

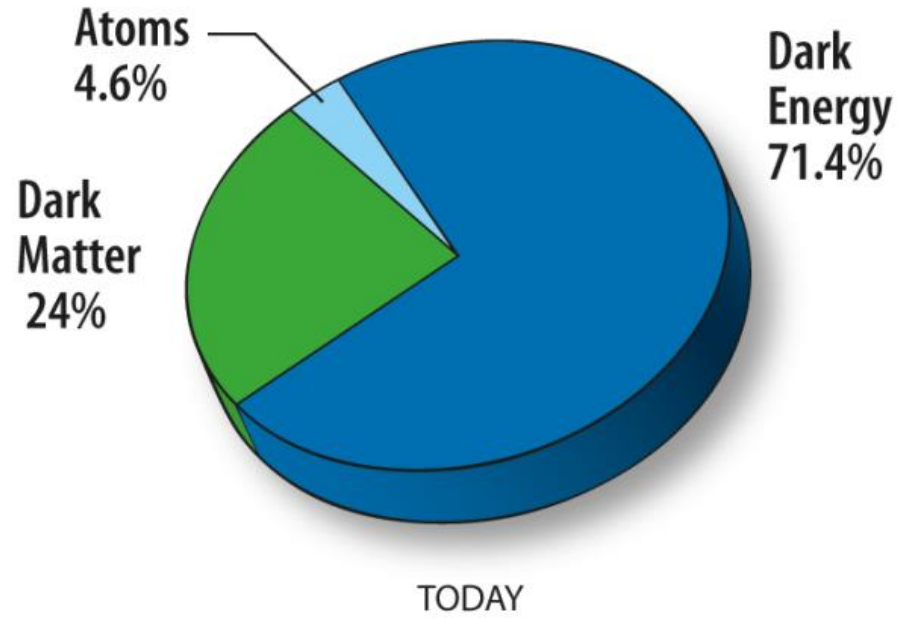
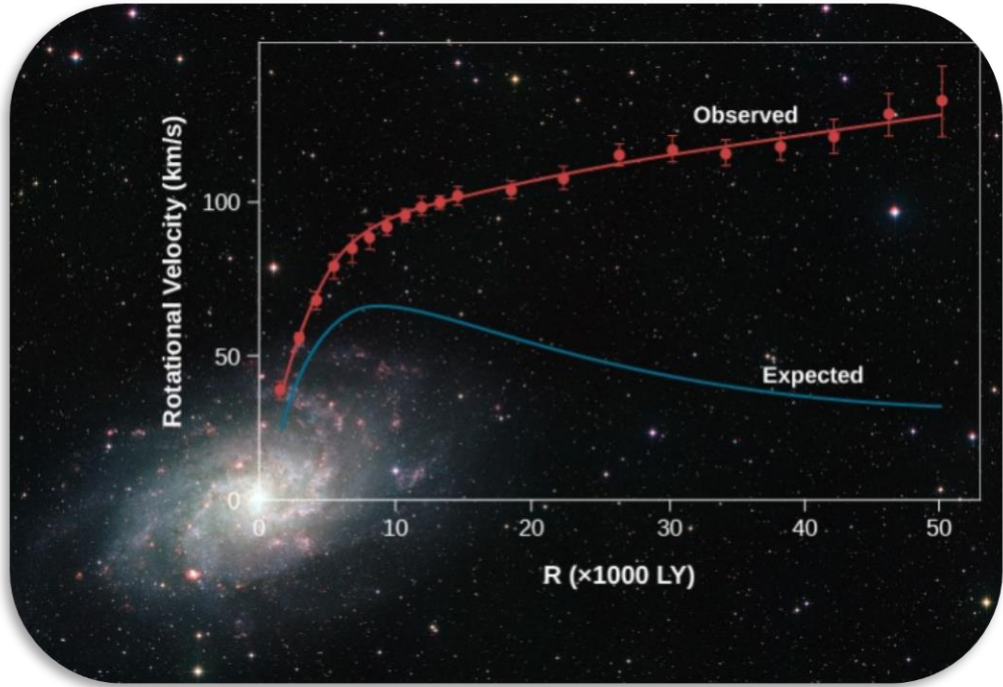
VECTOR BOSON FUSION AS A DARK MATTER SIGNATURE IN SIMPLIFIED DARK MATTER MODELS WITH VECTORIAL MEDIATORS

Santiago Duque, Daniel Ocampo, Jose Ruiz

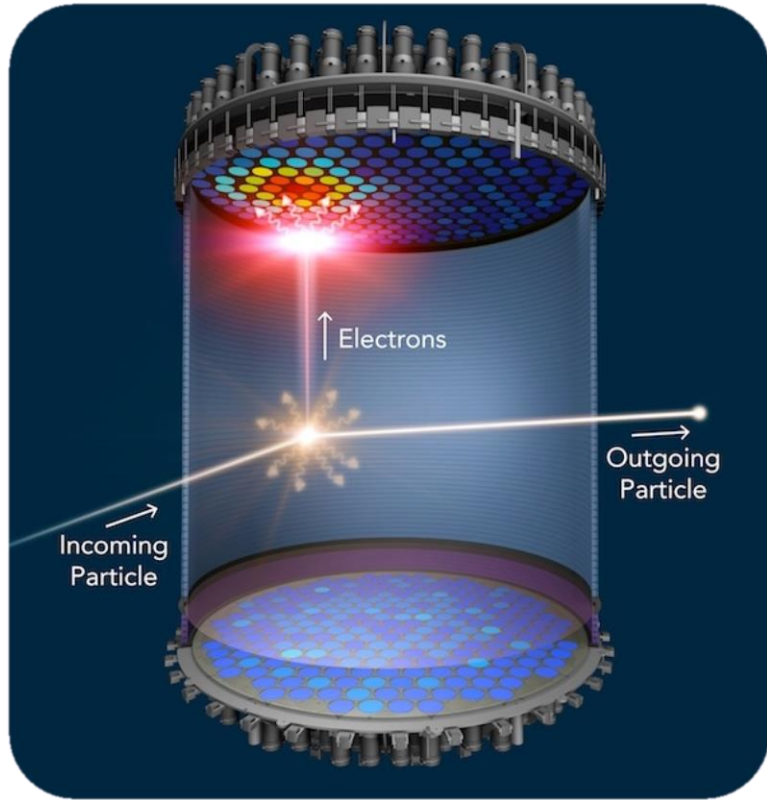


**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

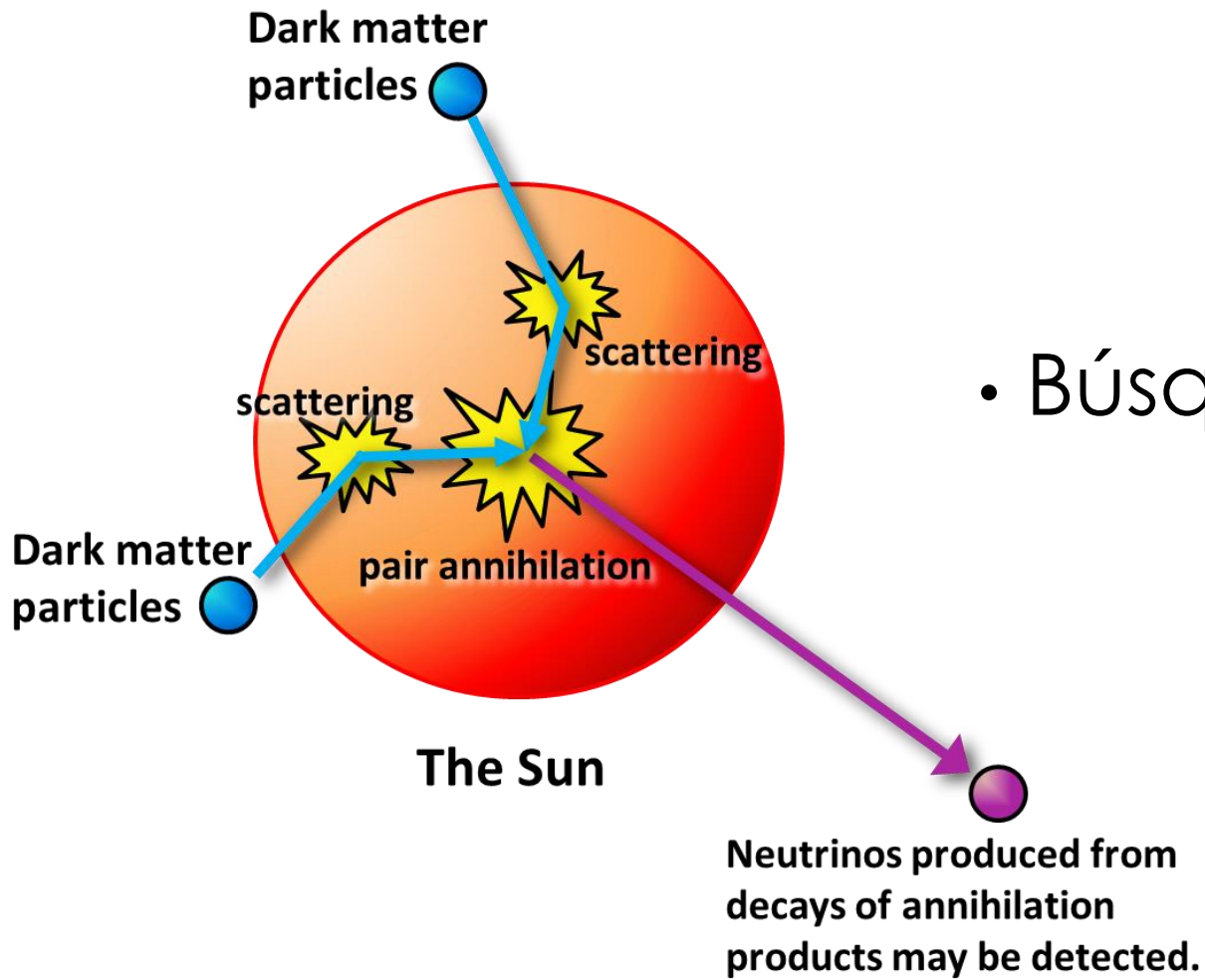


Materia Oscura



- Búsqueda directa

Búsqueda de la materia oscura

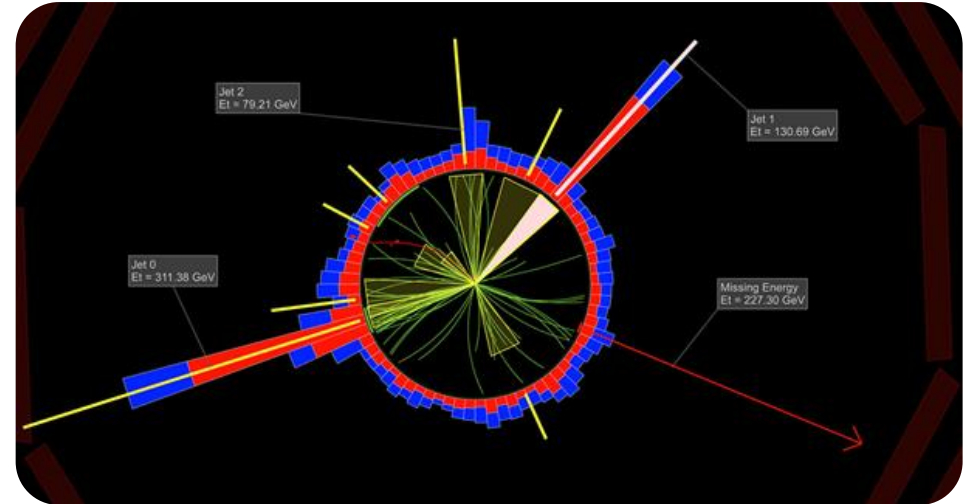


- Búsqueda Indirecta

Búsqueda de la materia oscura



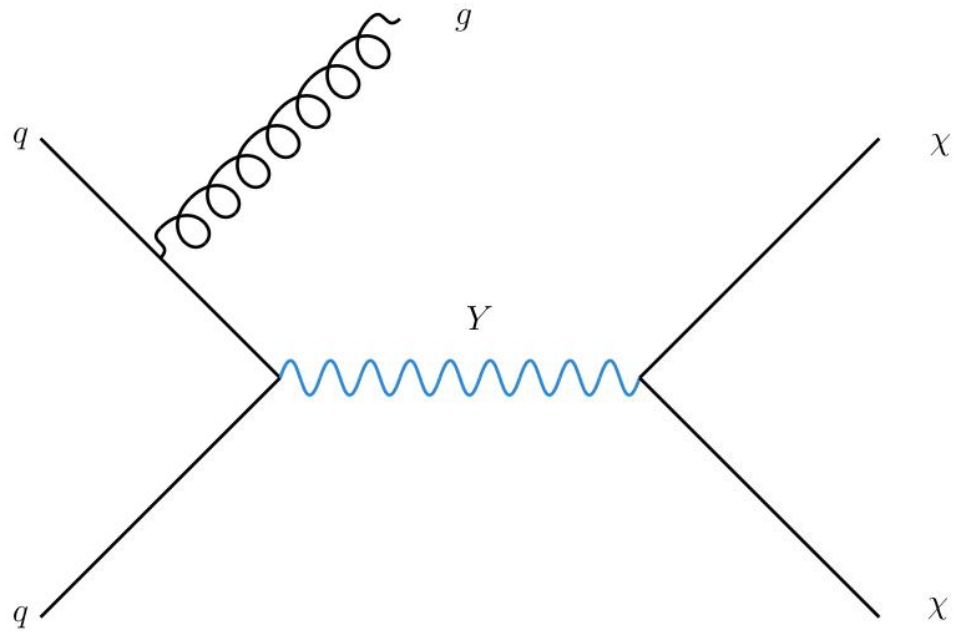
- Colisionadores



Búsqueda de la materia oscura

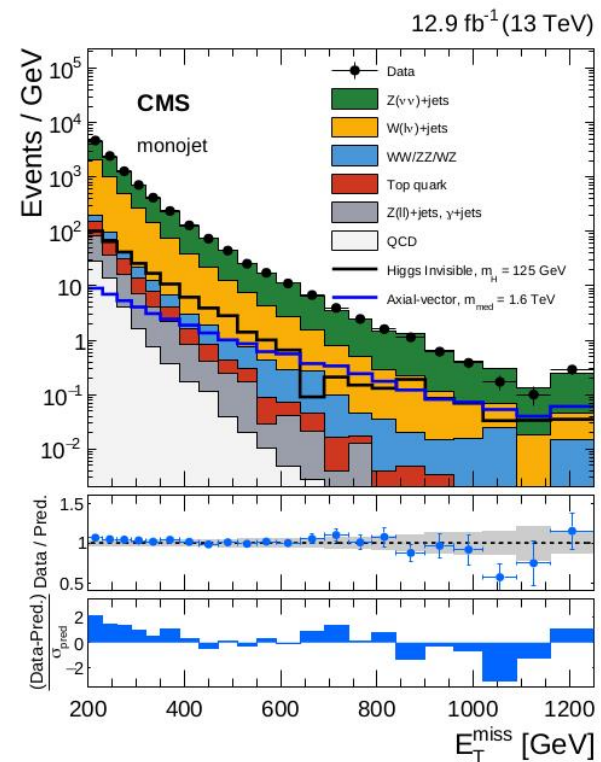
- Suficientemente simple
- Suficientemente completo
- Por construcción, deben ser consistentes con los estudios que se han hecho a bajas energías.
- Existen varios modelos con diferentes tipos de mediadores, en nuestro caso, nos enfocamos en mediadores vectoriales.

Modelos simplificados



Único jet con alto p_T más MET.

Se debe imponer un umbral alto para la MET de modo que se pueda separar la señal del background.

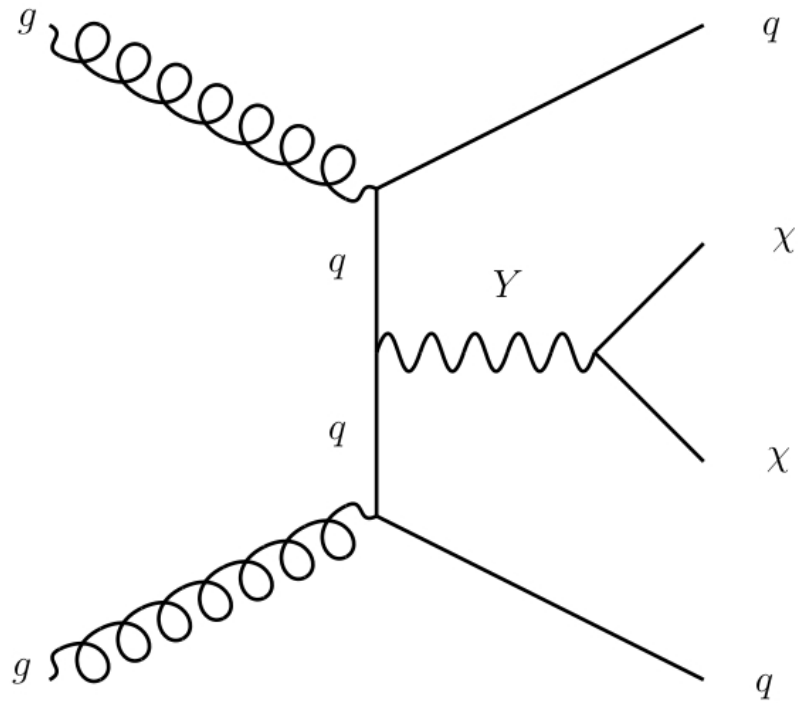


Análisis oficial del CMS (ArXiv 1703.01651):

$H_T > 110$ GeV, MET > 200 GeV,

$p_T > 100$ GeV, $|\eta| < 2.5$ y lepton-veto

Mono-jet

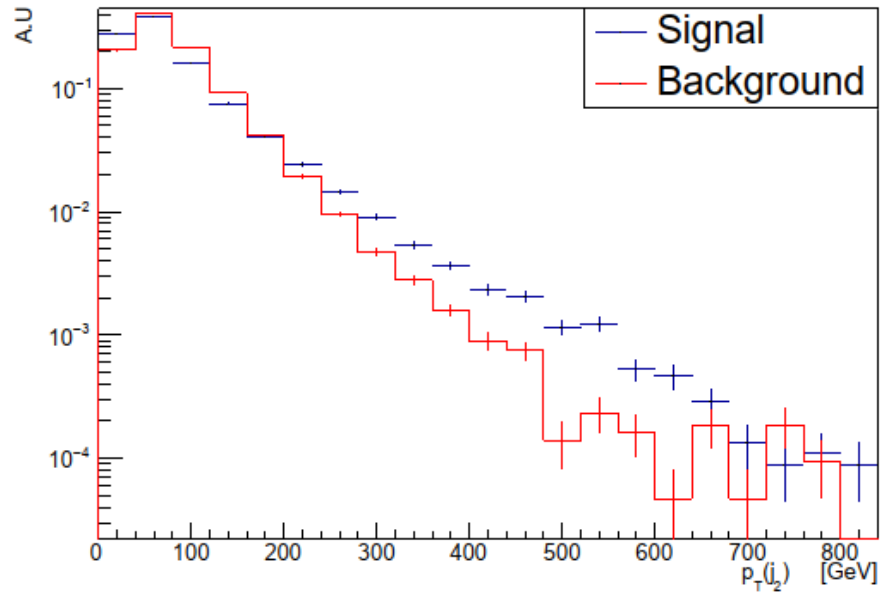
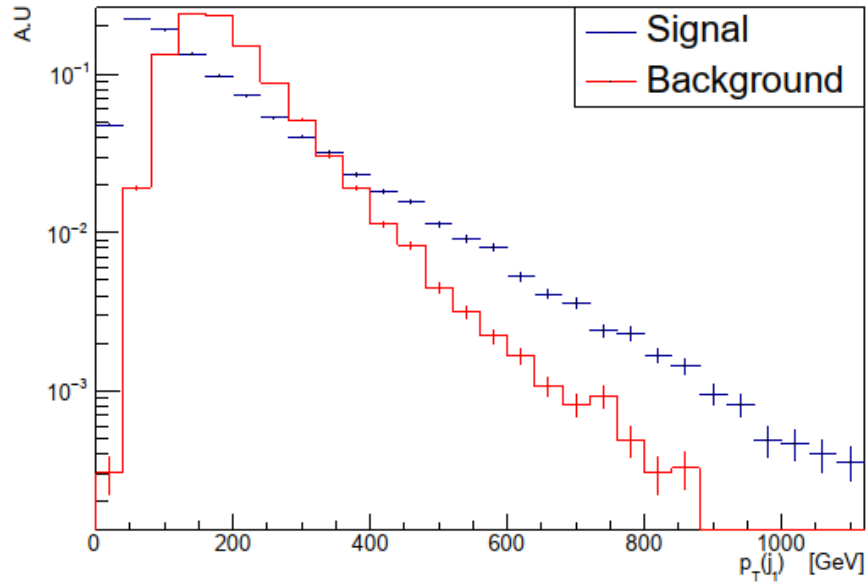


- Emisión de dos jets con una gran separación angular y alta masa invariante

- Permite selección de eventos no basados en la MET

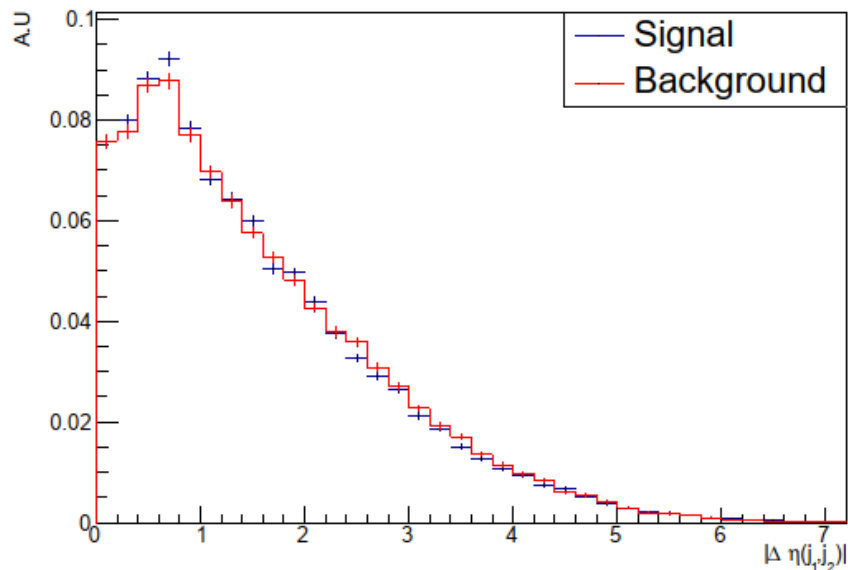
- La utilidad de las búsquedas basadas en VBF se ha notado de manera particular en el contexto de los “portales Higgs” para la materia oscura.

VBF

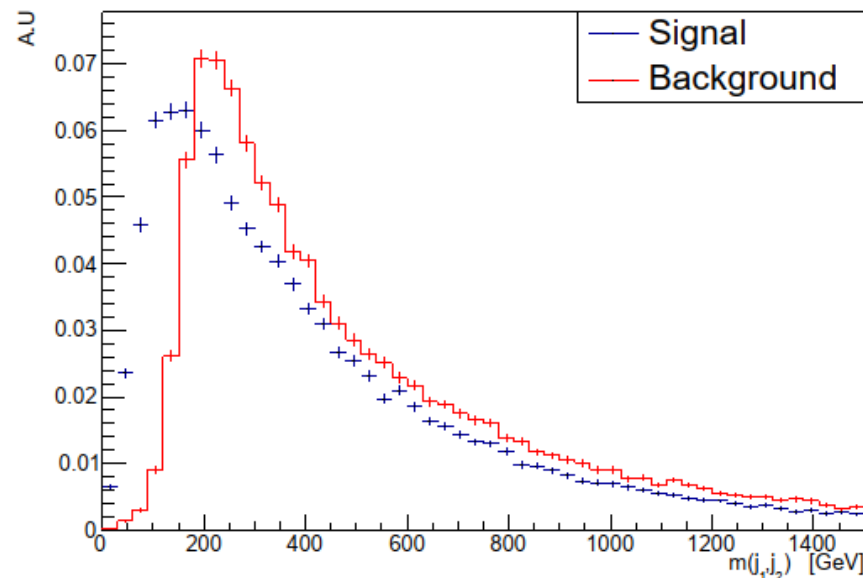


Se puede observar que el p_T de los dos primeros jets es mayor para los eventos de señal que para los de background

p_T

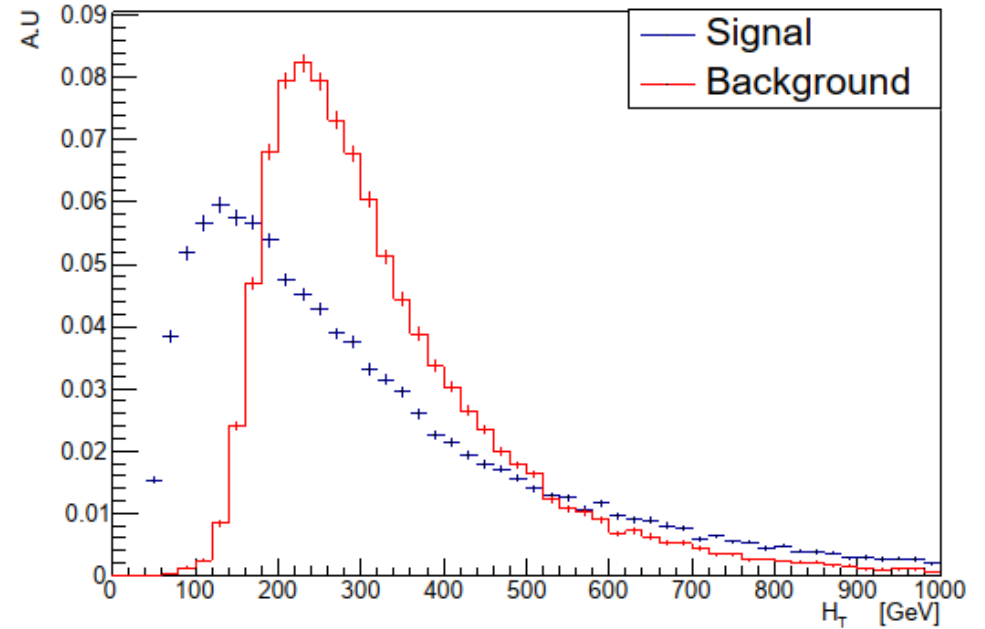
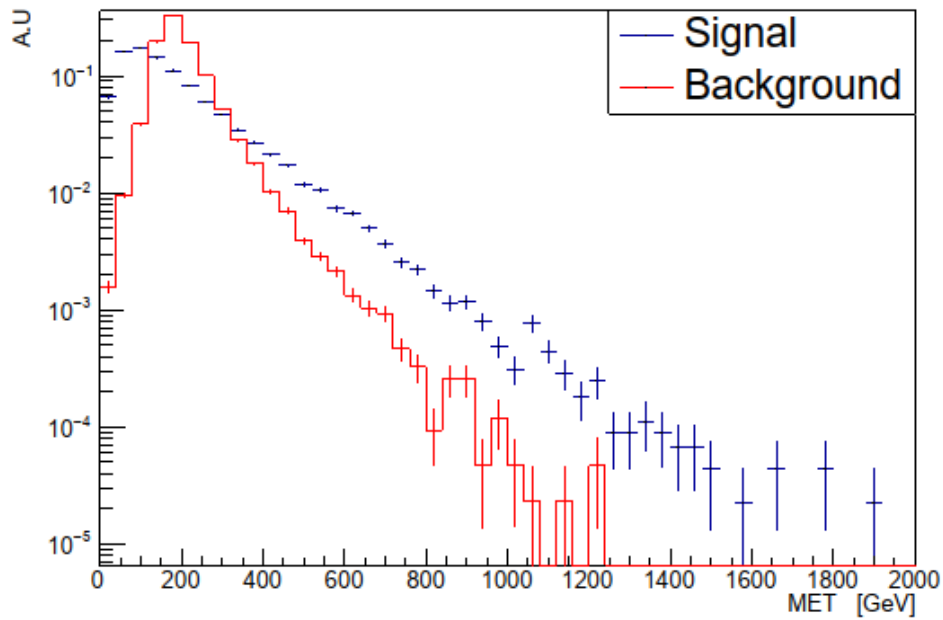


La distribución del delta es similar debido a que tanto la señal como el background corresponden a procesos de VBF



Posible dependencia con la masa del mediador

$$|\Delta\eta(j_1, j_2)| \text{ y } m(j_1, j_2)$$



Se puede observar que la MET y el H_T de los dos primeros jets es mayor para los eventos de señal que para los de background

MET y H_T

Cortes VBF

$$p_T(j_1) > 30 \text{ GeV}$$

$$p_T(j_2) > 30 \text{ GeV}$$

$$\eta(j_1)\eta(j_2) < 0$$

$$|\Delta\eta(j_1, j_2)| > 4.2$$

$$|\eta(j_1)| < 5$$

$$|\eta(j_2)| < 5$$

$$m(j_1, j_2) > 750 \text{ GeV}$$

$$H_T > 200 \text{ GeV}$$

$$L = 12.9 \text{ fb}^{-1}$$

$$m_x = 100 \text{ GeV}$$

$$m_y = 1 \text{ TeV}$$

$$g_x = 1$$

$$g_y = 0.25$$

VBF

$$\sigma(S) = 13.76 \text{ pb}$$

$$\sigma(B) = 72.38 \text{ pb}$$

$$S = 177.504$$

$$B = 933.702$$

$$Z = 5917.05$$

$$S/B = 0.19$$

$$Z = \frac{S}{\sqrt{S+B}}$$

Monojet

$$\sigma(S) = 9.665 \text{ pb}$$

$$\sigma(B) = 18.82 \text{ pb}$$

$$S = 47147.17$$

$$B = 128424.706$$

$$Z = 112.52$$

$$S/B = 0.37$$

VBF vs Mono-jet

- El VBF es un canal sensible a la señal y se observa que para un punto de masa su significancia es mayor que para el canal monojet.
- El canal de VBF es importante para la búsqueda de materia oscura
- Estamos realizando una optimización de los cortes para nuestra señal y esperamos pronto tener resultados.

Conclusiones

¡Gracias!