

Exploración de la nanomedicina como estrategia para la sensibilización tumoral

Santiago Marín Silva¹, Ana S. Escobar León¹, Gabriela López Molina¹, Valentina Jamaica Franco¹, Juliana Ramírez Prieto¹, María Jose Guluma Escamilla², Andrea D. Hernández Rodríguez¹, Juliana Sandoval Navia³, Diana C. Rodríguez Burbano², Alejandro Ondo Méndez¹



1. Grupo de Investigación Clínica, Semillero de Investigación en Bioquímica, Cáncer y Radiobiología SiBio, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia
2. Grupo GiBiome, Semillero de Investigación en Biomateriales para Aplicaciones Biomédicas SyNergia, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia
3. Centro de Control de Cáncer SAS, Bogotá, Colombia

INTRODUCCIÓN

La radioterapia es un pilar en el tratamiento del cáncer, pero su eficacia se ve limitada por:

Radiorresistencia tumoral

Daño al tejido sano

La nanotecnología aplicada al cáncer ofrece alternativas innovadoras. Los puntos de carbono (PC) se destacan por su **biocompatibilidad, baja toxicidad y acumulación preferencial en el tumor**. Al ser dopados con elementos químicos de alto número atómico (Gadolinio - Gd³⁺), reemiten radiación secundaria, aumentan el daño al ADN y mejoran la eficacia terapéutica.



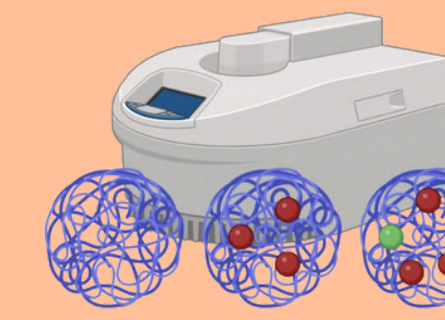
OBJETIVO

Evaluar el potencial efecto radiosensibilizante de los puntos de carbono dopados con gadolinio (PC:Gd³⁺) en condiciones de normoxia en modelos in vitro de glioblastoma (U87) y cultivos primarios de glioma (G200).

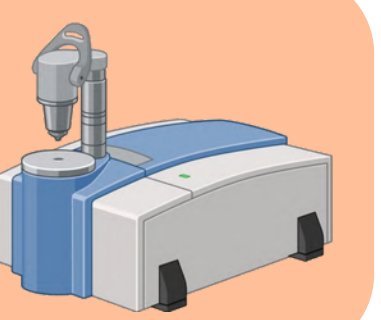
METODOLOGÍA

Síntesis y caracterización de nanopartículas

PC y PC:Gd³⁺ sintetizadas en método asistido por microondas

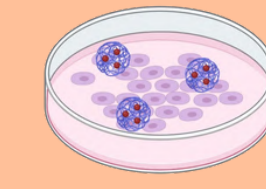


- FTIR
- Espectroscopía UV - Vis y de Fluorescencia



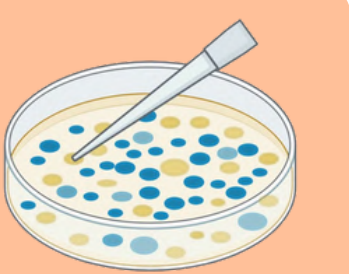
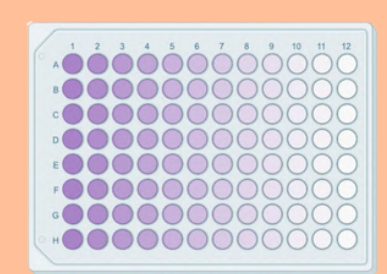
Ensayos de biocompatibilidad

