaluza

ECOTECNOLOGÍAS:

Tratamiento de efluentes de acuicultura con microalgas



ECOPRODUCTO:

Dorada Real Bio criada en jaulas en mar abierto

ECOETIQUETAS:

Listas de recomendaciones de sostenibilidad pesquera

GASTRONOMÍA:

Trucha con jamón serrano

HERRAMIENTAS:

Enlaces recomendados



JORNADA de Acuicultura Sostenible y Ecológica



A mediados del pasado mes de febrero se celebró la **Jornada de Acuicultura Sostenible y Ecológica**, en Torrox-Costa, con gran éxito de participación. Este encuentro reunió a destacados representantes de los distintos sectores relacionados con el cultivo acuícola.

A lo largo de dos días se sucedieron diferentes ponencias cuya temática versó, entre otros contenidos, en la comercialización de productos acuícolas o la importancia de la investigación para su máximo desarrollo.

Las intervenciones dieron paso a un debate entre los diferentes agentes del sector, coincidiendo en resaltar la dificultad que supone ofrecer un producto acuícola que sea competitivo en el mercado actual. Así mismo quedaron patentes las inquietudes expuestas por cada uno de los sectores implicados: investigadores con larga trayectoria en proyectos de acuicultura, representantes del tejido empresarial nacional, representantes de las administraciones públicas, responsables de asociaciones, hosteleros, y muchas otras personas que están, de alguna forma, implicadas en la acuicultura. Algunas de las preocupaciones expuestas fueron, entre otras, la escasa información en los consumidores, la dificultad de lograr una marca o sello de calidad, la falta de normativa específica, necesidad de mejora en la gestión comercial, etc.

Como colofón a dicho encuentro, se programó una degustación de productos acuícolas andaluces, cedidos y preparados por diferentes empresas y restaurantes de la zona malaqueña y granadina, acompañada de una amplia variedad de vinos, ofrecidos también por bodegas de la zona.

Los asistentes a la Jornada recibieron un ejemplar de la **Síntesis del Estudio-Diagnóstico de la acuicultura sostenible y ecológica: potencialidad económica y recomendaciones**, elaborada por Aula del Mar, así como de la **Guía sobre buenas prácticas de Acuicultura Sostenible y Ecológica**, que recoge las principales conclusiones derivadas de los resultados obtenidos a través de dicho estudio.



Este encuentro coincidió con la reunión de la Plataforma Tecnológica Española de la Pesca y la Acuicultura (PTEPA), contando entre los asistentes con representantes del sector acuícola nacional, quienes también participaron en la jornada.



● AULA DE FORMACIÓN

El **Aula de Formación en Acuicultura** comienza una nueva etapa con la organización de los cursos mediante plataforma e-learning. A finales de este mes de marzo comenzará la nueva edición de cursos con la novedad de la **metodología on-line** como base para su realización.

Los/as alumnos/as inscritos accederán a una plataforma de formación, personalizada para AquaNostrum, mediante la que podrán descargar todo el contenido teórico del curso, información complementaria y bibliografía, intercambiar experiencias a través del foro, contactar con los tutores, etc., con la facilidad de poder adaptar el horario a sus necesidades particulares y/o laborales.

Los cursos "*Gestión y Administración de empresas en Acuicultura Sostenible*" y "*Coordinación Técnica en Acuicultura Sostenible*", tendrán una metodología on-line exclusivamente, de 50 horas. En cambio, los cursos "*Cultivador de Peces*", "*Cultivador de Moluscos*" y "*Manipulación y distribución de productos acuícolas*"; tendrán una metodología mixta, de manera que el contenido teórico se impartirá on-line y el contenido práctico, en formato presencial.

El plazo de inscripción para estos cursos está abierto de manera continuada.

TERCER ENCUENTRO RED ACUICULTURA SOSTENIBLE - 17 Marzo

El día 17 de marzo se celebrará, en el Centro Cívico de la Diputación de Málaga, el 3º encuentro de la Red de Acuicultura Sostenible y Ecológica, con objeto de consolidar y dar forma a la Asociación que surge a partir de la Red ya constituida.

Este encuentro será una reunión de trabajo en la que se analizarán propuestas relativas a la creación y formalización de la Asociación: estatutos, objetivos y fines de la asociación, principales líneas de actuación, actividades, junta directiva, derechos y deberes, etc. Para ello, será imprescindible contar con la colaboración y participación de los rederos y rederas para dar forma a un proyecto común y que engloba a todos los sectores implicados.

ÚLTIMO BOLETÍN

Este boletín cierra la edición de estas publicaciones electrónicas, cuyo desarrollo ha ido adaptándose a la propia ejecución del proyecto. AquaNostrum se encuentra ya en sus últimas fases de ejecución, en una etapa previa al análisis de resultados y conclusiones de cada una de las acciones, así como del objetivo general del proyecto.

La secuencia de actividades realizadas en el marco del proyecto queda reflejada en cada uno de los boletines realizados, observando su evolución a través del tiempo.

PARA MÁS INFORMACIÓN

Correos electrónicos:

mrgarcia@malaga.es
aquanostrum@malaga.es

Teléfonos:

952069255 / 239

VISITA NUESTRA WEB:

www.aquanostrum.malaga.es





La tilapia: una nueva especie para la acuicultura continental

La acuicultura continental no sólo se restringe al cultivo de la trucha. Existen iniciativas que se están desarrollando en España - y en otros países europeos - para cultivar especies de agua dulce de valor comercial, con nuevas tecnologías que aseguran la sostenibilidad. Es el caso de la tilapia, un pescado de origen africano, que podría llegar a cautivar al mercado español.



El consumidor español adora el pescado, pero prefiere el sabor de un pez marino. Eso es lo que hemos escuchado cientos de veces y se puede comprobar dando un rápido paseo por las pescaderías tradicionales; sin embargo, el aumento de la venta de filetes de pescados de agua dulce, como el panga o la tilapia, no deja de sorprender.

