

# CIÈNCIA I TECNOLOGIES QUÀNTIQUES

## NOUS PARADIGMES D'INFORMACIÓ PER EXPLORAR LA NATURA

*Un recorregut sintètic per la història de la ciència i les tecnologies quàntiques: des dels primers descobriments de la mecànica quàntica al segle XX fins als desenvolupaments actuals, amb una projecció cap al futur.*

La **primera revolució quàntica** va suposar un canvi radical en la nostra manera d'entendre l'univers. Igual que les idees de Copèrnic, Darwin, Freud o Gödel van desplaçar la humanitat del seu lloc central —ja no som al centre de l'univers, ni l'evolució ens situa com a culminació de la natura, ni la ment és completament racional, ni les matemàtiques ens donen veritats absolutes— la mecànica quàntica ens va obligar a acceptar que, en el món microscòpic, el coneixement és intrínsecament probabilístic i limitat. Conceptes com la indeterminació en la mesura, l'aleatorietat fonamental, o la "acció a distància" associada a l'entrellaçament quàntic van trencar amb la visió clàssica d'un món previsible i determinista.

Tot i el seu caràcter contraintuïtiu, aquesta primera revolució quàntica ens va proporcionar un marc teòric sòlid per modelitzar i entendre el món microscòpic, i va fer possible el disseny de tecnologies que han transformat la societat: làsers, semiconductors, transistors, circuits integrats i una gran part de l'electrònica moderna. És a dir, la tecnologia sobre la qual es fonamenta bona part de la revolució digital del segle XX.

Actualment estem immersos en el que s'anomena la **segona revolució quàntica**. En aquesta nova etapa, les propietats més sorprenents i aparentment "màgiques" de la mecànica quàntica —com l'entrellaçament, la superposició i la no-localitat— ja no són només curiositats teòriques o paradoxes filosòfiques, sinó recursos que podem controlar i utilitzar per realitzar tasques completament noves. Aquestes propietats permeten processar, transmetre i protegir la informació d'una manera que seria inconcebible dins dels marcs clàssics de la computació i la comunicació, obrint el camí a tecnologies com els ordinadors quàntics, les xarxes de comunicació quàntica, els sensors quàntics ultra-precisos i simuladors capaços d'abordar problemes científics fora de l'abast dels superordinadors actuals.

En aquesta nova visió, ja no es tracta de matèria, d'energia, d'ones o de partícules, sinó d'una realitat que es descriu millor en termes d'informació, probabilitats, correlacions, processos, i de les relacions que s'estableixen entre ells. Sota aquest nou prisma, no només estem aprofundint en la comprensió dels fonaments de la física, sinó que al mateix temps estem obrint la porta a una nova generació de tecnologies quàntiques, amb el potencial de transformar profundament la societat al llarg del segle XXI.