

**Robótica subterránea, camiones autónomos y diseño de voladuras con IA:** las tecnologías avanzadas con que Enaex está transformando la minería | PÁG. 4



**LEY DE NEUTRALIDAD DE RED** abre debate frente a la amenazas de apuestas ilegales y ciberestafas | PÁG. 2

**EXPERTOS ANALIZAN DESAFÍOS DE LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO DIGITAL DE CHILE** en seminario de Mundo Telecomunicaciones y "El Mercurio" | PÁG. 8



EL MERCURIO

# CHILE TECNOLÓGICO

AÑO XXI / N° 140

HTTPS://COMENTARISTA.EMOL.COM/CHILETECNOLOGICO

chiletecnologico@mercurio.cl

SANTIAGO DE CHILE, MIÉRCOLES 24 DE JUNIO DE 2026

DANIELA ZÁRATE

Hace unos veinte años, determinar la estructura tridimensional de una proteína podía ser la pregunta central de una tesis doctoral. Actualmente, un estudiante de pregrado lo puede resolver en segundos, desde cualquier computador, sin costo, y todo gracias a AlphaFold, herramienta de Google DeepMind que predice con precisión cómo se pliega una proteína en el espacio a partir de su secuencia de aminoácidos. En 2024, sus creadores recibieron el Nobel de Química. Hoy, lo usan más de dos millones de investigadores en 190 países.

"AlphaFold es tan popular que son pocos los laboratorios de bioquímica o biología estructural dedicados al estudio de proteínas que no lo estén usando", dice César Ramírez, académico del Instituto de Ingeniería Biológica y Médica de la UC y TED Fellow 2025.

## ANTICUERPOS, INSULINA Y DIAGNÓSTICOS

Victor Castro, profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, cuenta que aplica estas predicciones para entender cómo evolucionan las proteínas y cómo las mutaciones generan cambios que dan lugar a nuevas funciones. Y actualmente trabaja con enzimas que degradan antibióticos betalactámicos para anticipar nuevas resistencias bacterianas. "Hoy podemos predecir estructuras de proteínas en minutos, y con bastante buena precisión en muchos casos, lo que nos permite avanzar mucho más rápido y enfocar mejor nuestros experimentos", señala.

Además, el académico colabora en el estudio de una proteína involucrada en el cáncer de colon y la metástasis. "Gracias al uso de modelamiento estructural hemos podido identificar regiones específicas de esta proteína que están directamente relacionadas con estos procesos, lo que podría contribuir en el futuro al desarrollo de terapias más dirigidas", explica el investigador sobre esta colaboración con la Facultad de Medicina de la U. de Chile. Castro agrega que también estudia proteínas de origen marino, como la hemocianina del molusco loco, por su potencial como inmunostimulante en terapias oncológicas.

En paralelo, en la Universidad Andrés Bello (UNAB), los profesores Ingrid Araya y Danilo González lideran el diseño de nanoanticuerpos mediante inteligencia artificial.

## USO DE ALPHAFOLD SE HA EXPANDIDO:

# El aporte de la IA en la detección de enfermedades y posibles fármacos

La herramienta que predice la forma de las proteínas permite, entre otros, diseñar mecanismos para evitar la resistencia a antibióticos.

**La versión más reciente, AlphaFold 3, predice interacciones con ADN, ARN y moléculas pequeñas que pueden constituir futuros fármacos.**

El objetivo es crear herramientas de diagnóstico capaces de identificar proteínas específicas de un patógeno en dispositivos tan sencillos de usar como un test de embarazo. Su equipo trabaja en la detección de salmonela y virus de alto impacto en la acuicultura.

"A largo plazo, esta capacidad se traduce en soberanía sanitaria; es decir, fármacos más asequibles y desarrollados localmente para resolver problemas que afectan directamente a la población chilena", dice González.

Ramírez, de la UC, confirma el alcance del ecosistema. Empresas como Kura Biotech y Sticta Biologicals, además de la propia UNAB, "han generado nuevos productos para mejorar el diagnóstico de patógenos en alimentos, generar nuevas versiones de insulina para uso farmacéutico a menor costo de producción

y mayor estabilidad de almacenamiento, y el desarrollo de anticuerpos con potenciales usos para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares e inmunológicas".

## VIRUS HANTA Y CHILE COMO "LABORATORIO NATURAL"

Chile posee características geográficas que lo convierten en un escenario único para esta tecnología. Al ser un territorio de ecosistemas extremos, resguarda organismos cuyas proteínas poseen funciones que no se repiten en ninguna otra parte del planeta. "Nuestro país tiene una oportunidad estratégica de combinar su biodiversidad única con herramientas de inteligencia artificial para impulsar investigaciones que generen conocimiento y soluciones concretas", sostiene Castro.

"Podemos diseñar proteínas completamente novedosas para

el tratamiento de patógenos endémicos que afectan desproporcionadamente a nuestra región, como el virus Hanta o la enfermedad de Chagas, donde la falta de incentivos comerciales ha frenado el desarrollo de diagnósticos rápidos y terapias biotecnológicas de bajo costo", enfatiza Ramírez.

## SUSTENTABILIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

La versatilidad de AlphaFold alcanza también la seguridad alimentaria. Juan Ismael Román, académico del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Concepción, estudia enzimas vegetales asociadas a la maduración de frutos. Y —según dice— "el principal valor (de la herramienta de IA) es que acelera muchísimo la etapa de hipótesis. Permite visualizar sitios catalíticos, regiones flexibles, posibles interacciones entre proteínas, y orientar estudios posterior-

res". Entender estas estructuras —afirma— es clave para generar cultivos más resistentes a la sequía frente al cambio climático.

En paralelo, el equipo de Ramírez en la UC utiliza esta IA para combatir la crisis de los microplásticos. "AlphaFold es instrumental para los procesos de descubrimiento de nuevas enzimas que degradan plásticos y también para los procesos de diseño de proteínas mediante inteligencia artificial", explica.

## EL CAMBIO EN LA ACADEMIA

La formación universitaria también cambió. Wendy González, directora del Centro de Bioinformática, Simulación y Modelado de la Universidad de Talca, detalla que se le pasa una secuencia proteica a AlphaFold y ya tiene la predicción.

Ariela Vergara, directora de Innovación y Transferencia de la Universidad de Talca, en tanto, destaca que la herramienta permite estudiar "cómo una proteína relevante para una enfermedad puede cambiar, o cómo fármacos pueden unirse a ella para potenciar o inhibir su función". El país dispone además del Laboratorio Nacional de Computación de Alto Rendimiento (NLHPC) y el SCAI-Lab para escalar ese trabajo.

Pablo Galaz, académico de la Universidad de Talca, explica que hay un giro de fondo, ya que la tecnología explica, selecciona y analiza los datos.

Incluso, la versión más reciente, AlphaFold 3, predice interacciones con ADN, ARN y moléculas pequeñas que pueden constituir futuros fármacos. Para Ramírez, esto marca algo más amplio: "El campo de diseño de proteínas es una de las revoluciones más importantes de la nueva época".



La herramienta permite estudiar cómo una proteína relevante para una enfermedad puede cambiar, o cómo fármacos pueden unirse a ella para potenciar o inhibir su función".

**ARIELA VERGARA**  
Directora de Innovación y Transferencia de la Universidad de Talca



AlphaFold es tan popular que son pocos los laboratorios de bioquímica o biología estructural dedicados al estudio de proteínas que no lo estén usando".

**CÉSAR RAMÍREZ**  
Académico del Instituto de Ingeniería Biológica y Médica de la UC y TED Fellow 2025



"El principal valor (de la tecnología) es que acelera muchísimo la etapa de hipótesis. Permite visualizar posibles interacciones entre proteínas y orientar estudios posteriores".

**JUAN ISMAEL ROMÁN**  
Académico del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Concepción



"Hoy podemos predecir estructuras de proteínas en minutos, y con bastante buena precisión, lo que nos permite avanzar mucho más rápido y enfocar mejor nuestros experimentos".

**VÍCTOR CASTRO**  
Profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile



AlphaFold está entrando muy fuerte en la formación de estudiantes e investigadores jóvenes en Chile (...). Es una herramienta muy fácil de usar, por eso es bastante práctica".

**WENDY GONZÁLEZ**  
Directora del Centro de Bioinformática, Simulación y Modelado de la Universidad de Talca



**mundo**  
¡Tecnología al alcance de todos!

LOS EXPERTOS NOS RECONOCEN

SOMOS LA  
**INTERNET**

MÁS RÁPIDA DEL MUNDO