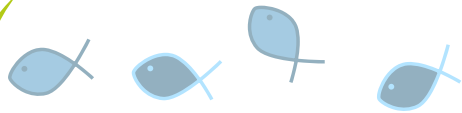
¿Cambió entonces el gusto de los consumidores? ¿Están optando por especies de agua dulce? Quizás lo que se ha modificado sean los hábitos de consumo, pues cada vez hay menos tiempo para ir a una pescadería y escoger el mejor ejemplar. A ello se suma la reducción del tamaño de las familias. Todo esto se ha traducido en una mayor demanda de productos listos para cocinar (filetes, ahumados, sin espinas, etc.) y comercializados en porciones, donde el sabor ya no es el principal atributo que se busca. Por ello es quizás un buen momento para pensar en el cultivo de tilapia a nivel local.

Mucho potencial

El mercado, como en tantas otras especies, es el factor limitante del desarrollo de la acuicultura de agua dulce o continental. “España es un país acostumbrado a un gran número de especies, pero la mayoría de origen marino. Culturalmente, el pescado de río se ha asociado a un pescado sin sabor y de peor calidad que el marino; sin embargo, la acuicultura de agua dulce tiene un elevado potencial, ya que no está demasiado explotada en la zona sur del país”, explica sobre esta tendencia **Jordi López**, Director Técnico Veterinario de la Agrupación de Defensa Sanitaria Acuicultura de la Comunitat Valenciana (ADS ACUIVAL) y director técnico de la Federación Española de Agrupaciones de Defensa Sanitaria de Acuicultura (FEADSA).

López señala que “cuando hablamos de acuicultura continental, siempre pensamos en la trucha, no obstante, hay muchas especies con un elevado potencial”.





“Lo que hace falta son empresas con una visión estratégica y una mirada comercial potente, que sean capaces de colocar en el mercado las producciones obtenidas de forma rentable”.

En esto concuerda **Rodolfo Barrera**, director general de Valenciana de Acuicultura y presidente de FEADSA, indicando que la acuicultura continental “se va a desarrollar mucho y sobre especies diferentes a las que ahora conocemos”. Para ello, la única forma viable, tanto por consideraciones productivas como por las restricciones legales de trabajar con especies alóctonas (no nativas), será hacerlo en circuito cerrado. Con ello -sostiene Barrera- “se proveerá de unas condiciones de cría apropiadas a la especie y se evitarán escapes al medio”.

Por su parte, **José Carlos Macías**, técnico de la Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero (DAP), de la Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía, agrega que “las posibilidades que tiene la acuicultura continental en Andalucía son, como en el caso de la acuicultura marina, elevadas e importantes; pero a la vez, totalmente dependientes de la gestión económica y comercial que hagan viable cualquier iniciativa”.

En Andalucía hay zonas y espacios disponibles, hay conocimientos, experiencia y mercado -señala José Carlos Macías - pero “lo que hace falta son empresas con una visión estratégica y una mirada comercial potente, que sean capaces de colocar en el mercado las producciones obtenidas de forma rentable”.

Trabajo por hacer

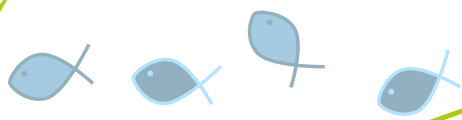
La principal especie de acuicultura continental que se produce en Andalucía es la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), seguida del esturión del Adriático (*Acipenser naccarii*) cuya producción actual supera las 200t (10% de la piscicultura continental). Mientras que el cultivo de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) se encuentra en fase experimental, pero podría tener un gran potencial, especialmente en invernaderos o sistemas de recirculación de agua.

Al respecto, el consultor en acuicultura y experto en cultivo de tilapia, **Javier Quevedo**, asegura que no tiene la menor duda sobre el potencial de esta especie. Entre los beneficios destaca “la diversificación de la acuicultura en España y la generación de nuevos negocios con una especie que es más barata de producir que la trucha o los peces carnívoros, en general. Y además, lo principal, hay demanda insatisfecha en España. Esto último es el principal ingrediente para su cultivo”.

Para Quevedo, España ha estado de espaldas al pescado de acuicultura continental. “Tenemos mucha costa y tradición pesquera para estar pensando en capturar peces de embalses y ríos. Sin embargo, en ciertas regiones de España, los peces de agua dulce son muy apreciados y tienen un alto precio. Por ejemplo, la tenca en Extremadura y Castilla y León, y también en Aragón. Por supuesto el caso de la trucha ya es diferente, pues se consume bastante más. No conozco, salvo tal vez ahora el esturión, otras especies de agua dulce que hayan tenido desarrollo en nuestro país”.

Los nuevos cultivos, como el de la tilapia, son un reto tanto comercial como productivo, ya que se trata de una especie nueva para el mercado español, y además las condiciones ambientales de España por lo general no son las más idóneas para cultivar esta especie de origen africano (actualmente se cultiva en Asia y Centroamérica). Por lo que hay mucho trabajo por hacer.





En este sentido, indica Quevedo, la parte productiva puede solucionarse en base a tecnología (aislamiento y recirculación), pero el mercado hay que construirlo. “Si no se venden los peces ¿para qué vamos a producirlos?”, se pregunta.

A nivel general, en Europa, el pescado blanco de acuicultura de agua dulce, como el panga o la tilapia, está desafiando a las especies más tradicionales como el bacalao, y sigue captando una mayor cuota del mercado. Por lo que no resulta ilógico pensar que una producción local podría suplir esta demanda creciente.

En este contexto, **Laszlo Varadi**, director general del Instituto de Investigación en Pesquerías, Acuicultura e Irrigación de Hungría (HAKI), indica que los nuevos miembros de la UE de países del Este han desarrollado una importante industria acuícola de peces de agua dulce,

especialmente de ciprínidos (carpas). En estos mismos países el consumo de pescado es muy bajo, por lo que son muy importantes los esfuerzos que se están realizando para desarrollar cultivos en estanques, e incluso iniciativas de acuicultura integrada.

¿Es rentable un nuevo cultivo?

El año pasado, un grupo de estudiantes de diferentes disciplinas del MBA Executive ESESA 2010 se unieron para desarrollar el proyecto de cultivo de tilapia “Crilapia” y así conocer la rentabilidad de una empresa de cultivo de esta especie en el sur de Andalucía.

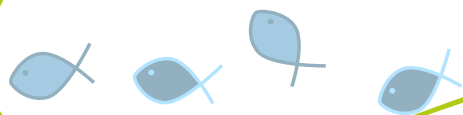
“Sinceramente, explica uno de sus integrantes, Miguel Ángel Serralvo, para mantener una producción que dé cierta rentabilidad, ésta debe ser elevada y significativa (más de mil toneladas al año). Para conseguir estos números, es casi obligatorio contar con una fuerte inversión propia y/o unos socios o inversores que te acompañen, al menos, en los primeros años del proyecto. Si no cuentas con ello, es muy difícil rentabilizar la producción”.

Dentro de las ventajas que analizó este equipo multidisciplinario destacan que es un producto que empieza a ser demandado cada vez más por mayoristas y procesadoras, principalmente; aunque aún es muy poco conocido por el consumidor final.

Además, desde una granja de cultivo andaluza los plazos de entrega serían más cortos, en comparación con los tiempos de transporte de pescados procedentes de Asia, Sudamérica o África. Del mismo modo, se amplía la posibilidad de ofrecer un producto de mayor calidad que el de sus competidores.

En Europa, el pescado blanco de acuicultura de agua dulce, como el panga o la tilapia, está desafiando a las especies más tradicionales como el bacalao, y sigue captando mayor cuota del mercado.





Por su parte, José Carlos Macías sostiene que las únicas dificultades son las relacionadas con cultivos de especies alóctonas o exóticas, dado que la legislación actual es bastante exigente. Aun así, se pueden autorizar estos cultivos con las medidas de seguridad y estudios ambientales correspondientes. Por lo tanto, más que dificultad técnica o administrativa, la única problemática actual es plantear un proyecto viable técnica y económicamente, en las condiciones contextuales actuales.

Sistemas de cultivo disponibles

Según López, la inversión en tecnología de recirculación también debería ser importante en este planteamiento. “Los recursos hídricos en nuestro país son limitados, y la implantación de sistemas de circuito cerrado de agua permite además mantener a los animales en unas condiciones constantes y de nuestra elección, reduciendo el gasto en calentamiento del agua por ejemplo. Además, facilita los tratamientos ambientales, reduciendo la cantidad de tratamientos medicamentosos necesarios”.



Respecto a las zonas más apropiadas, tenemos que distinguir dos cosas. Primero, si es cultivo en estanques a cielo abierto la zona idónea serían las Islas Canarias, por la temperatura, y en segundo lugar, Andalucía, aunque sólo una parte del año. En cambio, si el cultivo se realiza bajo invernadero, entonces en Andalucía y probablemente otros lugares de España se podría cultivar este pescado logrando crecimientos todo el año, indican los investigadores.

“Si se realiza en sistemas de recirculación de agua, entonces prácticamente cualquier lugar es bueno para cultivar tilapia”, explica Quevedo. Basta recordar que en Gran Bretaña, particularmente en Gales y Escocia, se cultiva tilapia y son lugares fríos. “Debe ser que hay un buen negocio, porque sino esas empresas ya habrían cerrado”, añade el profesional.

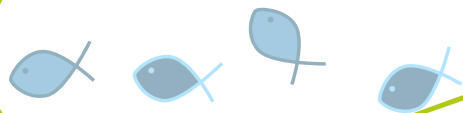
Un sistema de recirculación de agua permite aislar los peces del medio ambiente externo y producir pescado todo el año. Eso sí genera un coste energético en máquinas eléctricas, sumado al hecho de tener que calentar el agua. “No obstante, creo que esto es relativo, pues la incidencia en el precio final del producto no debería ser mucha. Con buenas instalaciones aisladas es perfectamente asumible el gasto de energía necesario”, apunta Quevedo.

Además en el ámbito de la sostenibilidad, una ventaja de la tilapia es que es un pez que permitiría, según directrices europeas, acceder a la etiqueta verde o pez ecológico, principalmente porque se alimenta de proteínas de origen vegetal o, en todo caso, su dieta contiene muy poca cantidad de harina de pescado.

Esfuerzos en comercialización

“Particularmente, no creo que el tema de la comercialización sea un gran impedimento en la era de las comunicaciones”, añade Quevedo, “donde todo puede darse a conocer y venderse”. Con una buena estrategia de marketing se podría asegurar que la tilapia- la segunda especie más cultivada en el mundo- sea conocida, comprada y requerida por el consumidor español.





“De momento sin darnos cuenta consumimos gran cantidad de panga, pez de agua dulce de lejanos países, y también filete de tilapia, mientras miramos con desinterés el cultivo de tilapia en el propio país por tratarse de un pez de agua dulce y desconocido. Pero eso sólo ocurre en España, ya que si vas a Gran Bretaña puedes encontrar en los supermercados de Londres tilapia entera “producida en Escocia” y la gente la busca y la compra”, asegura el experto.

El cultivo de especies continentales como tilapia, trucha, esturión o cualquier otra, tienen posibilidades en tanto la empresa que lo realice tenga su mercado y su producto sea vendido a buen precio. “Esto significa que a la hora de iniciar un proyecto de acuicultura, actualmente lo más importante es tener el mercado y un precio más o menos garantizado, lo que por supuesto es algo complicado de asegurar”, concluye José Carlos Macías.

La tilapia en MÁLAGA

Con respecto a estas experiencias, el **Aula del Mar de Málaga S.C.A.** lleva apostando por el cultivo continental de la tilapia desde hace diez años, y fruto de ello ha sido la puesta en marcha de una hatchery experimental en el centro municipal de desarrollo local (O.A.L.D.E.) de Torrox (Málaga), en colaboración con la Universidad de Málaga, CITAGRO y el ayuntamiento de dicha localidad.

