

Una copia virtual para cada mujer con cáncer: así avanza la medicina personalizada en oncología

26/05/2025

Un proyecto liderado por el **Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)**, centro adscrito al Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), en colaboración con nueve hospitales de toda España, dos universidades y la Fundación CRIS Contra el Cáncer, está dando nuevos pasos significativos hacia la medicina personalizada. El objetivo de este estudio es desarrollar gemelas digitales' –réplicas virtuales de pacientes- de mujeres con cáncer avanzado, mediante inteligencia artificial, para sentar las bases y que, en futuros ensayos clínicos, pueda personalizarse más el tratamiento, y anticiparse a la evolución del cáncer.



Se trata de una de las iniciativas de medicina personalizada más ambiciosas en España. Financiada desde el ISCIII con 2,5 millones de euros para tres años, este proyecto público de investigación -llamado técnicamente *High-definition oncology in women's cancer* (Oncología de alta definición en cáncer femenino)- es uno de los numerosos proyectos de medicina personalizada de precisión surgidos en el marco de la [Infraestructura IMPaCT de Medicina de Precisión asociada a la Ciencia y la Tecnología](#), que impulsa y financia desde hace años el ISCIII. 150 mujeres con cáncer en estadios avanzados están ya participando en esta investigación pionera.

¿Qué es una gemela digital y por qué puede influir en la forma de tratar el cáncer?

Una gemela digital es un modelo virtual que busca replicar con precisión el estado de salud de una paciente en tiempo real. A diferencia de las historias clínicas tradicionales, esta gemela integra múltiples capas de información, entre ellas:

- Datos moleculares del tumor (ADN, proteínas, metabolismo...),
- Indicadores del organismo en tiempo real recogidos con relojes inteligentes (frecuencia cardíaca, sueño, actividad física),
- Información emocional y de calidad de vida recopilada a través de una app,
- Datos clínicos convencionales, como tratamientos y analíticas.

Estos datos se van actualizando de manera constante, para permitir a los investigadores y médicos comprender mejor la evolución de la enfermedad y el impacto del tratamiento en cada paciente, prever efectos secundarios y ajustar las terapias en tiempo real.

El estudio, en el que participan 9 hospitales de toda España y dos universidades (Politécnica de Madrid y la Universidad Carlos III), tiene previsto incluir a 300 mujeres con cáncer de mama, pulmón o colon metastásico, justo antes de iniciar su tratamiento. Con 150 mujeres ya reclutadas se marca un momento crucial en la viabilidad del proyecto. El objetivo no es tratarlas a las pacientes participantes, sino generar herramientas y conocimiento que hagan posible una oncología más precisa y personalizada en el futuro.

Los primeros resultados, presentados en el congreso europeo sobre cáncer ESMO, muestran que es posible hacer un seguimiento remoto de calidad, y que los datos obtenidos son lo suficientemente robustos

como para entrenar modelos computacionales que permitirán predecir cómo se desarrollará la enfermedad de las pacientes.

El equipo investigador ya prepara la próxima presentación de resultados en el congreso ASCO 2025, que tendrá lugar en Chicago y representa el mayor encuentro de oncología del mundo. Allí se discutirá cómo los datos recogidos de forma remota —desde la actividad diaria hasta los estados emocionales— pueden ayudar a anticipar la respuesta temprana al tratamiento en cáncer metastásico.

Incorporar la edad biológica: una nueva capa de precisión

Uno de los aspectos más innovadores de este proyecto es que no solo mide lo que ocurre en el tumor, sino también cómo envejece el cuerpo de la paciente durante el tratamiento. Gracias a un nuevo modelo de reloj biológico, desarrollado también en el CNIO, es posible estimar la edad biológica real del organismo a partir del ADN.

Este reloj molecular detecta con precisión si el cuerpo de la paciente está envejeciendo más rápido de lo esperado, lo que puede estar influido por el tipo de tumor, la toxicidad de los tratamientos o incluso por factores emocionales. Con esta información los médicos podrían valorar mejor el impacto del tratamiento, y ajustar la intensidad o la combinación de terapias según la situación biológica de cada persona. Es la primera vez que esta herramienta se incorpora de manera práctica a un estudio de seguimiento clínico real.

Aunque este proyecto se encuentra aún en fase de desarrollo y no tiene una finalidad curativa para las pacientes participantes, sí que busca generar herramientas y conocimiento para transformar la medicina del futuro. Gracias a la combinación de datos moleculares, seguimiento remoto y medición de la edad biológica, se abre la puerta a una oncología más precisa y adaptada a cada persona.