Adición de nanopartículas



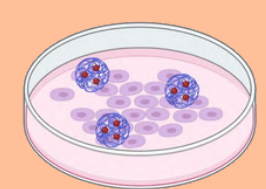
Ensayos

- MTT
- Azul tripán



Evaluación del potencial radiosensibilizante

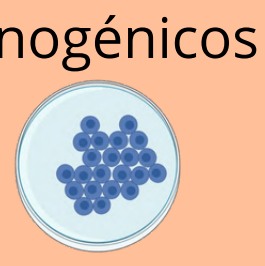
Adición de nanopartículas



Irradiación con Rayos X

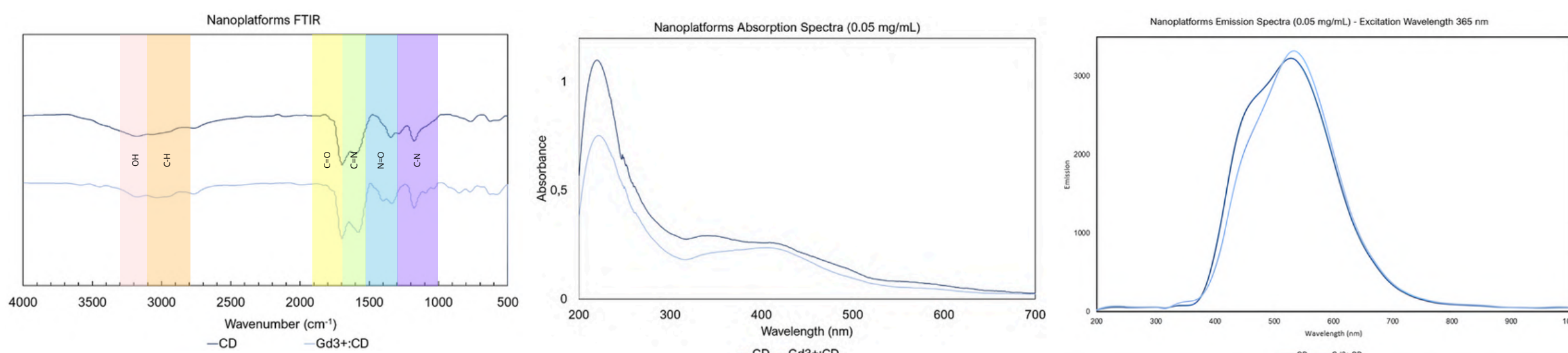


Ensayos Clonogénicos



RESULTADOS

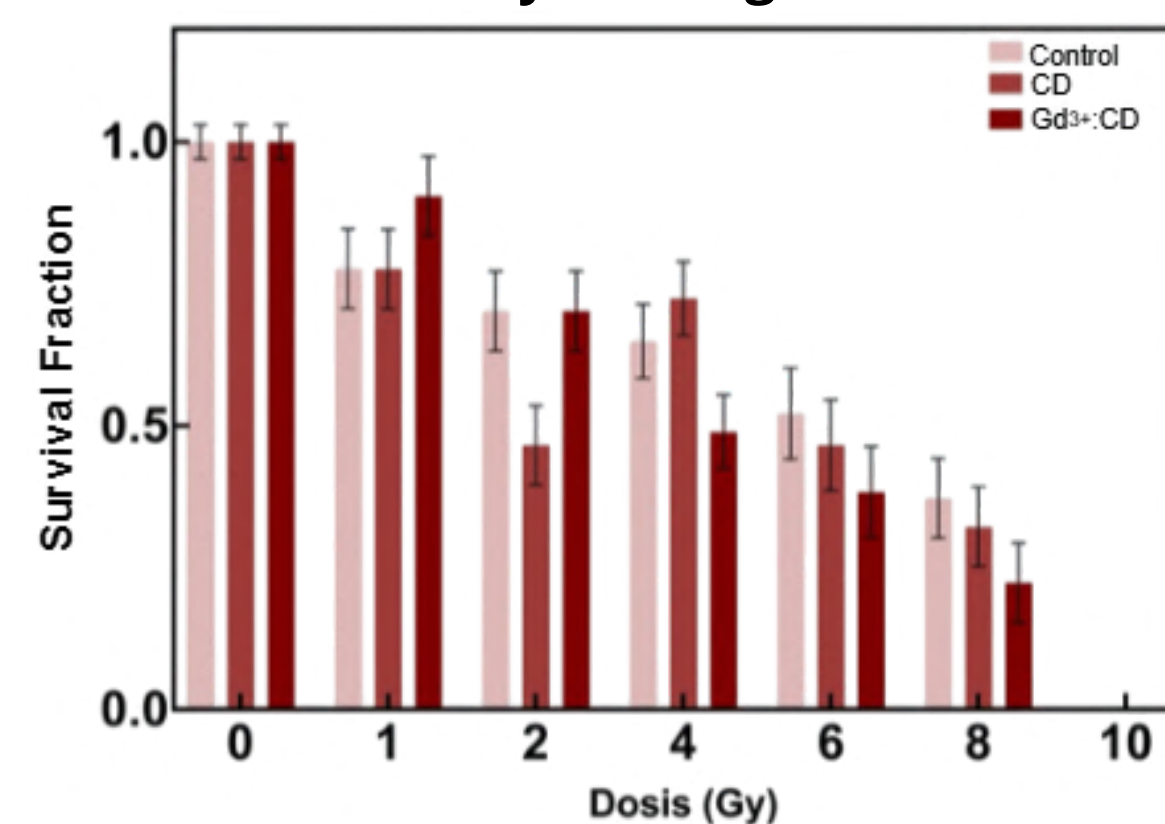
Caracterización de nanopartículas



