

Explorando la estructura del Protón con datos reales del detector ATLAS en el acelerador de Hadrones, LHC, del CERN

Fontenla Barba , Yanis.

Universidad de Valencia

yafonbar@alumni.uv.es

Lunes 24 Febrero 2014



Index

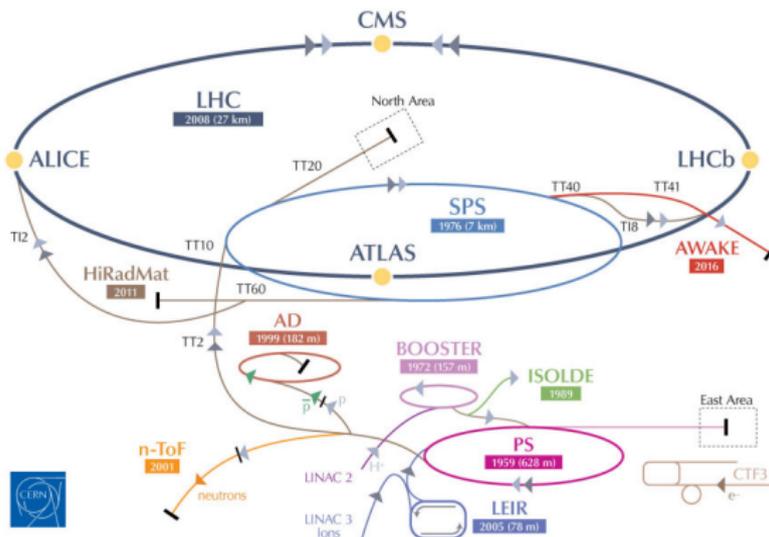
- 1 Introducción
- 2 Teoría SM
- 3 LHC y ATLAS
 - Detección de Partículas
- 4 Identificación de Sucesos
- 5 Análisis y Resultado del Experimento
- 6 Conclusiones

Dados los resultados registrados por el experimento *ATLAS* en el Gran Colisionador de Hadrones *LHC* con colisiones protón-protón a una energía en el *CM* de $\sqrt{s} = 7$ TeV y una luminosidad integrada de $1'3 \text{ fb}^{-1}$. Las preguntas esenciales que nos hacemos son dos :

- ¿Realmente el protón esta formado por los 3 tipos de quarks u , u y d ?
- ¿Es posible la observación de dos bosones W vía el canal de desintegración H ,bosón de higgs, en los experimentos ?

Mediante la teoría del Modelo Estándar y el análisis estadístico de los resultados experimentales , obtendremos la solución a estas dos preguntas.

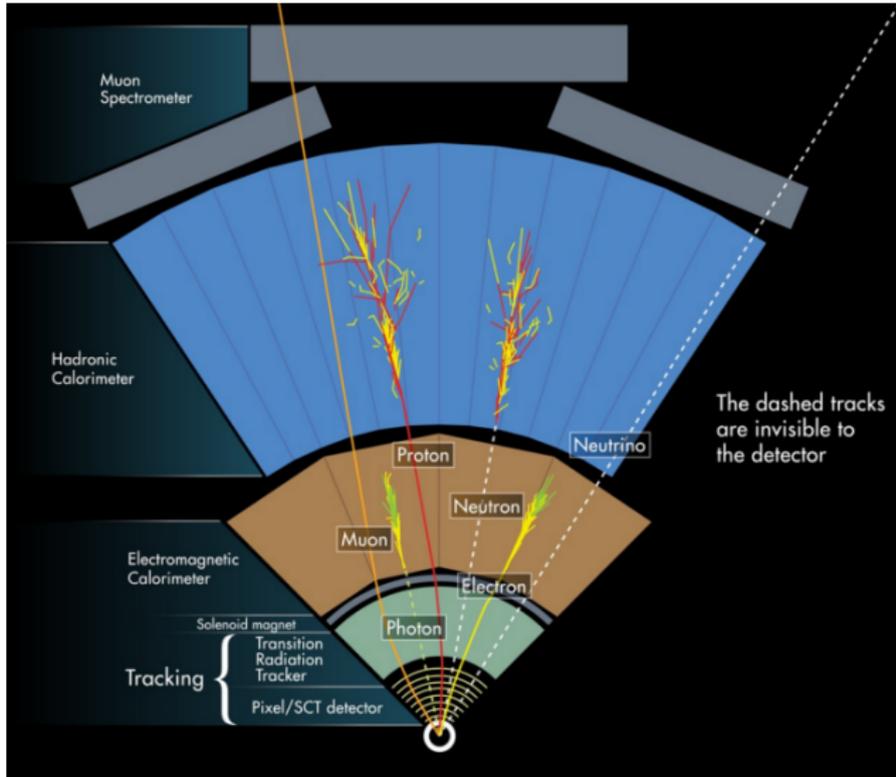
LHC y ATLAS



A 100 metros bajo tierra cerca de Ginebra, Suiza.

