

Análisis de Jets Producidos en Colisiones Ultrarelativistas

Eleazar Cuautle¹, Rafael Díaz², Isabel Domínguez¹, Guy Paic¹ y Andreas Morsch³

¹Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, México

²Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear, CEADEN, La Habana

³Departamento de Física, CERN, Ginebra, Suiza

Introducción

- Jets y Dijets

Introducción

- Jets y Dijets
- Jets en ALICE

Introducción

- Jets y Dijets
- Jets en ALICE
- Generación de Jets

Introducción

- Jets y Dijets
- Jets en ALICE
- Generación de Jets
- Reconstrucción de Jets: Algoritmo de Cono

Introducción

- Jets y Dijets
- Jets en ALICE
- Generación de Jets
- Reconstrucción de Jets: Algoritmo de Cono
- Optimización de parámetros

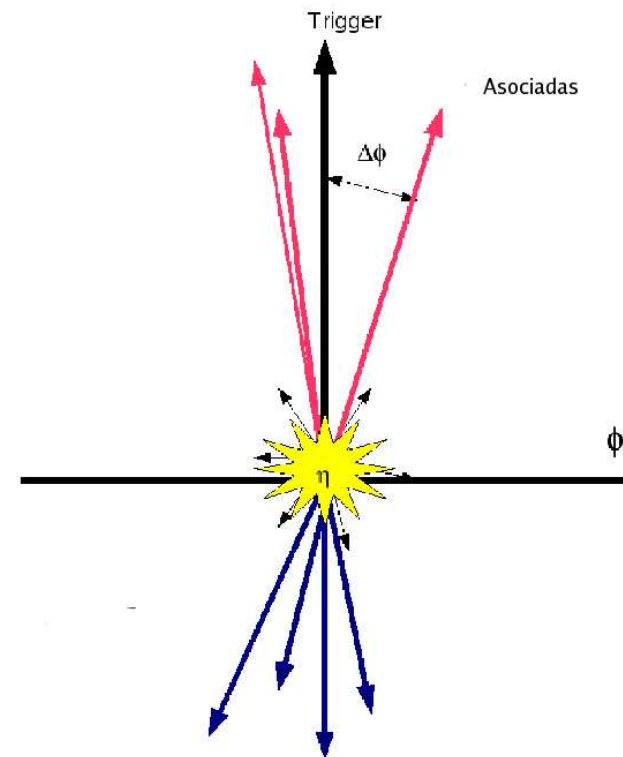
Introducción

- Jets y Dijets
- Jets en ALICE
- Generación de Jets
- Reconstrucción de Jets: Algoritmo de Cono
- Optimización de parámetros
- Conclusiones

Jets

Estudiar las propiedades del medio que se formará en las colisiones de iones pesados a través de los jets.

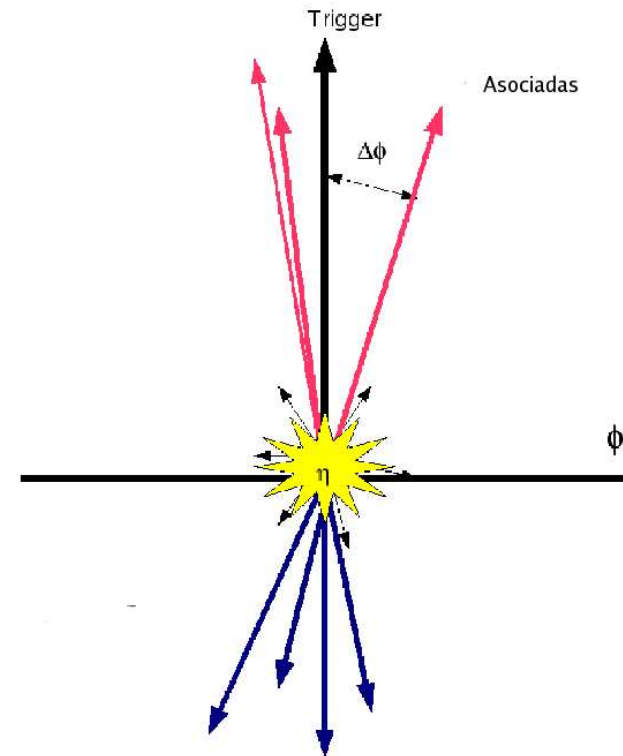
● Jets



Jets

Estudiar las propiedades del medio que se formará en las colisiones de iones pesados a través de los jets.

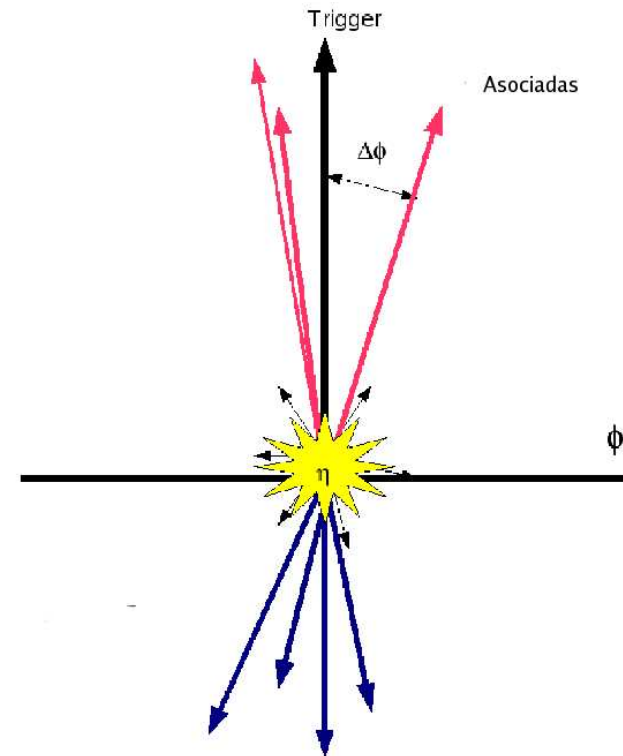
- Jets
- Dijets



Jets

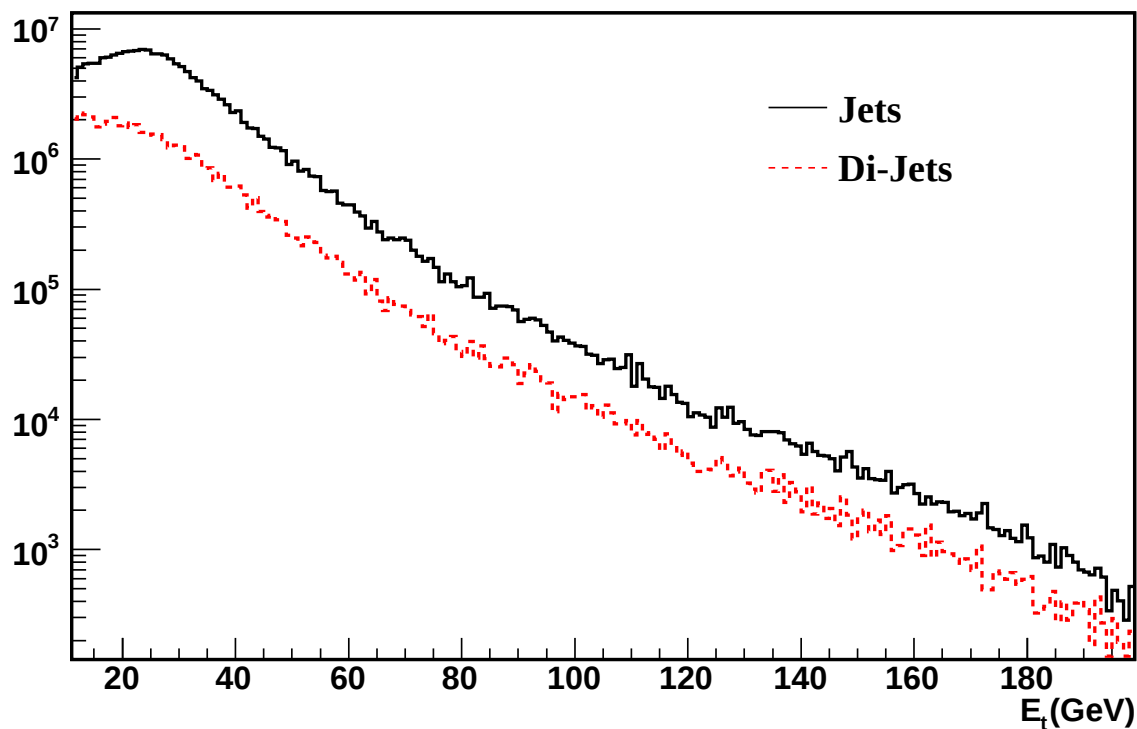
Estudiar las propiedades del medio que se formará en las colisiones de iones pesados a través de los jets.

- Jets
- Dijets
- Pérdida de energía



Jets en ALICE

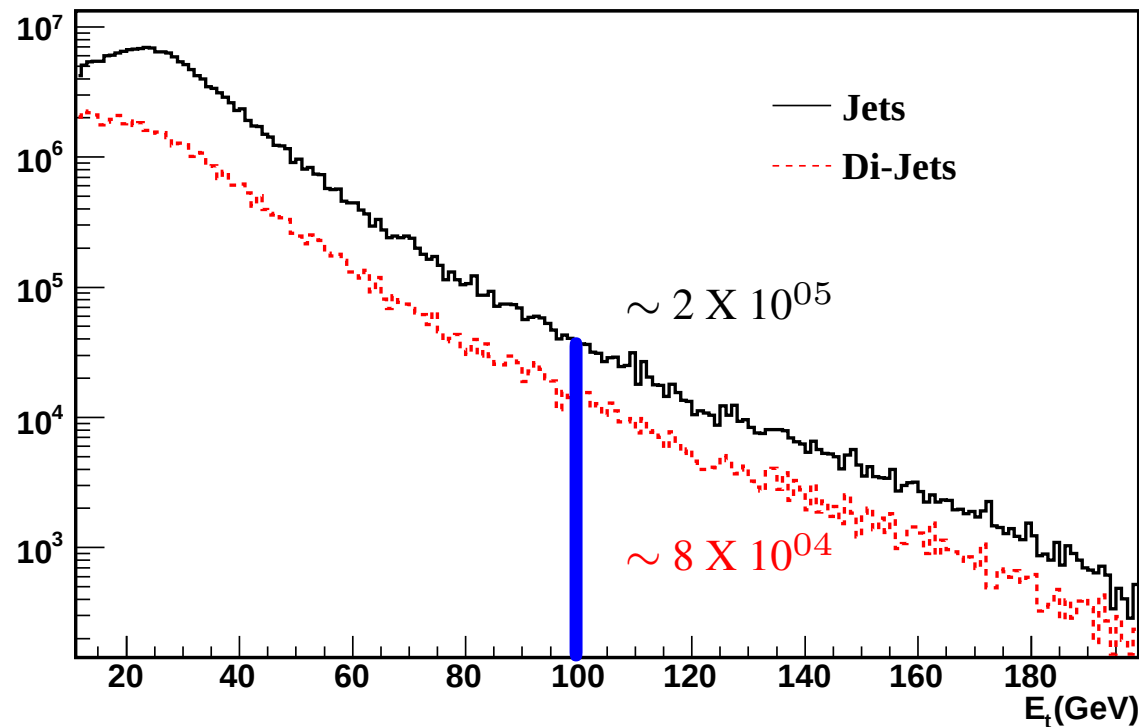
Producción de jet y dijets en colisiones Pb–Pb a $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.5 \text{ TeV}$
en un mes de corrida (10^6 s)



2 GeV (Minijets) ← 20 GeV → 200 GeV
Suaves Semi-duros Duros

Jets en ALICE

Producción de jet y dijets en colisiones Pb–Pb a $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.5 \text{ TeV}$
en un mes de corrida (10^6 s)



2 GeV (Minijets) ← 20 GeV → 200 GeV
Suaves Semi-duros Duros

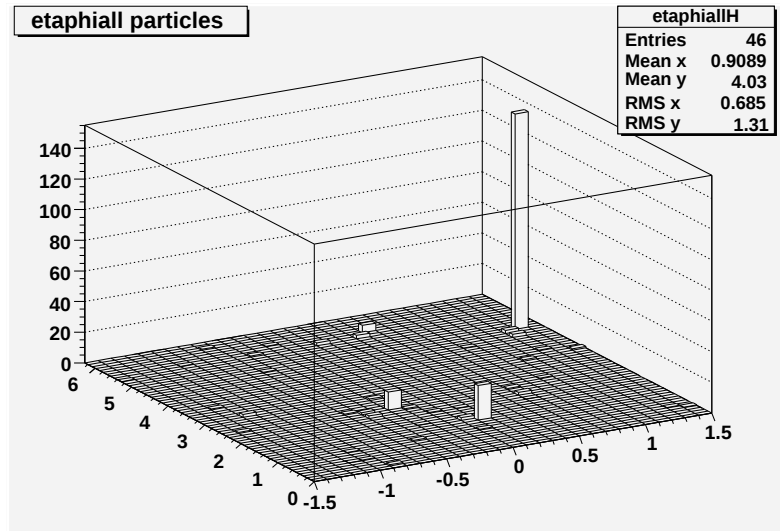
Generación de Jets

Simulación de procesos duros en colisiones pp, usando PYTHIA 6.214 (señal) y mezclarlos con procesos de colisiones Pb–Pb simulados con HIJING v1.36 (background).

PYTHIA

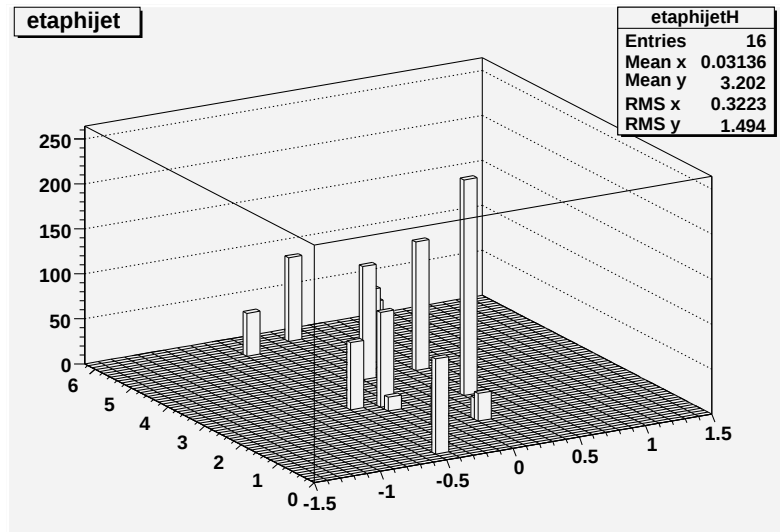
- 100 000 eventos p–p escalados a Pb–Pb:
 - $\sigma(\text{PbPb}) = \sigma(\text{pp}) \times (0.5 \times 208 \times 208)$
 - Escala = $\sigma(\text{PbPb}) \times L \times t$
 - $L = \text{Luminosidad} = 5 \times 10^{26} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$
 - $t = \text{tiempo} = 1.1 \times 10^6 \text{ (1 mes)}$
- p_t hard: 30-179 GeV/c
- Energía del centro de masa: $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 5.5 \text{ TeV}$

Algoritmo de cono UA1



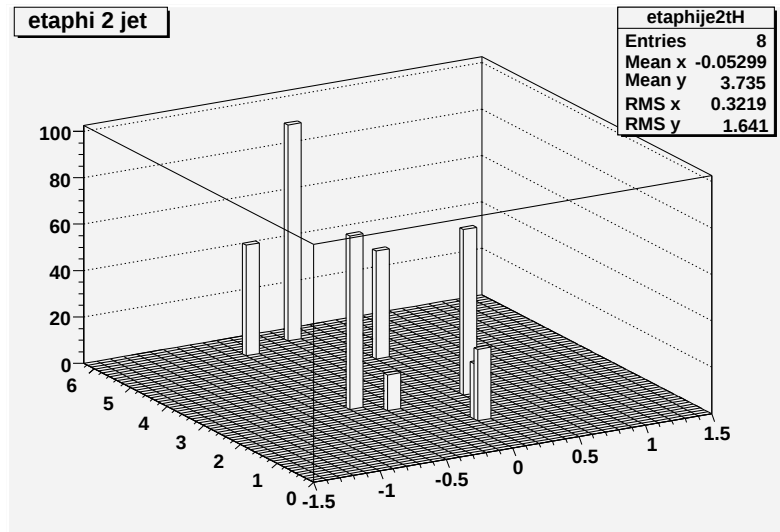
Red (η, φ) con la energía de las partículas.

Algoritmo de cono UA1



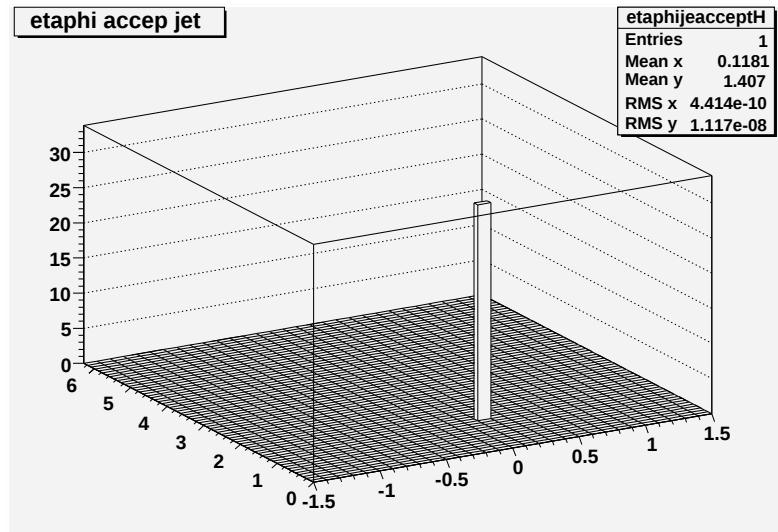
- Red (η, φ) con la energía de las partículas.
- Ejecuta la búsqueda de un jet en cada celda, comenzando con la celda de mayor energía.

Algoritmo de cono UA1



- Red (η, φ) con la energía de las partículas.
- Ejecuta la búsqueda de un jet en cada celda, comenzando con la celda de mayor energía.
- Utiliza todas las celdas con $\sqrt{(\eta^i - \eta^C)^2 + (\varphi^i - \varphi^C)^2} < R_c$ y sumando la energía de todas las celdas

Algoritmo de cono UA1



Red (η, φ) con la energía de las partículas.

Ejecuta la búsqueda de un jet en cada celda, comenzando con la celda de mayor energía.

Utiliza todas las celdas con $\sqrt{(\eta^i - \eta^C)^2 + (\varphi^i - \varphi^C)^2} < R_c$ y sumando la energía de todas las celdas

Propiedades del Jet

$$E_T^J = \sum E_T^i$$

$$\eta^J = \frac{1}{E_T^J} \sum E_T^i \eta^i$$

$$\phi^J = \frac{1}{E_T^J} \sum E_T^i \phi^i$$

Parámetros del Algoritmo

$$R = 1$$

$$\eta < 1.5$$

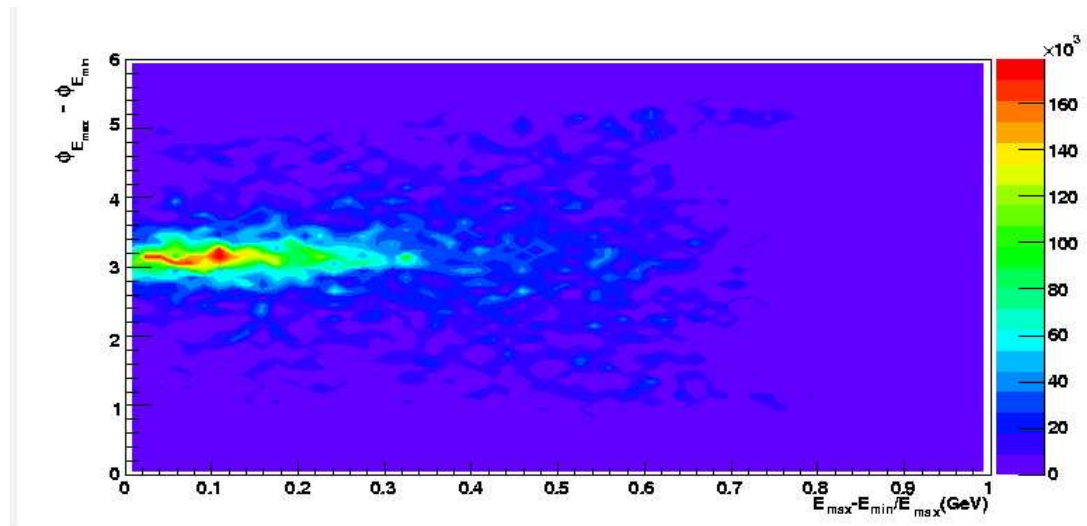
$$E_T^J > 0 \text{ GeV}$$

$$p_t > 0 \text{ GeV}$$

Optimización de parámetros

Caracterizar de jets y dijets en base a su energía y distribución angular.

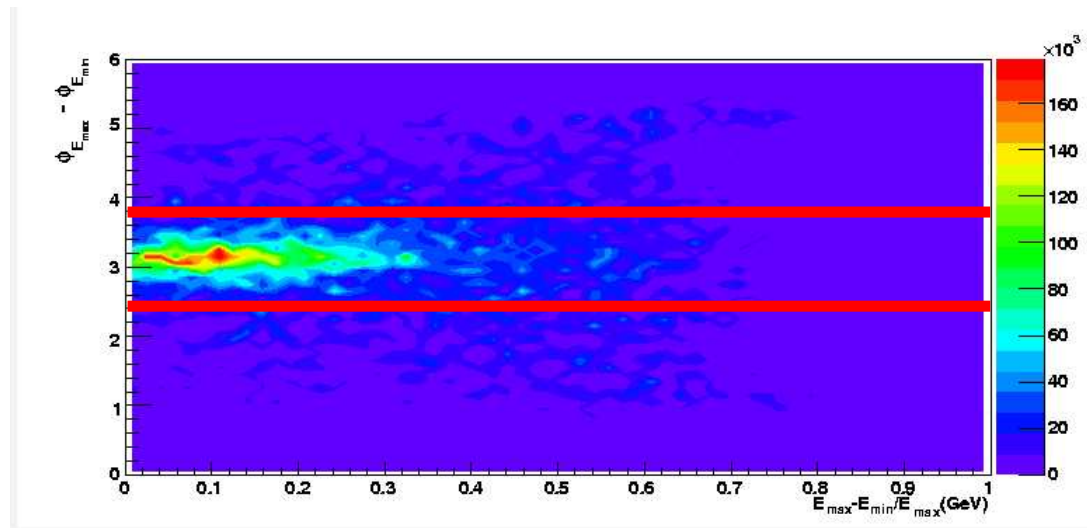
- Correlaciones azimutales entre jets: $\Delta\Phi = \Phi_{E_{max}} - \Phi_{E_{min}}$ donde max/min es el jet con energía máxima/mínima en el mismo evento.



Optimización de parámetros

Caracterizar de jets y dijets en base a su energía y distribución angular.

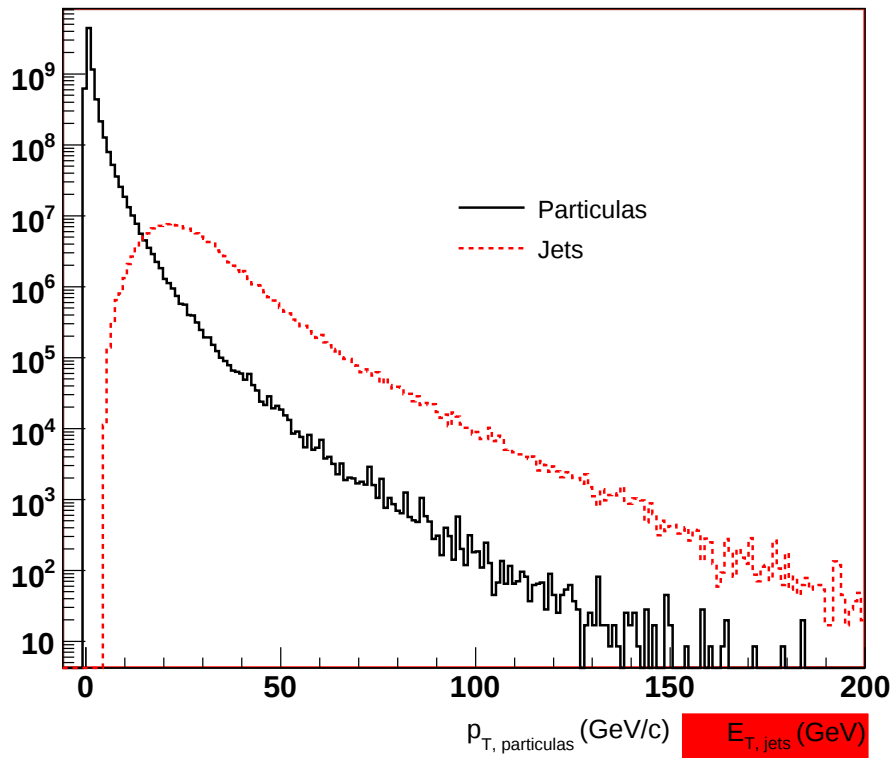
- Correlaciones azimutales entre jets: $\Delta\Phi = \Phi_{E_{max}} - \Phi_{E_{min}}$ donde max/min es el jet con energía máxima/mínima en el mismo evento.



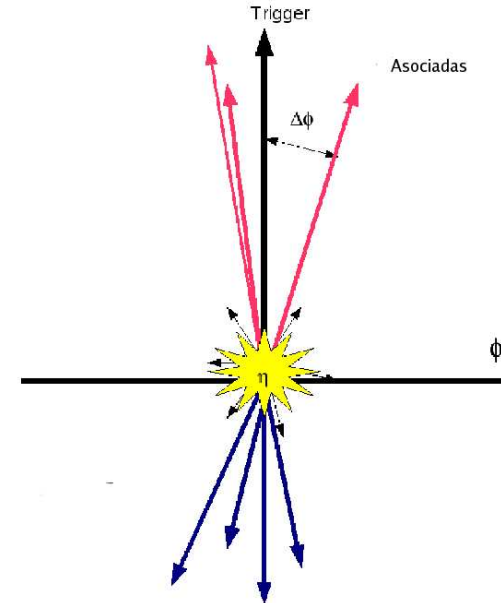
$$2.8 \text{ rad} < \Phi_{E_{max}} - \Phi_{E_{min}} < 3.4 \text{ rad}$$

Optimización de parámetros

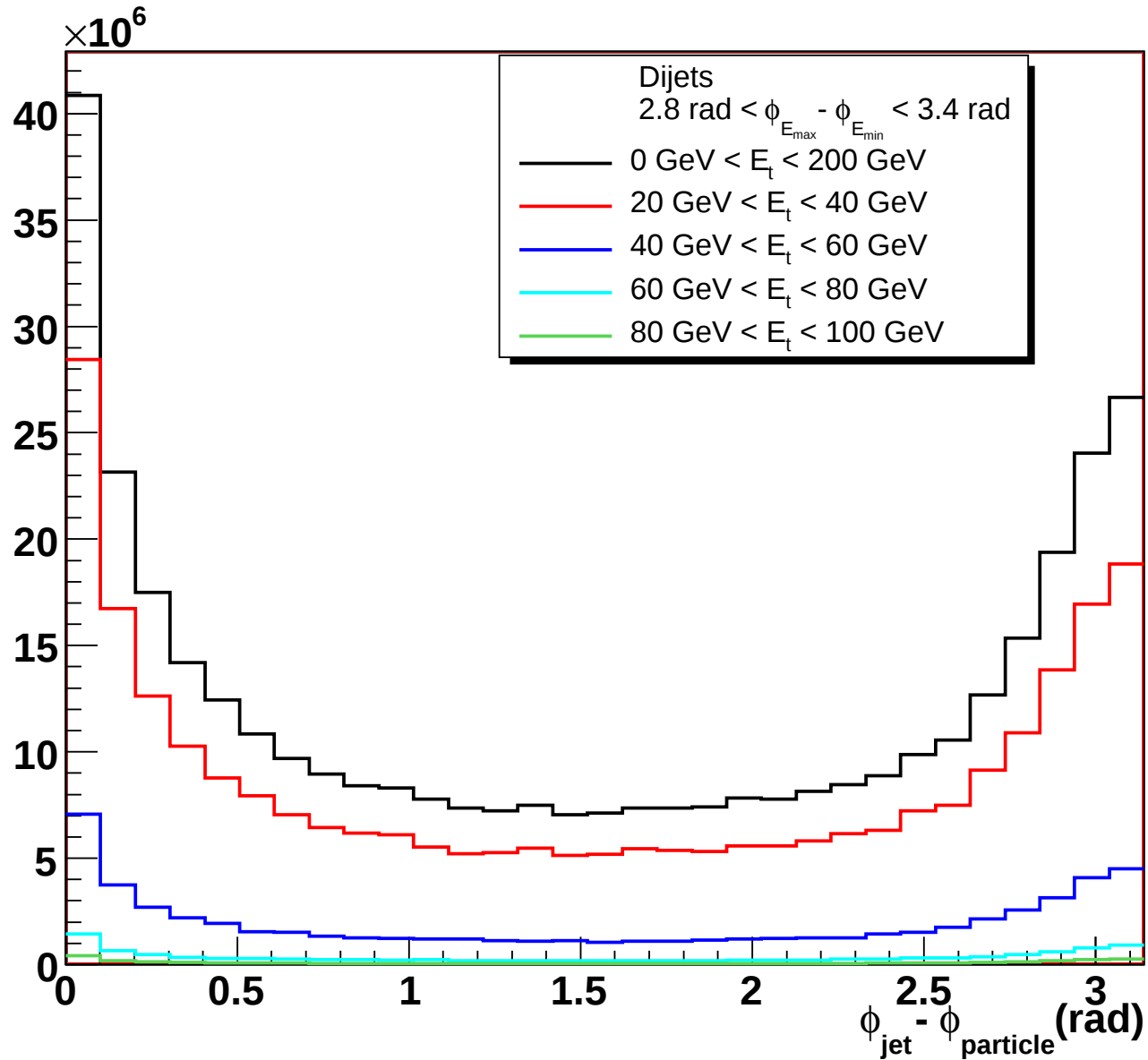
- Correlaciones azimutales entre el jet de energía máxima y las partículas en un mismo evento



