

Valencia, miércoles 29 de mayo de 2019

Desarrollado un dispositivo inteligente para monitorizar el comportamiento de los peces de cultivo

- Investigadores del CSIC realizan la prueba de concepto de un dispositivo que mide la actividad física y la frecuencia de respiración de los peces de cultivo
- Los resultados del trabajo demuestran la utilidad de los biosensores para mejorar la productividad y bienestar de los peces de piscifactoría



El dispositivo AEFishBIT adherido a un ejemplar de dorada. / CSIC

Investigadores del Instituto de Acuicultura Torre de la Sal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), del Instituto de Microelectrónica de Barcelona y Centro Nacional de Microelectrónica, y de tres Institutos (IU-ECOQUA, IUMA e iDeTIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, han desarrollado un dispositivo inteligente para monitorizar individualmente de forma no invasiva las aceleraciones y la frecuencia respiratoria de los peces en las piscifactorías. Los

resultados del trabajo, que pueden aplicarse para mejorar la producción y el bienestar de los peces de cultivo, aparecen publicados en la revista *Frontiers in Physiology*.

La tecnología de biosensores se utiliza cada vez más como sistema de medición no invasiva en estudios experimentales relacionados con la salud, el bienestar animal y la selección genética. El dispositivo *AEFishBIT* ha sido desarrollado en el marco del proyecto europeo AQUAEXCEL²⁰²⁰, financiado por el programa marco H2020, gracias a la colaboración de biólogos, informáticos e ingenieros del CSIC y de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

El investigador del CSIC al frente del estudio, Jaume Pérez Sánchez, explica que “el dispositivo que hemos diseñado está compuesto de un acelerómetro, un microprocesador, una batería de reducidas dimensiones y un identificador pasivo que asocia cada dispositivo a un determinado individuo. La versión actual del prototipo es de reducido tamaño, con un peso máximo en el aire de aproximadamente un gramo, una vez encapsulado para un completo aislamiento del medio acuático en el que se realizan las medidas”.

Los investigadores del Instituto de Acuicultura Torre de la Sal han llevado a cabo varios ensayos con el dispositivo *AEFishBIT* en ejemplares jóvenes de dorada y lubina. El dispositivo se implanta en el opérculo de los peces, la placa exterior ósea que cubre las branquias, para medir las aceleraciones de movimiento en los ejes espaciales X e Y, lo que permite conocer la actividad física. El dispositivo registra a su vez en el eje Z los latidos del opérculo, lo que sirve de medida de la frecuencia respiratoria. El anclaje del dispositivo es muy sencillo y se realiza utilizando un clip metálico que permite inmovilizar el dispositivo como si fuera una parte más del cuerpo del animal.

“Hemos llevado a cabo pruebas de ejercicio en cámaras metabólicas con los peces del estudio y hemos observado que el consumo de oxígeno de animales sometidos a diferentes grados de ejercicio aumenta para mantener su posición nadando a contracorriente. En paralelo, también aumenta el consumo de oxígeno, estando ambos tipos de medidas altamente correlacionadas con los registros proporcionados por el dispositivo *AEFishBIT*”, añade Jaume Pérez Sánchez.

El procesado de los datos se lleva a cabo mediante algoritmos cargados en el propio dispositivo, lo que minimiza el consumo de memoria y de energía. De este modo, la autonomía del sistema es de seis horas de registro continuo, con la posibilidad de diferentes tiempos de programación a lo largo de unos pocos días o varias semanas.

“Las medidas obtenidas en diferentes condiciones experimentales a lo largo de cuarenta y ocho horas son especialmente relevantes en el caso de la dorada, ya que hemos obtenido información del comportamiento con diferentes grados de actividad diurna y nocturna de acuerdo con la edad del animal, época del año, tamaño del tanque o progresión de enfermedades parasitarias. *AEFishBIT* también permite diferenciar animales reactivos de proactivos mediante pruebas de hipoxia, en las que los peces aumentan la frecuencia respiratoria con la disminución de la concentración

de oxígeno, y también aumentan su actividad como una respuesta de escape en búsqueda de un entorno menos hostil. Actualmente, también estamos explorando en qué medida los cambios en la composición de la dieta o el uso de alimentos funcionales afecta al comportamiento y grado de sincronización del animal con el medio”, concluye Jaume Pérez-Sánchez.

El trabajo de los investigadores del Instituto de Acuicultura Torre de la Sal, junto con el Instituto Universitario de Investigación Marina de la Universidad de Cádiz, el Instituto de Microelectrónica de Barcelona y Centro Nacional de Microelectrónica del CSIC, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, el Instituto para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación de las Comunicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, el Centro de Ciências do Mar de la Universidade do Algarve (Portugal) y el Instituto Universitario de Acuicultura Sostenible y Ecosistemas Marinos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria demuestra que los dispositivos miniaturizados son adecuados para monitorizar de manera no invasiva y con fiabilidad la actividad de los peces de cultivo y mejorar así su rendimiento y bienestar general. No obstante, todavía queda trabajo por hacer para mejorar el procedimiento de fijación y las funciones de estos dispositivos.

El dispositivo AEFishBIT está protegido por una patente.

En el siguiente enlace se puede ver una demostración del dispositivo:
<https://vimeo.com/325943543>

Referencias Juan Antonio Martos-Sitcha, Javier Sosa, Dailos Ramos-Valido, Francisco Javier Bravo, Cristina Carmona-Duarte, Henrique Leonel Gomes, Josep Àlvar Calduch-Giner, Enric Cabruja, Aurelio Vega, Miguel Ángel Ferrer, Manuel Lozano, Juan Antonio Montiel-Nelson, Juan Manuel Afonso y Jaume Pérez-Sánchez. **Ultra-Low Power Sensor Devices for Monitoring Physical Activity and Respiratory Frequency in Farmed Fish.** *Frontiers in Physiology*. DOI: 10.3389/fphys.2019.00667

Javier Martín López / CSIC Comunicación