



# Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

---

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

---

**Diseño, construcción y caracterización de detectores  
de partículas con fotodiodos de avalancha y fibra  
de corrimiento de fase**

## Tesis:

Presentada al Colegio de Física  
como requisito parcial para la obtención del grado de:

## Licenciado en Física

Presenta:

**Nava Blanco Miguel Angel**

Asesorado por:

**Dr. Guillermo Tejeda Muñoz**  
**Dr. Mario Iván Martínez Hernández**

Puebla Pue.

Junio 2016

# Resumen

En este trabajo se diseñará, construirá y caracterizarán módulos de detección de partículas basados en materiales de centelleo y cuya principal finalidad es la detección de rayos cósmicos ultra-energéticos. Los módulos de detección se basarán en fotodiodos de avalancha y fibra de corrimiento de fase para disminuir su tamaño y costos de fabricación y operación. También se construirá un módulo con tubo fotomultiplicador para comparar su rendimiento con aquellos basados en fotodiodos de avalancha. Durante este trabajo también se desarrollarán los sistemas electrónicos adecuados para la lectura de los datos obtenidos de los detectores construidos, la interfaz de comunicación para la PC y los programas de reconstrucción y análisis.

En el capítulo 1 se abordará el tema de la radiación, su origen y las generalidades que debemos conocer para poder detectarla.

En el capítulo 2 se conocerán las distintas formas en que interaccionan las partículas ionizantes con la materia. Conociendo esto sabremos qué esperar de las partículas ionizantes al atravesar nuestro detector.

En el capítulo 3 se conocerán algunos tipos de detectores hechos a lo largo de la historia. Nos enfocaremos principalmente en el detector basado en materiales de centelleo pues es el que se construyó durante la realización de esta tesis.

En el capítulo 4 se estudiarán los componentes electrónicos para construir el sistema de adquisición de datos del detector. Aquí se incluirán tanto la parte analógica como la parte digital.

En el capítulo 5 nos enfocaremos en el detector construido, las pruebas que se realizaron sobre él y las propiedades que caracterizan su funcionamiento.