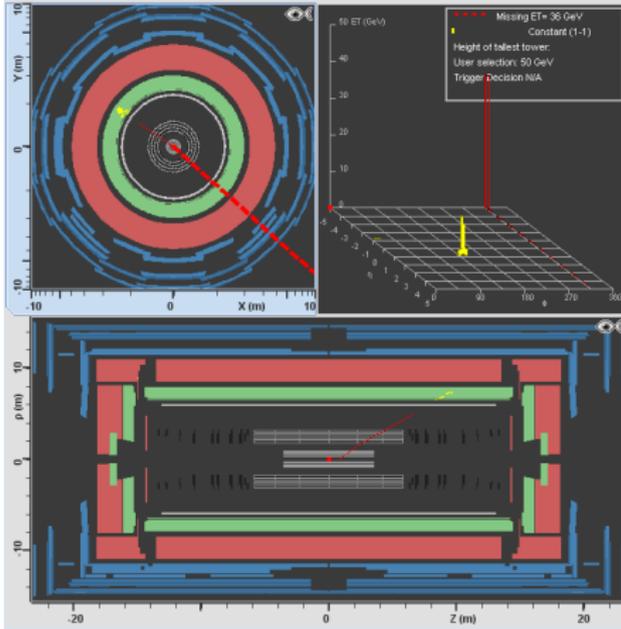
Circunferencia del LHC [Km]	27	Número de protones por haz (al inicio)	$1 \cdot 10^{11}$
Campo dipolar magnético [T]	8'3	Temperatura de operación de los dipolos [K]	1'9
Número de dipolos primarios	1232	Energía de inyección en el LHC [GeV]	450
Espacio entre paquetes de haz [ns]	25		

Diferentes Módulos del ATLAS .



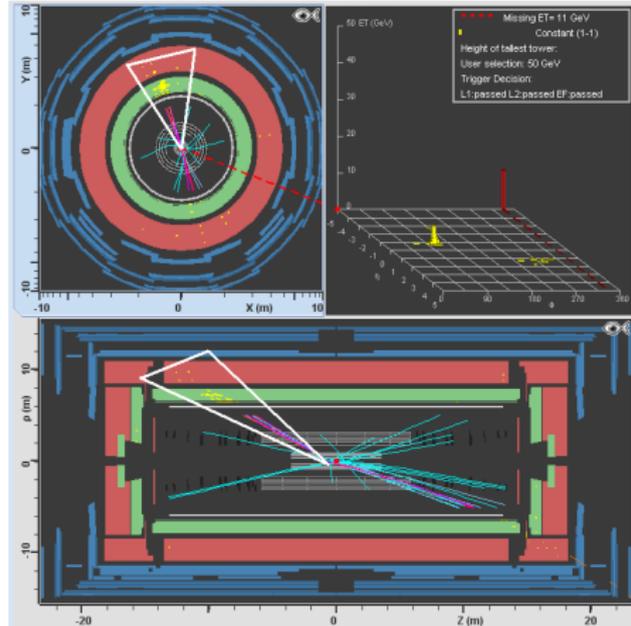
Programa MINERVA para la visualización de sucesos.

Proceso de Señal



$$W \rightarrow e \nu_e$$

Proceso de Ruido



Jets



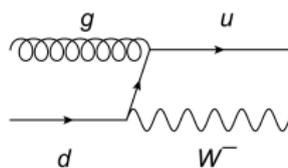
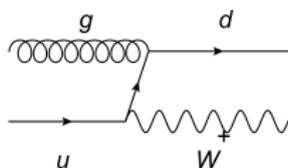
Recuento Experimental.

