

Crean un innovador software para el diseño de ARN sintético que impulsará el avance de terapias, métodos diagnósticos y vacunas de última generación

La startup Moirai Biodesign, impulsada por investigadores expertos en biología computacional y biología sintética, pone gratuitamente la herramienta al alcance de la comunidad científica y ofrece sus servicios y conocimiento a la industria y la academia.

Barcelona, 18 de junio de 2021. La biotecnológica [Moirai Biodesign](#) -una startup con sede en el [Parque Científico de Barcelona](#), pionera en el desarrollo de soluciones basadas en ARN para impulsar el desarrollo de nuevas terapias y sistemas de diagnóstico- ha lanzado [MoiRNAiFold](#), un avanzado software para el diseño de moléculas complejas de ARN.

La startup, liderada actualmente por **Amadís Pagès** (CEO), **Ivan Dotu** (CTO) y **Daniel Poglayen** (CPDO), pone a disposición de la comunidad científica esta herramienta de forma gratuita como servidor web.

Las moléculas de ARN, o ácido ribonucleico, son absolutamente indispensables para la vida. Transportan y expresan la información genética codificada en el ADN y juegan un papel clave en casi todas las funciones celulares. Así, nuestra habilidad para diseñar nuevas moléculas de ARN está directamente relacionada con nuestra habilidad para controlar la expresión génica y regular estas funciones celulares.

Es por ello que, durante los últimos años, los científicos se han volcado en diseñar y crear nuevas moléculas de ARN sintético (que se sintetizan en el laboratorio) y mejorar las herramientas computacionales para realizar esta tarea, a fin de reducir el tiempo y coste de producción para el desarrollo de avances diagnósticos y terapéuticos.

Una revolución en el ámbito de las biociencias

La aplicación terapéutica del ARN sintético es muy innovadora y tiene un gran potencial médico y farmacológico, ya que abre la puerta a una nueva generación de terapias a medida para ciertas patologías -neurológicas, congénitas, oncológicas, neurodegenerativas, etc.- así como para el desarrollo de nuevos antibióticos y vacunas. Si bien las vacunas basadas en ARNm (ARN mensajero) son la aplicación terapéutica más conocida actualmente, existen muchas otras moléculas de ARN con fines terapéuticos, como los siRNA (del inglés *Small Interfering RNA*) o los ASO (del inglés *Antisense Oligonucleotide*).

"Uno de los logros de los enfoques terapéuticos del ARN sintético es la capacidad de adaptarse rápidamente a nuevos patógenos o enfermedades. Recientemente han surgido una gran cantidad de publicaciones científicas sobre patentes y aplicaciones comerciales basadas en ARN (relacionadas, entre otras, con vacunas, nuevas terapias y diagnósticos) que muestran un enorme potencial, o un éxito absoluto. Por ejemplo, en el contexto de la pandemia actual, Moderna y Pfizer / BioNtech han desarrollado vacunas de ARNm sintético para inducir inmunidad, ganando la carrera para producir las primeras vacunas contra el nuevo coronavirus SARS-CoV-2", explica Amadís Pagès (Ph.D.), CEO y cofundador de Moirai Biodesign.

"Creemos firmemente que el ARN sintético ha provocado una revolución en la industria biotecnológica, una revolución que ha ganado mucho impulso durante los últimos años. Una revolución que, sin duda, remodelará por completo la industria. ¡Y estamos orgullosos de formar parte de ella!", añade.

Arquitectos de ARN

Las moléculas de ARN, igual que las de ADN, están constituidas por una cadena de ácidos nucleicos, pero las primeras se pliegan rápidamente formando una estructura termodinámicamente estable. Esta estructura final determina con qué componentes de las células interactúan y cuáles son sus funciones.

Con el apoyo de:

Según **Ivan Dotu** (Ph.D.), CTO y cofundador de Moirai Biodesign, *"El diseño de estructuras de ARN puede mejorarse sustancialmente mediante el uso de algoritmos para predecir su estabilidad. La mayoría de los diseños de ARN se basan en una estructura específica o un cambio de estructura para volverse funcionales, y las secuencias diseñadas no siempre se pliegan en la estructura deseada, ya sea in-vitro o in-vivo (o ambos), por lo que su funcionalidad es nula o muy baja. Por lo tanto, para acelerar el tiempo de producción de estas herramientas de ARN sintético, se necesitan enfoques de diseño de ARN mejores y más versátiles"*.

