



# Teknologia kuantikoen olatua hartzeko prest

Elhuyar Zientzia

Bigarren iraultza kuantikoaren izenean datorren olatua hartzeko prest daude BRTA partzuergoko hainbat zentro. CIC nanoGUNE eta Tecnalian, esaterako, etorkizun handia ikusten diete teknologia kuantikoei, eta puntako ikerketa egiten ari dira arlo horretan.

Bigarren iraultza kuantikoaz hitz egiten bada ere, CIC nanoGUNEko Emilio Artacho ikertzailearen ustez, garrantzitsua da hori zer den ongi ñabartzea. "Benetako iraultza fisika kuantikoaren oinarriak ezarri zirenekoa izan zen; laster beteko dira ehun urte", dio Artachok. 1940ko hamarkadan, transistorearekin, kuantikak aplikazioa izan zuen, eta egungo teknologia guztia kuantikan oinarritua dago. Horri deitzen zaio lehenengo iraultza. "Bigarren iraultza deitu zaio orain arte ustiatu ez ditugun propietate kuantiko batzuk ustiatzeari: egoera-gainezarpena eta korapilatze kuantikoa", argitu du Artachok.

"Gauzak oso azkar ari dira aurreratzen", dio Iñigo Arizaga Arcelusek, Tecnaliako Teknologia Kuantikoen zuzendariak. "Kontua da orain teknologia aukera

ematen ari dela orain arte laborategi batzuetan soilik egin zitekeena errazago egiteko".

Gainera, Europatik eta gobernuetatik diru asko ari dira jartzen teknologia kuantikoak garatzeko. "Une hau baliatu behar dugu inbertsioak egiteko, taldeak indartzeko, eta ongi prestatzeko teknologia hauetan lan on bat egiteko", dio Arizagak.

CIC nanoGUNE sentsore kuantikoen arloan ikertzen ari dira. "Uste dugu etorkizun handiko arloa dela, teknologian eragina izan dezakeena", dio Artachok. Izan ere, sentsore kuantikoez sentikortasun izugarria dute. "Hain zuzen ere, konputazio kuantikoaren arazoetako bat izaten da partikula subatomikoak edo atomikoak behar

**Emilio Artacho**  
nanoGUNEko Teoria Taldearen burua



bezain isolatuak mantentzea; ia edozerk asaldatu ditzakeelako, eta haien egoera kuantikoa aldatu. Horrek, ordea, aldi berean, esan nahi du oso-oso elementu sentikorrek direla hainbat parametrotatik; azaldu du Arizagak.

Sentikortasun hori spinak (oinarrizko partikulen propietate bat) irakurtzeko ari dira baliatzen nanoGUNEan; eta, normalean spinak manipulatzeko edo irakurtzeko eremu magnetikoak erabiltzen badira ere, kasu honetan eremu elektrikoekin ari dira. "Eremu elektrikoak erabiltzea paradigma-aldaketa bat litzateke, eta asko sinpletuko luke prozesua", dio Artachok. Laborategian tunel-efektuko mikroskopioarekin ari dira esperimenduak egiten, eta, horrez gain, kalkulu teorikoak egiten dituzte, laborategian zer espero daitekeen aurreikusteko, eta emaitzak nola interpretatu jakiteko. Bestetik, simulazioak egiten dituzte. "Simulazioek laborategian egin ditzakegun esperimenduetan baino askoz ere informazio gehiago ematen digute. Esperimendu birtualak dira, nolabait esateko, laborategiko emaitzekin konparatuz baliozkotzen ditugunak".

Bestalde, CFM Materialen Fisika Zentroarekin batera, material kuantiko berriak ikertzen ari dira. "Nanoegitura batzuek topologikoki babestutako egoerak izan ditzakete, eta hori erabilgarria izan liteke teknologia kuantikoetarako. Oso oinarrizko zientzia da", azaldu du Artachok.

"Horrelako ikerketak egitea oso garrantzitsua da", Arizagaren ustez. "Seguru nago oraindik ez daukagula etorkizuneko ordenagailu kuantikoak egiteko erabiliko den teknologia. Lehen ordenagailu klasikoak balbulekin egin ziren, eta horrek asko mugatzen zituen. Gero transistorea eta mikroelektronika etorri ziren, eta hor lehertu zen. Uste dut hori bera gertatuko dela kuantikarekin. Orain daukagun teknologiarekin muga handiak daude,

**Iñigo Arizaga Arcelus**  
Tecnaliako Teknologia Kuantikoen zuzendaria



baina agertuko da zerbait; eta horretarako ezinbestekoa da oinarrizko ikerketa".

Tecnalian, berriz, ikerketa aplikatuagoa egiten dute, eta teknologia kuantikoekin hainbat arlotan ari dira. Batetik, kriptografia kuantikoan eta postkuantikoan ari dira lanean; horiek industriaren eta energiaren sektoreetara aplikatzeko asmoz.

Bestetik, konputazio kuantikoan ere ari dira. "Duela urte batzuk hasi ginen, besteak beste, optimizazio-problemekin lanean", azaldu du Arizagak. "Eta dagoeneko hainbat enpresaren problema errealekin ari gara lanean; esaterako, mugikortasunaren eta satellite-irudien optimizazioan".

Software kuantikoa garatzen ere hasi dira. Eta simulazioaren arloan hasteko asmoz daude, "aukera handiak ematen dituelako material edo farmako berriak sortzeko, esaterako".

Sentsore kuantikoen arloan, berriz, erresonantzia magnetiko nuklearrerako sentsoreekin ari dira, EHUrekin elkarlanean. "Emaitza onak ari gara lortzen, eta patente bat prestatzen ari gara".

Sentsoreen arloan etorkizun handia ikusten du Arizagak ere, eta uste du Euskal Herrian horren aldeko apustua egin beharko litzatekeela. "Orain arte hirugarrenen gailuekin egin dugu lan, baina bada garaia geure gailuak diseinatzen eta ekoizten hasteko". Eta aukerak ikusten ditu. "CIC nanoGUNEan ikertzen ari diren teknologiak izugarri interesgarriak dira, punta-puntako ikerketa ari dira egiten; CFMn nanofotonika kuantikoko laborategi bat dute; Teknikerren dituzten laserrak ere gailu kuantikoak egiteko aukera on bat izan litezke. Denok norantza berean lan egiten badugu, teknologia kuantikoen olatu hau hartu ahal izango dugu. Oinarri sendoak ditugu". ●