Esta iniciativa, incluida en el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía, dentro del Programa de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial de Andalucía, realizada por la Junta de Andalucía, fue aprobada 2006. Desde la fecha, se han llevado a cabo en el centro experiencias de reproducción y engorde.

El Aula del Mar, dentro del programa de Asesoramiento Empresarial incluido en el Proyecto Aquanostrum, está llevando a cabo acciones para la creación de futuras empresas acuícolas, de las cuales cuatro iniciativas están encaminadas al cultivo de la tilapia, pudiendo destacar el caso de Naturpez, creada recientemente como Sociedad Cooperativa Andaluza, al amparo de Aquanostrum.

En la actualidad, el Aula del Mar se encuentra en proceso para la puesta en funcionamiento de la primera hatchery industrial de tilapia en Andalucía, y garantizar así el suministro de alevines a los futuros productores de esta especie.



“Fomentando el diálogo con los países asiáticos, no tendremos que inventar la rueda otra vez”



El Dr. Patrick Sorgeloos, director del Laboratorio de Acuicultura y Centro de Referencia de Artemia de la Universidad de Ghent, Bélgica, es un defensor de la idea de fortalecer los vínculos entre la acuicultura europea y la asiática.

A través de su trabajo desde la plataforma de acuicultura Asem (Asian-European Meeting), Sorgeloos y su equipo promueven el diálogo entre productores, centros de investigación y autoridades de Europa y Asia, por medio de actividades relacionadas con la acuicultura sostenible.

En entrevista con Aquanostrum, Sorgeloos señala que existen muchas formas de interactuar entre ambos continentes, con los beneficios que implica trabajar en cooperación.

El experto sostiene que es una realidad que Europa importa el 65 por ciento de los productos del mar que consume, y por muchos esfuerzos que haga es muy difícil lograr el autoabastecimiento total. Por ello, las oportunidades de negocios con países asiáticos o el poder adoptar conceptos como la acuicultura integrada, son algunas de las ventajas que nuestro entrevistado ve en esta interacción.

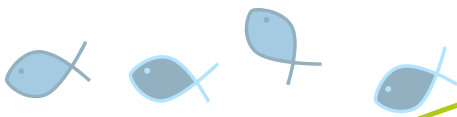
¿Cómo ve las posibilidades empresariales de acuicultura integrada en Europa?

P.S: La acuicultura europea está muy interesada en poder implementar sistemas de acuicultura integrada de moluscos, algas y peces, por lo que está cada vez más convencida de que ese es el futuro. Empresas de gran tamaño de la UE me han comentado que están interesadas en estas iniciativas de acuicultura sostenible. Señalan que creen en esta estrategia a largo plazo, pero que no tienen como empezar proyectos de este tipo, ya que si se dedican a desarrollar e investigar sobre cultivos integrados a escala comercial, podrían tener problemas de competitividad en otras líneas de producción de sus empresas.

¿Entonces qué es lo que falta para promover este tipo de cultivos?

P.S: Algunas de las soluciones que podemos encontrar a nivel europeo las podrían ofrecer los gobiernos, por ejemplo, a través de financiación tipo “capital semilla”. Otra opción sería que la Comisión Europea establezca ciertos fondos para la implementación de instalaciones demostrativas de acuicultura integrada, con un cofinanciamiento del sector privado.

De esta forma podemos aprender de la acuicultura asiática que desarrolla este tipo de cultivos, y adaptarla a la realidad europea.



¿Pero eso significará también un gran esfuerzo para poder modificar las legislaciones en la UE que actualmente están enfocadas al monocultivo?

P.S.: Efectivamente, eso será muy difícil porque por ejemplo hoy una batea de mejillones en España no puede cultivar peces o algas, por lo que necesitamos algún tipo de incentivo o hacer el camino más fácil. Lo que está claro es que dentro de diez o veinte años más tenemos que implementar estos sistemas para poder controlar la calidad del agua y otros problemas que la industria de moluscos está enfrentando, como son las floraciones de algas nocivas. En

este ámbito es donde un sistema de cultivo integrado puede ofrecer soluciones.

Sabemos que la industria no puede dar el salto ahora, pero lo que tenemos que pensar es cómo podemos facilitarlos a futuro. Fomentando el diálogo con los países asiáticos, no tenemos que inventar la rueda otra vez. Podemos ver lo que se está haciendo allí, comunicarnos con nuestros colegas chinos y ver sus modelos de negocio para aprender de ellos.

¿Existe alguna iniciativa que estén desarrollando actualmente de forma práctica?

P.S.: Sí, estamos trabajando en un proyecto INTERREG, financiado por la UE, para investigar a pequeña escala el cultivo hidropónico de tomates integrado a un sistema de acuicultura intensiva.

Además, en la producción de organismos marinos, tanto en Bélgica como en Holanda se está trabajando con el cultivo de berberechos, a raíz de la prohibición en Holanda de poder extraer este recurso desde el fondo marino. La solución, en este caso, también se basa en el desarrollo de un criadero de estos moluscos a nivel experimental, que permita realizar pruebas de verificación para encontrar el sistema productivo más eficiente.

Por supuesto no puedes esperar que la gran empresa productora de tomates se encamine, de repente, hacia la producción de tilapia o el cultivo de otros peces, por lo tanto el primer paso debe ser a nivel experimental para obtener información y aportar consejos acerca de los mejores sistemas.

Por todo ello, estoy muy contento en confirmar que en una próxima convocatoria de la Comisión Europea, se ha incluido un sistema piloto de demostración que considera la cría de animales terrestres, plantas vegetales y acuicultura, por lo que es un primer paso para poder ver más acuicultura integrada en Europa.





Marta González y Olga Espinosa:

“Apostamos por una acuicultura sostenible, encaminada siempre a la prevención”

Durante su etapa de trabajo en el Departamento de Microbiología de la Universidad de Málaga, Marta González y Olga Espinosa detectaron la necesidad de tratamientos profilácticos en el sector acuícola. Tras diversas jornadas, reuniones informativas y un profundo estudio de mercado, decidieron dar el salto al mundo empresarial, y así ofrecer a la industria acuícola los adelantos biotecnológicos de los que disponen para la prevención y biocontrol de enfermedades.

