

L'aqüicultura és digital i intel·ligent

ag. 20, 2026 | Animal • IA • IoT • Sensòrica

Breu introducció a l'aqüicultura

Fa una mica més de 4.000 anys, en algun lloc de l'Antiga Xina, algú va pensar que estaria bé combinar la **producció d'arròs i peixos**, i uns quants segles més tard un altre il·lustre pensador va considerar que era molt millor si aquestes pràctiques quedaven per escrit, aquest honor va correspondre a **Fan Lei**.

Lucius Junius Moderatus Columella (Gades, Bètica: 4-70 dC) qui possiblement ha estat l'escriptor agronòmic hispànic més important de l'Antiga Roma, es va entossudir a deixar-nos constància dels fonaments bàsics del cultiu dels peixos a través de la seva obra **“De re rústica”**.

Aquesta obra serà fonamental, tant que acabarà formant part del **sistema de producció alimentària** dels monestirs cristians de l'Europa central, com ho testifiquen documents del segle XV on es descriu l'ús de les fonts d'aigua que alimentaven els monestirs com una manera de mantenir una població de peixos, i fins i tot alguns intents de fecundar ous de truita de forma artificial. Tota una proesa tecnològica per a aquest segle en què la carestia era el pa de cada dia.

Tot i que no serà fins al segle XIX en què **Mariano de la Pau Graells** mitjançant el seu **“Manual pràctic de piscicultura”**, ens deixi fonamentats els principis que donaran lloc a la creació de la **primera piscifactoria d'Espanya** a La Granja (Segòvia, 1867). Aquests principis són els que als anys 80 del Segle XX consolidaran el naixement d'una nova activitat agroalimentària, l'aqüicultura.

El repte compartit per la pràctica aqüícola, durant 40 segles, ha estat i continua sent la màxima epicùrea d'aconseguir una **alimentació saludable, segura, sostenible i saborosa per a la població**, perquè menjar ens defineix com a persones i ajuda que les decisions que prenem siguin més fàcils i acceptables.

Epicur, el filòsof, era un empirista que creia que els sentits són l'única font veritable de

coneixement, i que de la cura i el plaer dels sentits s'obté una gran serenitat a la vida.

L'aqüicultura a l'actualitat

L'aqüicultura actual va més enllà de la cria de peixos en estanys o arrossars, transcendeix monestirs i castells, i ha abandonat l'anècdota segoviana.

Des dels anys 80 s'ha produït un període d'expansió i creixement, s'ha **diversificat la producció d'espècies**, l'estructura empresarial que la suporta s'ha professionalitzat i s'ha mantingut un procés d'evolució industrial recolzat en un **increment incessant de les tecnologies** disponibles, que fa factible un sistema productiu ordenat i amb prou capacitat biofísica per ser sostenible, minimitzant-ne l'impacte i apostant per recursos renovables.

Avui, l'aqüicultura a Espanya és una activitat fortament arrelada al nostre país. **Hi ha més de 4900 establiments aquícoles**, la majoria amb una base familiar molt potent que contribueixen a la preservació d'un teixit econòmic i cultural a escala local, però també hi trobem grans empreses que són motor econòmic de determinades regions, una font de riquesa que contribueix a la despoblació i la creació de llocs de treball de qualitat, cosa que en determina l'elevat impacte social.

La producció aquícola a Espanya al 2024 va ser de 268.564 **tones** i valor en primera venda de 856.5 **milions d'euros**. L'espècie més abundant va ser la de musclo amb 184.593 t al 2024 amb un valor estimat de 138.1 M€. Seguida de llobarro amb 27.376 t i un valor de 138.1 M€, truita irisada amb 16.693 t amb un valor de 54.6 M€ i tonyina vermella amb 10.312 t i un valor de 1184.4 M€ (segons les dades del MAPA i APROMAR).

És innegable que el desenvolupament de l'activitat aquícola contribueix a la generació d'una **font de proteïna d'alt valor**, contínua i complementària a la pesca extractiva.

És un **indicador** de la **qualitat del medi aquàtic**, tant de la zona costanera com dels rius, ja que són els mateixos productors els primers a detectar alteracions i problemes relacionats amb la qualitat de l'aigua, amb la presència de patògens i fins i tot la presència de espècies al·lòctones.

Tanmateix, són els primers a veure's afectats per contaminants que poguessin ser al medi, com ara metalls pesants, microplàstics i altres factors extrems com a conseqüència de l'impacte causat pel canvi climàtic.

En aquest **context d'alta complexitat**, la nova aquicultura està obligada a esdevenir ambientalment responsable, socialment acceptable i econòmicament viable, sense deixar de

banda la millora que proporciona la innovació tecnològica essencial per a una activitat com aquesta.

El present de l'aqüicultura és digital i intel·ligent

El concepte “**smart farm**” (granja intel·ligent) s'imposa, i tecnologies altament eficients i efectives esdevenen estratègics per al desenvolupament del sector aquícola. Es basen principalment en l'ús intensiu de tecnologies TIC i l'aplicació de sistemes automàtics per millorar la productivitat, però també la qualitat de la producció, factor determinant per generar valor afegit.

Un altre dels punts destacables és la necessitat d'incorporar tecnologia com **robòtica, drons i sistemes automàtics** associats a les tasques rutinàries, tant en instal·lacions a terra com a viviers i l'exterior com és als centres d'engreix tant extensius com intensius.

Aquestes tecnologies s'estan començant a aplicar a l'aqüicultura mitjançant la combinació de diverses tècniques, què s'inclouen el **processament d'imatges i la intel·ligència artificial**; i el disseny d'alguns robots per a la neteja d'instal·lacions o el reconeixement de l'estat sanitari dels animals. Un exemple recent el tenim en la cooperació que s'ha produït entre dos tipus d'agents de la cadena de valor (generadors de programari i productors) a la plataforma **Aquabyte**; on han fet servir eines d'anàlisi d'imatge per monitoritzar la presència de paràsits al salmó i mitjançant l'ús d'algorismes que es sustenten en tecnologies de *machine learning* proporcionen una anàlisi de l'estat de la població, gestió de l'alimentació i una optimització de la producció.

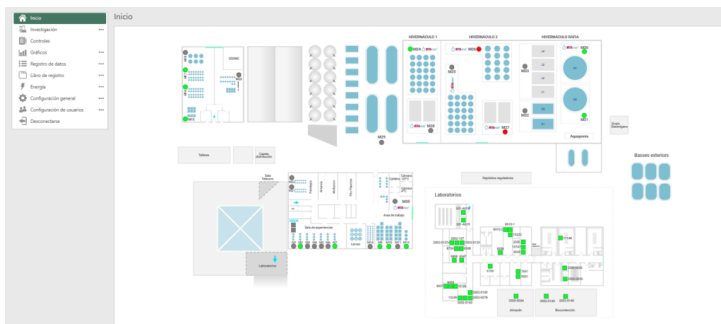
Un altre exemple recent el trobem a **CageEye** que vers d'un sistema hidroacústic fa un mesurament objectiu de la gana dels peixos i els seus hàbits alimentaris; proporcionant solucions, mitjançant l'anàlisi del comportament dels peixos, per gestionar l'alimentació.

La incorporació de **xarxes de sensors i control d'instal·lacions** és un altre dels grans camps d'actuació, ja que la informació captada, moltes vegades mitjançant sistemes IoT d'accés remot, fa possible el monitoratge en continu dels principals paràmetres com la temperatura, salinitat, nivell d'oxigen, qualitat i quantitat de l'aigua, pH, nivells de CO₂, nutrients, quantitat de fitoplàncton... L'anàlisi i el processament d'aquestes dades millora la capacitat d'anàlisi, proporciona eines útils per a la presa de decisions i fins i tot permet actuar en remot.

Els **sistemes d'identificació i de traçabilitat** proporcionen confiança a la cadena de producció i valoritzen el producte. Es poden trobar sistemes senzills, passius i de baix cost que

proporcionen lectures determinades, també es troben sistemes que s'associen a sensors de temperatura, pH, humitat, gasos... i fins i tot geoposicionament; proporcionant identificacions inequívokes, per exemple, en la gestió de reproductors mitjançant xips, o assignació de referències del producte comercialitzat (sistemes RFID) garantint etiquetats amb codi únic. Aquests sistemes s'estan utilitzant actualment en la gestió sanitària i la traçabilitat de la seguretat alimentària a tota la seva cadena.

