

# “DETERMINACIÓN DE LA DOSIFICACIÓN BAJO ESPECTROS DE ENERGÍA DE EMISORES GAMMA O DE BREMSSTRAHLUNG SOBRE FANTOMAS COMPUESTOS DE CAPAS DE DIFERENTES MATERIALES Y DENSIDADES”

Área del Conocimiento: Física Aplicada

Becario/a: CANDIA, Miguel Angel

Director/a: PROVASI, Patricio Federico

Facultad: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura

E-mail: miguecandia@gmail.com

## Objetivos

El objetivo del trabajo radica en calcular, analizar y comparar la dosis en profundidad de dos fantomas. Uno de los cuales está conformado en forma multifásica o estratificada (el cual contiene capas de tejido epitelial, tejido adiposo, tejido muscular, tejido óseo, y tejido pulmonar), y el otro fantoma en forma monofásica o de un sólo estrato, es decir que está constituido por la mezcla homogénea de todos los elementos que contiene el fantoma multifásico. En ambos casos se hace el análisis con y sin la presencia de un tumor.

## Materiales y Método

Para la constitución de los fantomas y su análisis se utilizó el software PENELOPE. En la Tabla I, se muestra las características de los fantomas, la distancia desde la fuente, y el ángulo de apertura desde la fuente hasta la muestra.

Tabla I: Características de los fantomas y fuente.

Fantoma Monofásico	Fantoma Multifásico
Radio del cilindro: 15 cm	Radio del cilindro: 15 cm
Distancia Fuente - Fantoma: 100 cm	Distancia Fuente - Fantoma: 100 cm
Ángulo de apertura del haz: 1,053685788 (1° 3' 13,27")	Ángulo de apertura del haz: 1,053685788 (1° 3' 13,27")
Tumor (para los casos con tumor): Esfera de 1 cm de radio, a la distancia de 108,75cm desde la fuente.	Tumor (para los casos con tumor): Esfera de 1 cm de radio, a la distancia de 108,75cm desde la fuente.
Altura del fantoma monofásico: 14 cm	Altura del fantoma 1 (tejido ligero): 1 cm
	Altura del fantoma 2 (tejido adiposo): 2 cm
	Altura del fantoma 3 (tejido muscular): 2 cm
	Altura del fantoma 4 (tejido óseo): 4 cm
	Altura del fantoma 5 (tejido pulmón): 5 cm

Ambos fantomas se irradian con dos fuentes. Una perteneciente al espectro del  $^{60}\text{Co}$  (1,17 MeV y 1,33 MeV), y la otra, a una fuente de energía de Bremsstrahlung de un Acelerador Lineal (LinAc) con un rango de energía de 3MeV.

## Resultados y Discusión

**Gráfico I (Con tumor):** El análisis muestra principalmente como la dosificación de un sistema (tumor) donde la fuente ya sea de bremsstrahlung de rayos X o de  $^{60}\text{Co}$  se encuentra a una distancia de 100 cm. Se considera al aire como un medio de absorción de la radiación igual para ambos casos. Se puede observar que la absorción de la radiación en el aire es casi despreciable, y sube rápidamente al interactuar con el fantoma. Una vez dentro del fantoma la absorción decae gradualmente con la distancia casi en la misma proporción (pendiente) para los dos tipos de fantoma utilizados.

**Gráfico II (Sin tumor):** Se puede observar un comportamiento similar al caso anterior, y si bien las pendientes de la última sección de las curvas (dentro del fantoma) son similares entre sí, la diferencia entre los fantomas monofásicos y multifásicos es de un 5%. Siendo el fantoma con mayor absorción el fantoma monofásico. Es decir que el fantoma multifásico, que asemeja con mayor precisión las condiciones reales del problema tiene un 5% menos de absorción que el fantoma multifásico.

También se observa al comparar el gráfico con tumor y sin tumor que las pendientes de los diferentes grupos de simulaciones se asemejan entre sí, que, en principio, no deja traslucir ninguna diferencia entre el fantoma con y sin tumor.

### Discusión:

Del presente estudio se desprende que la dosis de radiación en cuerpos donde la constitución de su masa esté conformada por diversos tejidos con densidades diferentes, pero cercanas entre sí, en forma estratificada es similar a aquellos donde la masa está formada por la mezcla homogénea de sus componentes. De forma que el segundo tipo de fantoma, mezcla homogénea, podría servir como un modelo predictivo para el análisis de la dosis en profundidad del primero (composición estratificada) con un costo en horas/hombre de realización del fantoma mucho más bajo que el estratificado.

Gráfico I: Dosis en profundidad sin tumor

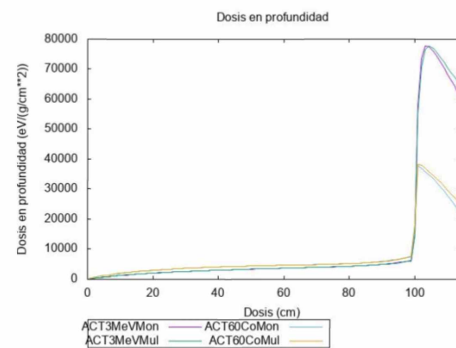


Gráfico II: Dosis en profundidad sin tumor