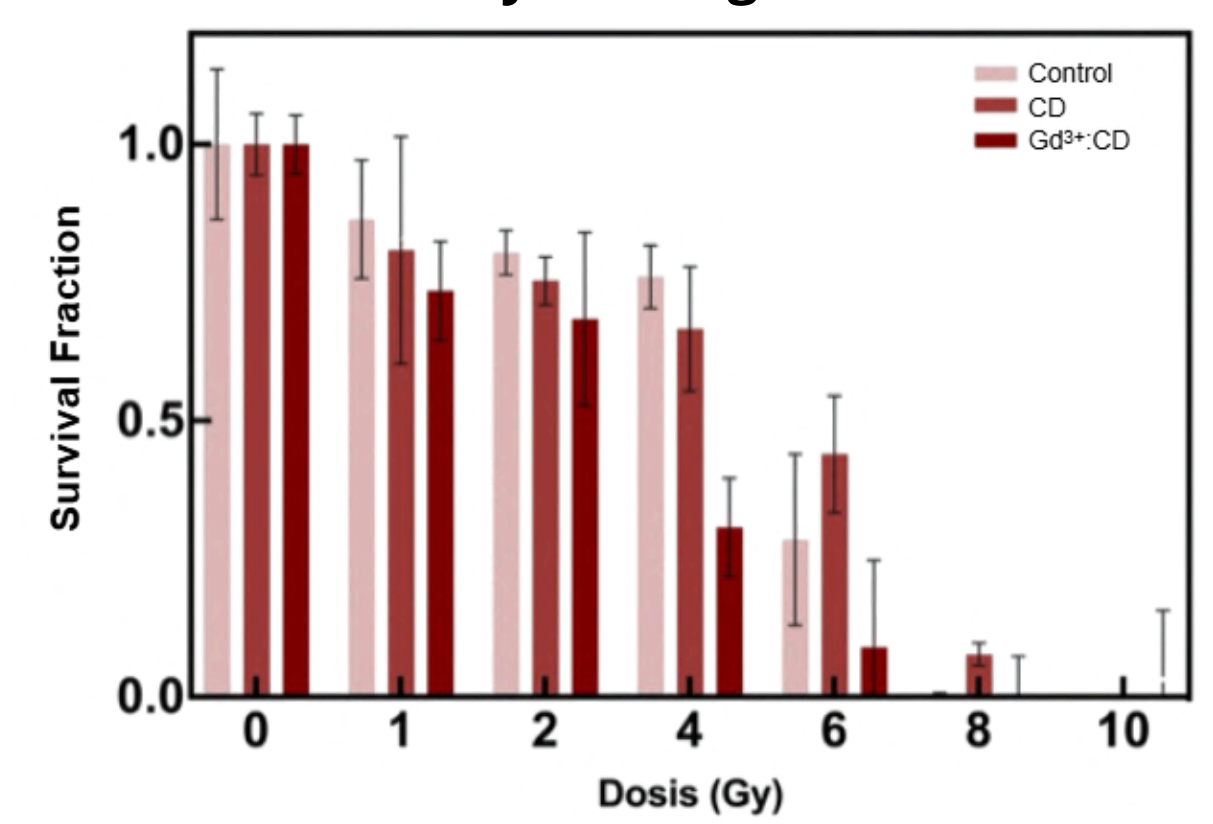
El FTIR permitió la identificación de grupos funcionales polares en la estructura de las nanopartículas. El espectro de absorción muestra una banda principal (200-300 nm) asociada a una estructura gráfica. El espectro de emisión evidencia bandas de fluorescencia (400-600 nm) al excitar la muestra a una longitud de onda de 365 nm.

Supervivencia Celular

Ensayo clonogénico U87

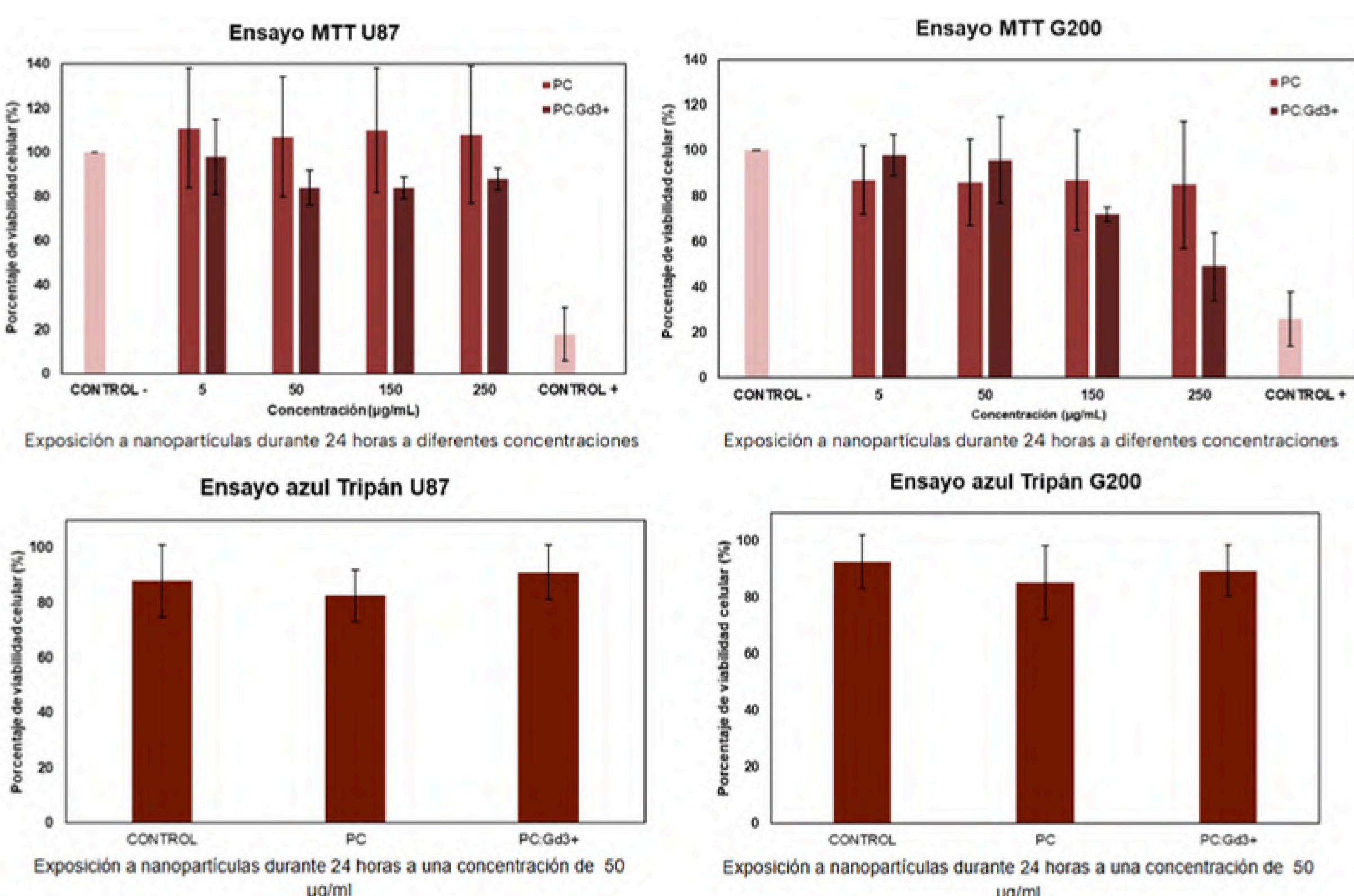


Ensayo clonogénico G200



Se observó un efecto radiosensibilizante de los puntos de carbono dopados con Gadolinio en células U87 y G200 al ser irradiadas con rayos X a dosis de 4 y 6 Gy.

Viabilidad Celular



No se observó una disminución significativa de la viabilidad al exponer las células cancerosas a una concentración de 50 µg/ml de las nanopartículas antes de la irradiación con rayos X.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de caracterización confirmaron que la síntesis por un método asistido por microondas favoreció la obtención de nanopartículas basadas en carbono, con propiedades fluorescentes y estables coloidalmente. Mediante el ensayo MTT fue posible determinar la concentración óptima de PC y PC:Gd³⁺ para los demás experimentos. El ensayo de azul tripán evidencia que no hubo una diferencia significativa en la viabilidad celular al exponer las células U87 y G200 a las nanopartículas antes de la irradiación. En los ensayos clonogénicos, se observó una disminución en la capacidad proliferativa de las células cancerosas tratadas con PC:Gd³⁺ irradiadas a 4 y 6 Gy, indicando un efecto radiosensibilizador. Esto puede atribuirse a la alta carga electrónica que favorece un aumento en el daño del ADN de las células cancerosas, alterando su proceso de división y proliferación.

Estos hallazgos sugieren que los PC:Gd³⁺ pueden potenciar la respuesta a la radioterapia, manteniendo un perfil citotóxico bajo antes de la irradiación, lo que los posiciona como nanomateriales prometedores para aplicaciones radiobiológicas.

