



Protonterapia: Evidencias clínicas y líneas de investigación

MARTA BOLSA FERRUZ

DOCTORANTE EN LA UNIVERSIDAD DE PARIS SUD, FRANCIA.

Introducción.

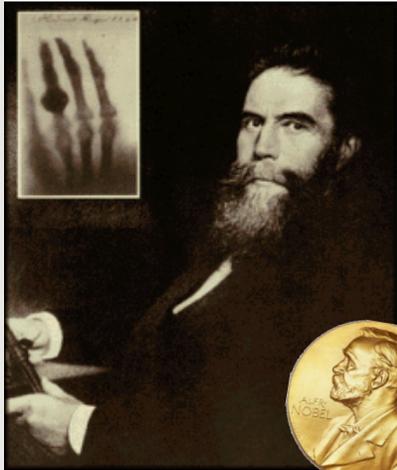
Lucha contra el cáncer.

- El cáncer es una de las primeras causas de muerte a nivel mundial.
- Los tipos más frecuentes depende del sexo, edad, hábitos...
- Distintos tipos de tratamientos adaptados a cada caso (solos o combinados):
 - **Radioterapia** (alrededor del 50% de los casos)
 - Cirugía
 - Quimioterapia
 - Otros



Introducción.

Radioterapia: + de 100 años de historia.



W Röntgen

1895.

Descubre los
Rayos X



M Curie

1898.

Descubre el radio



Primera mujer
en recibir un Nobel



H Coutard

1922.

Propuso el
actual modelo de
fraccionamiento
de las dosis



HS Kaplan

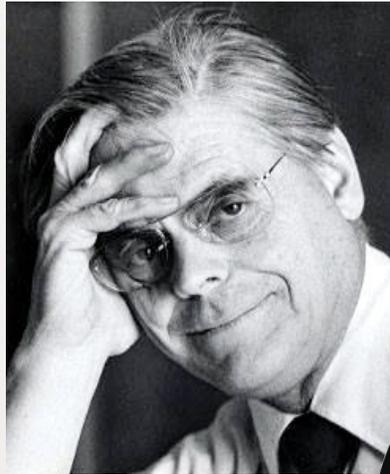
1950s.

Inventó el primer
acelerador lineal
para fines médicos

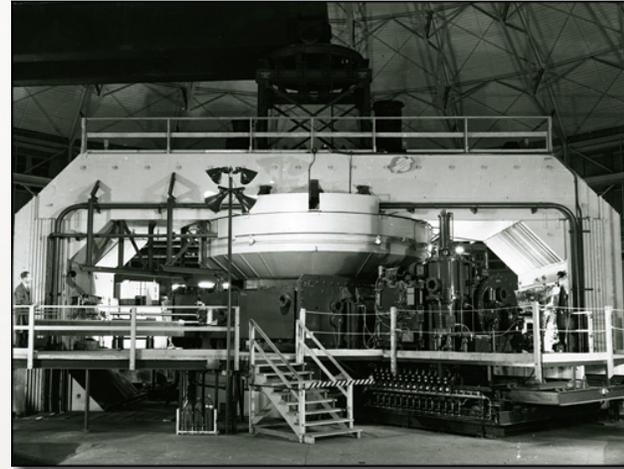
Introducción. Más allá de la radioterapia.



E Lawrence
1930.
Invención del
ciclotrón



R Wilson
1946.
Padre de la protonterapia
Primero en proponer el
uso de p+ para tratamiento