Ambas licenciadas en biología y con experiencia también en otros campos como la acuicultura, el medio ambiente, la formación empresarial, entre otros, constituyeron ProBío acuicultura en 2007 y eligieron como sede la ciudad de Málaga.

En entrevista con Aquanostrum, las promotoras de la idea dan a conocer, entre otros temas, sus líneas de acción respecto a la acuicultura sostenible, su visión del sector, y en qué ha consistido su colaboración en nuestro proyecto.

¿Por qué considera que es importante incorporar la biotecnología en el sector de la acuicultura?

Marta González: Debido al rápido crecimiento de éste sector, emerge la problemática sanitaria. La industria acuícola evoluciona y, con ella, aparecen nuevas enfermedades, las cuales necesitan una solución que ha de desarrollarse mediante la utilización de nuevas tecnologías e incorporación al mercado de nuevos productos y/o medicamentos de uso veterinario más efectivos y seguros. a.

¿Cuáles son las principales líneas de acción de ProBío acuicultura respecto a la acuicultura sostenible?

Marta González: Desde ProBío acuicultura apostamos por una acuicultura sostenible, encaminada siempre a la prevención y al control biológico de enfermedades, evitando de este modo el tratamiento con antibióticos y actuaciones de urgencia. Desde nuestro punto de vista, entendemos que es más ventajoso para el piscicultor prevenir las enfermedades con tratamientos profilácticos que no tener que curarlas, con sus consiguientes pérdidas económicas.

La filosofía de nuestro negocio es “acompañar al piscicultor desde el inicio de la producción hasta su venta”, con el objeto de alcanzar resultados de mayor calidad, reduciendo tanto pérdidas económicas como períodos de tiempo; siempre en base a la tecnología más puntera y dentro de parámetros de sostenibilidad ambiental y mejora de la imagen del sector acuícola. Para ello contamos con 4 líneas de actuación: Consultoría, Producción, Formación e I+D.





**¿Cómo evalúa la participación de la empresa que representa en el proyecto Aquanostrum?
¿En qué ha consistido?**

Marta González: ProBío acuicultura ha sido la responsable de impartir las prácticas del curso Cultivador de Peces. En estas, se realizaron disección de peces, toma de muestras y análisis de agua entre otros. Para nosotras ha sido una experiencia muy positiva, ya que hemos tenido la posibilidad de iniciar en el sector a alumnos con distintos perfiles pero con motivaciones comunes, la acuicultura y ganas de aprender.

Podemos aventurarnos a decir que los alumnos finalizaron las prácticas con un alto grado de satisfacción, no solamente por los conocimientos adquiridos, sino por la experiencia de trabajar con peces y desenvolverse en un laboratorio de microbiología, con todo lo que ello conlleva.

¿Cuál es la importancia de incorporar una estrategia sanitaria con autovacunación y probióticos en el sector?

Olga Espinosa: Como ya adelantaba Marta, y dada la problemática existente ante enfermedades que limitan la producción acuícola, apostamos por el uso de autovacunas y probióticos como herramientas de prevención y control de problemas sanitarios en peces de cultivo y, al mismo tiempo, minimizar e incluso erradicar el consumo de antibióticos evitando que éstos ingresen en la cadena alimentaria y que se desarrollen resistencias no deseadas.

Con la introducción de estos productos en el sector acuícola pretendemos potenciar el desarrollo de cultivos piscícolas con una excelente calidad de salud, y por tanto, menos susceptibles a posibles infecciones y enfermedades, todo ello realizándose de una forma cómoda, fácil y asequible para el piscicultor. Además, una vez completados los estudios de investigación sobre probióticos, estaremos en condiciones de ratificar sus potenciales propiedades como estimulante del engorde y crecimiento animal, consiguiendo una talla mayor del pez en el mismo periodo de tiempo.

“...Una vez completados los estudios de investigación sobre probióticos, estaremos en condiciones de ratificar sus potenciales propiedades como estimulante del engorde y crecimiento animal.”

A su juicio, ¿Cuáles son las ventajas que tiene Andalucía para promover el desarrollo de la acuicultura? ¿Es competitivo frente a otras zonas de España? ¿Que especies alternativas se podrían incorporar en un futuro cercano al cultivo tanto en tierra como en mar en Andalucía?

Olga Espinosa: El litoral andaluz reúne todas las características deseables para la explotación rentable de la actividad acuícola como son, condiciones biológicas-ecológicas, recursos aprovechables, zonas para su desarrollo (salinas, estuarios, plataforma continental y marina) y espacio compatible para tal fin. Quizás, el lento desarrollo en Andalucía se deba a la fuerte inversión inicial necesaria para la producción y comercialización de productos acuícolas.

Siendo optimistas, y dados los numerosos proyectos de investigación y desarrollo que actualmente se están llevando a cabo, se espera la incorporación definitiva de nuevas especies dentro del sector como son el pez limón, la lisa, la acedía, la vieira, etc. y por tanto, contemplar a Andalucía como zona acuícola estratégica y competitiva.

Sobre la empresa:

Servicios: Consultoría integral, Formación y Proyectos I+D+i.

Productos: Autovacunas, Vacunas y Probióticos.

Web: www.probioacuicultura.com



Un completo análisis de los residuos generados por la acuicultura realizó la Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero (DAP), dependiente de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. La investigación fue financiada en el marco del proyecto JACUMAR “Técnicas de minimización, tratamiento y aprovechamiento de residuos de la acuicultura”. En nuestros tres boletines previos hemos ido publicando los resultados de este trabajo, y en este número final incluimos un cuadro resumen de la generación de residuos en la acuicultura andaluza.

