

Nueva medida de la masa del quark b y test de la independencia de sabor de la constante de acoplamiento fuerte en DELPHI.

M.J. Costa,¹ J. Fuster¹ y P. Tortosa¹

¹IFIC (Centro Mixto Universidad de València-CSIC) Ed. Institutos Investigación de Paterna, 46071 Valencia.

El estudio de desintegraciones hadrónicas del Z con topología de 3 y 4 jets permite efectuar tests muy precisos de la Cromodinámica Cuántica (QCD). El estado inicial e^+e^- está libre de partículas que interactúan fuertemente, facilitando tanto la medida experimental como los cálculos perturbativos. Recientemente se han realizado cálculos NLO para observables hadrónicos de tipo *event shape* en colisiones e^+e^- en los que los efectos de masa del quark se han tenido en cuenta explícitamente¹. Estos cálculos permiten verificar 2 importantes aspectos de QCD:

- Universalidad de las interacciones fuertes.
- La evolución de las masas de los quarks con la energía.

Para que QCD sea una teoría invariante gauge renormalizable, la constante de acoplamiento fuerte entre quarks y gluones, α_s , debe ser independiente del sabor del quark. La medida de la universalidad de α_s , además de ser un test de la teoría permite poner límites en la física más allá del modelo estándar.

Las masas de los quarks son parámetros fundamentales del lagrangiano de QCD no predichos por la teoría. Puesto que los quarks no son partículas libres, la definición de su masa no es única y posibilita diferentes escenarios. La masa polo, M_q , y la masa *running*, m_q , en el esquema \overline{MS} son dos de las definiciones más utilizadas.

A altas energías, la masa del quark b aparece apantallada por la energía en centro de masas, $m_b^2/m_Z^2 \approx 10^{-3}$ en LEP, para observables inclusivos, por ejemplo la sección eficaz total. Sin embargo, cuando se consideran procesos más exclusivos como la sección eficaz de *n-jets*, los efectos de masa aparecen como $m_b^2/m_Z^2/y_c$, donde y_c es el parámetro que define la multiplicidad del jet, pudiendo llegar a ser del orden del 5%

Se han estudiado diferentes observables de tipo *event shape* para topologías de 3 y 4 jets procedentes de sucesos hadrónicos originados por quarks *b* (masivos) y *uds* (ligeros) registrados por el detector DELPHI de LEP entre los años 1994 y 1995 a una energía en centro de masas de $\sqrt{s} \approx M_Z$. Los resultados experimentales se comparan con las predicciones teóricas incluyendo correcciones radiativas NLO con efectos de masa para sucesos de 3 jets. Como resultado de este estudio los diferentes errores debidos a incertidumbres teóricas y del proceso de fragmentación se reducen en comparación con los resultados previos de LEP y SLC².

Gracias a G.Rodrigo y a A.Santamaría

Referencias

- ¹ G.Rodrigo, M.Bilenky, A.Santamaría, Phys. Rev. Lett. **79** (1997) 193;
W.Bernreuther, A.Brandenburg, P.Uwer, Phys. Rev. Lett. **79** (1997) 189;
P.Nasson and C.Oleari, Phys. Lett. **B407** (1997) 57;
M.Bilenky, S. Cabrera, J.Fuster, S.Martí i García, G.Rodrigo, A.Santamaria, Phys. Rev. **D60** (1999) 114006.
- ² DELPHI Coll., P.Abreu et al., Phys. Lett. **B418** (1998) 430-442;
S.Martí i García, J.Fuster and S.Cabrera, Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) 64 (1998) 376;
SLD. Coll., K.Abe et al., Phys. Rev. **D59** (1999) 12002.;
A.Brandenburg, P.N.Burrows, D.Muller, N.Oishi, P.Uwer, Phys. Lett. **B468** (1999) 168;
OPAL Coll., G. Abbiendi et al., Eur. Phys. Jour. **C11** (1999) 643;
ALEPH Coll., R.Barate et al., Eur. Phys. Jour, **C18** 2000 1;
G.Dissertori, 30th International Conference on High-Energy Physics (ICHEP 2000), Osaka, Japan, Jul-20000., hep-ex/0010005.