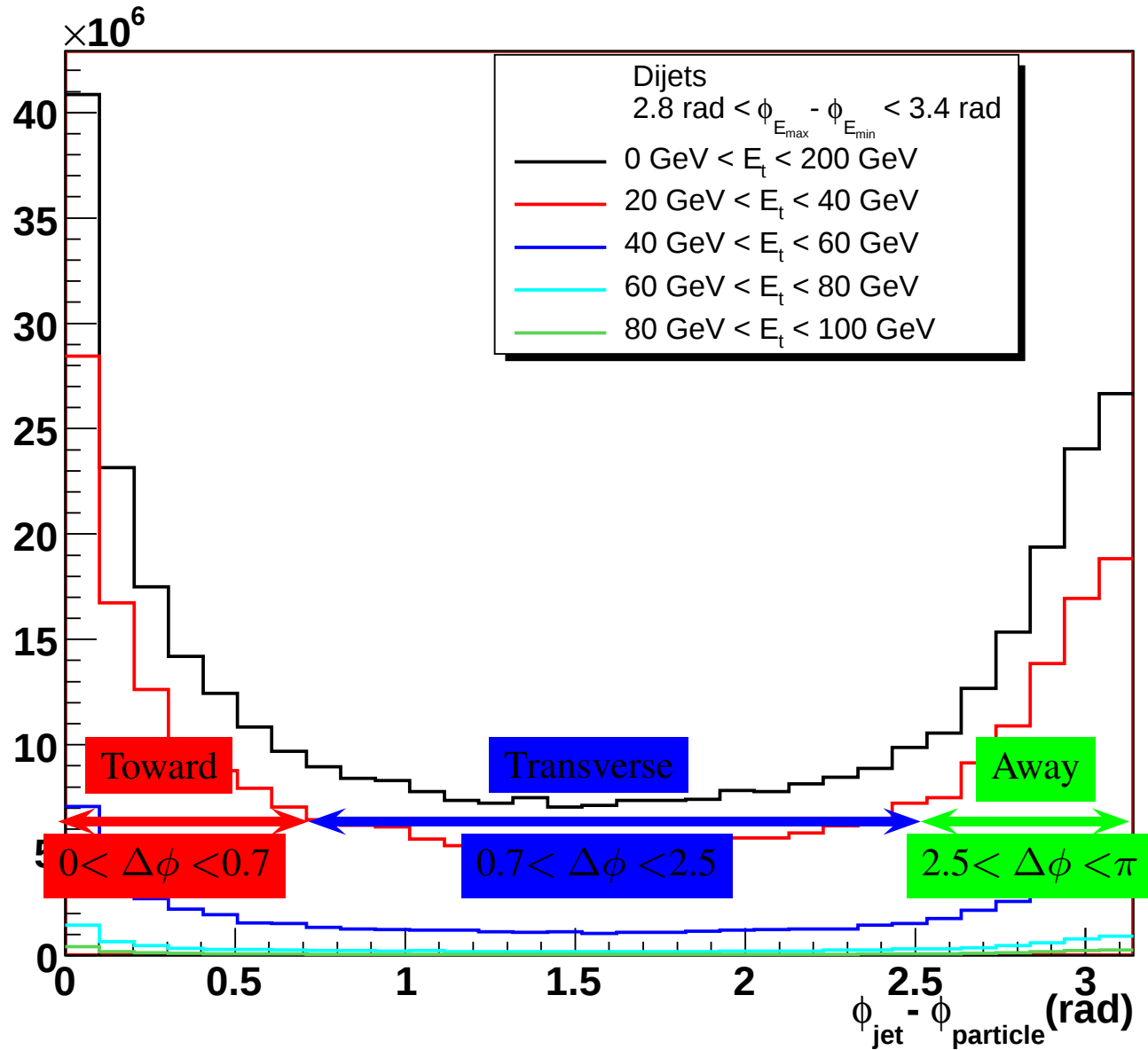
- $\Delta\Phi = \Phi_{E_{max,jet}} - \Phi_{particulas}$