GENERACIÓN DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS EN LA ACUICULTURA ANDALUZA (t/año)							
Grupo	Tipo de Residuos y Subproductos	Código LER	Acuicultura Marina	Acuicultura Continental	TOTAL		
Residuos generales	Plásticos	Envases: Sacos de pienso LDPE; Filmes estirables para embalaje; Envases EPS; Envases PP; Cubos PP.	150102/200139				
		Tubos PVC.	170203/200139	65,94	20,05		
		Plásticos de invernadero de rafia PP y LDPE.	020104/170203/200139			105,99	
		Envases: Sacos "big bags" de rafia de PP.	150102 / 200139	3,69	5,09		
		Redes y cabos de nylon y PE.	020104/170203/200139	11,22	0,00		
	Papel y cartón	Asimilables a residuos urbanos.	200101				
		Envases: Embalajes con indicador de punto verde.	150101/200101	4,24	54,12	58,36	
	Madera	Pillets.	150103	234,08	76,21	310,29	
	Metal y chatarra	Residuos metálicos en general.	020110/170401/200140				
		Vehículos al final de su vida útil (VFLU) que no contengan líquidos ni otros componentes peligrosos.	160106	37,27	4,01	41,28	
	Vidrio	Vidrio doméstico: Envases de vidrio con el identificador de punto verde que se emplean para almacenar productos alimenticios.	150107				
		Vidrio industrial: envases productos no peligrosos, ventanas, fibra óptica, bombillas,...	200102/170203	1,31	2,30	3,61	
	Subtotal parcial RUAs			357,75	161,78	519,54	
	Residuos peligrosos	Acidos y grasas	200126 / 130205				
Disolventes.		200113					
Envases contaminados		150110	15,10	0,42	15,52		
	Pinturas.	200127					
Subtotal parcial residuos peligrosos			15,10	0,42	15,52		
SUBTOTAL RESIDUOS GENERALES			372,85	162,20	535,05		
Residuos y subproductos propios del proceso productivo	Subproductos animales no destinados a consumo humano (SANDACH)	Categoría 2: Animales que mueren, sin ser sacrificados, por enfermedad.	020102	99,08	2,80	101,88	
		Animales que mueren, sin ser sacrificados, por causas físicas.	020102	129,69	82,79	212,48	
		Animales sacrificados para consumo pero que no se destinan a este fin por razones comerciales.	020102	81,90	142,00	173,90	
	Categoría 3: Subproductos de pescado (cabeza, vísceras, espinas, etc.) procedentes de industrias que fabriquen productos a base de pescado destinados al consumo humano.	020102	52,80	277,45	330,25		
		Caparazones, conchas, etc., de animales que no presentan signos clínicos de ninguna enfermedad transmisible al ser humano.	020102	85,55	470,00	555,55	
	Subtotal parcial SANDACH			399,02	975,04	1.374,06	
Residuos no peligrosos	Lodos	Residuos de lodos de lavado y limpieza de la acuicultura.	020101	21,60	309,80	331,40	
		Residuos de heces de animales, ostra (incluido pienso no asimilado) y efluentes recogidos selectivamente y tratados fuera del lugar donde se generan.	020106				
		Residuos de lodos de lavado y limpieza de la preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal.	020201				
		Residuos de lodos de tratamiento in situ de efluentes de la preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal.	020204				
	Pienso caducado	020203/200201	0,36	0,00	0,36		
	Fouling	Residuos de tejidos animales.	020102/200201	77,50	0,00	77,50	
		Residuos de tejidos vegetales.	020103/200201				
Algas		020103/200201	154,00	12,00	166,00		
Subtotal parcial residuos no peligrosos			253,46	321,80	575,26		
Subtotal residuos y subproductos del proceso productivo			652,48	1.296,84	1.949,32		
TOTAL RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS ACUICOLAS			1.025,33	1.459,04	2.484,37		

Tabla 6-3 Cantidad de residuos y subproductos generados por el sector de la acuicultura en Andalucía Fuente Empresa Pública DAP

Fuente: Extracto del Informe técnico de Análisis de residuos de la Acuicultura en Andalucía. Elaborado por la Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero, de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Financiado por el proyecto JACUMAR Técnicas de minimización, tratamiento y aprovechamiento de residuos de la acuicultura. (2005-2007).



Tratamiento de efluentes de acuicultura con microalgas



Los efluentes de las piscifactorías, tanto de agua dulce como marina, son ricos en metabolitos provenientes de las excreciones de los peces, y en restos de pienso no consumido que parcialmente se disuelven en el agua.

La concentración de estos residuos puede ser más o menos elevada en función del sistema de producción: intensivo, semi-intensivo, con o sin recirculación del agua, etc. Los efluentes suelen tratarse por filtración mecánica y biológica antes de descargarse al mar o en ríos. El nitrógeno inorgánico generado en esta

actividad puede asumir varias formas: amonio como excreción directa de los peces, o nitritos y nitratos resultantes de la acción de bacterias (*Nitrosomonas sp.* y *Nitrobacter sp.*) presentes en los filtros biológicos de las piscifactorías, esenciales para eliminar el amonio más tóxico presente en el agua, especialmente cuando se trabaja con recirculación. Las bacterias *Nitrosomonas sp.* convierten el amonio en nitritos, y éstos pasan a nitratos por acción de las *Nitrobacter sp.*

Los efluentes de las piscifactorías son pues ricos en estos compuestos perjudiciales al medio ambiente cuando están en concentraciones elevadas, por lo que es necesaria su disminución antes de descargarlos directamente al mar o en aguas continentales.

Sin embargo, “se pueden utilizar estos efluentes ricos en nitrógeno inorgánico, fósforo y otros microelementos disueltos para producir microalgas, con una serie de ventajas”, según explica Pedro Seixas, director gerente de **AQUALGAE S.L.**, empresa de base tecnológica de la Universidad de Almería, con sede en dicha ciudad y una delegación en Santiago de Compostela.

Dentro de las ventajas, Seixas destaca que “por un lado, se disminuye la concentración de nitrógeno antes de su descarga al medio, reduciéndose considerablemente el impacto ambiental, y, por otro, se puede obtener biomasa microalgal con aplicaciones diversas, además de incrementar los niveles de oxígeno y de reducir el CO₂, ya que ocurre el proceso de fotosíntesis”.

