

● TECNOLOGÍA

LA IA AYUDA A MAPEAR LA BIOLOGÍA DE LAS LESIONES MEDULARES CON UN DETALLE SIN PRECEDENTES

MEDICINA. El proyecto de código abierto “*Tabulae Paralytica*” logró cartografiar la dinámica celular y molecular de la parálisis.

Efe

La médula espinal es uno de los sistemas biológicos más complejos y, ahora, un equipo científico, gracias a tecnologías punteras de cartografía molecular e inteligencia artificial, ha logrado trazar un atlas de código abierto que ofrece una comprensión exhaustiva de la biología de las lesiones medulares.

Los resultados se publican en la revista *Nature*, en un artículo en el que los investigadores describen los difíciles procesos moleculares que se desarrollan en cada célula tras una lesión medular, lo que abre la vía a nuevas terapias, más eficaces y personalizadas.

El trabajo, realizado en roedores, no sólo identifica un conjunto específico de neuronas y genes que desempeña un papel clave para la recuperación, sino que también propone una terapia génica derivada de los descubrimientos.

Se trata, según los científicos de la Escuela Politécnica

Federal de Lausana (EPFL), de “un importante hito” que logra cartografiar la dinámica celular y molecular de la parálisis con un detalle sin precedentes, gracias al proyecto de código abierto “*Tabulae Paralytica*”.

La médula espinal humana es uno de los sistemas biológicos más complejos conocidos por la ciencia: es una disposición mecánica, química y eléctrica de distintos tipos de células que trabajan en armonía para producir y regular multitud de funciones neurológicas.

Esta complejidad celular amplifica las dificultades para tratar eficazmente la parálisis causada por lesiones en la médula espinal.

Hasta ahora, los métodos tradicionales de imagen y cartografía ofrecían una visión generalizada de los mecanismos celulares de las lesiones medulares, pero la falta de especificidad desdibujaba las distintas funciones y reacciones de los tipos de célula y obstaculizaba el desarrollo de tratamientos específicos, explica un comu-

nicado de la EPFL.

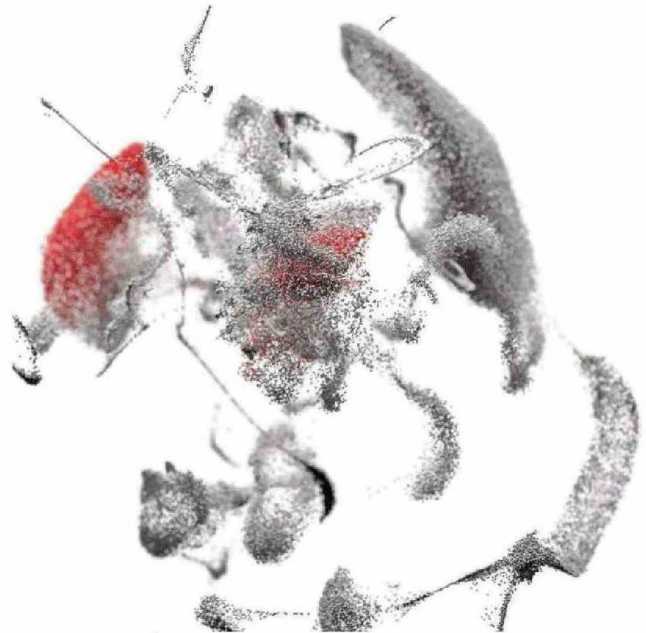
“Al ofrecer una visión excepcionalmente detallada de la dinámica celular y molecular de la lesión medular en ratones, a través del espacio y el tiempo, los cuatro atlas celulares que componen la *Tabulae Paralytica* cierran una brecha histórica de conocimiento, allanando el camino para tratamientos dirigidos y una mejor recuperación”, resume Grégoire Courtine.

El primer tratamiento derivado de esta nueva comprensión es una terapia génica específica, que aprovecha un hallazgo “crucial”: que un tipo específico de célula de soporte llamada astrocito pierde su capacidad de responder a las lesiones en animales envejecidos.

Otro resultado clave del estudio es la identificación de un subconjunto específico de neuronas, conocidas como neuronas *Vsx2*, que están intrínsecamente equipadas para promover la recuperación.

NEURONAS VSX2

“Nuestros estudios anteriores



EL MAPEO CON IA LOGRÓ OBTENER DETALLES SIN PRECEDENTES DE LAS LESIONES MEDULARES.

habían apuntado en esta dirección, pero con esta nueva y afinada comprensión, podemos decir con certeza que las neuronas *Vsx2* son responsables en gran medida de la reorganización de los circuitos neuronales, lo que significa que son, con mucho, la población de neuronas más interesante para reparar las lesiones de la médula espinal”, afirma Jordan Squair.

Para crear el primer mapa celular completo de lesiones medulares en modelos de roedores, los investigadores emplearon

dos tecnologías innovadoras.

La primera, la secuenciación unicelular examina la composición genética de cada célula. Aunque se emplea desde hace más de una década, los últimos avances permitieron a los científicos ampliar el proceso como nunca antes, generando informes detallados de millones de células de la médula espinal.

En segundo lugar, la transcriptómica espacial—una tecnología de vanguardia que muestra dónde se producen estas actividades celulares—amplió el

mapa a toda la médula espinal, preservando el contexto espacial y las relaciones entre los distintos tipos celulares.

Los nuevos datos son tan amplios que fue necesario desarrollar nuevas técnicas de aprendizaje automático para aprovechar su complejidad.

“Ahora tenemos un mapa detallado que no sólo nos muestra qué células están implicadas, sino también cómo interactúan y cambian a lo largo del proceso de lesión y recuperación”, concluye Squair. 