

den generar alertas antes de convertirse en un problema.

Durante la fermentación, el control térmico de los depósitos es uno de los mayores consumos energéticos. SmartWinery une automatización y monitorización para optimizar esa fase. Jurado destaca el Sistema Ulises para remontados automáticos, con un ahorro superior al 30% frente a remontados tradicionales por bombeo, y Ultrawine-Perseo, basado en ultrasonidos de alta potencia y baja frecuencia, que puede reducir a la mitad los tiempos de maceración.

Un proceso vivo

Pero la innovación no se queda en sensores. También pasa por conocer mejor los microorganismos. «Gran parte del futuro pasa por entender mejor los microorganismos y cómo interactúan con cada materia prima», afirma Santos. La fermentación, recuerda, es un proceso vivo, y la verdadera innovación surge cuando se une conocimiento biológico con herramientas tecnológicas para obtener vinos y bebidas más complejos y diferenciados.

La bodega histórica también se mueve en esa dirección. En CVNE, fundada en 1879 en Haro, el control de la fermentación varía en función del estilo de vino. María Larrea, directora técnica, explica que blancos y rosados se trabajan a temperaturas más bajas, entre 12 y 18 grados, para preservar frescura y aromas frutales, mientras que los tintos fermentan a temperaturas más altas, entre 24 y 28 grados, para favorecer la extracción de color, taninos y estructura. En los vinos destinados a crianza, reserva y gran reserva, la gestión de fermentación y maceración se realiza con especial precisión para lograr vinos equilibrados y longevos. Utilizan depósitos con control de temperatura conectados a software que alerta de posibles desviaciones, sondas que miden en tiempo real densidad y azúcares, sistemas automáticos de remontado y bazuqueo, análisis rápidos de acidez, pH, nitrógeno o azúcares, y herramientas para ajustar los niveles de oxígeno y el potencial redox.

En CVNE, la innovación también pasa por el laboratorio microbiológico: la bodega selecciona y reproduce levaduras autóctonas procedentes de sus propios viñedos para preservar la identidad de sus vinos y favorecer fermentaciones sin incidencias. Para Larrea, la tecnología no se usa para modificar el vino, sino para proteger su identidad, ganar precisión y evitar desviaciones que podrían comprometer una cosecha. Introduce, además, un matiz esencial: las herramientas digitales y robóticas no sustituyen al paladar humano. El equipo técnico cata cada depósito a diario para tomar decisiones clave. La tecnología, en definitiva, no elimina el oficio, pero lo rodea de información.



Desarrollada en Gran Canaria, Sirena 2 es una iniciativa científica enfocada a usar nuevas herramientas tecnológicas para optimizar la monitorización, detección y predicción de eventos marinos que puedan afectar a las granjas acuícolas.

La acuicultura se sumerge en la era de la IA para optimizar su producción

Empresas, universidades y centros de investigación comienzan a aplicar algoritmos predictivos para optimizar la alimentación, anticipar riesgos ambientales y hacer más sostenible al sector

Charo Barroso

La IA está presente en diferentes proyectos en el ámbito de la acuicultura en España. Grandes empresas, startups, centros de investigación, universidades... se apuntan a la tecnología disruptiva para mejorar la producción con la predicción de patrones.

En su apuesta por la innovación en el sector marino, un gigante como Grupo Nueva Pescanova, con sede en Chapela, Redondela (Pontevedra), ha desarrollado el proyecto PremiA, un sistema predictivo basado en la IA y orientado a la mejora de la producción de pescado, marisco y derivados. «Esta iniciativa –explican fuentes de la compañía– nace con la voluntad de optimizar recur-

sos, reducir incertidumbres e impulsar la sostenibilidad en un ámbito clave para la economía y la alimentación. Su objetivo consiste en el diseño e implementación de una herramienta capaz de analizar grandes volúmenes de información, detectar patrones ocultos y generar modelos estadísticos que permitan pronosticar el comportamiento futuro de la producción».

Su aplicación persigue anticipar tiempos, rendimientos y necesidades, facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en datos fiables. Dos son los desafíos destacados que se plantea PremiA, detallan: «Por una parte, predecir la vida útil del langostino cocido mediante algoritmos avanzados de IA, mejorando el control de calidad, reduciendo el desperdicio alimentario y garantizando la seguridad de un producto de alto valor comercial». «Por otra, implantar la IA en la producción de surimi para maximizar la eficiencia y optimizar su valor nutricional, textura y sabor», añaden.

El proyecto se enmarca en el programa IG408M-IA 360 de ayudas para el desarrollo tecnológico y la

Uno de los usos es determinar si las piezas tienen alguna malformación morfológica

innovación mediante IA del IGAPE, y cuenta con la colaboración económica de los fondos Next Generation de la UE y del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España.

Otra empresa gallega, Feeding Systems, radicada en O Porriño (Pontevedra) que comercializa sus productos con el nombre de 'Fish Farm Feeder', implementa tecnologías de alimentación de precisión y para ello está integrando la IA en su ecosistema digital. Javier Álvarez Osuna, su director de I+D, precisa que el empleo de sistemas automatizados dotados de visión artificial «sirve para identificar de manera individualizada a cada uno de los ejemplares y poder tomar decisiones sobre esos animales». Y pone un ejemplo: «Imaginemos un lenguado o un rodaballo. Normalmente en los procesos de producción intensiva de acuicultura, aunque los animales nazcan todos en la misma fecha, crecen de manera diferente, como cualquier otro individuo. Y para optimizar la producción, deben agruparse los peces por tamaños y peso».

