

PROPUESTA DE TRABAJO DE FIN DE MÁSTER MÁSTER EN MATEMÁTICAS AVANZADAS

Director: Carlos Palazuelos Cabezón

Alumno: Francisco Escudero Gutiérrez

Curso: 2020/2021

Título: Teoremas de Grothendieck y su aplicación en Teoría de Información Cuántica

Resumen: El "Teorema Fundamental en la teoría métrica de los productos tensoriales" demostrado por A. Grothendieck en 1953 ha tenido una repercusión extraordinaria en distintos ámbitos. Enunciado inicialmente en el ámbito de la teoría de producto tensoriales de espacios de Banach, fue uno de los resultados claves en el desarrollo de la teoría local de espacios de Banach en los años 60-80. Además, sus generalizaciones al ámbito no conmutativo (C^* -álgebras y espacios de operadores) han sido también centrales en el desarrollo de estas últimas teorías. Remarcablemente, en los últimos años los teoremas de Grothendieck (tanto en su versión clásica como en sus versiones no conmutativas) han encontrado aplicaciones en ámbitos como la teoría de complejidad y la teoría de información cuántica.

El trabajo de fin de Máster propuesto tiene dos objetivos. Por un lado, se pretende estudiar en detalle los enunciados y demostraciones de las distintas versiones del Teorema de Grothendieck. Se comenzará con el resultado clásico y se estudiarán tanto la demostración del resultado como las equivalencias entre las distintas formas de enunciar el teorema (para formas bilineales, para operadores lineales y para productos tensoriales). Posteriormente se pasará a estudiar las versiones no conmutativas del teorema para lo cual el alumno se tendrá que iniciar en el estudio de las C^* álgebras.

Esta parte será muy exigente desde el punto de vista de los espacios de Banach y servirá para que el estudiante amplíe enormemente lo aprendido en los últimos años del grado.

El segundo objetivo que tiene el trabajo es entender la aplicación de estos teoremas a la teoría de información cuántica. Para ello, el estudiante tendrá que adentrarse en el estudio de los juegos de tipo XOR (tanto clásicos como cuánticos) y tendrá que aprender las nociones necesarios sobre información cuántica.