	Serie	$W \rightarrow \dots + \nu$				Background	W W	Background
		Positrón e^+	Electrón e^-	Antimuon μ^+	Muon μ^-			
50 PAQUETES DE DATOS EN CADA SERIE	A	3	4	1	1	41	4	46
	B	4	3	3	3	37	3	47
	C	3	2	2	1	42	6	44
	D	4	1	2	2	41	5	45
	E	3	1	3	0	43	5	45
	F	4	4	3	1	38	3	47
	G	2	2	2	2	42	1	49
	H	2	1	3	2	42	4	46
	I	1	3	4	2	40	3	47
	J	3	2	5	2	38	1	49
	K	6	3	1	3	37	2	48
	L	6	2	5	2	35	2	48
	M	5	3	2	1	39	6	44
	N	2	2	3	2	41	5	45
	O	4	2	1	0	43	2	48
	P	3	1	3	1	42	4	46
	Q	8	3	2	2	35	2	48
	R	2	1	4	1	42	2	48
	S	1	1	2	1	45	6	44
	T	2	2	5	1	40	3	47
	<i>Total</i>	68	43	56	30	803	69	931
ANÁLISIS	Número de W^+	124 ± 11	Número de W^-	73 ± 9	Número de $W^+ + W^-$	194 ± 14		
		Razón, R_{\pm}			1.70 ± 0.25			

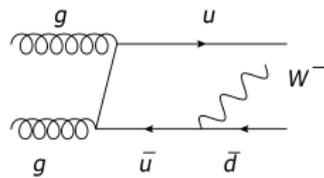
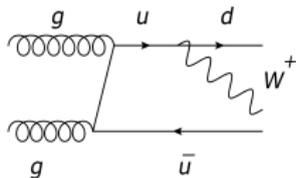
Estructura del Protón

Mediante el SM $\rightarrow p (u , u , d)$

- Probabilidad de formación del 66 % para mediadores W^{\pm} vía canal q-g:



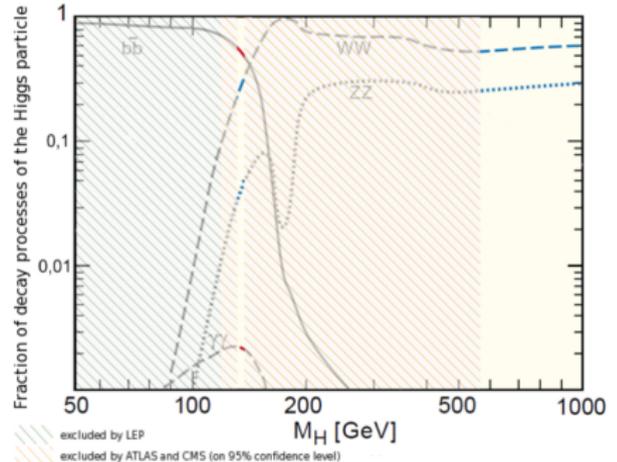
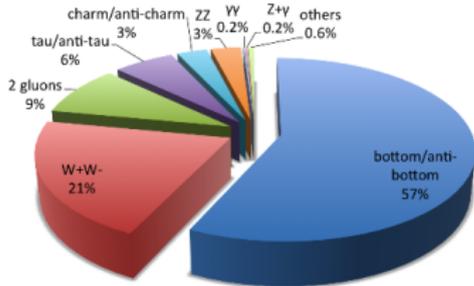
- Probabilidad de formación del 34 % para mediadores W^{\pm} vía canal g-g:



Observados vía el canal de desintegración $W^{\pm} \rightarrow l^{\pm} \nu$ con un valor de la razón, $\frac{\text{Probabilidad } (W^+)}{\text{Probabilidad } (W^-)} = 1.5$.

Búsqueda del Higgs

Presentamos de forma esquemática los procesos de desintegración más probables del Bosón de Higgs y los procesos de desintegración del bosón de Higgs en función a su masa (según el modelo estándar), respectivamente.