Desde esta compañía indican que el clima de Andalucía es muy favorable durante gran parte del año para la producción de microalgas en el exterior, debido a la elevada irradiancia (luz solar) y adecuada temperatura del agua, que varía entre los 15 y los 26 °C, lo que permitiría obtener elevadas productividades.

El cultivo de microalgas se puede optimizar utilizando reactores race-way abiertos de dimensiones variables, o fotobiorreactores cerrados de elevado rendimiento que pueden ser de varios tipos: tubulares, de columna o de panel de bolsa. Estos sistemas semi-automatizados apenas requieren mano de obra y pueden ser muy útiles para proyectos de acuicultura multiespecífica o para aumentar la sostenibilidad ambiental.

Lo atractivo de esta aplicación es que la biomasa de microalgas puede tener múltiples aplicaciones como son: alimento directo de moluscos bivalvos en sistemas de cultivo integrado, producción de biomasa rica en proteína y ácidos grasos PUFAs para su incorporación en piensos para animales, producción de biomasa como abono agrícola, y la extracción de compuestos de alto valor comercial como pigmentos.



DORADA REAL BIO

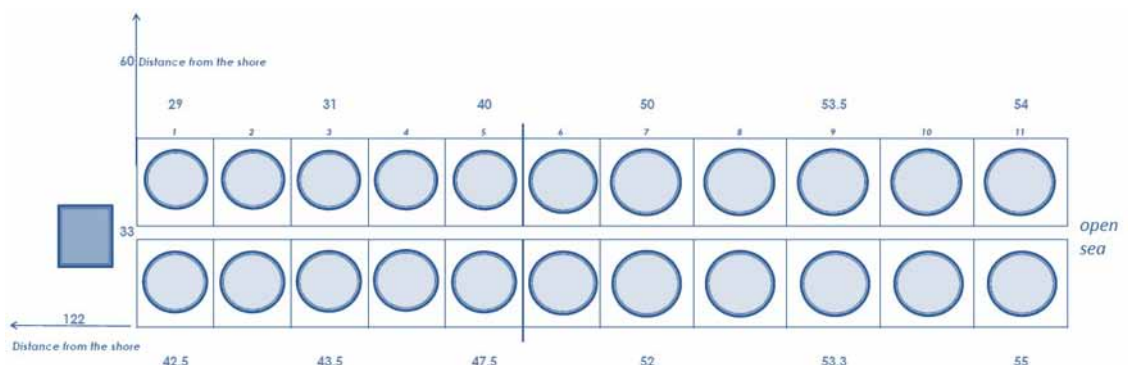
criada en jaulas en mar abierto



En la pasada feria Conxemar 2010, celebrada en Vigo, la compañía francesa OSO presentó su línea de productos de doradas ecológicas, producidas en el Golfo de Corintia, en Grecia.

La instalación de cultivo está ubicada en una zona excepcional y totalmente preservada en el norte del Golfo de Corintia, cerca del pueblo tradicional de Galaxidi.

Según indican desde la compañía, su aislamiento, la calidad de sus aguas, las fuertes corrientes, y la gran profundidad, son algunas de las principales características de esta instalación. La granja se ubica en mar abierto a 122 m de la costa y cuenta con 22 jaulas, de 20 m de diámetro y 15 m de profundidad. Además, la profundidad media bajo la jaula es de 46 m.



El alto valor gastronómico de las doradas, criadas según la normativa ecológica, ha sido una de las razones para apostar por esta especie, aseguró el representante de la compañía, Abel Otero.



Cabe recordar que la normativa de la acuicultura ecológica garantiza entre otras cosas: un periodo de cría que respeta el ciclo natural del pez, y una alimentación controlada por las normas de la acuicultura ecológica, esto quiere decir el uso de proteínas marinas provenientes de stocks pesqueros controlados por cuotas y la utilización de

proteínas vegetales provenientes de la agricultura ecológica, garantizando que no se utilicen organismos genéticamente modificados (OGM).

Del mismo modo, la biomasa está limitada a tan solo 10 kg/m³, mientras que la producción anual a 400 toneladas. A nivel de bienestar animal, ningún tratamiento químico puede ser utilizado a lo largo del ciclo de crecimiento.

Además de estas reglas, OSO ha incorporado la estabilización de la temperatura de los peces después del sacrificio, bajo los 5°C. En esta etapa también aseguran una única manipulación del pescado antes del envase, asegurando la trazabilidad del alevín hasta la mesa.

Listas de recomendaciones de sostenibilidad pesquera



Las listas de recomendación a los consumidores relacionadas con el mundo de la pesca y la acuicultura utilizan como indicador un sistema basado en los colores del semáforo, que califica al producto, ya sea pescado o marisco, según el grado de sostenibilidad que presenta su sistema productivo o de extracción.

El verde es un producto sostenible mientras que el rojo no, y por lo tanto se recomienda evitar su consumo. También se utilizan otros indicadores que permiten reconocer estas características, por ejemplo un símbolo con un número determinado de tenedores (de uno a tres) en el caso de un restaurante que asegure que utiliza pescados que no están sobreexplotados.

Estas listas son, en su mayoría, preparadas por organizaciones no gubernamentales ambientales, como la Sociedad de Conservación Marina (MCS), Greenpeace y World Wildlife Fund for Nature (WWF), como parte de una amplia campaña para promover la pesca sostenible y las buenas prácticas en la acuicultura.

Los creadores de los listados deciden qué productos cubrir y su inclusión en una lista no es generalmente a la discreción de los implicados en la pesca y la acuicultura.

Ya lo saben los productores de panga en Vietnam, que se mostraron sorprendidos cuando en diciembre pasado su pescado fue incluido en la lista roja tras una evaluación de WWF. Ello generó toda una polémica entre los productores y el gobierno vietnamita, pues aseguraban que habían estado trabajando para mejorar las prácticas del sector. Luego de varias reuniones, WWF tuvo que retractarse y colocar a esta especie en la lista titulada “en camino hacia la sostenibilidad”.

