

## Prospectiva de violación CP y B-mixing, en CDF-II

A.Ruiz, J.Piedra, I. Vila

Instituto de Física de Cantabria. CSIC-Universidad de Cantabria. Avda. los Castros, s/n. 39005-Santander.

### I. INTRODUCCION

En los próximos años, el acelerador Tevatron de Fermilab producirá mesones y bariones con “beauty”, con una luminosidad integrada, en dos años, de  $2 \text{ fb}^{-1}$ , y próxima a  $30 \text{ fb}^{-1}$  antes del comienzo de LHC. Será, además, el único laboratorio capaz de producir hadrones  $B_s^0$  y  $L_b$ .

Una cantidad del orden de  $10^{11}$  pares de  $\bar{b}b$  será producida, cada año, en los experimentos CDF y D0, junto a un ruido mayor en tres órdenes de magnitud. Para obtener una reducción eficiente del mismo, se ha construido un sofisticado sistema de “trigger”.

En particular, en CDF se ha realizado una mejora importante del detector, para dotarle, entre otros, de un nuevo sistema de reconstrucción de trazas y aumentando la aceptación geométrica del mismo. Además se le ha dotado de un nuevo sistema de identificación, basado en la detección del tiempo de vuelo de las partículas cargadas, con una resolución del orden de 100 picosegundos.

La identificación del sabor del quark es esencial, tanto a tiempo de producción como de desintegración, para poder realizar estudios de violación CP y B-mixing. En CDF se extenderán los métodos ya utilizados en CDF-I, utilizando la separación de piones y kaones, por medida del tiempo de vuelo. De este modo el factor “eficiencia x dilución”<sup>2</sup> cuya raíz interviene de modo inversamente proporcional al error de la medida de asimetrías CP, será mejorado en un factor del orden de 2, con la introducción del TOF. La descripción de este nuevo sistema TOF está desarrollada en la comunicación<sup>1</sup>.

### II. PROSPECTIVAS PARA MEDIDA DEL B-MIXING

Además de mejorar las medidas de  $D(m_d)$ , el mixing de  $B_s^0 \bar{B}_s^0$  utilizando canales de desintegración  $D_s p$  y  $D_s 3p$ , permitirá, con un etiquetado efectivo  $\epsilon D^2$  de 11.3% y unos 23000 sucesos antes de etiquetado, para  $2 \text{ fb}^{-1}$ , una sensibilidad a  $D(m_s)t (B_s^0)$  entre 42 y 63, dependiendo de lograr una relación señal/ruido entre  $\frac{1}{2}$  y 1.<sup>2</sup>

### III. PROSPECTIVAS SOBRE VIOLACION CP

#### a) Medida de $\text{sen}(2b)$

El canal más favorable, como ya se mostró en el Run I será la desintegración  $B_d^0, \bar{B}_d^0$  a  $J/\psi K_s$ . La asimetría CP dada por la expresión:

$$A_{CP} = \frac{N(B_d^0) - N(\bar{B}_d^0)}{N(B_d^0) + N(\bar{B}_d^0)} = -\text{sen}(2b) \text{sen}(\Delta(m_d)t)$$

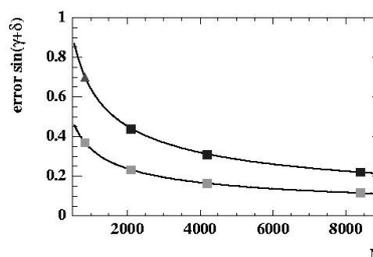
producirá un resultado de  $\text{sen}(2b)$  con una precisión de 0.043, con una muestra de unos 30000 sucesos obtenidos con  $2 \text{ fb}^{-1}$ .<sup>3</sup>

b) *Medida de g*

Hay varias alternativas a la medida del ángulo de unitariedad  $\gamma$ .

La primera consiste en la utilización de los canales de desintegración  $B_s^0, \bar{B}_s^0$  a  $D_s^\pm K^\mp$ , ya que la amplitud débil del “mixing” es casi real como lo es la desintegración  $B_s^0$  a  $D_s^- K^+$ , mientras que  $\bar{B}_s^0$  a  $D_s^- K^+$  tiene una fase próxima a  $\gamma$ .

En la Figura vemos el error que puede lograrse sobre  $\sin(\gamma+\delta)$ , donde  $\delta$  es una fase fuerte que aparece en la diferencia entre ambas desintegraciones. Los puntos corresponden a 2,5,10 y 20  $\text{fb}^{-1}$  y las dos curvas a relaciones señal/ruido de 1/6 y 1/2.<sup>4</sup>



Otro método consiste en ajustar los canales a 2 piones, 2 kaones. Debido a efectos “penguin”, el canal a 2 piones no es el más adecuado para medir el ángulo de unitariedad  $\alpha$ , pero mediante el uso de la simetría de U-spin, pueden relacionarse ambos canales<sup>5</sup>. Hemos estimado una medida mejor que  $10^\circ$  para el ángulo  $\gamma$ , con 2  $\text{fb}^{-1}$ .

Hay otros estudios alternativos, como el estudio del canal  $B_s^0$  a  $J/\psi F$ , en particular midiendo la diferencia entre las anchuras de los autoestados débiles pesado y ligero, que son aproximadamente los autoestados CP. La distribución angular de los productos de desintegración permite separar ambos estados<sup>6</sup>. En 2  $\text{fb}^{-1}$  esperamos en torno a 4000 sucesos, permitiendo una precisión en la diferencia de anchuras relativa a la anchura total, de un 30%<sup>7</sup>.

## Referencias

- <sup>1</sup> J. Piedra y col. ( en estas Jornadas)
- <sup>2</sup> M. Jones, contribución al “Workshop on B Physics at Tevatron. RunII and Beyond”, Fermilab-2000.
- <sup>3</sup> B. Wicklund, contribución al “Workshop on B Physics at Tevatron. RunII and Beyond”, Fermilab-2000.
- <sup>4</sup> S. Bailey, P. Maksimovic., contribución al “Workshop on B Physics at Tevatron. RunII and Beyond”, Fermilab-2000.
- <sup>5</sup> R. Fleischer, Phys. Lett. B459, 306 (1999).
- <sup>6</sup> I. Dunietz et al. Phys. Lett. B369 (1996)
- <sup>7</sup> F. Azfar et al. contribución al “Workshop on B Physics at Tevatron. RunII and Beyond”, Fermilab-2000.