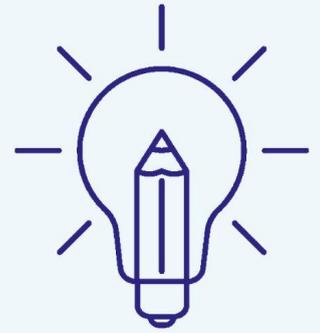


## RETOS I+D+i 2022

## Plantar cara al cáncer: la importancia de los datos



En 2021, en nuestro país, se diagnosticaron un total de 276.000 casos de cáncer, según la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), y se estima que fallecieron 113.000 pacientes oncológicos.

En España los tumores representaron la segunda causa de defunción (22,8 % de los fallecimientos, 112.741) solo por detrás de las enfermedades del sistema circulatorio (24,3 % de las muertes, 119.853), según los últimos datos del Instituto Nacional de Estadística ([INE](#)) correspondientes a ese mismo año.

La dimensión de estas cifras justifica que, junto a muchas otras enfermedades, gran parte de la investigación y de la innovación en medicina tenga como objetivo común poder, algún día, erradicar el cáncer de nuestro vocabulario cotidiano.

La investigación, con el apoyo de las nuevas tecnologías, se presenta como el gran arma en esa lucha con la detección precoz, las terapias menos invasivas y la individualización de los tratamientos como metas.

### Detectar antes, mejor y de forma menos invasiva

Detectar de forma precoz cualquier tipo de cáncer es una de las medidas más eficaces para poder controlar la enfermedad. De hecho, esta detección a tiempo, antes incluso de que el cáncer presente síntomas, permite, según la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC), *“poder recurrir a tratamientos menos agresivos y aumentar las posibilidades de curación y supervivencia”*.

En esa línea, la detección precoz del cáncer de mama a través de técnicas de láser foto-acústicas es precisamente la base de la investigación de **Horacio Lamela** del grupo de **Optoelectrónica y Tecnología Láser (GOTL)**, una técnica que no solo permitiría detectar este tipo de cáncer sino además hacerlo de forma menos “dañina” para el paciente, en lo que a radiación se refiere.

*“Esta técnica va a marcar el futuro no solo en la detección de tumores de mama sino también de colon, próstata... La ventaja respecto a las radiografías o mamografías actuales es que no este sistema no utiliza ningún tipo de radiación ionizante lo que hace posible su frecuente aplicación para poder monitorizar la evolución del tumor, sin daños al paciente”*.

Nuevas tecnologías para la detección del cáncer que también centran las investigaciones de **Guillermo Carpintero**, también perteneciente al **GOTL** y que, en este caso, tienen como protagonistas los circuitos



fotónicos integrados (PIC) para la generación de frecuencias portadoras en rango milimétrico y de terahercios.

*“Una de sus aplicaciones es la detección de tumores ya que, en principio, esas altas frecuencias tienen una fuerte absorción del agua y con ello permiten hacer fácilmente medidas de tumores cutáneos”.*

Pero, tras la detección, es imprescindible también intentar ofrecer tratamientos más efectivos pero menos agresivos al paciente de cáncer.

Así, entender cómo responden los enfermos precisamente a la radioterapia es el cometido de la investigación de **Javier Pascau**, del grupo de **Imagen e Instrumentación Biomédicas (BiiG)** y que se encuentra inmerso en proyectos de investigación en radioterapia. *“Tratamos, a través de la información de muchos pacientes tratados con radioterapia, estudiando sus imágenes y los volúmenes de dosis, predecir qué dosis hay que suministrar a cada paciente para rebajar los efectos secundarios que estos tratamientos suelen provocar”.*

Actualmente centrado en el cáncer de próstata, el proyecto tiene previsto extenderse también a cáncer de mama y de cabeza y cuello.

Las matemáticas son la vía elegida por **Luis López Bonilla**, del grupo **Modelización, Simulación Numérica y Matemática Industrial**, para también tratar de entender mejor cómo responde el paciente de cáncer a los distintos tratamientos.

*“Desarrollamos modelos que tratan de ver cómo se desarrolla y evoluciona la angiogénesis, el crecimiento de vasos sanguíneos nuevos que los tumores necesitan para crecer. Del mismo modo, establecemos modelos matemáticos con los que, a partir del cultivo de células, poder estudiar cómo células cancerosas pueden desplazar a las normales y con ello provocar la metástasis”.*

### **Datos accesibles**

Como vemos, los datos son base de todos estos avances, tanto en la detección del cáncer como en su diagnóstico o tratamiento. Unos datos que muchas veces no son accesibles o entendibles, en los que su intercambio y reutilización para la investigación están limitados por barreras éticas, legales y técnicas.

Así surgen los principios FAIR y el proyecto científico europeo FAIR4Health que busca facilitar y promover que los datos científicos utilizados en el área de la salud se rijan por los principios FAIR (Localizable, Accesible, Interoperable, Reutilizable; por sus siglas en inglés), en el que participan **Tony Hernández** y **Eva M. Méndez**, del **grupo de Tecnologías Aplicadas a la Información y la Documentación (TECNODOC)** de la UC3M.



Los principios FAIR están destinados a influir en las instituciones para ayudarles a que puedan compartir datos de investigación de forma adecuada y útil para otros investigadores. Debido a la naturaleza de los datos de salud, su intercambio y reutilización para la investigación está limitada por barreras éticas, legales y técnicas.

El coste de que los datos producidos en las investigaciones no sean FAIR es de aproximadamente 10.200 millones de euros al año para la Unión Europea (UE), según un [análisis de la Comisión Europea](#). *“Esto sucede porque se invierte en investigación pero los datos que se recopilan (una de las partes más costosas) se quedan en cada grupo de trabajo, sin metadatos, sin sistematizar ni describir... no se comparten, no se encuentran y no se pueden reutilizar para posteriores investigaciones”*, explican Tony Hernández y Eva M. Méndez.

Algo en lo que coincide **Paula de Toledo Heras** del **Laboratorio de Control, Aprendizaje y Optimización de Sistemas** (CAOS). En su proyecto de estrategias de análisis genético basadas en Inteligencia Artificial, Aprendizaje Automático y Big Data, ella misma reconoce al señalar *“mi trabajo se centra principalmente en el aprendizaje automático en datos de salud para, a partir de esos datos, genómicos y clínicos, encontrar marcadores que puedan predecir la evolución de la enfermedad y especialmente aquellos que van a reaccionar bien a determinados tipos de tratamiento”*. *“Trabajamos con volúmenes gigantes de información; necesitamos ser capaces de descubrir técnicas capaces de resumirlos, de hacer esos datos más entendibles”*, apunta.

**Pablo Martínez Olmos**, investigador del grupo de **Tratamiento de la Señal y Aprendizaje** (GTSA), añade que *“un aspecto fundamental en medicina personalizada es la respuesta al tratamiento y la evolución de la calidad de vida del paciente, los denominados PROMs y PREMs o informes reportados por el paciente”*. En ese sentido, una línea de investigación iniciada dentro del grupo GTSA consiste en la monitorización pasiva del paciente oncológico usando dispositivos móviles que recogen información variopinta, *“como puede ser activada física, patrones de sueño y sociales, etc. y utilizar dicha información para predecir cambios en dichos informes que puedan estar ligados a un empeoramiento físico o mental sin la intervención de un facultativo”*.

En el caso de **Marcela del Río**, investigadora del Grupo **Tissue Engineering and Regenerative Medicine** (TERMeG), el análisis de datos también se presenta como un gran desafío. *“Trabajamos sepultados por datos”*, afirma al referirse a su investigación, focalizada en la investigación de enfermedades genéticas de la piel para predecir qué pacientes tienen una mayor predisposición genética a desarrollar cáncer cutáneo.

Gestionar grandes volúmenes de datos, poder analizarlos y extraer el valor que encierran es uno de los retos de la investigación contra el cáncer pero no el único. Así, la colaboración público-privada aparece como otro gran desafío. *“En medicina no vas a llegar al paciente si no es a través de una empresa”*, señala, en ese sentido, Javier Pascau.



Una reflexión en la que todos coinciden y por la que señalan que sería necesario que las empresas apostaran más por la investigación y no con una visión cortoplacista. Un futuro en el que la colaboración multidisciplinar, una mayor inversión económica y el apoyo empresarial se presentan como determinantes para que, realmente, la investigación, la única vía de plantarle cara al cáncer, pueda seguir avanzando.

### Más información de interés para innovar juntos:

#### Grupos de Investigación participantes en la validación de este reto:

- o [Biomedical Imaging and Instrumentation Group \(BiiG\)](#)
- o [Optoelectrónica y Tecnología Láser \(GOTL\)](#)
- o [Modelización, Simulación Numérica y Matemática Industrial](#)
- o [Tecnologías Aplicadas a la Información y la Documentación \(TECNODOC\)](#)
- o [Laboratorio de Control, Aprendizaje y Optimización de Sistemas \(CAOS\)](#)
- o [Tratamiento de la Señal y Aprendizaje \(GTSA\)](#)
- o [Tissue Engineering and Regenerative Medicine Group \(TERMeG\)](#)

#### Startups/Spinoffs del programa de Incubación de la UC3M

- o [Altum Sequencing S.L.](#)