

Creen un innovador software per al disseny d'ARN sintètic que impulsarà l'avanç de teràpies, mètodes diagnòstics i vacunes de darrera generació

L'startup Moirai Biodesign, impulsada per investigadors experts en biologia computacional i biologia sintètica, posa gratuïtament l'eina a l'abast de la comunitat científica i ofereix els seus serveis i coneixement a la indústria i l'acadèmia.

Barcelona, 18 de juny de 2021. La biotecnològica [Moirai Biodesign](#) – una *startup* amb seu al [Parc Científic de Barcelona](#), pionera en el desenvolupament de solucions basades en ARN per impulsar el desenvolupament de noves teràpies i sistemes de diagnòstic - ha llançat [MoiRNAiFold](#), un avançat software per al disseny de molècules complexes d'ARN.

L'startup, liderada actualment per **Amadís Pagès** (CEO), **Ivan Dotu** (CTO) i **Daniel Poglayen** (CPDO), posa a disposició de la comunitat científica aquesta eina de manera gratuïta com a servidor web.

Les molècules d'ARN, o àcid ribonucleic, són absolutament indispensables per la vida. Transporten i expressen la informació genètica codificada a l'ADN i juguen un paper clau en gairebé totes les funcions cel·lulars. La nostra habilitat per dissenyar noves molècules d'ARN està, doncs, directament relacionada amb la nostra habilitat per controlar l'expressió gènica i regular aquestes funcions cel·lulars.

Per aquesta raó, durant els últims anys, els científics s'han bolcat a dissenyar i crear noves molècules d'ARN sintètic (molècules d'ARN que se sintetitzen en el laboratori) i a millorar les eines computacionals per dur a terme aquesta tasca, a fi de reduir el temps i el cost de producció per al desenvolupament d'avanços diagnòstics i terapèutics.

Una revolució en l'àmbit de les biociències

L'aplicació terapèutica de l'ARN sintètic és molt innovadora i té un gran potencial mèdic i farmacològic, ja que obre la porta a una nova generació de teràpies a mida per a certes patologies -neurològiques, congènites, oncològiques, neurodegeneratives, etc.- així com per al desenvolupament de nous antibiòtics i vacunes. Si bé les vacunes basades en ARNm (ARN missatger) són l'aplicació terapèutica més coneguda actualment, existeixen moltes altres molècules d'ARN amb finalitats terapèutiques, com els siRNA (de l'anglès *Small Interfering RNA*) o els ASO (de l'anglès *AntiSense Oligonucleotide*).

“Un dels èxits dels enfocaments terapèutics de l'ARN sintètic és la capacitat d'adaptar-se ràpidament a nous patògens o malalties. Recentment han sorgit una gran quantitat de publicacions científiques sobre patents i aplicacions comercials basades en ARN (relacionades, entre altres, amb vacunes, noves teràpies i diagnòstics) que mostren un enorme potencial o un èxit absolut. Per exemple, en el context de la pandèmia actual, Moderna i Pfizer/BioNtech han desenvolupat vacunes d'ARNm sintètic per induir immunitat, guanyant la carrera per produir les primeres vacunes contra el SARS-CoV-2”, explica Amadís Pagès (Ph.D.), CEO i cofundador de Moirai Biodesign.

“Creiem fermament que l'ARN sintètic ha provocat una revolució a la indústria biotecnològica, una revolució que ha guanyat molt d'impuls durant els últims anys. Una revolució que, sens dubte, remodelarà per complet la indústria. I estem orgullosos de formar-ne part!”, afegeix.

Arquitectes d'ARN

Les molècules d'ARN, igual que les d'ADN, estan constituïdes per una cadena d'àcids nucleics, però les primeres es pleguen ràpidament formant una estructura termodinàmicament estable. Aquesta estructura final determina amb quins components de les cèl·lules interactuen i quines són les seves funcions.

Amb el suport de:

Segons **Ivan Dotu** (Ph.D.), CTO i cofundador de Moirai Biodesign, *“El disseny d'estructures d'ARN pot millorar-se substancialment mitjançant l'ús d'algoritmes per predir la seva estabilitat. La majoria dels dissenys d'ARN es basen en una estructura específica o un canvi d'estructura per tornar-se funcionals, i les seqüències dissenyades no sempre es pleguen en l'estructura desitjada, ja sigui in-vitro o in-vivo (o tots dos), per la qual cosa la seva funcionalitat és nul·la o molt baixa. Per tant, per accelerar el temps de producció d'aquestes eines d'ARN sintètic, es necessiten enfocaments de disseny d'ARN millors i més versàtils”.*

Gràcies a metodologies d'avantguarda d'intel·ligència artificial, com ara la programació amb restriccions (*Constraint Programming, CP*) i l'heurística de recerca *Large Neighbourhood Search (LNS)*, MoiraiFold presenta nous conceptes de modelatge que apunten a superar qualsevol altre enfocament en el disseny d'ARN funcional, alhora que inclou noves dotzenes de restriccions de disseny, mesures de qualitat i millora, a més, de les característiques per al control de la regulació de l'ARN de l'expressió gènica, com el càlcul de l'eficiència de traducció.