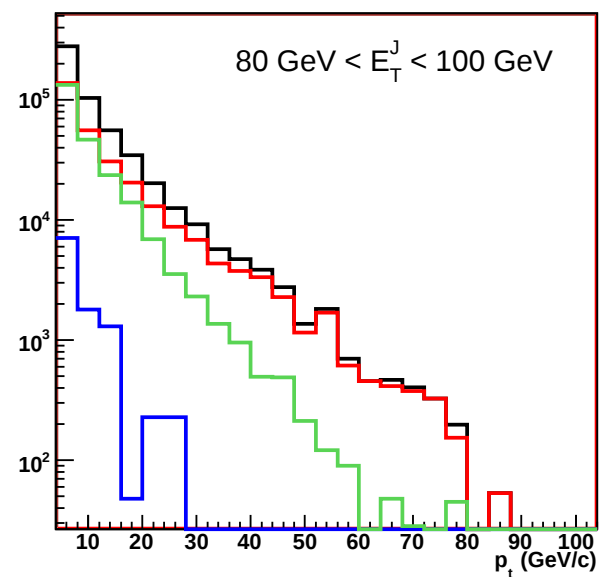
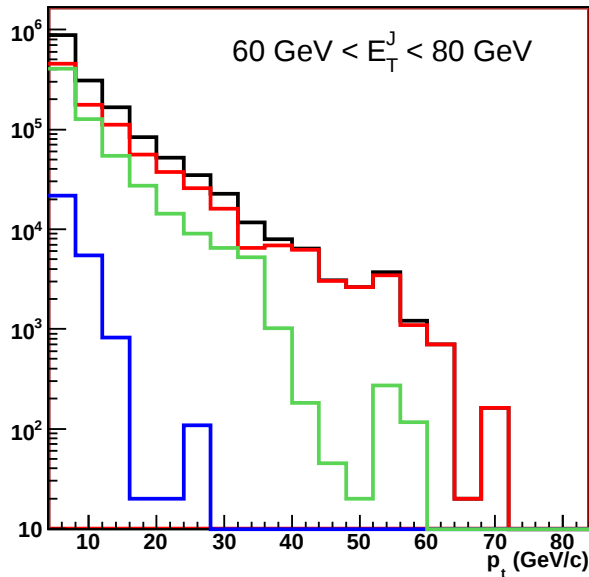
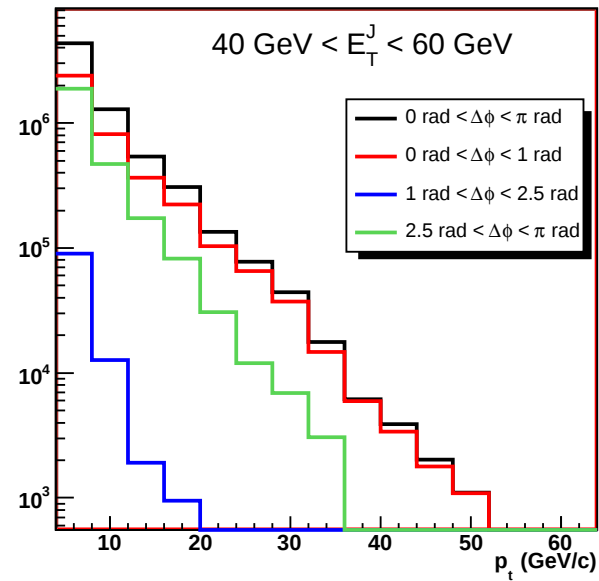
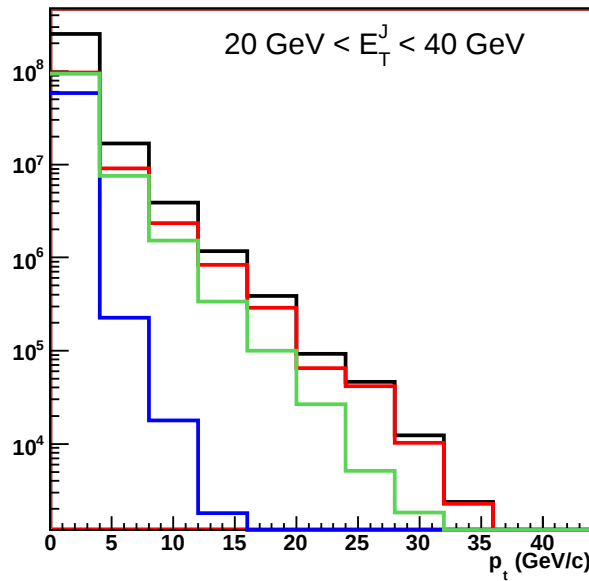
Correlaciones Azimutales



Correlaciones Azimutales



Distribución $p_{t,particulas}$



Conclusiones

- Se está estudiando optimización de cortes

Conclusiones

- Se está estudiando optimización de cortes
 - Definir dijets

Conclusiones

- Se está estudiando optimización de cortes
 - Definir dijets
 - Estudiar dijets en Pb–Pb

Conclusiones

- Se está estudiando optimización de cortes
 - Definir dijets
 - Estudiar dijets en Pb–Pb
- Reconstrucción de eventos