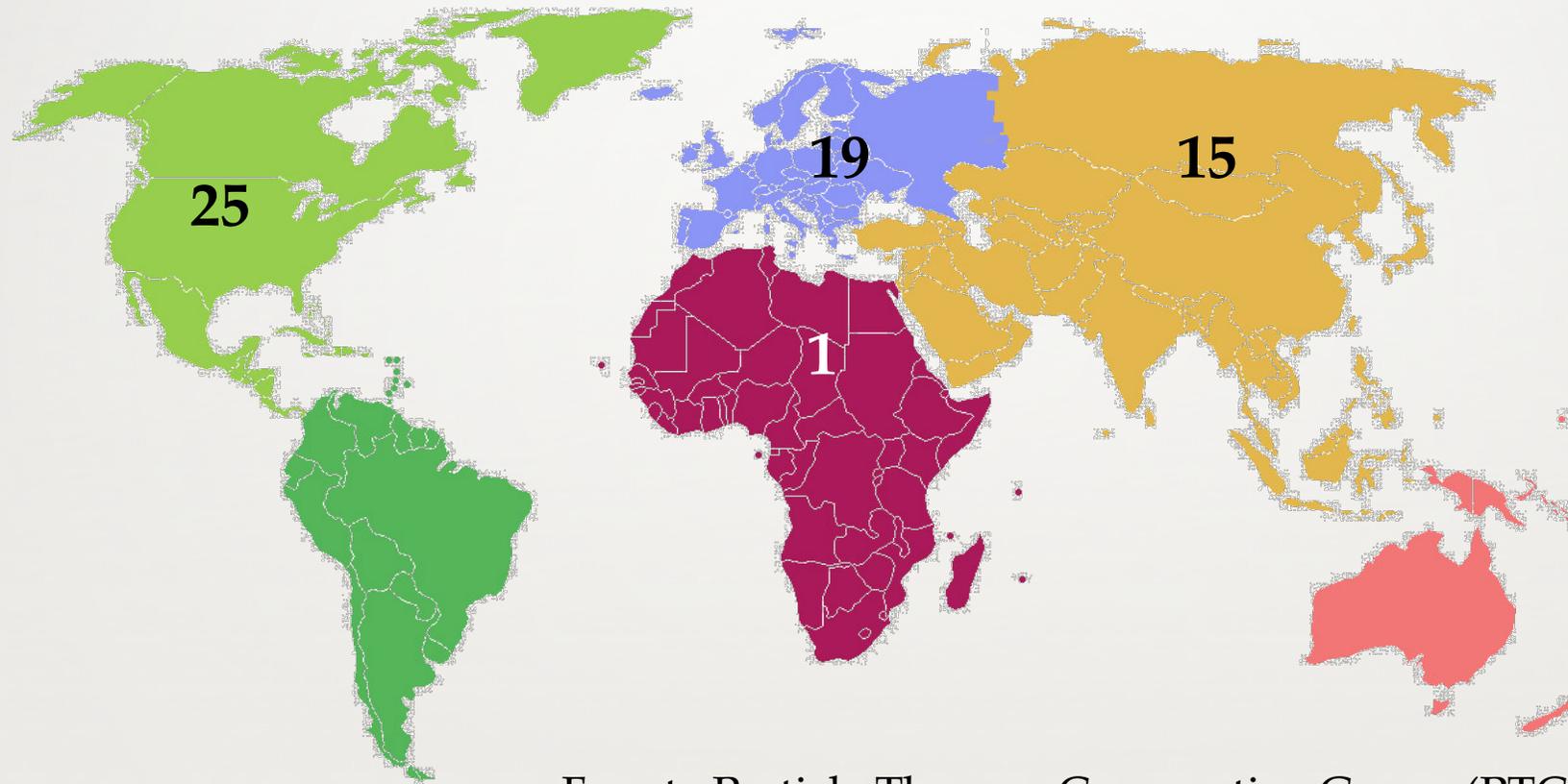
1954.
Primer paciente tratado
con protonterapia
(Ciclotrón Lawrence
Berkely National
Laboratory)



En 2010, 27 centros
Trending topic
[#protonterapia](#)
En 2016, + 33 nuevos centros
y 32 en construcción