Per desenvolupar aquesta tecnologia, Moirai Biodesign ha rebut finançament del programa de recerca i innovació Horitzó 2020 de la Unió Europea, sota l'acord de subvenció Marie Skłodowska-Curie No 712949 (TECNIOspring PLUS), així com de l'Agència per a la Competitivitat de l'Empresa de la Generalitat de Catalunya.

“MoiraiFold és una innovadora eina que permet una generació ràpida de molècules d'ARN que es pleguen en estructures complexes de manera estable i en les formes desitjades, amb una funció biològica específica, i sense la necessitat de provar milers de dissenys mitjançant assajos d'alt rendiment. En general, el nostre programari de disseny d'ARN supera tots els enfocaments anteriors (tant en velocitat com en nombre d'estructures resoltes). Això aplanarà el camí cap a la possibilitat de generar de manera eficient molècules d'ARN altament estructurades que no poden ser dissenyades per cap altre programari”, afirma el **Dr. Dotu**.

Els resultats dels estudis de MoiraiFold s'han publicat a la revista *Nucleic Acids Research* editada per la Universitat d'Oxford (DOI:10.1093/nar/gkab331), i suggereixen noves rutes per millorar els mètodes de disseny d'ARN computacional.

“Hem demostrat que MoiraiFold supera a qualsevol programari anterior per dissenyar seqüències d'ARN que siguin funcionals quan es validen tant in-vitro com in-vivo. La nostra eina és capaç de generar, d'una manera fàcil d'usar, intuïtiva i versàtil, molècules d'ARN que funcionen igual o millor que les obtingudes d'una selecció d'una bateria de centenars de dissenys. El nostre enfocament es pot aplicar en qualsevol moment amb l'expectativa que la quantitat de molècules d'ARN a provar es redueixi dràsticament sense posar en perill la funcionalitat i, per tant, reduint el temps i el cost de producció en qualsevol escenari”, apunta el **Dr. Pagès**.

■ Sobre Moirai Biodesign

Moirai Biodesign (<https://moirai-biodesign.com/>) és una startup creada l'any 2016 per un grup de científics, experts en el camp de la bioinformàtica, biologia sintètica i biologia computacional, amb la finalitat de posar el disseny d'ARN al servei de l'R+D biomèdica de la indústria i l'acadèmia. Amb seu al **Parc Científic de Barcelona**, la companyia compta amb un equip multidisciplinari de sis especialistes en biomedicina, bioquímica i intel·ligència artificial, entre altres àrees.

L'startup està en fase de validació d'un dispositiu de diagnòstic (un kit per al diagnòstic *in-vitro*), basat en la seva tecnologia pròpia de biosensors d'ARN, i que inicialment centra en la determinació de l'etiologia de la sèpsia.

Des de l'inici de la seva activitat, Moirai Biodesign ha aixecat més d'1,2 milions d'euros de capital privat i públic. L'any 2017 fou reconeguda amb el segell de “Pyme Innovadora”, atorgat pel Ministeri de Ciència i Innovació. L'acceleradora d'Irlanda RebelBio, que forma part del seu l'accionariat, hi ha tingut un paper molt important com a impulsora del seu projecte empenedor, així com l'acceleradora Ship2B. Moirai Biodesign ha rebut finançament del programa de recerca i innovació Horitzó 2020 de la Unió Europea sota l'acord de subvenció Marie Skłodowska-Curie No 712949 (TECNIOspring PLUS), així com de l'Agència per a la Competitivitat de l'Empresa de la Generalitat de Catalunya.

Així mateix, ha estat beneficiària de la línia d'ajuts Startup Capital, impulsada per ACCIÓ. L'empresa també ha rebut finançament del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme, a través de la línia ENISA Joves Emprendedores. A escala europeu, ha rebut finançament d'EIT Health, a través de la línia d'ajudes Headstart, i ha estat beneficiària de l'ajuda SME Instrument Phase I, en el marc del programa H2020 de la Comissió Europea.

Azucena Berea • Responsable de Premsa • Parc Científic de Barcelona • Tel. 93 403 46 62 • aberea@pcb.ub.cat

Amb el suport de: