



# Efecto Bystander y Absopal en Radioterapia

## VII Encuentro de Egresados

MSc. Danny Giancarlo Apaza Veliz

Laboratorio de Física Médica UNSA  
Grupo de Imágenes en Medicina Nuclear  
GIMN-USP (<https://sites.usp.br/gimn/>)

# Introducción

La radioterapia es una técnica de tratamiento que utiliza radiación ionizante para tratar diferentes tipos de cáncer.

La radioterapia puede usarse como técnica de tratamiento única, adyuvante o concomitante.



# Introducción

La radioterapia se puede administrar de manera interna y externa.



Célula sana



Célula cancerosa



**Figura 1:** Mecanismo de acción de la radioterapia.

# Introducción

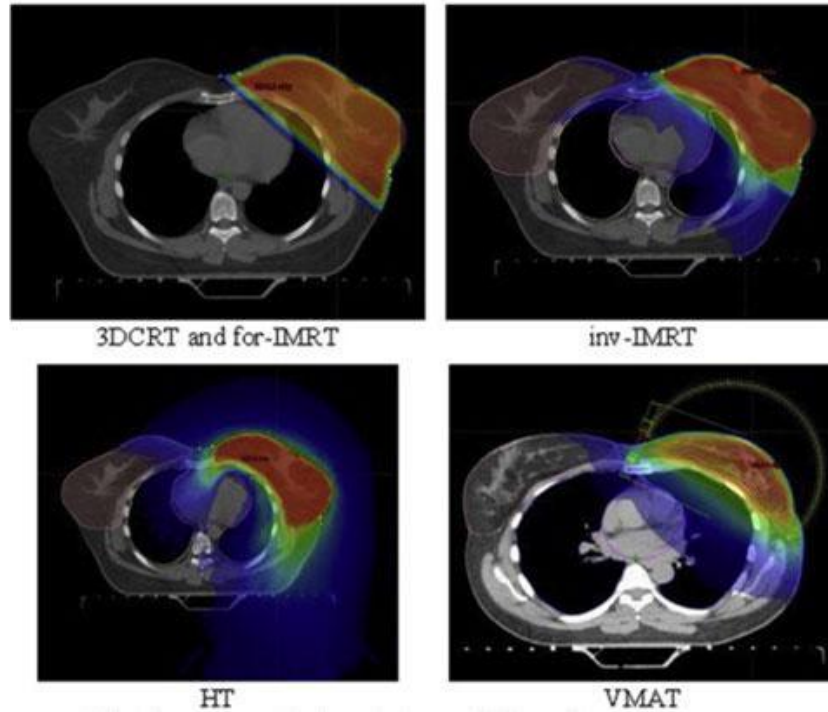
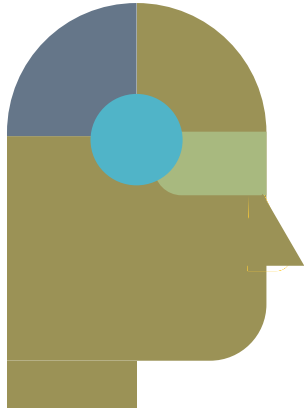


