

## FAE-16

**Medida de las secciones eficaces y las fracciones de desintegración en pares  $W^+W^-$  en el experimento DELPHI**G. Gómez-Ceballos,<sup>1</sup> F. Matorras<sup>1</sup><sup>1</sup> Instituto de Física de Cantabria (CSIC-UC), Avda. de los Castros s/n, 39006 Santander, España**I. INTRODUCCIÓN**

Se han medido las secciones eficaces de producción de los procesos  $W^+W^-$  en los canales leptónicos y semileptónicos, utilizando los datos recogidos por el detector DELPHI<sup>1</sup> del colisionador  $e^+e^-$  LEP, a energías centro de masas por encima de dos veces la masa del bosón  $W$ .

**II. SELECCIÓN  $W^+W^- \rightarrow l^+n_l l^- \bar{n}_l$** 

Estos sucesos están caracterizados por una baja multiplicidad cargada con una clara topología a 2 jets con dos leptones de carga opuesta energéticos, acolineales y acoplanares, y por gran cantidad de energía, y momentos perdidos, debido a la presencia de varios neutrinos en la reacción.

La selección aplicada fue la misma para todas las energías, siendo sensible a las seis posibles clases observadas:  **$tntn$ ,  $tnen$ ,  $tnmn$ ,  $enen$ ,  $enmn$  y  $mmmn$** .

Se realizó en tres pasos. En primer lugar se aplicó un conjunto inicial de cortes con el fin de seleccionar una muestra enriquecida en sucesos leptónicos. En segundo lugar se realizó una identificación de partícula en ambos jets para seleccionar los diferentes canales, definiendo cada jet como electrón, muón o tau. En caso de que tuviéramos un electrón o un muón de bajo momento sería considerado como un cascada leptónica de un tau.

Finalmente se construyeron dos redes neuronales<sup>2</sup>: una para los canales con taus, y otra para aquellos sin taus, con el fin de eliminar el fondo que aún permanece, considerando las características específicas de la señal y del fondo. Se optó por separar los canales con y sin taus, ya que se comprobó que utilizar una sola degradaba excesivamente los canales con taus. Así mismo se comprobó que utilizar una red por canal apenas mejoraba los resultados, complicando innecesariamente el análisis.

Los resultados apenas varían con la energía centro de masas, obteniéndose una eficiencia entorno al 63% y una pureza próxima al 90%.

**III. SELECCIÓN  $W^+W^- \rightarrow q\bar{q}' l n$** 

Estos sucesos están caracterizados por dos jets hadrónicos, un leptón aislado o un jet de baja multiplicidad debido a la desintegración hadrónica de un tau, y momento perdido resultado de la presencia de neutrinos.

Los criterios de selección eran sensibles a los tres posibles estados finales:  **$q\bar{q}' mn$ ,  $q\bar{q}' en$  y  $q\bar{q}' tn$** .

En primer lugar se aplicó una preselección dejando una muestra relativamente limpia de fondo, eliminado los sucesos leptónicos, la mayoría de las colisiones a dos fotones y una buena parte de los sucesos  $q\bar{q}(g)$ . En segundo lugar se intenta buscar el leptón utilizando

criterios de momento y de aislamiento combinados. Una vez tenemos los tres canales por separado se define una red neuronal diferente para cada caso.

La eficiencia global era de aproximadamente el 75%, variando significativamente para cada tipo de leptón: 90% para el muón, 75% para el electrón y 60% para el tau. La pureza global era superior al 90%.

#### IV. ESTUDIOS SISTEMÁTICOS Y RESULTADOS COMBINADOS

Se han realizado gran cantidad de estudios sistemáticos con el fin de calcular los posibles errores que conllevan. La identificación de partícula y la eficiencia de reconstrucción de traza fue chequeada con diferentes muestras leptónicas, encontrándose un acuerdo mejor que el 1%. Las diferentes distribuciones a nivel de preselección muestran un buen acuerdo entre los datos y el MC. También se estudió el efecto de la definición de lo que era una buena traza, y el efecto de la resolución en la escala de momentos, no habiéndose encontrado discrepancias importantes. El error asociado a que las muestras de simulación son finitas también se tuvo en cuenta.

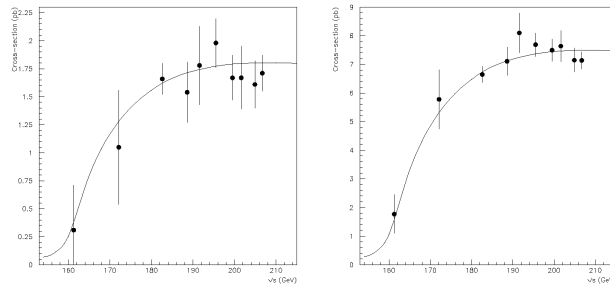
Los resultados para las secciones eficaces leptónicas y semileptónicas, en función de la energía centro de masas, en comparación con lo predicho por el Modelo Estándar, se muestran en las figuras de abajo.

Estos resultados son los obtenidos por el estudio realizado en este trabajo, pero por completitud se deben combinar con los hallados por la colaboración DELPHI en el canal puramente hadrónico<sup>3</sup>. Con ello se mide la sección eficaz total de producción  $W^+W^-$  y las fracciones de desintegración del W. Los resultados para las fracciones de desintegración del W son:

$$BR(W \rightarrow e) = (10.36 \pm 0.34)\%, BR(W \rightarrow \mu) = (10.62 \pm 0.28)\%$$

$$BR(W \rightarrow \tau) = (10.99 \pm 0.47)\%, BR(W \rightarrow qq') = (68.10 \pm 0.53)\%$$

En todos los casos no se observan desviaciones respecto a lo predicho por el Modelo Estándar.



Medidas de la sección eficaz leptónica (izquierda) y semileptónica (derecha), comparadas con las predicciones del Modelo Estándar (línea continua).

#### Referencias

<sup>1</sup> DELPHI collaboration, Performance of DELPHI Detector. DELPHI 95-112 PHYS 547, 30 June, 1995

<sup>2</sup> Physics Analysis Workstation, version 2.10/09, 1-March-1999.

<sup>3</sup> Measurement of the W-pair production Cross-Section and W branching ratios at  $\sqrt{s} = 205$  and 207 GeV, DELPHI collaboration, DELPHI 2001-024 MORIO CONF 465.