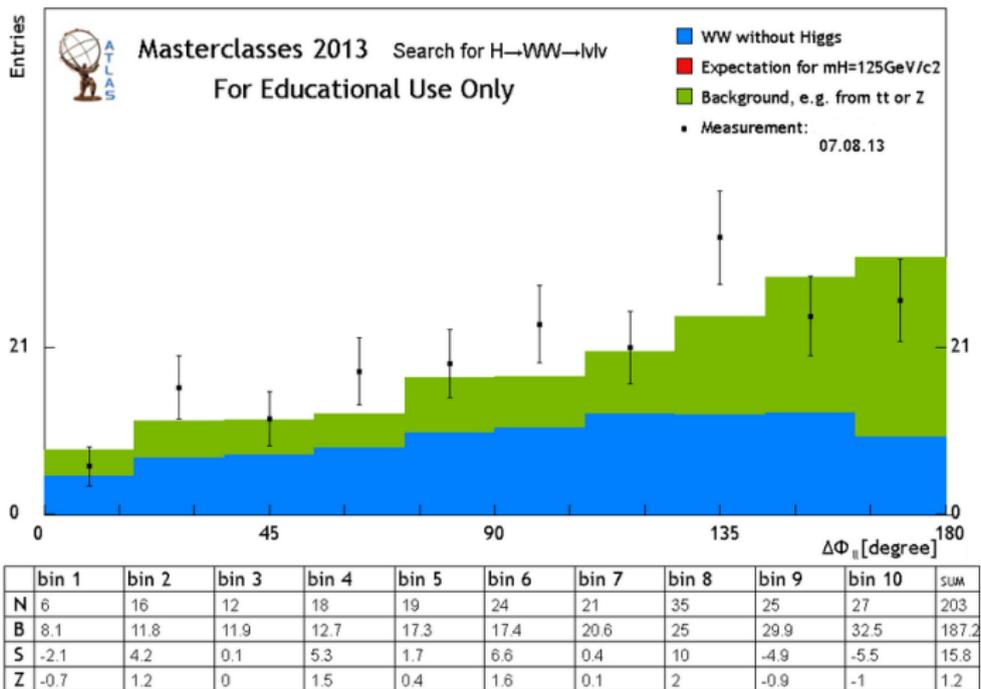
$$H \rightarrow W^+ W^- \rightarrow l^+ \nu l^- \bar{\nu}$$

Estructura del Protón

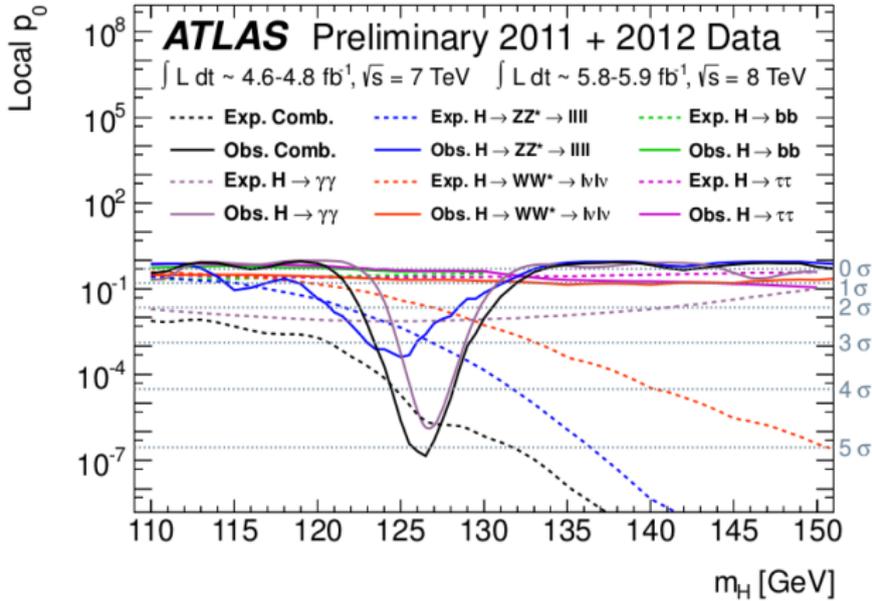
Siendo la razón la fracción de los procesos de señal entre los bosones W^+ y W^-

Diferentes Criterios	Valores de la Razón R_{\pm}
1° Tanda de 1000 sucesos	$1,15 \pm 0,14$
2° Tanda de 1000 sucesos	$1,70 \pm 0,25$
3° Tanda de 1000 sucesos	$1,36 \pm 0,16$
Tanda de los 3000 sucesos	$1,35 \pm 0,10$
Media con las 3 tandas	$1,40 \pm 0,17$
Experimento ATLAS	$1,542 \pm 0,007$
Teóricamente según el Modelo Estándar	1,5

Resultados de nuestro Experimento



Resultados del ATLAS



Conclusions

- The analytical results of ratio are completely compatible and in total agreement with predicted by the theory of the Standard Model. This result tells us that certainly the proton is constituted by 3 types of quarks two u and one d .
- The results of the significance in our analysis of the search of the Higgs from WW decay pathway are negative and therefore we need more statistics.