Figura 2: Tipos de radioterapia

# Fundamentos de la Radioterapia



Modelamiento de haz de radiacion ionizante

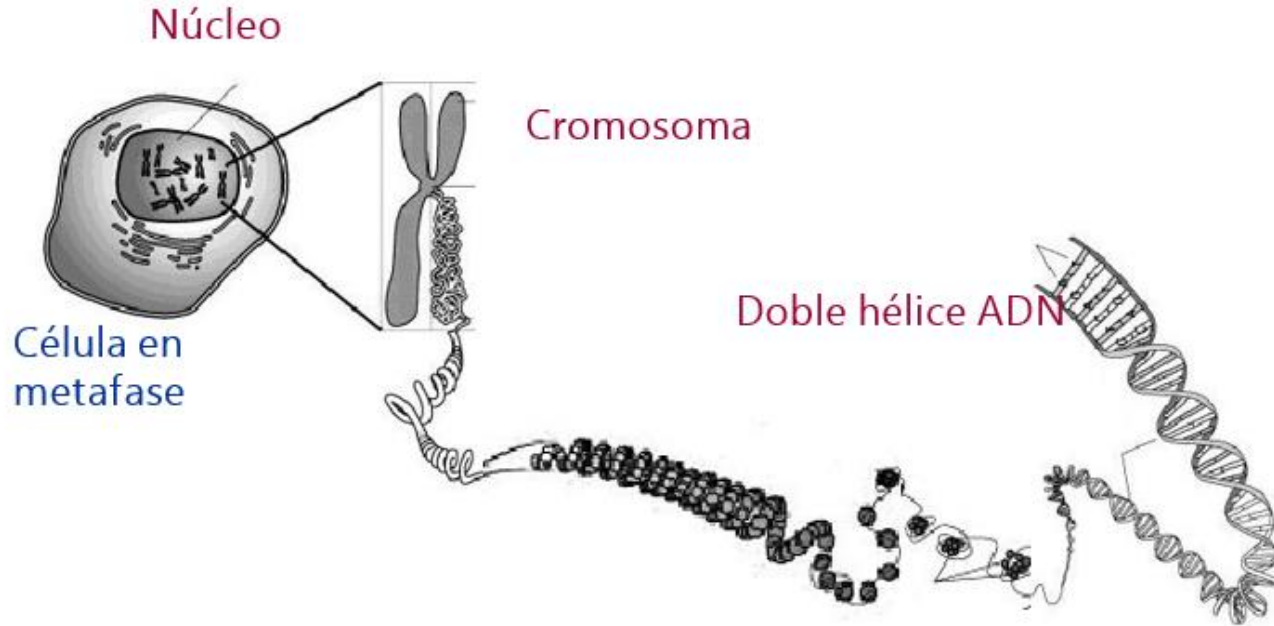


Técnica de tratamiento.

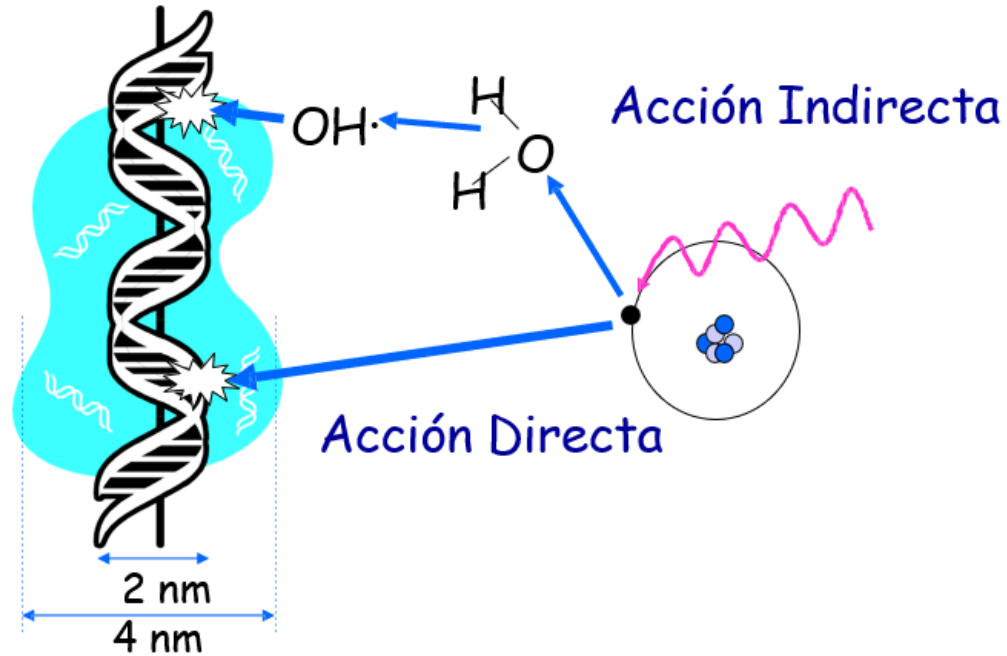


Efectos biológicos de la radiación que derivan en el daño que éstas producen en la estructura: ADN

