

Resumen

Los detectores de materia oscura basados en fluidos sobrecalentados establecen límites de interacción WIMP-núcleo a partir de, entre otros aspectos, las señales acústicas registradas. Por ello, entender los distintos aspectos que puedan influir en dicha señal acústica es crucial para distinguir los eventos que provengan de fondos indeseados respecto a los de interacciones de nuevas partículas.

El objetivo de esta Tesis es abordar el estudio del conjunto de técnicas y tecnologías acústicas necesarias para el análisis, caracterización y optimización de las distintas partes que componen un detector de materia oscura basado en fluidos sobrecalentados. Con ello, se extraen conclusiones para el diseño de un detector Geysler.

La investigación se organiza en cuatro Capítulos que abordan los procesos que tiene lugar desde la generación de burbujas en el fluido sobrecalentado hasta el análisis para su discriminación. El estudio se inicia en el *Capítulo I*, donde se estudia la interacción de los WIMP con la materia y la consiguiente creación y crecimiento de burbujas. En el *Capítulo II* se analizan los procesos acústicos que tienen lugar desde se emiten las ondas acústicas en el crecimiento de estas burbujas, hasta que llegan a los sensores, a través de los distintos medios que conforman un detector. En el *Capítulo III* se aborda la caracterización, diseño y optimización de los transductores que registran estas señales. En el *Capítulo IV* se estudian las técnicas de procesado de señal para extraer la mayor cantidad de información de las distintas señales de interés, así como de las características de las fuentes que las generan. Por último, en el *Capítulo V*, se exponen las conclusiones de estas investigaciones para el diseño y control del detector Geysler propuesto, MODALS. Adicionalmente, dada su importancia en la cada vez más sensible búsqueda de materia oscura, en los *Anexos A* y *B* analizamos los llamados suelos de sensibilidad por neutrinos, tanto en búsqueda directa de materia oscura con fluidos sobrecalentados como indirecta para los telescopios de neutrinos, respectivamente.

Todos estos trabajos conforman un marco común y unificado en esta nueva aplicación de la acústica en lo referente a la detección de astropartículas, y más concretamente en la búsqueda directa de materia oscura con líquidos sobrecalentados.