Introducción. La protonterapia en el mundo. Centros operativos

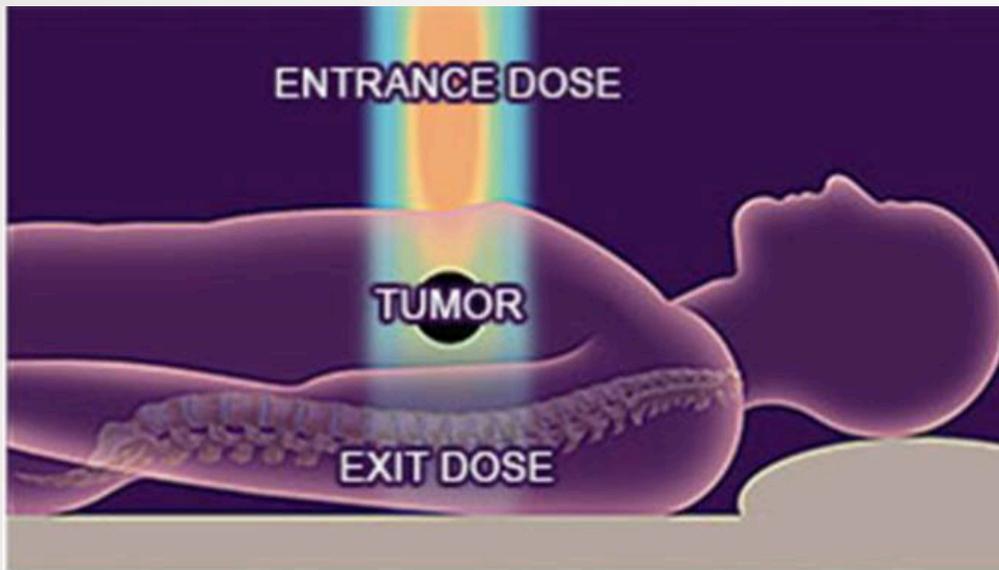


Europa:

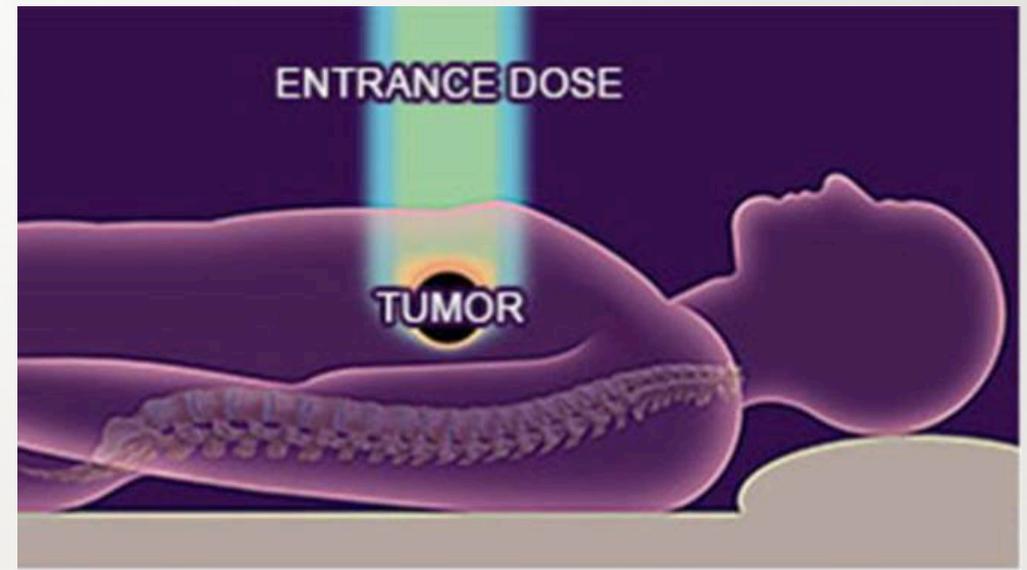
- 1 República Checa
 - 2 Francia
 - 3 Italia
 - 1 Polonia
 - 3 Rusia
 - 1 Suecia
 - 1 Suiza
 - 1 Inglaterra
 - 6 Alemania
- En construcción:
- 1 Austria
 - 1 Dinamarca
 - 2 Holanda
 - 1 Rusia
 - 6 Reino Unido

Fuente Particle Therapy Cooperative Group (PTCOG), Noviembre 2016

Introducción. Radioterapia Versus Protonterapia

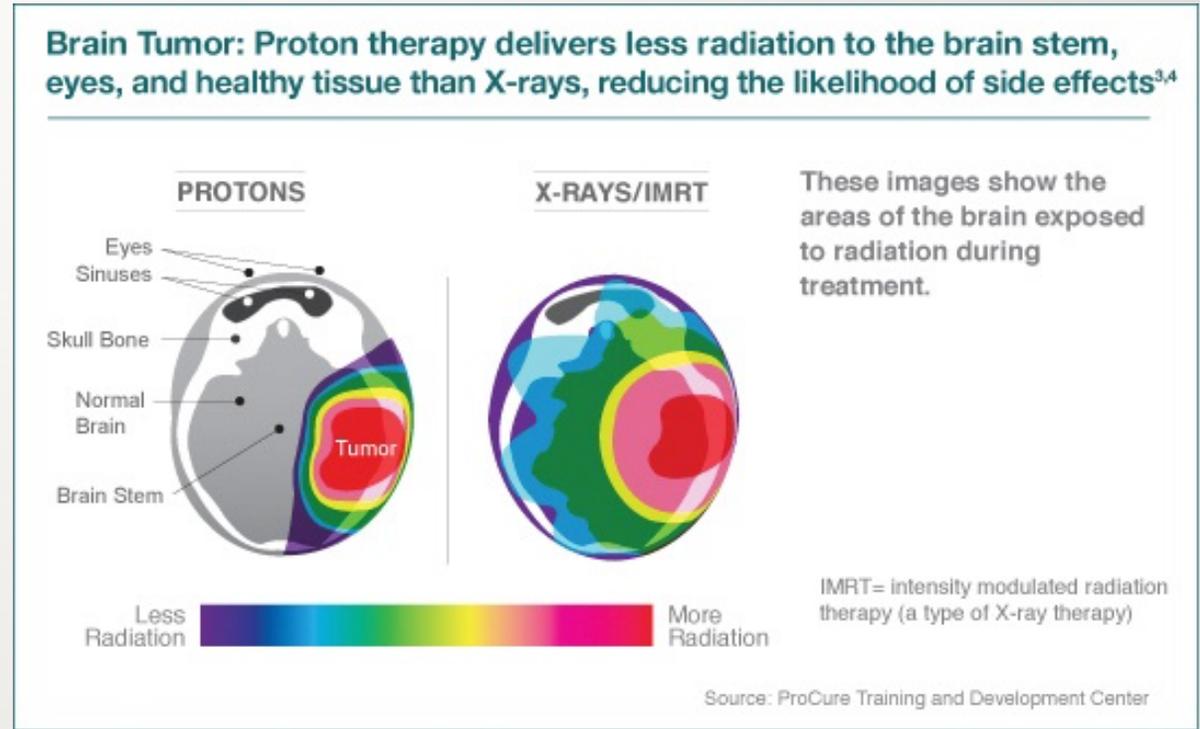
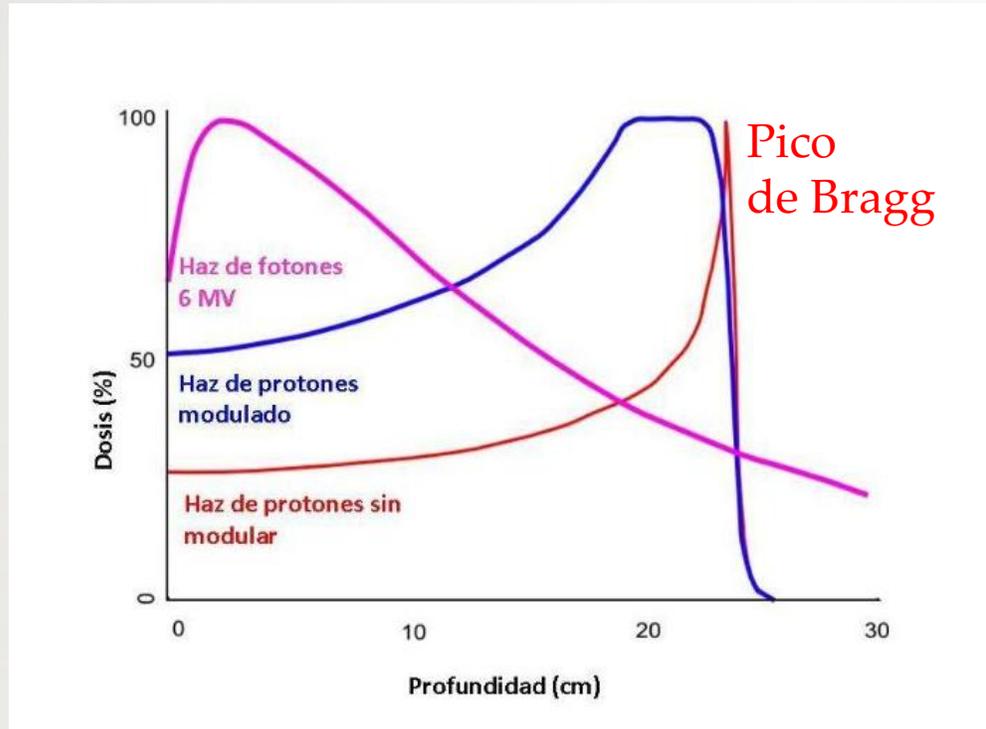


RADIOTERAPIA CONVENCIONAL



PROTONTERAPIA

Introducción. Radioterapia Versus Protonterapia



Introducción. Protonterapia. Aplicaciones clínicas

- La protonterapia ofrece:
 - Buen control local con menor toxicidad
- Esta indicada para:
 - Tumores pediátricos
 - Limitaciones por órganos de riesgo cercanos al tumor (Melanoma ocular, Neoplasias de base de cráneo, cordomas, condrosarcomas pélvicos y espinales)

Evidencias clínicas.