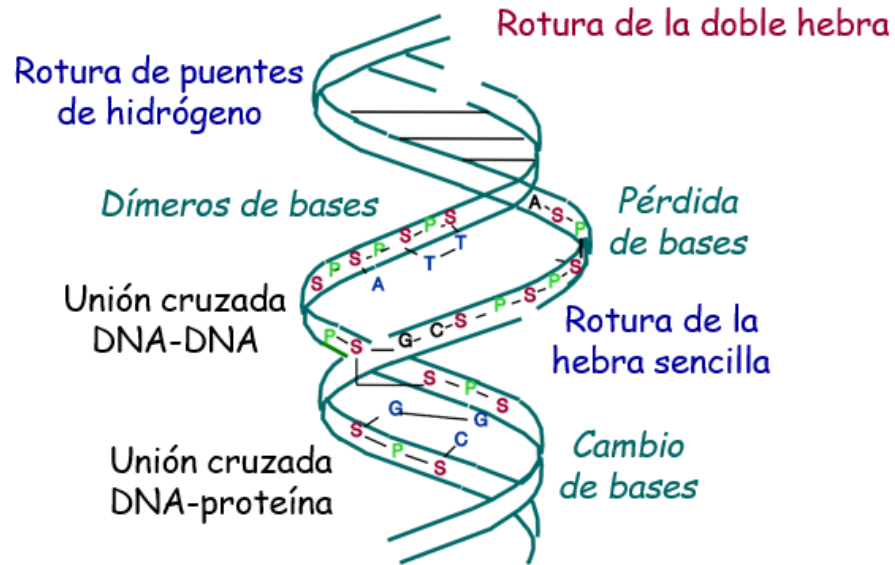
# Efectos Radiobiológicos



# Efectos Radiobiológicos



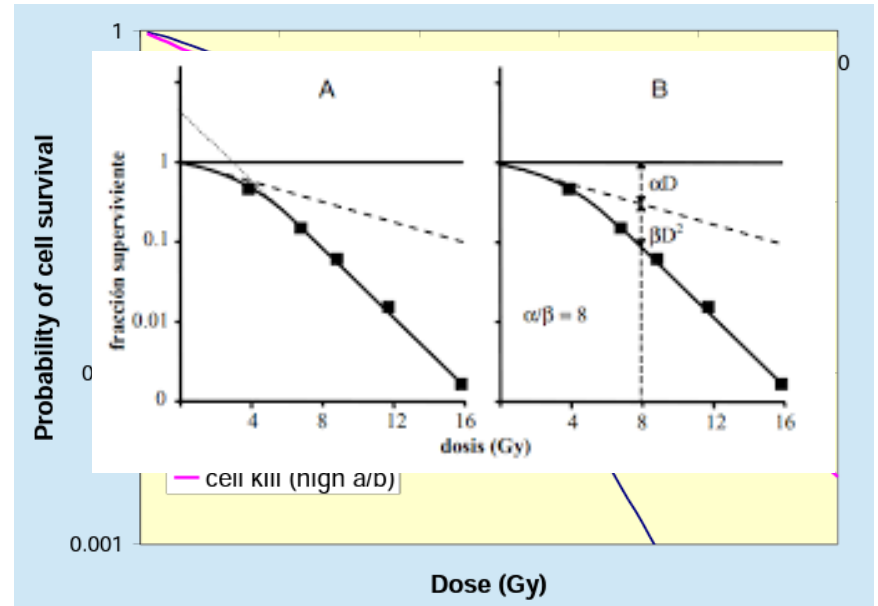
# Efectos Radiobiológicos



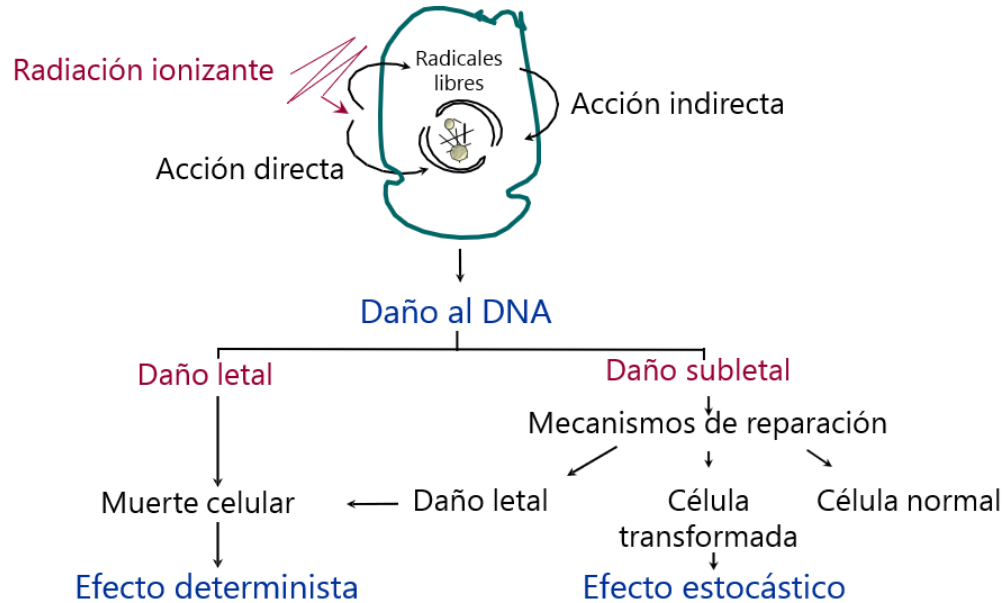


