

Análisis del Sample 9

Pablo Jibrán Pomares Valdés

3 de julio de 2024

Descripción de los datos

Originalmente, el sample tiene un tamaño de 100000 eventos. Los datos proporcionados son el tipo de muón (type), la energía (E), los componentes del momento (p_x , p_y , p_z), el momento transversal (p_T), la pseudorapidez (η) y el ángulo azimutal (ϕ), para cada muón, y la masa invariante.

Limpieza de los datos

Las únicas variables sobre las que se puede discriminar son el tipo y la carga. Por lo que nos aseguramos de que las cargas de los muones sean distintas y que no tengamos ningún evento con *tracker muons*. Además, únicamente para confirmar, se checan los valores de la masa invariante y del momento transversal. Por supuesto resultaron ser correctos.

Al final de esta limpieza, se mantuvieron el 93,5 % de los datos.

Resultados

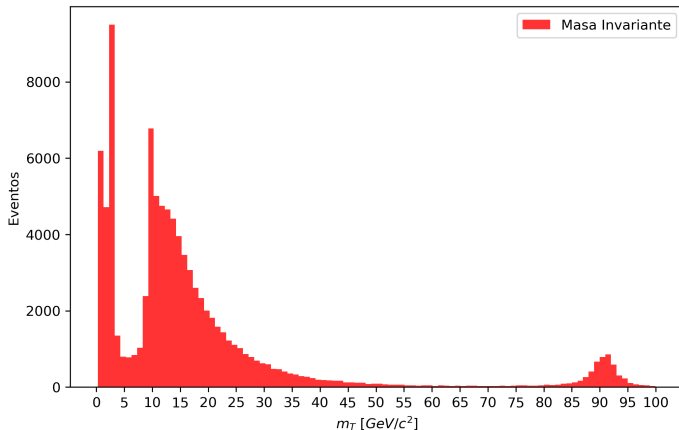


Figura 1: Histograma de las masas invariantes

Otro intento de limpiar los datos fue de discriminar con base a la pseudorapidez. Si escogíamos un $\eta < 1,2$ obteníamos la siguiente distribución:

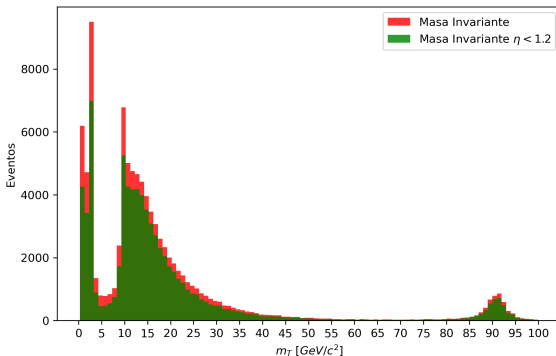


Figura 2: Distribución de la M y distribución de la M si $\eta < 1,2$

Podemos observar tres picos claros en los bins $2,3 - 3,3 \text{ GeV}/c^2$, $9,3 - 10,3 \text{ GeV}/c^2$ y $91 - 92 \text{ GeV}/c^2$. Estos pueden los siguientes candidatos con sus masas de acuerdo a *PDG* [2]:

- J/ψ : $3,096 \text{ GeV}/c^2$
- Υ : $9,46 - 11 \text{ GeV}/c^2$
- Z : $91,18 \text{ GeV}/c^2$

Veamos ahora con más detenimiento cada uno de estos picos.

Candidatos a J/ψ

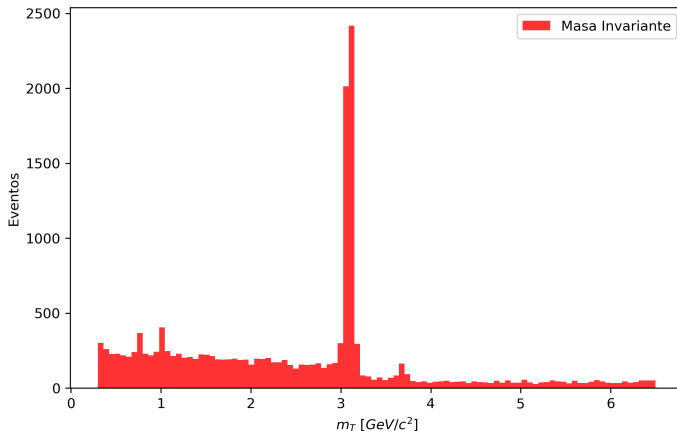


Figura 3: Distribución cuando $0 < M < 6,5 \text{ GeV}/c^2$

En esta distribución está claro un pico alrededor de $3,1 \text{ GeV}/c^2$. Y, efectivamente, en el bin de rango $3,09 \text{ GeV}/c^2$ a $3,15 \text{ GeV}/c^2$ se encuentra la moda con 14,6 % de los eventos en este rango. No obstante, el promedio se encuentra en $2,48 \text{ GeV}/c^2$ con una desviación estándar de $1,86 \text{ GeV}/c^2$.