Gracias a metodologías de vanguardia de inteligencia artificial, como la programación con restricciones (*Constraint Programming*, CP) y la heurística de investigación *Large Neighbourhood Search* (LNS), MoirNAiFold presenta nuevos conceptos de modelado que apuntan a superar cualquier otro enfoque en diseño de ARN funcional, al tiempo que incluye nuevas docenas de restricciones de diseño, medidas de calidad, y mejora, además las características para el control de la regulación del ARN de la expresión génica, como el cálculo de la eficiencia de traducción.

Para desarrollar esta tecnología, Moirai Biodesign ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención Marie Skłodowska-Curie No 712949 (TECNIOspring PLUS), así como de la Agencia para la Competitividad de la Empresa de la Generalitat de Catalunya.

"MoiRNAiFold es una innovadora herramienta que permite una generación rápida de moléculas de ARN que se pliegan en estructuras complejas de manera estable y en las formas deseadas, con una función biológica específica, y sin la necesidad de probar miles de diseños mediante ensayos de alto rendimiento. En general, nuestro software de diseño de ARN supera todos los enfoques anteriores (tanto en velocidad como en número de estructuras resueltas). Esto allana el camino hacia la posibilidad de generar de manera eficiente moléculas de ARN altamente estructuradas que no pueden ser diseñadas por ningún otro software", afirma el **Dr. Dotu**.

Los resultados de los estudios de MoirNAiFold se han publicado en la revista *Nucleic Acids Research* editada por la Universidad de Oxford ([DOI:10.1093/nar/gkab331](https://doi.org/10.1093/nar/gkab331)) y sugieren nuevas rutas para mejorar los métodos de diseño de ARN computacional.

"Hemos demostrado que MoirNAiFold supera a cualquier software anterior para diseñar secuencias de ARN que sean funcionales cuando se validan tanto in-vitro como in-vivo. Nuestra herramienta es capaz de generar, de una manera fácil de usar, intuitiva y versátil, moléculas de ARN que funcionan igual o mejor que las obtenidas de una selección de una batería de cientos de diseños. Nuestro enfoque se puede aplicar en cualquier momento con la expectativa de que la cantidad de moléculas de ARN a probar se reduzca drásticamente, sin poner en peligro la funcionalidad y, por tanto, reduciendo el tiempo y el coste de producción en cualquier escenario", apunta el **Dr. Pagès**.

■ Sobre Moirai Biodesign

Moirai Biodesign (<https://moirai-biodesign.com/>) es una startup creada en 2016 por un grupo de científicos, expertos en el campo de la bioinformática, biología sintética y biología computacional, con el fin de poner el diseño de ARN al servicio de la I + D biomédica de la industria y la academia. Con sede en el [Parque Científico de Barcelona](#), la compañía cuenta con un equipo multidisciplinar de seis especialistas en biomedicina, bioquímica e inteligencia artificial, entre otras áreas.

La startup está en fase de validación de un dispositivo de diagnóstico (un kit para el diagnóstico *in-vitro*), basado en su tecnología propia de biosensores de ARN, y que inicialmente se centra en la determinación de la etiología de la sepsis.

Desde el inicio de su actividad, Moirai Biodesign ha levantado más de 1,2 millones de euros de capital privado y público. En 2017 fue reconocida con el sello de "Pyme Innovadora", otorgado por el Ministerio de Ciencia e Innovación. La aceleradora de Irlanda RebelBio, que forma parte de su accionariado, ha tenido un papel muy importante como impulsora de su proyecto emprendedor, así como la aceleradora Ship2B. Moirai Biodesign ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención Marie Skłodowska-Curie No 712949 (TECNIOspring PLUS), así como de la Agencia para la Competitividad de la Empresa de la Generalitat de Catalunya.

Asimismo, ha sido beneficiaria de la línea de ayudas Startup Capital, impulsada por Acció. La empresa ha recibido también financiación del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, a través de la línea ENISA Jóvenes Emprendedores. A escala europea, ha recibido financiación de EIT Health a través de la línea de ayudas Headstart y ha sido beneficiaria de la ayuda SME Instrument Phase I en el marco del programa H2020 de la Comisión Europea.

Azucena Berea • Responsable de Prensa • Parque Científico de Barcelona • Tel. 93 403 46 62 • aberea@pcb.ub.cat

Con el apoyo de: