



Fátima Remírez Esteban  
Estudiante  
fatimaremirez@gmail.com



Marisol Martínez Alanís  
Profesor  
marisol.martinez2@anahuac.mx



Emilio Alejandro Ortiz Mijares  
Estudiante  
emilioortiz96@hotmail.com



Maritza Sarmiento Valle  
Estudiante  
maritza.sar.va@gmail.com



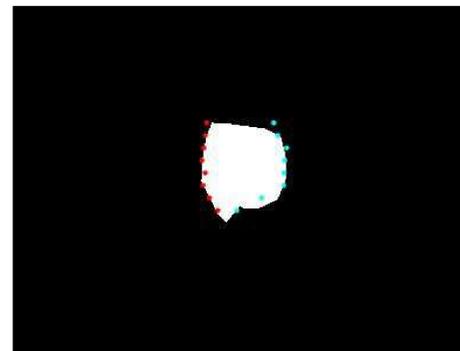
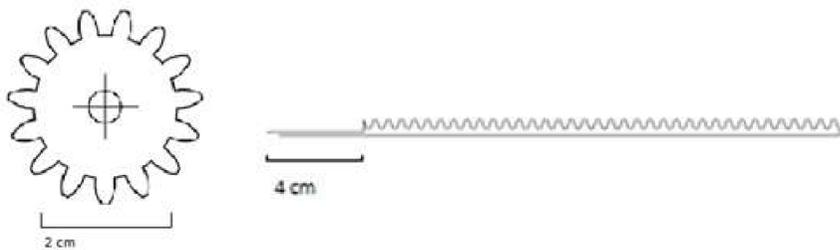
Carlos Jesús Cortés Fernández  
Profesor  
carlos\_3esus@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Un colimador es un componente de equipos médicos que usan radiación, como los usados en radioterapia y en la obtención de imágenes médicas. El colimador se encarga de enfocar el haz y delimitar el campo de tratamiento hacia el paciente. Un colimador es fundamental para la cantidad de dosis que se le administra al paciente. El colimador multihojas (foco de esta investigación) se encarga de reducir la intensidad de la radiación a través de sus multiláminas, las cuales están hechas de aleaciones de tungsteno, un metal de transición bastante abundante y que resiste altas temperaturas, que es muy útil en equipos y tratamientos de radiación. Cada lámina posee anchura y altura proporcionales al equipo en el que se usa, así como un motor que mueve las láminas individualmente.

## MATERIAL Y MÉTODO

Para construir el colimador multihojas se siguieron los siguientes pasos: 1. se investigó y desarrolló un sistema mecánico compuesto por un piñón y cremallera, el cual permite el movimiento de las hojas a partir del giro de los servomotores, 2. se desarrolló el código necesario para mover 10 servomotores de acuerdo a los grados deseados y como se indica en el programa MATLAB, 3. las hojas se hicieron con MDF, ya que eso asegura gran resistencia y estabilidad dentro de la figura.



Pulmón



Tumor

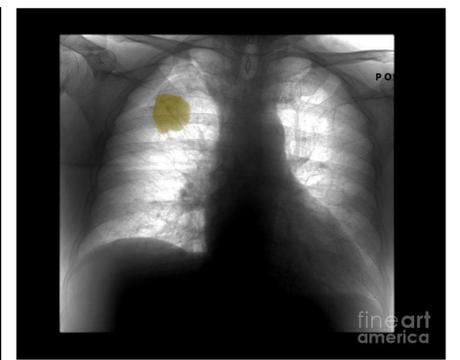
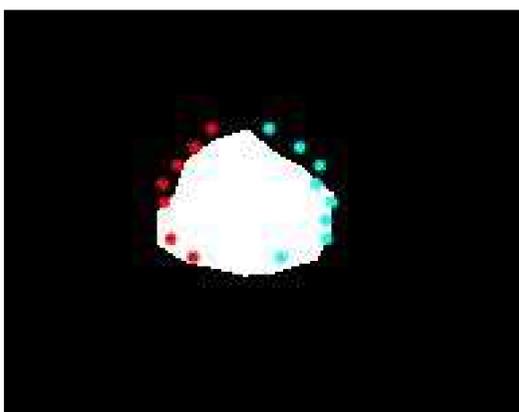


Imagen	Diferencia máxima [pixeles]	E.A. [%]	
		Promedio	D.E.
Pulmón 1	5.8	0.48	0.0149
Pulmón 2	4.3	0.45	0.013
Cerebro 1	3.7	1.02	0.0236
Cerebro 2	6.3	1.44	0.0646

E.A. Error Absoluto, D.E. Desviación estándar

## RESULTADOS



Cerebro



## DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los resultados del error al momento de calcular las posiciones de los servomotores. El error máximo que se obtuvo fue de 1.44%, con una diferencia máxima de pixeles de 6.3. La magnitud del error es pequeña, lo que indica que las posiciones de las placas son adecuadas para el prototipo, pero mejorables al igual que el desplazamiento de las mismas, teniendo en cuenta la diferencia de pixeles. Estos errores se pueden disminuir mejorando la calidad de la imagen procesada y delimitando el área de la imagen que se está mostrando.

Su armado sencillo lo hace una herramienta fácil de utilizar y comprender, y la implementación del piñón y cremallera con los servomotores permite un rápido ajuste en el código para mejorar el movimiento de las láminas y con ellas la figura a obtener. Es posible usar este prototipo como herramienta de enseñanza y planeación para radioterapias. Una ventaja de este prototipo es que es posible procesar y representar cualquier tipo de imagen gracias al programa elaborado en MATLAB.

## REFERENCIAS

- Alarcón PA. Modelado de colimadores multilámina en un sistema de planificación de radioterapia con haces externos de fotones. Universidad Nacional de Cuyo; 2016.
- Gómez GN. Análisis Cuantitativo de los Errores de Posicionamiento del Sistema de Colimación Multiláminas (MLC) de un Acelerador Lineal mediante Pruebas "Fence Test". Universidad de Valladolid; 2019.
- International Atomic Energy Agency. Medical Radioisotope Scanning. Vol. I. Vienna; 1964.
- MathWorks MATLAB Hardware Team, MATLAB Support Package for Arduino Hardware. USA: Mathworks Inc; 2019.
- Murcia CG. Caracterización física y dosimétrica de un sistema DMLC para uso en Radioterapia de Intensidad Modulada. Universidad Nacional de Colombia; 2019.
- Rodríguez MJ. Control de calidad en colimadores multiláminas (MLC) en entrega de tratamientos dinámicos. Universidad Central de Venezuela; 2019.