



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Manuel Masip Mellado
Departamento y Área de Conocimiento:	Depto. de Física Teórica y del Cosmos, Área de Física Teórica
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo:	Análisis del flujo de neutrinos atmosféricos de alta energía con CORSIKA
----------------------------	--

Tipología del Trabajo: (Segun 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:

Los rayos cósmicos son núcleos atómicos de alta energía que penetran en la atmósfera y producen cascadas con millones de partículas secundarias. Entre ellas se encuentran los neutrinos, que son detectados 2 km bajo el hielo antártico en el observatorio IceCube. En este trabajo el alumno simulará cascadas atmosféricas con el código Monte Carlo CORSIKA y deducirá el flujo de neutrinos secundarios que éstas producen. En particular, el objetivo principal es encontrar cómo contribuyen al flujo de neutrinos de energía E los rayos cósmicos de distintas energías $E' > E$, estableciendo la energía más probable del rayo cósmico “padre” de un neutrino atmosférico de energía E .

Objetivos planteados:

Los objetivos son (i) entender cuáles son los procesos dominantes (colisiones y desintegraciones) que determinan el desarrollo de una cascada atmosférica; (ii) instalar y ejecutar el simulador Monte Carlo CORSIKA; (iii) deducir el flujo de neutrinos secundarios a partir del flujo de rayos cósmicos primarios; (iv) determinar la contribución al flujo de neutrinos de energía E de las distintas regiones del espectro de rayos cósmicos.

Metodología:

Inicialmente el alumno se familiarizará con la física de rayos cósmicos: espectro, composición y desarrollo de cascadas atmosféricas. En una segunda fase se instalará el código CORSIKA y aprenderá a ejecutarlo y a analizar el output. En la última etapa realizará los cálculos (la convolución de los flujos primarios y secundarios) para obtener el flujo de neutrinos atmosféricos y establecer la energía del rayo cósmico “padre” más probable.

Los contenidos usados en este trabajo son estudiados en las asignaturas del grado “Mecánica cuántica”, “Física nuclear y de partículas” y “Teoría de campos y partículas”.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Bibliografía:

M. Spurio, “Particles and Astrophysics: A multi-messenger approach”, 2015, Springer

T. Stanev, “High Energy Cosmic Rays”, 2010, Springer

D. Heck *et al.*, “CORSIKA: A Monte Carlo to Simulate Extensive Air Showers”,
<https://www.ikp.kit.edu/corsika/70.php>

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 7 de junio de 2020