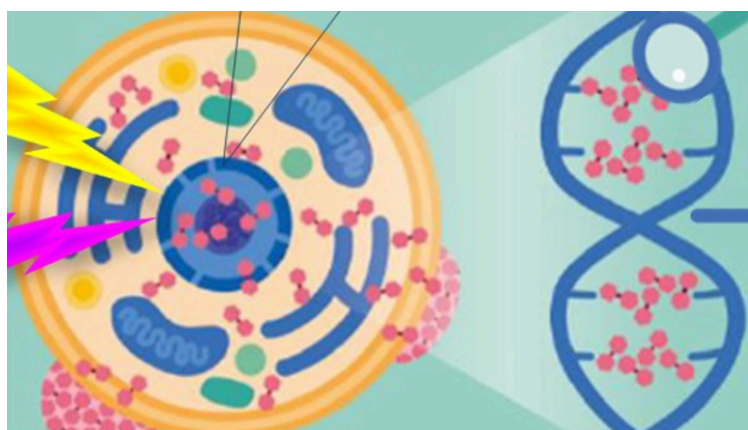


Divulga UAB

Revista de difusió de la recerca de la
Universitat Autònoma de Barcelona

08/10/2025

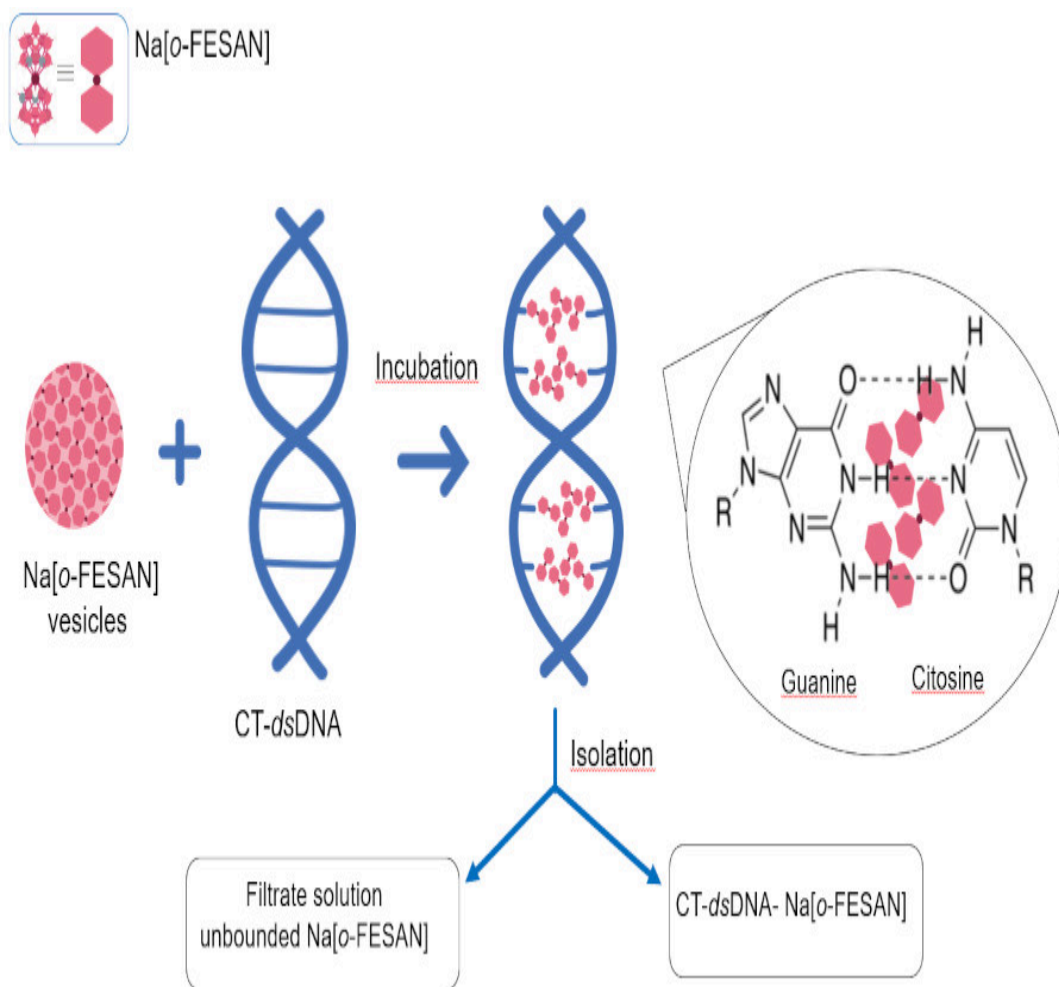
Els metalacarboners estables com a potencials agents quimioterapèutics



Els metalacarboners estables poden esdevenir una alternativa als tractaments actuals contra el càncer i amb menys efectes secundaris, però perquè siguin eficaços cal que s'acumulin al nucli de les cèl·lules canceroses. Un equip de l'ICMAB ha investigat com un d'aquests compostos interacciona amb l'ADN i proposa que pot ser un candidat atractiu per al desenvolupament de nous fàrmacs oncològics.

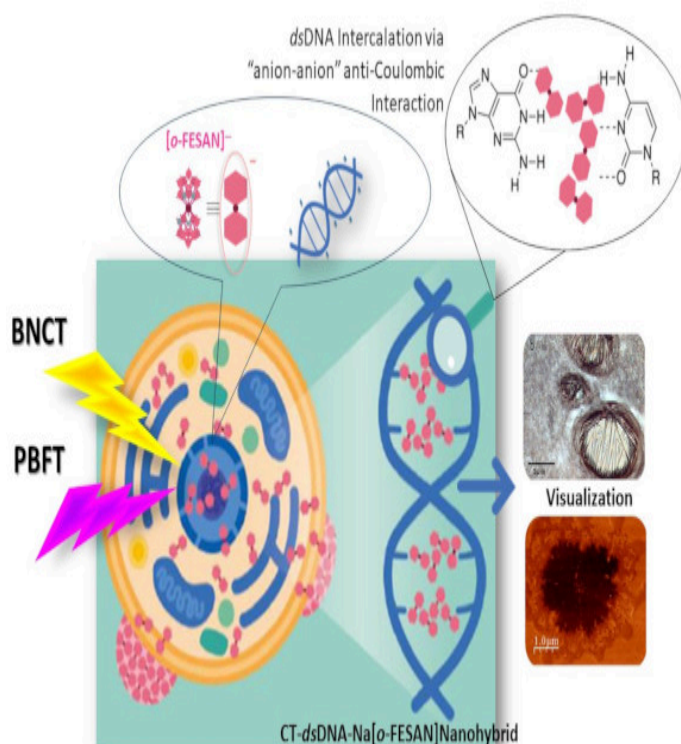
Els tractaments actuals contra el càncer solen utilitzar fàrmacs que interfereixen en la replicació de l'ADN, intercalant-se entre els parells de bases, unint-se al solc de l'ADN o formant enllaços covalents amb les bases nitrogenades. Tot i que aquestes estratègies són efectives, poden tenir efectes secundaris significatius. Per això, és clau desenvolupar nous compostos amb mecanismes d'acció alternatius i més específics.

En aquest context, els metalacarboners estables han sorgit com a una alternativa prometedora. A més del seu potencial com a agents quimioterapèutics, poden utilitzar-se en teràpies innovadores com la captura de neutrons per bor (BNCT), que empra l'isòtop bor-10, o la teràpia de fusió protó-bor, que utilitza bor-11 i feixos de protons. Ambdues estratègies requereixen que els compostos de bor s'acumulin preferentment al nucli de les cèl·lules canceroses per maximitzar-ne l'eficàcia.



Procés de preparació del biomaterial

En aquest treball s'ha investigat una nova forma d'interacció entre compostos rics en bor i l'ADN de doble cadena (*ds*-ADN), centrant-se en una molècula específica: $[3,3'\text{-Fe}(1,2\text{-C}_2\text{B}_9\text{H}_{11})_2]^-$, coneguda com $[\text{o-FESAN}]^-$. A diferència dels intercaladors clàssics —molècules planes i neutres o amb càrrega positiva—, $[\text{o-FESAN}]^-$ és una molècula compacta, tridimensional, aniònica i amfifílica. Tot i tenir càrrega negativa, aconsegueix interactuar amb l'ADN, que també és negatiu, mitjançant interaccions antielectrostàtiques inusuals (com els enllaços $\text{C-H}\cdots\text{O-P}$), superant la repulsió electrostàtica esperada dels grups fosfat de la cadena externa del *ds*-ADN.



A més, quan diverses molècules de $[o\text{-FESAN}]^-$ s'aproximen a l'ADN, formen estructures autoensamblades que s'intercalen en la doble hèlix, principalment en regions riques en guanina. Aquest ensamblatge inclou interaccions addicionals com enllaços $\text{C}-\text{H}\cdots\text{O}-\text{C}$, $\text{N}-\text{H}\cdots\text{H}-\text{B}$ i $\text{C}-\text{H}\cdots\text{H}-\text{B}$, que estableixen la unió del compost a l'ADN. El resultat és la formació d'agregats amb quatre molècules de $[o\text{-FESAN}]^-$ per cada parell de bases.

Aquests descobriments indiquen que $[o\text{-FESAN}]^-$ no només pot penetrar el nucli cel·lular sense necessitat de transportadors, sinó que també s'uneix de manera eficient a l'ADN. Això el converteix en un candidat atractiu per al desenvolupament de nous fàrmacs oncològics multimodals, amb capacitat per potenciar tractaments com la radioteràpia, i amb beneficis potencials en termes d'especificitat i eficàcia. L'estudi confirma aquests resultats mitjançant diverses tècniques experimentals.

Clara Viñas

Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC)
Esfera UAB

clara@icmab.es

Referències

Clara Viñas i Teixidor. **Boro: de sus orígenes en el desierto a aplicaciones pioneras en energía, materiales y medicina**, *An. Quím. RSEQ*, 2025, 121 (1), 19-24.

<http://doi.org/10.62534/rseq.aq.2008>

[View low-bandwidth version](#)