

## Proteina-euskarri berriak, sistema multientzimatiakoak aurrekaririk gabeko kontrolarekin mihiztatzeko

CIC biomaGUNEk teknologia berri bat proposatu du biokatalizatzaile eraginkorragoak fabrikatzeko, zeinak eredu sozioekonomiko jasangarriago baterantz jotzea ahalbidetuko duten

Zehaztasun nanometrika duen tresna bat da eta sistema multientzimatiakoen eraginkortasuna areagotzen du aparteko errendimendu katalitikoarekin

Zelularik gabeko biokatalisia gero eta gehiago erabiltzen da ohiko katalizatzaile kimikoak ordezkatzeko, entzimak (katalizatzaile biologikoak) jasangarriagoak eta selektiboagoak baitira substantzia kimiko baliotsuen fabrikazioan. Biofabrikazio kimikoarentzat onuragarriak izan dira biologia molekular eta sintetikoaren aparteko aurrerapenak, eta horiek turrusta entzimatiako berriak sortzea bultzatu dute (erantzunen sekuentziak, non sortu berri den produktu bakoitza beste produktu bat bihurtzen den).

Turrusta entzimatiako horien errendimendua areagotzeko, bioteknologiak biomolekuletan oinarritutako euskarriak diseinatu ditu. Horietan, nanometro gutxi batzuetako espazioan antolatzen dira sistema multientzimatiakoak, eta horrela bide biosintetiko eraginkorrak lortzen dira. Halere, entzimak zehaztasun nanometrikoarekin antolatzea erronka bat da euskarriak diseinatzeke garaian.

[CIC biomaGUNE](#) Biomaterialen Ikerketa Kooperatiboko Zentroan proteinen ingeniaritzan eta biokatalisi heterogeneoan adituak diren ikertzaileek nanometrikoki antolatutako sistema multientzimatiako bat garatu dute, zeinak TRAP deitutako proteinak erabiltzen baititu (*TRAP* harrapatu da ingelesez) biokatalisirako euskarri gisa, banaketa espazialaren eta jabetza fisiko-kimikoen kontrol zehatza eginez.

Ikerketa duela gutxi argitaratu zen [Nature Communications](#) aldizkari zientifiko entzutetsuan. "Hainbat entzima nanoeskalan antolatzeke eta erreazio-bitartekoak harrapatzeke —entsitako entzimen inguruan kontzentrazioa areagotzeke helburuarekin— diseinatu diren proteina-euskarrien lehenengo adibidea da. Lehendik frogatuta zegoen hori DNA euskarriekin, baina inoiz ez proteinetan oinarritutakoekin", baieztatu du [Aitziber L. Cortajarena](#) Ikerbasque irakasle eta zentroko zuzendari zientifikoak. "Egiaztatu dugu mihiztatutako sistema multientzimatiako horiek mihiztatu gabekoek baino 5 aldiz produktibitate espezifiko handiagoa dutela", baieztatu [Fernando López Gallego](#) du Ikerbasque irakasle eta ikerketaren egilekideak. Gainera, euskarri biomolekular hori beste azalera solido batzuen gainean immobilizatu dute, ondoz ondoko erreazio-zikloetan berrerabil daitezkeen biokatalizatzaile heterogeneo multifuntzionalak sortuz.

Ikerketaren emaitzek TRAP euskarrien potentziala erakusten dute, zeinak espazio-antolaketarako tresna gisa garatu baitira zelularik gabeko bide biosintetikoaren eraginkortasuna areagotzeko. "Hautatutako proteina-euskarriak ezaugarri paregabeak ditu, eta nanoeskalan beste proteina-euskarri konbentzional batzuekin lortu ezin den kontrol espaziala ematen du", diote. Hurbilpen horri esker fabrikatu daitezkeen sistemek aukera ematen dute errendimendu katalitiko ona lortzeko garrantzitsuak diren parametroak orain arte inoiz ez bezala kontrolatzeko. Beraz, aurrerapauso interesgarria da eredu sozioekonomiko jasangarriago baterako trantsizioan.

CIC biomaGUNEko irakasleek diotenez, "garatutako metodologia nahiko erraza eta modularra da, oraingo beste ikuspegi batzuekin alderatuta. Aurreikusten dugu teknologia horrek asko lagunduko duela sistema multientzimatikoko egonkorrago eta eraginkorragoen fabrikazioan aurrera egiten. Lan kolaboratibo honek erakutsi du proteinen ingeniartzaren eta biokatalisiaren arteko konbinazioak ahalmen handia duela, ez bakarrik entzimen berezko jardura katalitiko eta egonkortasuna hobetzeko, baita espazioan antolatutako sistema multientzimatikoen errendimendua maximizatzeko ere. Gainera, lan honetan frogatutako biokatalisiaren aplikazioak zientzia aplikatuaren beste eremu batzuetara zabal daitezke, adibidez, gailu energetikoetan integrazioa edo zenbait industria-prozesutarako material biokatalitikoaren sorkuntzara.

### Erreferentzia bibliografikoa

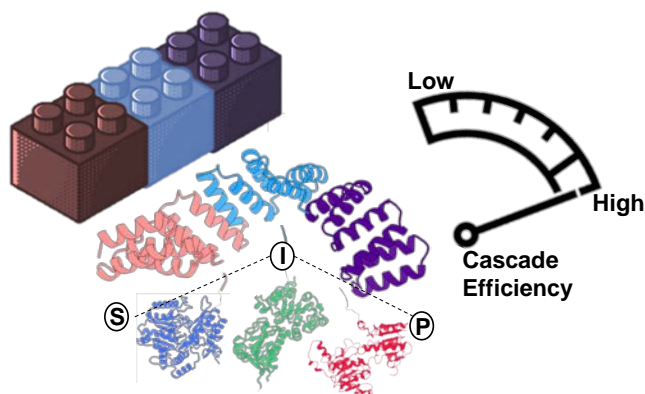
Alba Ledesma-Fernández, Susana Velasco-Lozano, Javier Santiago-Arcos, Fernando López-Gallego, Aitziber L. Cortajarena

**Engineered repeat proteins as scaffolds to assemble multi-enzyme systems for efficient cell-free biosynthesis**

*Nature Communications*

DOI: [10.1038/s41467-023-38304-z](https://doi.org/10.1038/s41467-023-38304-z)

1. **irudia:** Proteina-euskarri baten irudia (arrosa, urdin argia eta morea), zeinak hiru entzima mihizatuta dauzkan (urdina, berdea eta gorria). Antolaketa espazialeko tresnak dira, turrusta entzimatiko baten eraginkortasuna handitzeko (S: substratua. I: bitartekoa. P: produktua). (Iturria: CIC biomaGUNE)



2. **irudia:** TRAP1 (urdin argiz) eta TRAP3 (morez) proteinek osatzen duten proteina-euskarriaren irudikapen eskematikoa, non FDH1 (gorriz) eta AlaDH3 (berdez) entzimak mihizatuta dauden. (Iturria: CIC biomaGUNE)

