

Fecha de publicación: 18 Junio 2018, Madrid

## **Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces**

### **Nuestros ojos en el fondo del mar**

**Fuente(s):** IMDEA Networks Institute

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE. La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea y dará lugar a una mayor protección del medio ambiente marino.

Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

«El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos.

Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos», explicó el Dr. Roei Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares. Según el Dr. Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún; scad (una especie de caballa; *Trachurus mediterraneus*); caballa del Atlántico (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); y pez espada (*Xiphias gladius*). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por el Dr. Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por el Dr. Antonio Fernández Anta.

«Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío», dijo el Dr. Casari. «En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias.»

«Respecto a la óptica, el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen. El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana», continúa el Dr. Diamant. «La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto», concluye el Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la [Universidad de Haifa](#), Israel (coordinador); [IMDEA Networks Institute](#) en Madrid, España; la empresa italiana Wireless & More y [EvoLogics GmbH](#) de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo. El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

###

Translated to English:

[/news/2018/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish](#)

Fuente original:

[/noticias/2018/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces](#)

## Quiénes somos

**IMDEA Networks Institute** es un instituto de **investigación en redes de computación y comunicación**, cuyo equipo multinacional trabaja en ciencia fundamental y tecnología de vanguardia. Como instituto en crecimiento y de habla inglesa, con sede en Madrid, España, IMDEA Networks ofrece una oportunidad única a científicos pioneros que aspiran a desarrollar sus ideas. IMDEA Networks se ha establecido a nivel internacional a la cabeza del **desarrollo de los principios y tecnologías de red del futuro**. Nuestro **equipo** de investigadores de acreditada reputación diseña hoy las redes del mañana.

Más información en [www.networks.imdea.org](http://www.networks.imdea.org).

**Algunas palabras clave que nos definen:** 5G, Big Data, blockchains (cadena de bloques) y registros distribuidos, cloud computing (computación en la nube), redes de distribución de contenidos, analítica de datos, redes energéticamente eficientes, computación en la niebla y en el borde, posicionamiento en interiores, Internet de las Cosas (IoT), aprendizaje de máquinas, redes de ondas milimétricas, computación móvil, economía de red, medición de red, seguridad de red, sistemas en red, protocolos y algoritmos de red, virtualización de red (redes definidas por software - SDN y virtualización de funciones de red - NFV), privacidad, redes sociales, redes submarinas, redes vehiculares, redes inalámbricas y más...

IMDEA Networks Institute  
Avda. del Mar Mediterráneo, 22  
28918 Leganes (Madrid) Spain

[@IMDEA\\_Networks](#) | [Linkedin](#) | [Facebook](#)

**Telephone:** +34 91 481 6210

**E-mail:** [mediarelations.networks@imdea.org](mailto:mediarelations.networks@imdea.org)

**Web:** [www.networks.imdea.org](http://www.networks.imdea.org)

---