Els nous **sistemes RAS (Recirculation Aquaculture System)** són cada cop més eficaços i eficients. L'aigua és molt més que un recurs estratègic, és preciosa i necessària. La tecnologia RAS va des de petits sistemes altament sofisticats com els sistemes patentats **IRTamar®**, que representa una fusió que engloba l'experiència d'un centre de recerca en la tecnologia de recirculació i una empresa experta en automatització i control industrial.



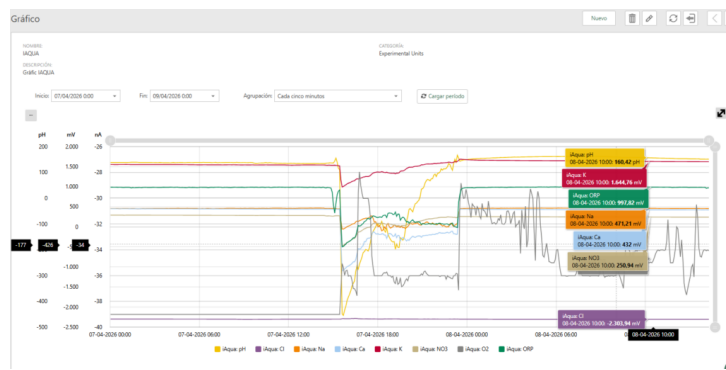
Però els RAS també els trobem associats, i cada cop més, a grans instal·lacions productives, conseqüència de la **regulació ambiental i sanitària o com a model d'eficiència productiva**.

Conseqüència d'una competència elevada pels espais i els recursos **cal allunyar-se de la costa**. La tecnologia procedent de les **activitats off-shore** està possibilitant que es donin altres maneres de produir. Evitant competir amb zones d'alt valor ecològic i santuari, com són les properes a la costa. Les iniciatives que s'estan duent a terme a països capdavaners com Noruega o en entorns altament sensibles com el Mediterrani estan impulsant aquest tipus d'alternatives. Tenim exemples com el projecte de desenvolupament d'aqüicultura 'offshore' que va rebre llum verda del Ministeri de Comerç i Pesca de Noruega i va aprovar la primera concessió de desenvolupament d'Ocean Farming AS, amb el suport de **Kongsberg Maritime AS**.

L'anàlisi de la informació, molt més que l'ús de grans quantitats de dades, permet prendre decisions a temps real i sincronitzar-les amb la realitat. Les noves aplicacions i APPs de gestió integren la part biològica, tècnica i econòmica. Tenim un gran nombre d'exemples de plataformes associats a l'anàlisi de la informació: **Aquanetix, AquaManager, Aquatracker, SmartWaterPlanet...** són plataformes que ofereixen solucions per a la gestió de l'aqüicultura,

integrant les tecnologies intel·ligents i les innovacions en piscicultura.

Els peixos pateixen i el consumidor ho percep. El **benestar animal** s'ha de mesurar amb diversos sensors que han de determinar el control de l'exercici, l'efecte de l'alimentació, la salut i el sacrifici. Aquesta és l'aproximació que **Stingray** proposa a base d'incorporar el control dels paràsits externs mitjançant la conjunció de l'ús de la visió computeritzada i làser.



En resum, **es persegueix un model d'indústria connectada on es faci ús intensiu de la IoT, el big data i l'aplicació d'algoritmes i intel·ligència artificial per poder processar ingents quantitats de dades i poder prendre decisions.** En definitiva, l'objectiu és aprofitar tan bé com sigui possible els recursos i adaptar-se a les necessitats productives. Tots aquests models es poden completar amb l'ús intensiu de dades històriques possibilitant realitzar models predictius, models que afecta el creixement de les espècies, el seu índex de transformació en funció de les característiques ambientals i les fonts nutritives, la planificació sanitària i fins i tot l'oferta i la demanda productiva. Si es disposen de dades en temps real, podria gestionar-se la producció integralment, afectant tota la cadena productiva.

Aquesta web i butlletí formen part del projecte "Plataforma de Dades i Serveis Digitals (Agrolabs Digitals IRTA)", amb el cofinançament del Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) en el marc del Programa Catalunya 2021-2027.