Ejemplo

- *Meduloblastoma – tipo de tumor cerebral*
- *20% de los casos de cáncer pediátrico del sistema nervioso central*

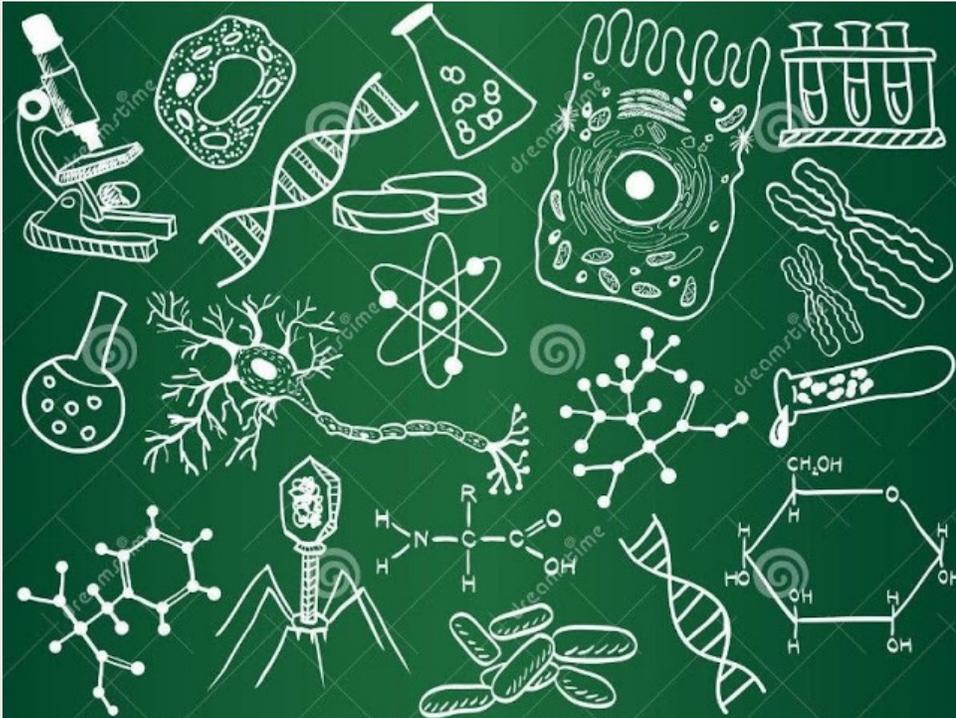
Table 3. Estimated absolute yearly rate (%) of secondary cancer incidence after treating a medulloblastoma case with either conventional X-ray, IM X-ray, or proton beams

Tumor site	X-rays (%)	IM X-rays (%)	Protons (%)
Stomach and esophagus	0.15	0.11	0.00
Colon	0.15	0.07	0.00
Breast	0.00	0.00	0.00
Lung	0.07	0.07	0.01
Thyroid	0.18	0.06	0.00
Bone and connective tissue	0.03	0.02	0.01
Leukemia	0.07	0.05	0.03
All secondary cancers	0.75	0.43	0.05
Relative risk compared to standard X-ray plan	1	0.6	0.07

Abbreviation: IM = intensity-modulated.