Las listas para asesorar a los consumidores sobre la sostenibilidad también son compiladas por organizaciones como la Asociación de Pesca Sostenible (SFP) y los organismos gubernamentales nacionales (por ejemplo, el



departamento de Pesquerías de la Administración Nacional Atmosférica y Oceánica, NOAA, en los EE.UU.).

En general, los sistemas de certificación tienen la ventaja de ser capaces de adaptarse a las distintas prácticas de cualquier pesquería o instalación de acuicultura y, por tanto evaluar la sostenibilidad de una unidad claramente definida y distinta. Por el contrario, las listas de recomendación tienden a evaluar una especie de pez o grupo de especies que proceden de una región específica. Ello puede ocultar variaciones entre los que realizan buenas y malas prácticas, lo que incluso puede ser incompatible con los resultados de los sistemas de certificación.



Listas de recomendaciones de sostenibilidad pesquera



Imágenes de la Guía de bolsillo de la WWF “para un consumo responsable de pescado”:

La mejor elección		Segunda opción	
Almejas y Berberechos	Sc	Albacora o Bonito del Norte (Atl.)	Ex
Arenque (Atlántico)	Ex	Atún rojo de almadraba	Ex
Bacalao fresco (Islandia)	Ex	Boquerón (excepto del Cantábrico)	Ex
Caviar / Esturión	Ac	Caballa o Verdel	Ex
Centollo	Ex	Calamar	Ex
Mejillón	Ac	Cigala	Ex
Navaja	Ex	Chirla no de draga	Ex
Nécora	Ex	Dorada	Ex/Ac
Ostra	Ex/Sc	Gallineta (Atlántico)	Ex
Percebe	Ex	Lenguado (Atlántico)	Ex
Pulpo de nasa	Ex	Liba, Eglefino, Merlán	Ex
Rodaballo (excepto de Galicia)	Ac	Lubina	Ex/Ac
Rubio	Ex	Merluza europea	Ex
Sardina	Ex	Pez espada (Atlántico Norte)	Ex
Trucha	Ac	Pulpo de arrastre	Ex
		Rabil	Ex
		Salmonete	Ex
		Salmón (Atlántico)	Ac
		Sepla, Jibia, Choco de arrastre	Ex

¡No la consumas!		¿Qué significa?...	
Anguila	Ex	La mejor elección	<p>Especie no sobreexplotada y cuya captura tiene un impacto leve sobre los ecosistemas o proviene de instalaciones de acuicultura responsable con escaso impacto en el medio.</p>
Atún rojo*	Ex	Segunda opción	
Bacalao (Mar del Norte o Báltico)	Ex		<p>Existen problemas ambientales asociados a su captura o cultivo. Es una segunda opción con respecto a las especies de la lista verde y se recomienda un consumo moderado.</p>
Besugo	Ex		
Boquerón (Cantábrico)	Ex		<p>¡No la consumas! </p> <p>Especie cuya población está sobreexplotada o agotada y/o su captura es muy destructiva o procede de una acuicultura que daña gravemente los ecosistemas. Evita su consumo.</p>
Caviar / Esturión	Ex		
Chirla de draga	Ex		
Fletán o Halibut	Ex		
Gallineta (Mar del Norte)	Ex		
Langostino (Atlántico)	Ex		
Mero o Cherna	Ex		
Pez espada (Mediterráneo)	Ex		
Pez reloj anaranjado	Ex		
Rayas	Ex		
Rape (Atlántico)	Ex		
Rodaballo	Ex		
Tiburones	Ex		

* WWF/Adena ha pedido un cierre de 3 años de la pesquería. Más información en www.wwf.es
- Entre paréntesis, área geográfica de procedencia.
- En cursiva, tipo de arte de pesca usado para su captura.

Abreviaturas:
Ex: Pesca extractiva (pescado salvaje)
Ac: Acuicultura (pescado de cultivo)
Sc: Semi-cultivo



Trucha con jamón serrano



INGREDIENTES (4 personas)

4 truchas limpias
1 loncha de jamón serrano de un dedo de grosor
1/2 cebolla
Harina
4 cucharadas de aceite de oliva
1 taza de vino blanco
Laurel, limón y perejil para decorar

Para el majado:

1 cucharada sopera de pimentón dulce
2 cucharaditas de perejil
1 cucharadita de pimienta negra en grano
3 dientes de ajo



PREPARACIÓN

1. Picar finamente la cebolla, los ajos y cortar el jamón en dados.
2. Preparar un majado con el perejil, la pimienta negra, los dientes de ajo, el pimentón y reservarlo.
3. Limpiar las truchas, secarlas con un paño y enharinarlas.
4. Freír el pescado en una sartén junto con el jamón. Retirar y reservar.
5. En el mismo aceite, freír la cebolla y el majado a fuego suave durante unos 5 minutos.
6. Reincorporar las truchas y el jamón a la sartén, añadir la taza de vino blanco y el laurel y dejarlo cocer otros 3 minutos más.
7. Servir las truchas acompañadas de unas rodajas de limón y unas hojas de perejil.

Fuente: www.cocina.org



Enlaces recomendados



Sobre AQUANOSTRUM

Web del Proyecto
aquanostrum.malaga.es

Fundación Biodiversidad
www.fundacion-biodiversidad.es

Diputación de Málaga
www.malaga.es

Costa del Sol Occidental -
Mancomunidad
www.mancomunidad.org

Instituciones y empresas que han participado o han sido citadas en este boletín:

ProBío
www.probioacuicultura.com

Aqualgae
www.aqualgae.com

Plataforma Asem
www.asemaquaculture.org

WWF
www.wwf.es

Laboratorio de Acuicultura y Centro de Referencia de Artemia de la Universidad de Ghent
www.aquaculture.ugent.be

Instituto de Investigación en Pesquerías, Acuicultura e Irrigación de Hungría (HAKI)
www.haki.hu

Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero (DAP)
www.dap.es

