

# Resumen

Tras el descubrimiento del bosón de Higgs por las Colaboraciones ATLAS y CMS en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC, por sus siglas en inglés) en 2012, la atención se ha centrado en estudiar las propiedades de la partícula recientemente descubierta para probar las predicciones del Modelo Estándar (SM, por sus siglas en inglés). Un objeto de particular interés es el acoplamiento de Yukawa del quark top - el acoplamiento del bosón de Higgs al quark top, que se prevé que tenga un valor cercano a la unidad en el SM y al mismo tiempo es muy sensible a los posibles efectos de nueva física más allá del SM. La producción del bosón de Higgs en asociación con una pareja de quarks top,  $t\bar{t}H$ , es el modo que permite medir directamente al acoplamiento de Yukawa del quark top. La desintegración del bosón de Higgs en una pareja de quarks  $b$ ,  $H \rightarrow b\bar{b}$ , es dominante en el SM (ocurre aproximadamente el 58% de las veces). Este canal de desintegración también permite medir el acoplamiento de Yukawa del quark  $b$  - el segundo mayor acoplamiento del bosón de Higgs a un fermión en el SM.

En esta tesis se presenta la búsqueda del proceso  $t\bar{t}H$  ( $H \rightarrow b\bar{b}$ ) en sucesos con un sólo leptón en el estado final, resultante de la desintegración semileptónica del sistema  $t\bar{t}$ . El análisis se basa en  $36.1 \text{ fb}^{-1}$  de datos de colisiones protón-protón a una energía del centro de masas de  $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$  registrados con el detector ATLAS en 2015 y 2016. El estudio se realiza utilizando un método basado en verosimilitud que explora las propiedades cinemáticas de los eventos seleccionados para separar la señal del fondo, que está dominado por  $t\bar{t}$  producido en asociación con chorros hadrónicos (jets) adicionales. Esta búsqueda explota la alta multiplicidad de jets originados a partir de quarks  $b$  ( $b$ -jets), por lo que la identificación de los mismos es crucial. En esta tesis también se presenta un estudio sobre la optimización de los algoritmos de identificación de  $b$ -jets en ATLAS. La razón entre la sección eficaz de  $t\bar{t}H$  medida y la correspondiente predicción del SM es  $\mu = 0.88_{-0.61}^{+0.64}$ , asumiendo un bosón de Higgs con una masa de 125 GeV. Este resultado es consistente ambos con la hipótesis de sólo background así como con la predicción del SM incluyendo el proceso  $t\bar{t}H$ .