

Guerra simulada contra el cáncer de verdad

kioskoymas#aliciasereno@altelecomu.com

Un proyecto dirigido por profesores de la UMU busca teorías físicas que permitan mejorar las recreaciones por ordenador con las que se optimizan las terapias contra tumores y metástasis. El Gobierno regional lo financia a través de la Fundación Séneca

GINÉS S. FORTE

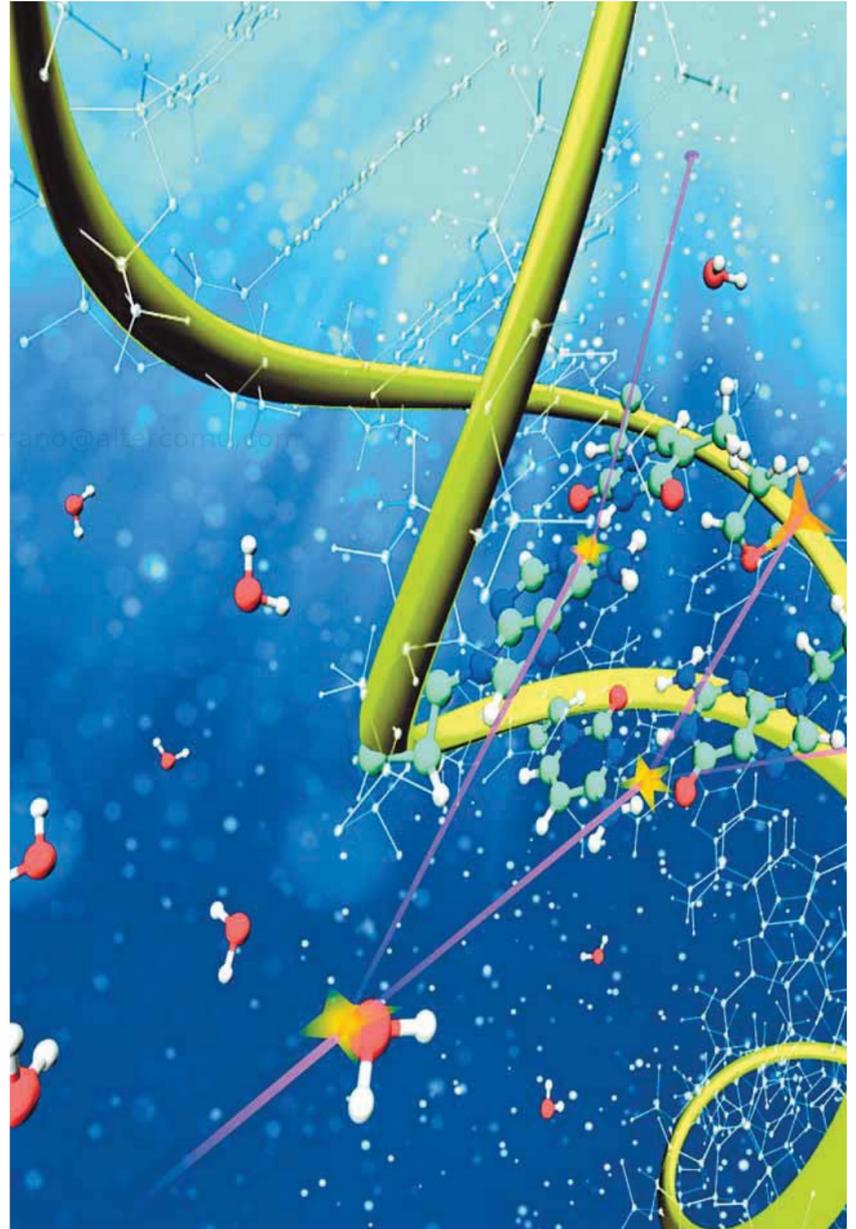


Los nuevos simuladores de vuelo con los que se entrenan los pilotos son tan sofisticados que una hora en uno de ellos ya equivale a una hora gobernando un avión. Un concepto similar tiene lugar en la investigación médica, donde las simulaciones ya resultan claves para encontrar las mejores vías de lucha contra el cáncer en la vida real. Las terapias basadas en radiación empleadas para atacar este mal, «una de las primeras causas de mortalidad en las sociedades modernas», se pueden optimizar mediante «simulaciones por ordenador precisas y detalladas del depósito de energía en los tejidos y del daño biológico, que nos permitan entender mejor su funcionamiento».

Los entrecorridos se corresponden con las explicaciones del doctor Pablo de Vera Gomis, pro-

fesor de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia (UMU), investigador principal, junto al también profesor de la UMU Rafael García Molina, del proyecto 'Partículas energéticas contra el cáncer: simulaciones detalladas para un mejor uso', centrado en este ámbito.

Básicamente, en la medicina actual destacan dos terapias contra el cáncer que hacen uso de la interacción entre la radiación y la materia. Una de ellas es la radioterapia con haces de protones, conocida como protonterapia, y que ha sido «introducida recientemente en España», apenas hace cinco años. El especialista asegura «que ofrece una precisión sin precedentes en la administración de dosis y una gran capacidad de destrucción de células cancerosas». La otra técnica es la denominada «terapia con

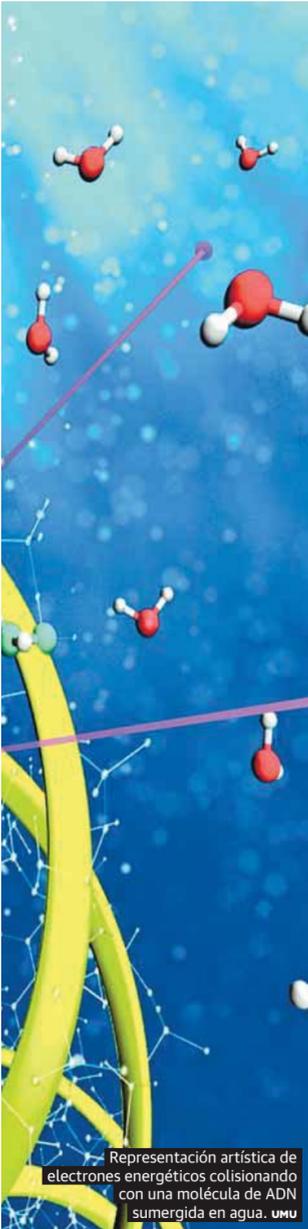


radionucleidos dirigidos». En ella los anticuerpos, o bien otras moléculas, «que se dirigen de forma selectiva a las células cancerosas se unen a átomos de elementos radioactivos, cuyas radiaciones emitidas dañan el tumor».

Ambas técnicas resultan «especialmente útiles» porque «minimizan el daño a los tejidos sa-

nos circundantes». En los dos casos «están basadas en la interacción de partículas cargadas muy rápidas con las moléculas biológicas que forman el cuerpo humano». El doctor explica que estos proyectiles «son los propios haces de protones, en el caso de la protonterapia (y la gran cantidad de electrones secundarios

que emiten por ionización del medio, que actúan como una especie de metralla subatómica), y átomos de helio (partículas alfa) o electrones (partículas beta) emitidos por los elementos radioactivos». En este contexto, detalla, resulta particularmente importante entender cómo resulta dañado el ADN de las células can-



Representación artística de electrones energéticos colisionando con una molécula de ADN sumergida en agua. UMU

cerígenas por las colisiones de estas partículas contra él, ya que eso «es lo que explica la gran efectividad de estas técnicas».

En este contexto, el objetivo del proyecto que lideran los profesores De Vera Gomis y García Molina es desarrollar teorías físicas «que permitan mejorar la precisión y el nivel de detalle de las de-

LAS CLAVES

► **La enfermedad.** El cáncer es una de las primeras causas de mortalidad en las sociedades modernas.

► **Las terapias.** La protonterapia y la terapia con radionucleidos dirigidos son dos tratamientos destacados en la medicina actual contra el cáncer.

► **El ordenador.** La simulación por ordenador puede conducir a una mayor comprensión de lo que ocurre durante estos tratamientos y mejorarlos.

Es particularmente importante entender cómo consigue la radioterapia dañar el ADN de las células cancerígenas

La terapia con radionucleidos conforma una técnica de uso extendida a nivel internacional, sobre la que existe experiencia en el hospital de la Arrixaca en la Región de Murcia



Los profesores Rafael García Molina (izquierda) y Pablo de Vera (derecha), con el investigador italiano Simone Taioli ante la Facultad de Química de la Universidad de Murcia. UMU

nominadas 'simulaciones Montecarlo' del transporte de la radiación». La simulación Montecarlo es una técnica matemática empleada para, a partir de un muestreo aleatorio repetido, estimar los resultados posibles de un evento incierto. El nombre Montecarlo, que remite a su famoso casino, da idea de la importancia del componente azar en el modelo.

En este marco, las mejoras que busca la investigación en la modelización y la simulación por ordenador «podrían conducir a una mayor comprensión de los mecanismos físicos detrás de la protonterapia y de la terapia con radionucleidos dirigidos y, eventualmente, a una mayor optimización de estos tratamientos médicos avanzados».

Tras su introducción en España, a finales de 2019, la técnica avanzada de radioterapia conoci-

da como protonterapia ha despertado una notable atención. «Hay un gran interés, por tanto, en desarrollar investigaciones en esta área, tanto de tipo teórico, como la nuestra, como experimental», resume el investigador principal de este trabajo financiado por la Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor, a través de la Fundación Séneca. Por ejemplo, continúa De Vera, «existe un importante grupo experimental de desarrollo de detectores de radiación para protonterapia en el Instituto de Física Corpuscular de Valencia». Igualmente, a nivel teórico, existen otros grupos importantes, como por ejemplo, en la Universidad de Barcelona, o mixtos (experimentales y teóricos). Es el caso de las investigaciones del profesor Gustavo García Gómez-Tejedor en el Instituto de Fís-

sica Fundamental, del CSIC, en Madrid, entre otros. Además, «existen numerosos grupos de investigación a nivel internacional, incluyendo los vinculados a los aceleradores de partículas necesarios para aplicar la protonterapia».

Por su parte, la terapia con radionucleidos conforma una técnica de uso más extendido a nivel internacional, y sobre la que existe experiencia, por ejemplo, en el hospital de la Arrixaca en la Región de Murcia.

Todos los grupos citados y los muchos más que trabajan actualmente en esta área están ocupados en avanzar en la lucha contra una enfermedad muy seria y real a la que también se estudia con técnicas digitales en el ordenador. Viva la ciencia, viva la tecnología, para que también vivamos nosotros.ntífico como de forma literal.

Entender la radioterapia

«La investigación en la interacción de haces de partículas cargadas con materiales biológicos tiene un gran atractivo», afirma el doctor Pablo de Vera. Por una parte, el investigador alude a las «diversas escalas temporales y espaciales» involucradas. De Vera se refiere al problema de escala humana con el que identificamos a la radioterapia, en la que «los haces de partículas generados por un gran acelerador de partículas deben depositar su energía en un órgano afectado por un tumor». Sin em-

bargo, entender cómo resulta efectiva, y de este modo cómo es posible mejorarla, exige bajar a esta técnica a escala atómica y molecular. Ahí es donde «las colisiones de protones o electrones con moléculas como el agua o el ADN, o incluso la rotura de estas moléculas y sus subsiguientes reacciones químicas, explican los efectos de la radiación».

«Es por tanto un problema multidisciplinar, muy interesante, en el que tienes la oportunidad de aprender muchos aspectos sobre física, química, biología...». De Vera, coinvestigador principal del proyecto «Partículas energéticas contra el cáncer: simulaciones deta-

lladas para un mejor uso», es profesor en la Facultad de Química de la UMU; mientras que el otro codirector de la investigación, el profesor Rafael García, es profesor del departamento de Física de la misma Universidad, y la investigadora Isabel Abril, que trabaja junto a ellos en la iniciativa, es profesora del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Alicante.

Además, añade el investigador, «por otro lado, es un problema práctico, en el que esperamos que la mejora en el conocimiento básico pueda, a la larga, mejorar los tratamientos de los pacientes», añade el especialista.