Candidatos a Υ

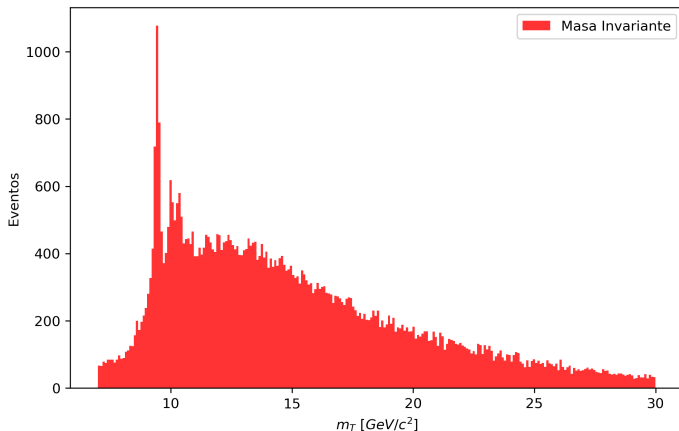


Figura 4: Distribución cuando $7 < M < 30 \text{ GeV}/c^2$

En esta distribución, podemos observar tres picos que pueden corresponder a los mesones $\Upsilon(1S)$, con masa de $9,46 \text{ GeV}/c^2$, $\Upsilon(2S)$, con masa de $10,023 \text{ GeV}/c^2$, y $\Upsilon(3S)$, con masa de $10,35 \text{ GeV}/c^2$ respectivamente. Y, como es esperado, todos estos picos se encuentran en el rango dado por el PDG:

- 1^{er} pico: 9,39 a 9,48 GeV/c^2 con 1077 eventos
- 2^{do} pico: 9,94 a 10,03 GeV/c^2 con 618 eventos
- 3^{er} pico: 10,31 a 10,40 GeV/c^2 con 580 eventos

Candidatos a Z

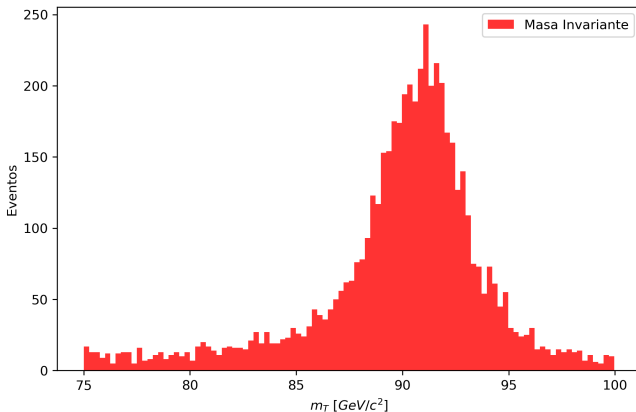


Figura 5: Distribución cuando $80 < M < 100 \text{ GeV}/c^2$

En esta última distribución, es claro que se tienen candidatos a Z . Con una masa promedio de $89,84 \text{ GeV}/c^2$ y una desviación estándar, un tanto elevada, de $17,35 \text{ GeV}/c^2$. No obstante, el bin con más eventos (4,5 %) corresponde al de $90,97 \text{ GeV}/c^2$.

Conclusiones

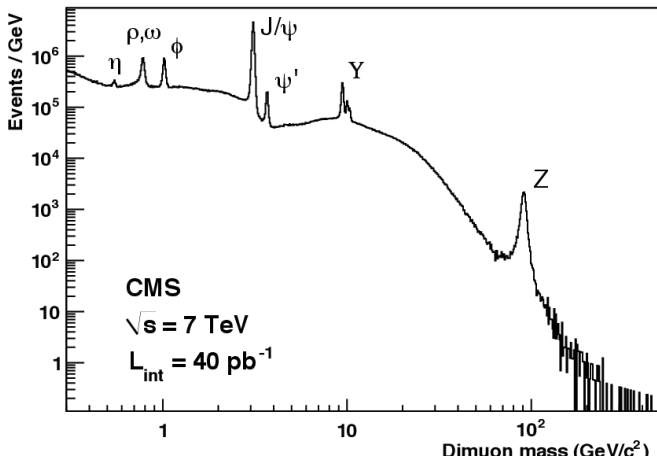


Figura 6: Distribución de la masa de eventos dimuonicos. Ref [1]

Referencias



The CMS collaboration.

Performance of cms muon reconstruction in pp collision events
ats = 7tev.

Journal of Instrumentation, 7(10):P10002–P10002, October
2012.



S. Navas et al.

Particle data group.

Physical Review D, 110(030001), 2024.
to be published.