

## Automatización y sostenibilidad:

# La ruta para reducir la huella

# ambiental

## en la acuicultura

EN LA INDUSTRIA ACUÍCOLA, LA AUTOMATIZACIÓN ESTÁ PERMITIENDO UNA GESTIÓN MÁS EFICIENTE DE LOS RECURSOS, REDUCIENDO AL MISMO TIEMPO LA HUELLA AMBIENTAL Y APORTANDO SOLUCIONES PARA ABORDAR LOS DESAFÍOS DE SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA.

La automatización está cambiando radicalmente la acuicultura, no solo mejorando la eficiencia de la producción, sino también reduciendo su huella ambiental. Con avances como sistemas de alimentación robóticos y sensores de última generación, los acuicultores ahora tienen la capacidad de gestionar recursos de manera más precisa y sostenible.

Para comprender mejor el rol de la automatización en este sector y cómo se está impulsando a nivel global, Revista AQUA habla con José Aguilar-Manjarrez, Oficial de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), quien comparte su visión sobre cómo la automatización puede ser un motor de cambio para una acuicultura más sostenible.

Aguilar-Manjarrez explica que la industria de la acuicultura está a la vanguardia en la adopción de tecnología e innovación. "Las tecnologías de automatización están revolucionando la forma en que se crían los organismos acuáticos animales (como peces, crustáceos y moluscos, y vegetales), haciendo que el

proceso sea más eficiente, respetuoso con el medio ambiente y económicamente viable".

Con respecto a los beneficios ambientales que ha observado la FAO con la automatización en la acuicultura, José Aguilar-Manjarrez, hace referencia al artículo "*Revolutionizing Aquaculture: Embracing Automation and Sensing Technologies*".

En este, se destaca que "la población mundial sigue creciendo y con ella, aumenta la demanda de fuentes de alimentos sostenibles. Mientras los métodos tradicionales de producción de alimentos enfrentan desafíos como el cambio climático y la escasez de recursos, la industria de la acuicultura está recurriendo a la tecnología y la innovación para satisfacer la creciente demanda de productos acuáticos".

En este contexto, el Oficial de la FAO expresa que, entre los principales beneficios de las tecnologías de automatización y detección, tal como se resalta en este artículo, se encuentran una mayor eficiencia. La automatización acelera los procesos, minimiza el error humano y permite un control más preciso de los parámetros, optimizando la utilización de los recursos.

También se resalta la sostenibilidad ambiental, ya que las tecnologías de detección permiten a los acuicultores monitorear y ajustar las condiciones ambientales, reduciendo el impacto ambiental de las operaciones en la acuicultura.

Además, la automatización contribuye a la reducción de los costos laborales y mejora la eficiencia de los recursos, lo que se traduce en una disminución de los costos operativos generales.



Sustentare

Fotografía: FAO - Cristina Aranibia

Finalmente, los sensores en tiempo real brindan información valiosa para tomar decisiones informadas, anticipar problemas y maximizar la producción.

Con respecto a qué políticas recomienda la FAO para promover la automatización en la acuicultura sostenible, José Aguilar-Manjarrez, Oficial de Acuicultura de la FAO, explica que, de acuerdo con el Informe "Estado Mundial de la Pesca y Acuicultura 2022, "Intensificación y expansión de la producción acuícola sostenible", se destaca que la expansión de la acuicultura sostenible necesitará más innovaciones técnicas, apoyo normativo e incentivos a lo largo de toda la cadena de valor.

Lo mismo ocurre con el acceso al agua, la optimización de la capacidad de carga, la identificación y asignación de áreas dedicadas a la acuicultura, la simplificación de los procedimientos de concesión de licencias en asociación con buenas prácticas medioambientales, la supervisión, la disponibilidad de mano de obra capacitada y cualificada, la producción de semillas y piensos de calidad, la regulación del uso de productos químicos y antibióticos, y protocolos de bioseguridad estrictos.

En cuanto a los principales desafíos para adoptar la automatización en países en desarrollo, José Aguilar-Manjarrez explica que es necesario realizar inversiones adecuadas y sostenibles para fomentar y facilitar el desarrollo, para la intensificación y la expansión de la acuicultura.

Añade que solo se puede aprovechar el potencial del sector si se realizan inversiones adecuadas en la cadena de valor de la

acuicultura, especialmente en las regiones donde la acuicultura está menos desarrollada, como el África subsahariana, América Latina y el Caribe y Asia meridional. Allí donde el sector de la acuicultura ya ha alcanzado la madurez (por ejemplo, en Asia oriental y sudoriental).

"La mayoría de las veces se necesitan inversiones sustanciales para que la acuicultura sea más ecológica y para aumentar su resiliencia frente a los riesgos climáticos, biológicos y financieros", agrega.

El oficial de la FAO menciona que las inversiones estratégicas, resilientes frente a las perturbaciones, inteligentes desde el punto de vista climático, sostenibles y financieramente viables destinadas a la expansión de la acuicultura en aras de la transformación azul, requerirán mecanismos de gobernanza eficaces y alentadores a todos los niveles.

Además, expresa que un componente clave de estos mecanismos es un marco político y normativo eficiente que permita crear un entorno favorable a las inversiones en una acuicultura ambiental y socialmente sostenible que garantice la rentabilidad económica y el reparto justo de los beneficios.

#### **AUTOMATIZACIÓN Y BIOSEGURIDAD EN LA ACUICULTURA**

Por su parte, Sebastián Escobar, académico de la Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC, bioquímico de profesión y Ph.D. en Acuicultura, explica cómo la automatización está contribuyendo a reducir la huella ambiental en la

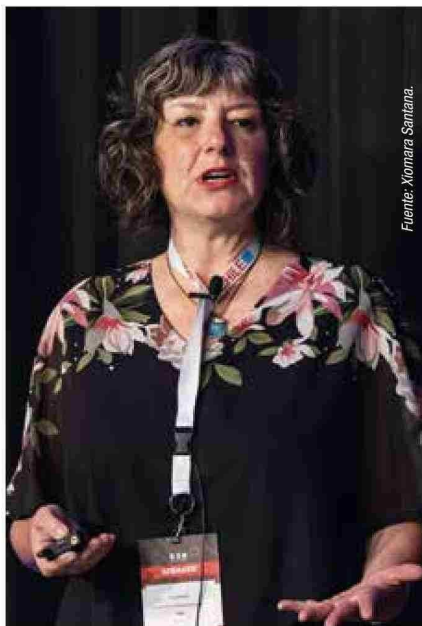
*La FAO visita centro de cultivo en el norte de Chile.*

**"Las tecnologías de automatización están revolucionando la forma en que se crían los organismos acuáticos animales, haciendo que el proceso sea más eficiente", expresa José Aguilar-Manjarrez, Oficial de la FAO.**



Fuente: Universidad Católica de Chile.

Foto Izq.:  
 Sebastián Escobar,  
 académico UC.



Fuente: Xomara Santana.

Foto Der.:  
 Dra. Alicia Gallardo.

**“La automatización y la tecnología buscan precisamente mejorar cada uno de los procesos”, expresa Sebastián Escobar, director académico UC.**

industria acuícola, así como también cómo estas tecnologías favorecen la mejora de la bioseguridad y la sostenibilidad en la acuicultura.

El académico menciona que es difícil establecer un marco claro sobre lo que se entiende por sustentabilidad, especialmente al hablar de la industria acuícola en general y, más específicamente, de la industria del salmón en Chile. Esto se debe a que involucra diversas etapas y procesos.

“En términos generales, uno podría preguntarse: ¿En qué aspecto estamos enfocándonos?, ¿estamos concentrados en la primera etapa, en la producción de agua dulce, o en la producción de agua de mar, la salud o el impacto en los fondos marinos?”, agrega.

En general, explica, la automatización y la tecnología buscan precisamente mejorar cada uno de los procesos. Y, en efecto, se observan mejoras desde el punto de vista productivo.

“Es decir, menor tiempo de cosecha, o mayor biomasa al momento de cosechar, no está implicado un impacto mayor al medio ambiente, sino que ese aumento en la producción, por lo que se observa en distintas publicaciones o reportes de la misma industria, están asociadas a mejoras de procesos”, añade.

Escobar expresa que más que un aumento en la biomasa o en el número de concesiones marinas, lo que realmente está ocurriendo, y lo que se observa, es que se están logrando producciones competitivas a nivel mundial. “Estas producciones son también altamente eficientes desde el punto de vista de la conversión de alimentos para los animales”.

El académico explica que, en cuanto a los beneficios de la automatización para mejorar la bioseguridad y la sostenibilidad ambiental en la industria acuícola, desde el punto de vista de la bioseguridad, es importante considerar la legislación actual.

“Hoy en día, la legislación vigente es bastante estricta en

varios procesos, lo que ha ayudado mucho a la producción, y a un menor impacto en mortalidad de peces, propagación de enfermedades”, detalla.

Sin embargo, eso sigue ocurriendo, obviamente está controlado. Se tiene que informar sobre la autoridad competente, cuando hay un brote infeccioso”, agrega.

Escobar considera que, desde el punto de vista de la bioseguridad, uno de los aspectos fundamentales es la detección temprana de enfermedades, especialmente en las etapas críticas. En agua de mar, este proceso es más complejo, ya que es difícil identificar a tiempo cuando un animal comienza a mostrar signos clínicos o síntomas, lo que puede llevar, posteriormente, a que se enferme una gran cantidad de animales.

También expresa que quizás la automatización podría estar desempeñando un papel importante en este sentido, y creo que ya se está implementando mediante tecnologías como el reconocimiento a través de cámaras e inteligencia artificial. “Esto permitiría detectar de manera temprana cualquier cambio en el comportamiento del cardumen, lo que podría indicar el inicio de una enfermedad”, agrega.

Sebastián Escobar enfatiza que esto podría ser útil para que, por ejemplo, la persona encargada de la producción en aguas de mar tome decisiones tempranas. De este modo, no tendría que esperar a que la enfermedad se haya desarrollado o a que el animal esté en las etapas finales, momento en el que ya sería muy difícil hacer algo al respecto.

“Creo que una mejora en la bioseguridad podría estar en la detección temprana, utilizando herramientas basadas en el comportamiento”, añade.

Además, el académico detalla que es interesante complementar estas herramientas con las que ya se utilizan para la detección o diagnóstico de enfermedades. “Contar con herramientas moleculares rápidas sería crucial, ya que permiten realizar diagnósticos en tiempos tempranos y con mayor precisión”.

Durante la XI Conferencia AquaForum Los Lagos 2024, la Dra. Alicia Gallardo, presidenta de la Comisión de Normas Sanitarias para los Animales Acuáticos de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), destacó la necesidad de un crecimiento sostenible en la industria acuícola, enfocándose en cómo la automatización y la inteligencia artificial (IA) son herramientas fundamentales para este objetivo.

La experta menciona que la acuicultura es el potencial para alimentar al mundo, por lo que se prevé un aumento en la producción acuática. “Sin embargo, es esencial, y lo hemos revisado muchas veces, que este crecimiento sea de manera sostenible. Es decir, protegiendo nuestros ecosistemas y controlando la contaminación”.

“¿Para qué nos ayuda la inteligencia artificial en bioseguridad? Nos permite automatizar y optimizar procesos. La industria salmonera cuenta con los procesos de alimentación más automatizados del mundo”, añade. **Q**