

Image not found

# Nou llibre publicat: Aprenentatge Automatic en Ciències Quàntiques

Cambridge University Press ha publicat un nou llibre que introdueix els conceptes fonamentals de l'Aprenentatge Automatic aplicat a les Ciències Quàntiques i ofereix una visió general d'aquest camp en ràpida evolució. El llibre està adreçat a investigadors, estudiants de postgrau i professorat.

May 08, 2025

La intel·ligència artificial està transformant de manera dràstica la recerca científica comença a jugar un paper essencial en el desenvolupament científic i tecnològic, potenciant i accelerant els descobriments en múltiples àmbits. Ara, un esforç col·laboratiu d'experts de primer nivell mundial ha donat lloc a un nou llibre, l'objectiu principal del qual és servir de referència inicial per a investigadors en física i química (quàntiques) que vulguin aprendre a aplicar l'Aprenentatge Automàtic (Machine Learning, ML) i l'Aprenentatge Profund (Deep Learning, DL) a la seva feina. Al llibre s'introdueixen els conceptes més fonamentals i s'ofereix una panoràmica general d'aquest camp emergent, on el ML s'utilitza cada vegada més per a la recerca científica. Dels 29 autors, 9 estan o han estat afiliats a l'ICFO, concretament: la **Dra. Anna Dawid**, el **Dr. Borja Requena**, el **Dr. Marcin Płodzien**, el **Dr. Paolo Stornati**, el **Dr. Gorka Muñoz-Gil**, el **Dr. Patrick Huembeli**, el **Prof. Dr. Michal Tomza**, el **Prof. ICREA Maciej Lewenstein**, i el **Dr. Alexandre Dauphin**.

El llibre està ple d'explicacions detallades i presentacions acurades de resultats destacats que s'han obtingut mitjançant l'aplicació del ML a les ciències quàntiques en els darrers anys. Per exemple, l'ús de l'Aprenentatge per Reforç per al control òptim d'experiments quàntics i com a eina per optimitzar circuits quàntics, o l'ús de xarxes neuronals per obtenir ansatzs potents de funcions d'ona de molts cossos, entre molts altres exemples. Així mateix, el llibre apunta les principals limitacions i reptes del camp, i suggereix quins haurien de ser els propers passos, com ara desenvolupar nous mètodes per explicar les xarxes neuronals profundes, o adquirir una comprensió més profunda de les limitacions i el potencial de l'aprenentatge automàtic quàntic.

## D'apunts transcrits a un llibre complet

L'objectiu inicial, però, no era escriure un llibre complet. Això va sorgir de manera orgànica mes endavant. Tot va començar entre l'agost i el setembre de 2021, quan en Maciej

Lewenstein i l'Alexander Dauphin de l'ICFO, juntament amb en Micha? Tomza i l'Anna Dawid de la Facultat de Física de la Universitat de Warsaw van organitzar una escola d'estiu de dues setmanes sobre Aprenentatge Automàtic per a la física i la química quàntiques, on diversos experts reconeguts van oferir xerrades.

Poc després del taller, l'Anna Dawid -aleshores estudiant de doctorat en el seu darrer any sota la supervisió de Micha? Tomza i Maciej Lewenstein- va tenir la idea de transcriure les conferències i recopilar-les en un conjunt d'apunts. No obstant això, ben aviat va quedar clar que les transcripcions tal com estaven no eren suficients: cada tema havia de desenvolupar-se amb més profunditat. Els apunts van començar a créixer cada cop més, fins que l'Anna i la resta d'autors van adonar-se que tenien prou material per a un llibre complet. El grup de voluntaris, incloent-hi organitzadors del taller, ponents i participants coordinats per l'Anna, van decidir tirar endavant aquest projecte a llarg termini. <sup>1</sup> Escriure aquest llibre va ser un esforç molt de base, iniciat per un grup d'investigadors entusiastes que van decidir emprendre el projecte plegats. Va ser una experiència altament col·laborativa, on tots van aprendre els uns dels altres -no només sobre els temes científics específics, sinó també sobre com coordinar el treball en un equip gran i distribuït<sup>2</sup>, explica el Dr. Marcin Podnie?en, investigador de l'ICFO i coautor del llibre. I afegeix: <sup>3</sup> Tot el projecte va ser impulsat per voluntaris, escrit en el nostre temps lliure, caps de setmana i vacances, sense un cap de projecte oficial. Va ser una iniciativa realment democràtica i de base.<sup>4</sup> Finalment, la primera versió va aparèixer a l'abril del 2022, i el llibre ha estat publicat per Cambridge University Press aquest maig del 2025.

**Referència:**

Dawid, A., et. al. (2025). Machine Learning in Quantum Sciences. Cambridge University Press.