

## Reducción de los sistemáticos de FSI en la medida de la masa del bosón W a través del canal hadrónico en ALEPH

Hugo Ruiz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Física, Grupo Física de Altas Energías, Universidad Autónoma de Barcelona, Edificio Cn, 08193 Bellaterra

<sup>2</sup>Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), Universidad Autónoma de Barcelona, Edificio Cn, 08193 Bellaterra.

La masa del bosón W se determina en colisiones  $e^+e^-$  con el detector ALEPH en LEP mediante la reconstrucción directa de sucesos de desintegración  $WW \rightarrow q\bar{q}q\bar{q}$  y  $WW \rightarrow \ell nq\bar{q}$  (denominados hadrónico y semileptónico respectivamente).

A grandes rasgos, el análisis consiste en el ajuste de la distribución de masas invariantes obtenida experimentalmente con distribuciones de Monte Carlo generadas con diferentes valores de  $m_W$ <sup>1</sup>. La combinación de los datos obtenidos entre 1998 y 2000, con energías en el centro de masas entre 172 y 208 GeV, y con una luminosidad integrada de  $696.5 \text{ pb}^{-1}$ , da lugar a las siguientes medidas preliminares de la masa en los dos canales<sup>2</sup>:

$$m_W^{\text{had}} = 80.554 \pm 0.090(\text{estad.}) \pm 0.037(\text{sist.}) \pm 0.042(\text{FSI}) \pm 0.017(\text{LEP}) \text{ GeV}/c^2$$

$$m_W^{\text{semilep}} = 80.335 \pm 0.084(\text{estad.}) \pm 0.046(\text{sist.}) \pm 0.017(\text{LEP}) \text{ GeV}/c^2$$

La combinación resulta:

$$m_W = 80.471 \pm 0.038(\text{estad.}) \pm 0.023(\text{sist.}) \pm 0.015(\text{FSI}) \pm 0.017(\text{LEP}) \text{ GeV}/c^2$$

La incertidumbre denotada como (LEP) es la proveniente de la determinación de la energía del acelerador, mientras que la denominada (FSI) corresponde a los posibles efectos de interacción de estado final, que sólo aparecen en el canal hadrónico, y que son la fuente dominante de incertidumbre en ese canal. Las FSI son las responsables que la incertidumbre en el canal hadrónico esté dominada por la componente sistemática, y es por ello que de cara al análisis final se ha dedicado un importante esfuerzo a su reducción.

Bajo la denominación FSI se engloban dos efectos diferentes: la reconexión de color entre los quarks (CR) y la correlación de Bose-Einstein entre los hadrones del estado final (BE). Ambos efectos pueden afectar la determinación experimental de la masa a través de dos mecanismos: la transferencia de momento entre los productos de desintegración provenientes de Ws diferentes y la complicación de la asociación entre los hadrones y las Ws de origen.

La distribución de los 40MeV del sistemático entre sus dos fuentes es la siguiente: 30MeV provienen del efecto de CR y 22 MeV provienen del efecto de BE.

Los generadores de Monte Carlo sólo permiten la simulación de efectos de FSI mediante modelos fenomenológicos de difícil validación experimental. Es por eso que son considerados una incertidumbre sistemática, que se estima a partir de la variación entre los resultados obtenidos utilizando MonteCarlo con y sin los modelos de FSI simulados.

De cara a la reducción del sistemático de FSI, una de las estrategias estudiadas en ALEPH es la adopción de un algoritmo de jets menos sensible a estos efectos. La motivación está en el hecho de que las partículas responsables de trasladar los efectos de FSI a la medida de la masa son aquellas alejadas del eje del jet, ya que son éstas las

susceptibles de intercambiar momento con las partículas de la otra W por causa de las FSI, y también de ser asignadas a la W incorrecta a causa del cambio de momento.

Una de las propuestas es el denominado algoritmo de conos, ampliamente utilizado en colisionadores protón-protón<sup>3</sup>, que rechaza todas las partículas que se alejan del eje del jet más allá de ángulo determinado.

El problema de este tipo de algoritmos de jets es que las partículas fuera del cono son simplemente eliminadas del suceso, empeorando el poder estadístico del análisis con respecto a los algoritmos tradicionalmente utilizados en LEP (tipo Durham), que utilizan todas las partículas.

Los resultados preliminares basados en un algoritmo de conos en ALEPH son prometedores. Los sistemáticos de BE y de CR se reducen aproximadamente a la mitad, mientras que la incertidumbre estadística se incrementa por un 20%. Con estos resultados, el error final en la determinación de  $m_W$  en ALEPH (y en la combinación de LEP) disminuye ligeramente. Además, la incertidumbre en la medida en el canal hadrónico pasa a estar dominada por la componente estadística, y el análisis se hace más robusto ante los sistemáticos de FSI.

## Referencias

<sup>1</sup> Phys. Letters **B 487** (2000) 253-263.

<sup>2</sup> ALEPH 2001-020, CONF 2001-017 .

<sup>3</sup> CERN-PPE / 94-51