- Reducción de la incidencia de cánceres secundarios inducidos por la radiación

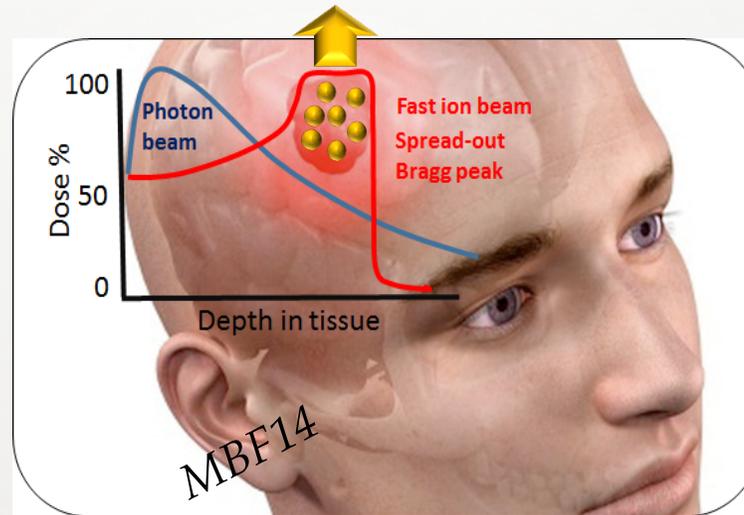
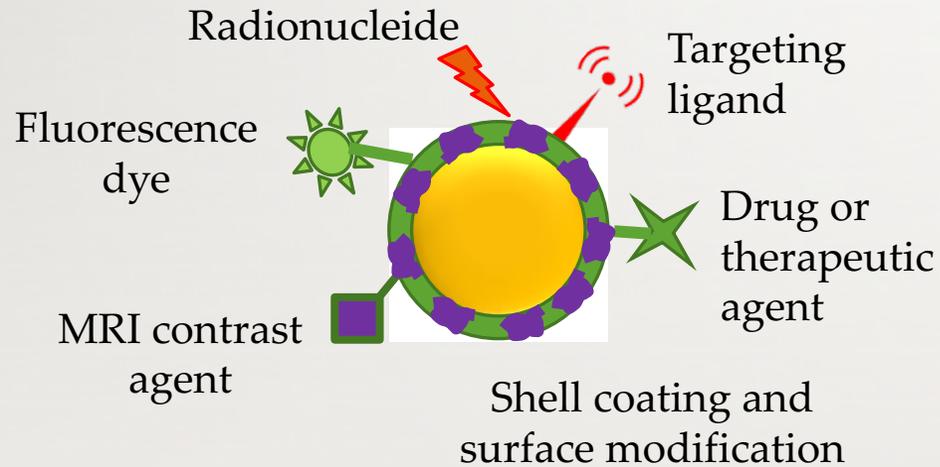
Líneas de investigación.



- Un centro de protonterapia abre la puerta a múltiples líneas de investigación.
 - Entorno multidisciplinar
 - Atracción de grupos de investigación de todo el mundo
 - Creación de empleos para jóvenes científicos españoles

Líneas de investigación. Ejemplo. Protonterapia + Nanomedicina

- Nanopartículas metálicas (<10nm)
- Son internalizadas por las células tumorales



- ✓ Amplificación de la dosis local
- ✓ Theranostic: imagen+tratamiento

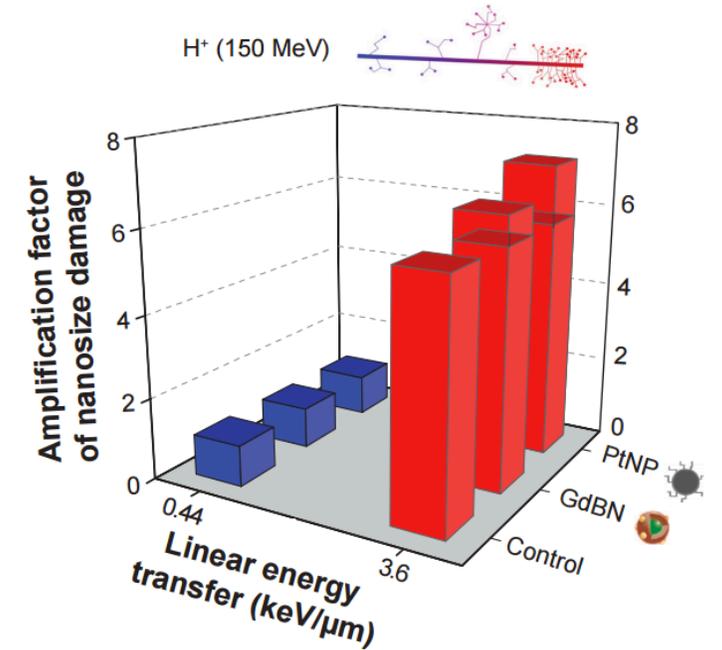


Figure 5 Amplification factor of nanosize molecular damage induced along a 150 MeV proton track in the presence of metal-containing nanoparticles.
Abbreviations: GdBN, gadolinium-based nanoparticle; PtNP, platinum nanoparticle.

Conclusiones

- Reducción de la toxicidad en tejidos sanos adyacentes
 - Indicado para tumores rodeados de órganos de riesgo (radio-sensibles)
 - Fuerte potencial para reducir cánceres secundarios en cánceres infantiles
- Además,
 - Fuente de irradiación de protones para diversas líneas de investigación
 - Albergaría proyectos nacionales e internacionales

¡Muchas gracias por su atención!
Moltes gracies 😊

mbolsaferruz@gmail.com