# Efectos Radiobiológicos

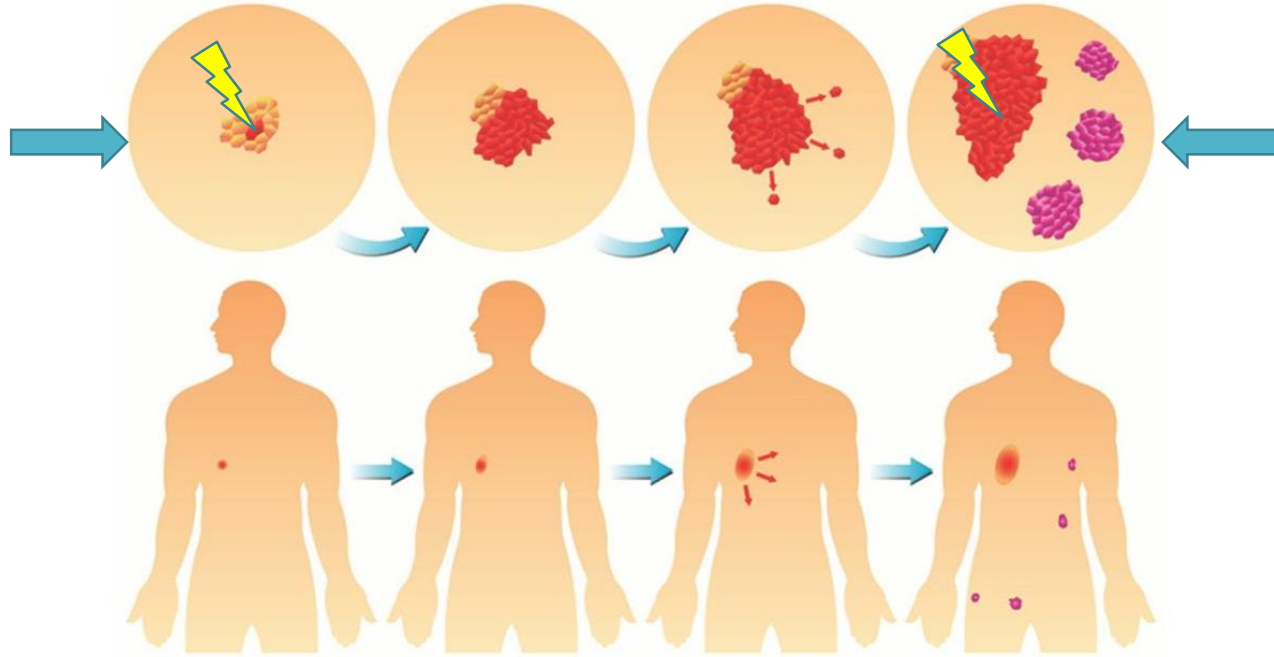
$$S(D) = e^{-\alpha D - \beta D^2}$$



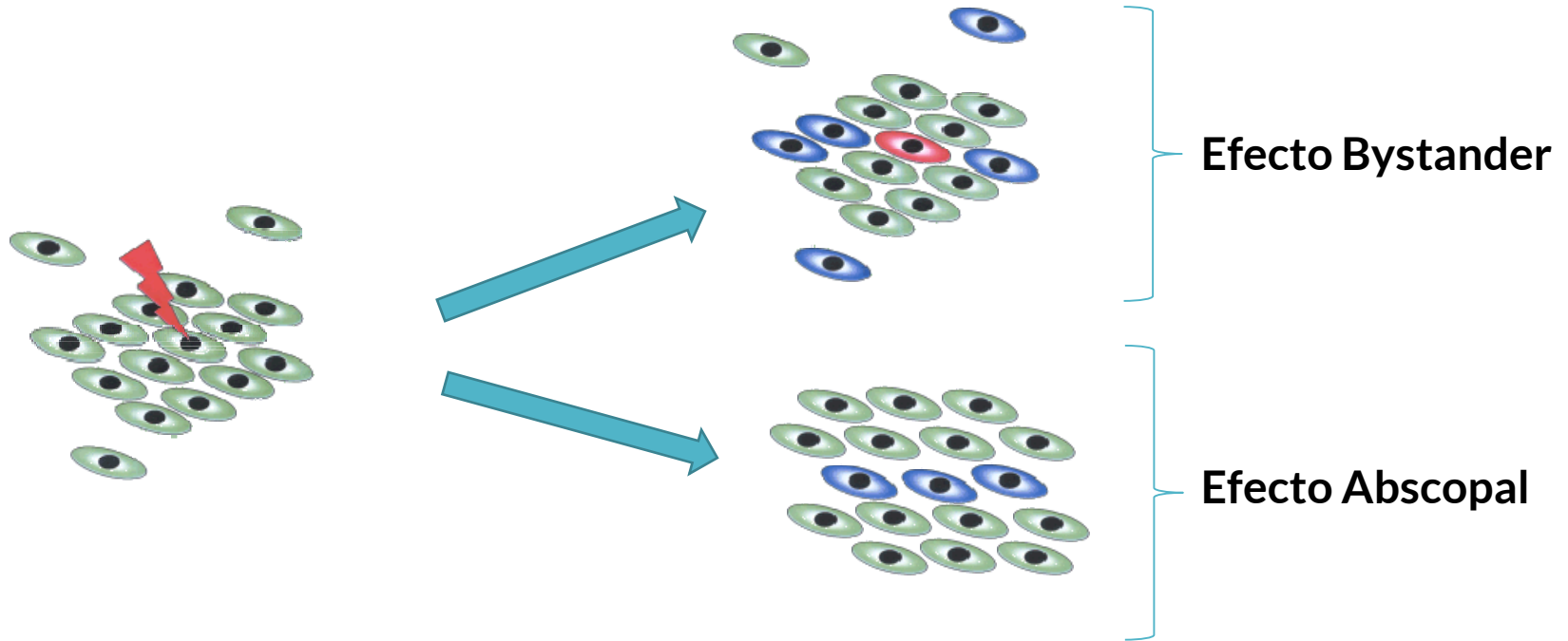
# Efectos Radiobiológicos



# Paradigma a los Efectos Radiobiológicos

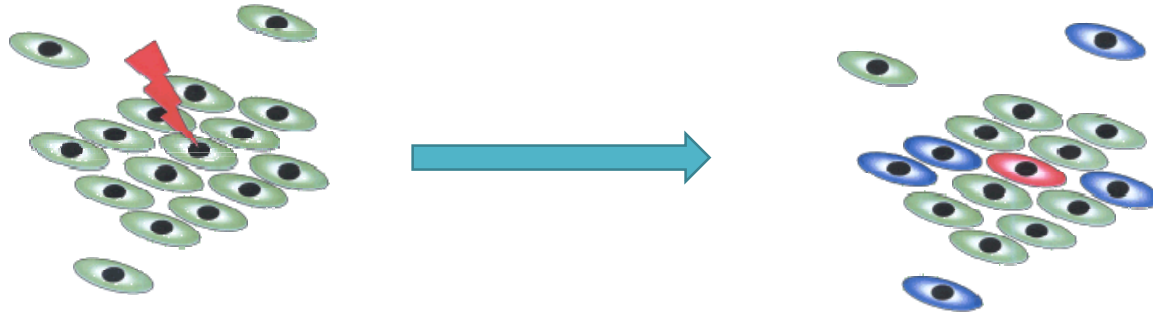


# Paradigma a los Efectos Biológicos

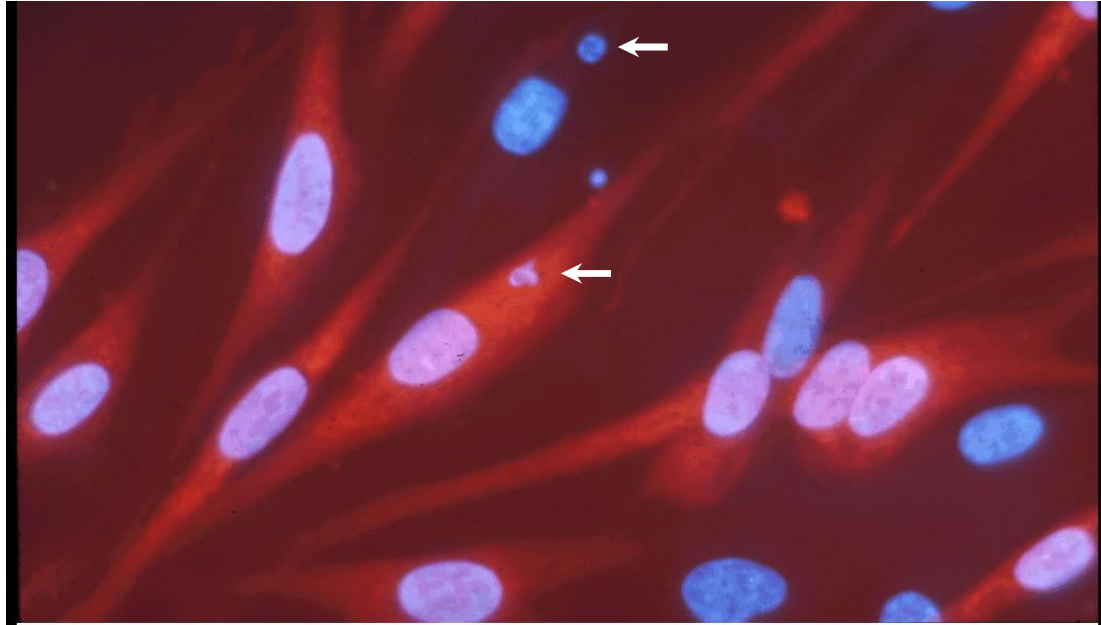


# Efecto Bystander

El efecto Bystander o efecto espectador muestra que las células no irradiadas expresan los mismos efectos que las células irradiadas.



# Efecto Bystander

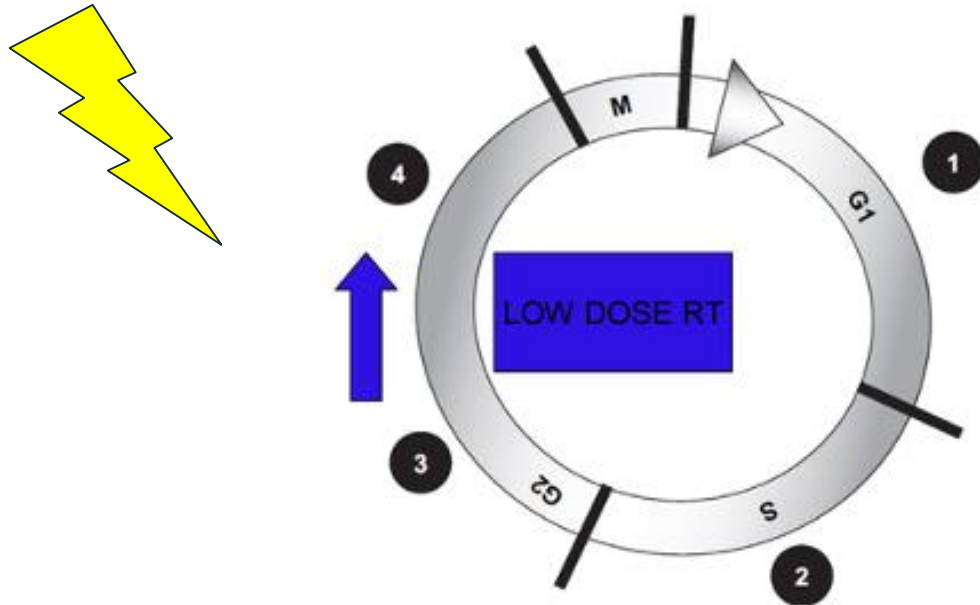


# Efecto Bystander

Las consecuencias del efecto Bystander son:

- Mayor frecuencia de apoptosis.
- Micronucleación.
- Roturas y mutaciones de la cadena de ADN.
- **Niveles irregulares de proteínas.**

# Efecto Bystander

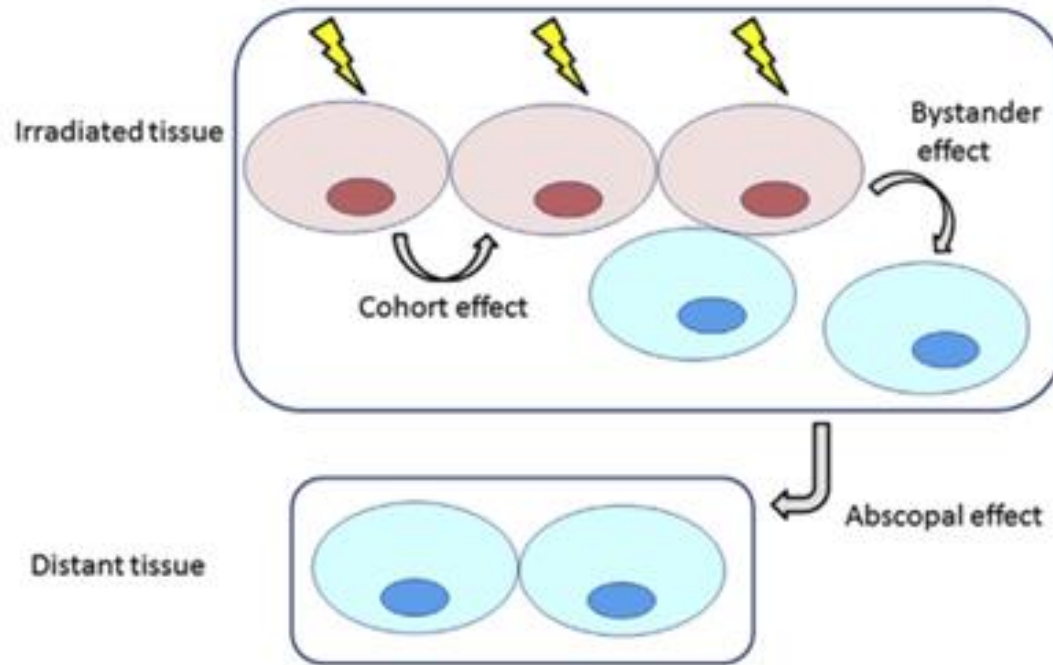




# Efecto Bystander

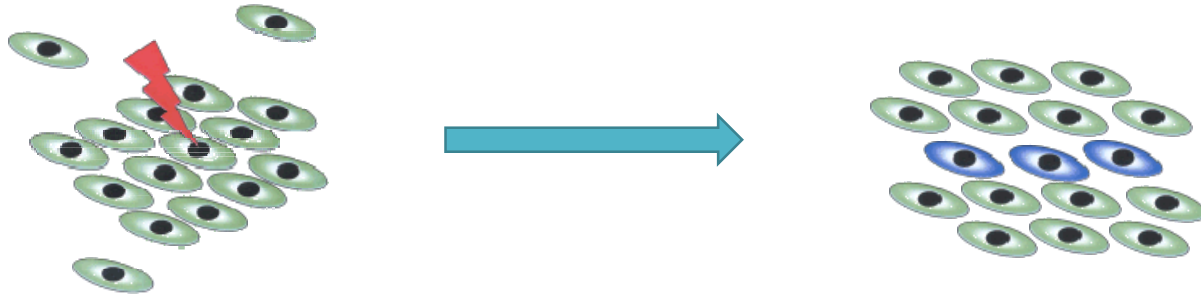
$$S = e^{-(\alpha D + \beta D^2)} \cdot \left( 1 - \chi_{max} \frac{d}{K_{By} + d} \right)$$

# Efecto Abscopal

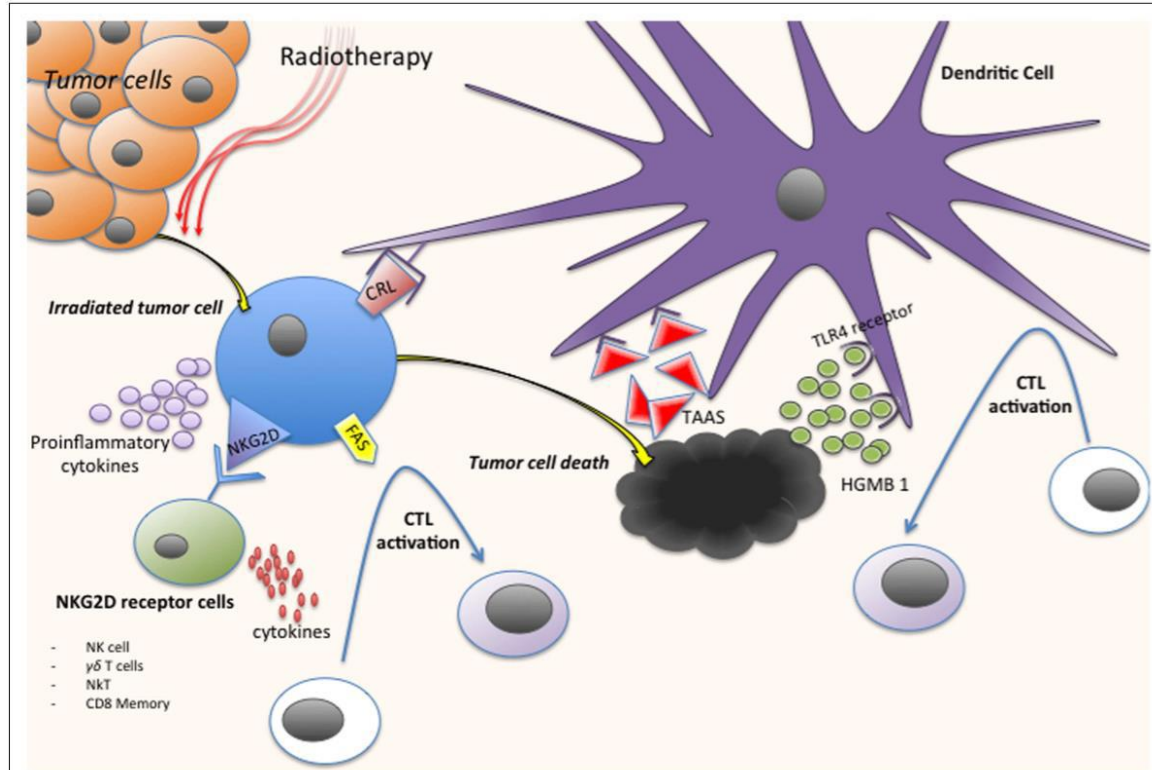


# Efecto Abscopal

El efecto Abscopal se define como una regresión tumoral en localizaciones corporales distintas a aquella en la que se ha aplicado un tratamiento local, generalmente radioterapia.



# Efecto Abscopal

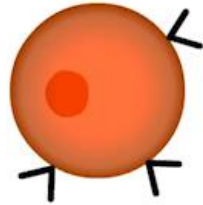


**FIGURE 1 | Immune response activation process after tumor cells irradiation.** CRL, calreticulin; CTL, cytotoxic cell; TAAS, tumor-associated antigens; HMGB1, high-mobility group box 1.

# Consecuencias



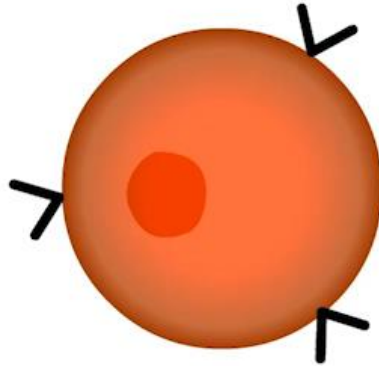
# Consecuencias



[www.cancerquest.org](http://www.cancerquest.org)

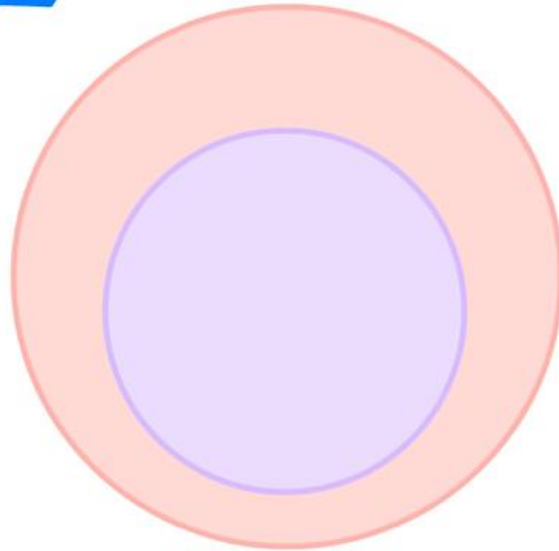


# Consecuencias



# Consecuencias

APC

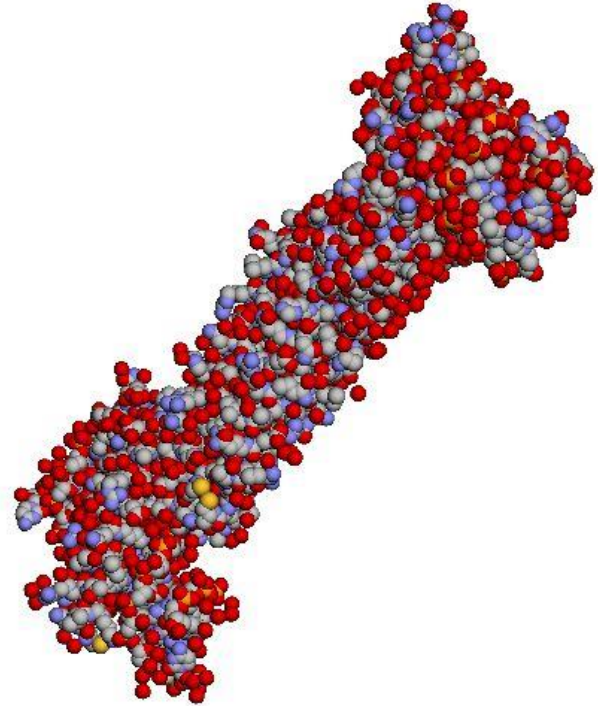
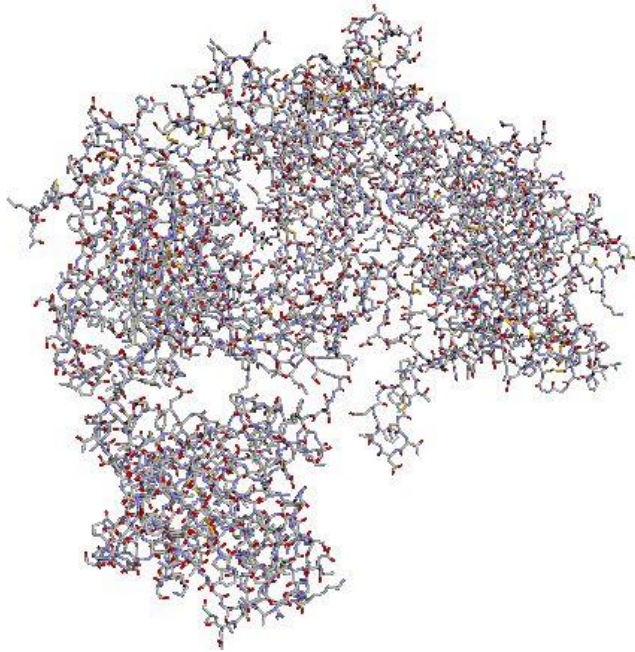


[www.cancerquest.org](http://www.cancerquest.org)

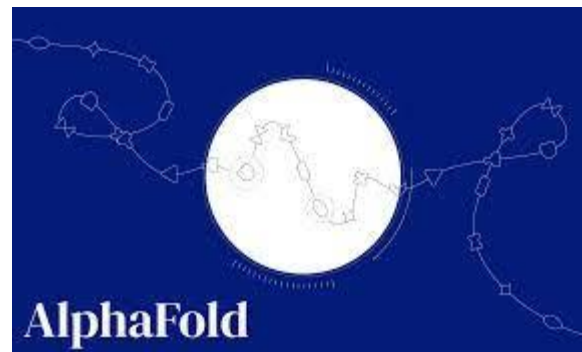




# Consecuencias



# Perspectivas



# Conclusiones

RT induce cambios en el fenotipo de células tumorales y en el microambiente tumoral aumentando su vulnerabilidad frente al sistema inmune.

Potenciación de respuesta inmune radioinducida.

Estos nuevos problemas dentro de la biofísica trae nuevos retos y posibilidades de investigación de forma insilico como invitrio.

# Agradecimientos



**UNSA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

ESCUELA PROFESIONAL  
**Física**

**Gracia**

**S**



# Efecto Bystander y Absopal en Radioterapia

## VII Encuentro de Egresados

MSc. Danny Giancarlo Apaza Veliz

Grupo de Imagens em Medicina Nuclear  
GIMN-USP (<https://sites.usp.br/gimn/>)