Nueva mirada

La visión artificial permite medir la longitud y la anchura de la superficie de cada uno de los peces e inferir cuánto pesa de una forma totalmente automatizada. Con ciertas complejidades, aclara: «Hay que retirar a los animales de su entorno, de las piscinas donde están».

Esta tecnología también se utiliza para determinar si los peces presentan algún tipo de malformación morfológica, que suele ser bastante frecuente en acuicultura. «Entre los defectos habituales se encuentran la columna vertebral fusionada o las branquias con comportamiento anómalo», menciona Álvarez Osuna, quien subraya que «la IA y las redes neuronales muestran el estado del animal».

La tecnología favorece la selección de las piezas más viables. Uno de los objetivos de la IA en acuicultura es favorecer la alimentación inteligente de los peces, «optimizar la dosis diaria». «Porque este proceso acapara el 70% de los costes en acuicultura», indica el director de I+D.

La recogida masiva de datos, asociadas a series temporales, permite la toma de decisiones y la predicción de comportamientos. Álvarez Osuna estima que la implantación de la IA en el sector «está en unos niveles muy bajos», pero va a ayudar a «domesticar a los animales del mar, el último paso que le queda a la humanidad».

El mes de junio arrancó el proyecto Sirena 2, iniciativa científica enfocada a usar nuevas herramientas tecnológicas para optimizar la monitorización, detección y predicción de eventos marinos que puedan afectar a las granjas acuícolas 'offshore' de Gran Canaria y a su entorno marino. Javier Sánchez Pérez,



Feeding Systems está introduciendo la IA en la alimentación inteligente.



El proyecto de monitorización BlueAI involucra a varias universidades.

profesor del Departamento de Informática y Sistemas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), señala que el propósito es emplear tecnologías como la IA y los métodos numéricos «para vigilar las costas canarias, sobre todo en las zonas de acuicultura, donde es importante la calidad del agua».

Las técnicas de procesamiento automatizado, segmentación espacial y modelos de IA basados en aprendizaje profundo buscan la detección precoz de fenómenos críticos como floraciones algales o 'blooms' potencialmente nocivos, vertidos de origen antrópico en aguas abiertas y episodios de turbidez anómala que comprometan la calidad del agua. «La monitorización busca generar algún tipo de alarma en el caso de que ocurra algún evento», afirma Sánchez, quien expone que también se utiliza la información de los satélites del programa europeo Copérnico: «Prendemos disponer de servidores que estén constantemente procesando estos datos en tiempo real».

Considera el experto que la monitorización de los océanos tiene beneficios que van más allá de las gran-

jas marinas: «Desde el comportamiento de los barcos a los vertidos o las vigilancias de las pateras». Como parte de Sirena 2 se dispone de barcos oceanográficos y vehículos autónomos para analizar distintas variables de la mar. Coordina el proyecto el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, a través del Instituto de Ciencias Matemáticas. Y participan la Ulpcc, a través del Instituto Universitario de Investigación en Acuicultura Sostenible y Ecosistemas Marinos (Ecoqua), el Instituto Universitario de Cibernética, Empresa y Sociedad (Iuces) y la Plataforma Oceánica de Canarias (Plocan). El Grupo de Acción Costera de Gran Canaria lidera la transferencia de los resultados.

Observar y actuar

BlueAI es otra investigación que maneja la IA para la monitorización, estudio y mejora del estado ambiental de los ecosistemas marinos costeros. Los investigadores analizan el Mar Menor y las rías gallegas. En el proyecto participan la Universidad de Vigo, la Universidad de Murcia, el Centro Oceanográfico de Murcia, la Universitat Politècnica de València y la Universidad de Salamanca. El subproyecto BlueAI-UVigo, dirigido por Bea Mouriño y Marta Sestelo, se centra en las costas de Galicia.

Mouriño, profesora titular de la universidad, comenta que «los distintos equipos que participan en la investigación tienen diferentes especialidades». «En el caso de Galicia -describe- presentamos un perfil más oceanográfico. Queremos usar la IA para tratar de entender los mecanismos que desencadenan las proliferaciones de fitoplancton tóxico y luego controlar cuáles son los procesos que provocan que las rías sean tan productivas en diferentes escalas de tiempo; en la corta, en la estacional y a largo plazo».

El equipo está compuesto por especialistas en observaciones, en técnicas estadísticas avanzadas y en modelos hidrodinámicos que buscan «entender los factores que desencadenan las mareas rojas, la proliferación de algas», sostiene Mouriño. Lamenta la investigadora que aún no son «capaces de predecir su aparición». «Si entendemos los factores que controlan su variabilidad a diferentes escalas, podremos elaborar esos modelos, lo que tendría una gran repercusión en todos los sectores acuícolas y marisqueros relacionados con las rías», declara. La conclusión práctica, dice, es que «podremos avisar unos días antes a los polígonos de bateas de que habrá proliferación de algas». «Entonces se podrán tomar decisiones como, por ejemplo, dejar los mejillones en las cuerdas y que crezcan un poco más. O quitarlos, porque las rías estarán cerradas a la extracción durante determinados periodos», asegura.

70%

El proceso de alimentación acapara casi tres cuartas partes de los costes en acuicultura, y por eso uno de los grandes objetivos del uso de la IA en el sector