



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	JAVIER ANTONIO OLMEDO NIETO
Departamento y Área de Conocimiento:	DEPARTAMENTO DE FÍSICA TEÓRICA Y DEL COSMOS
Cotutor/a:	BERT JANSSEN
Departamento y Área de Conocimiento:	DEPARTAMENTO DE FÍSICA TEÓRICA Y DEL COSMOS

Título del Trabajo: Efecto Unruh y radiación de Hawking

Tipología del Trabajo: (Según punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

Uno de los resultados más celebrados en la física teórica moderna es el fenómeno demostrado por Hawking sobre el hecho de que los agujeros negros en realidad emiten radiación, y por tanto, se evaporan. Para ello, es necesario tener en cuenta campos cuánticos que se propagan en la cercanía del horizonte [1]. Este fenómeno se puede entender de una forma simple y análoga si uno considera observadores en el espaciotiempo de Minkowski que se mueven siguiendo trayectorias aceleradas, lo que se conoce como el efecto Unruh [2]. Estos observadores viven en un subespacio del espaciotiempo de Minkowski, conocido como espaciotiempo de Rindler. Estos observadores no perciben los campos cuánticos en el estado de vacío de Minkowski, si no en un estado térmico totalmente caracterizado por un espectro planckiano cuya temperatura está determinada por la aceleración del observador.

Objetivos planteados:

Se hará un estudio detallado sobre las propiedades del espaciotiempo de Rindler, se reproducirán los cálculos que dan lugar al efecto Unruh, y se discutirá su relevancia en el efecto Hawking.

Metodología:

Se aplicarían conocimientos básicos de geometría diferencial avanzada y teoría cuántica de campos.

Bibliografía:

[1] N. Birrell and P. Davies, Quantum Fields in Curved Space, Cambridge Monographs on Mathematical Physics. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 2, 1984.
 [2] P. H. Lambert, “Introduction to Black Hole Evaporation”, arXiv:1310.8312.

Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG
Alumno/a propuesto/a: Joaquín López Suárez

Granada, 16 de Mayo 2022

*Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ngr.es*

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias