

Algo más sobre aceleradores de partículas

Fuente: Redacción DYNA

DYNA no ha sido ajena al interés que presenta la llamada **física de partículas** en el amplio campo, no solo de los experimentos científicos puros, sino en las eventuales aplicaciones prácticas; sobre todo hemos tratado de acercar a nuestros lectores, de la forma más accesible, al complejo mundo de las instalaciones que generan, mueven y detectan estas partículas. Ya desde el año 2005 [1] se divulgaban las características del LHC del CERN, en el 2007 [2] describíamos su acelerador y objetivos que se proponía o en 2009 [3] se citaba el recién puesto en marcha en Cataluña, sincrotrón ALBA, y como resumen didáctico, el pasado número

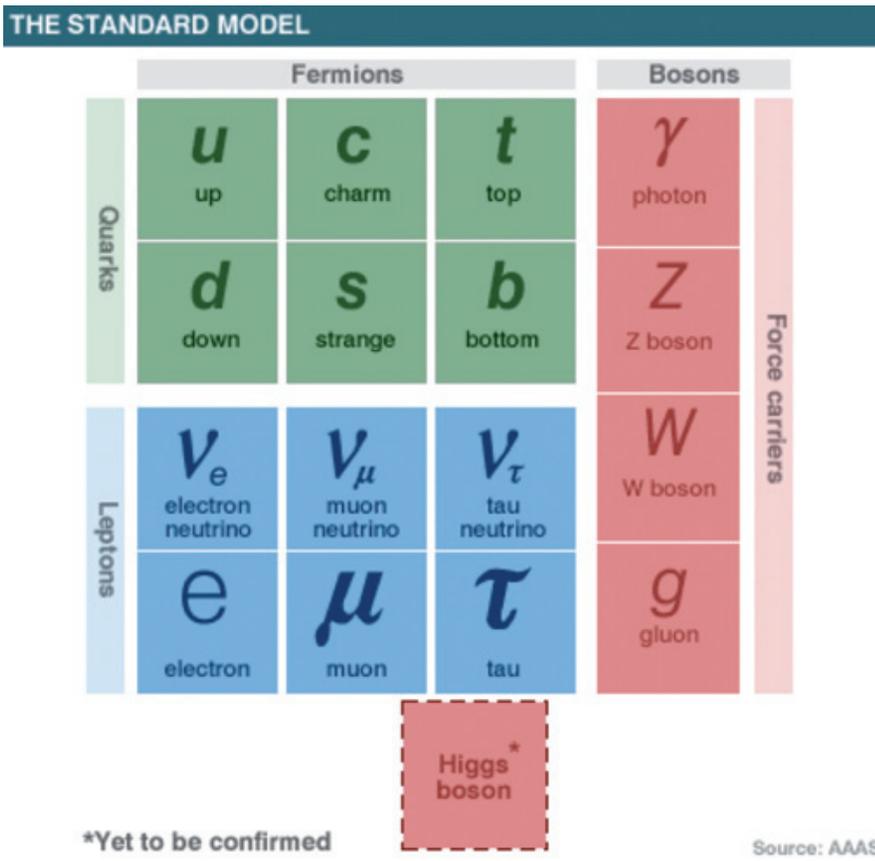
de diciembre de 2011 [4], podía leerse una colaboración con la visión general de los aceleradores de partículas, su evolución y aplicaciones a lo largo del tiempo.

En este campo de la tecnología, los diferentes tipos de instrumentos que utilizan partículas subatómicas para trabajos de análisis y de producción forman una extensa gama en gran número de actividades, como la medicina, la biología, la industria, etc. Pero es en la búsqueda de los componentes elementales que forman la materia donde se realizan los mayores esfuerzos y, no solo científicos y expertos aportan su trabajo y conocimientos, sino que hasta la opinión pública exige y consume abundante información: la curiosidad por llegar a saber los fundamentos en

la estructura de materia y energía que forman nuestro universo.

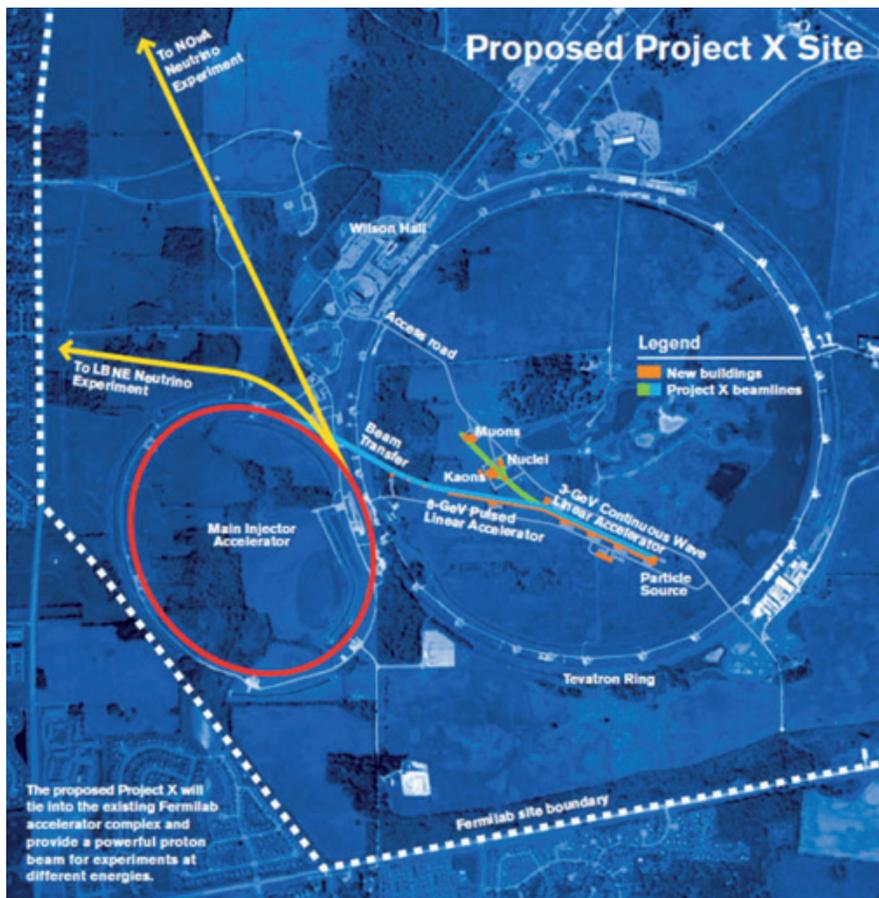
Desde su creación a finales de los 70 del pasado siglo XX, el llamado *Modelo Estándar* ha venido siendo el punto de partida de los trabajos científicos y encuadra los componentes mínimos que conforman la masa de la materia y las fuerzas que los unen: todas las demás partículas tradicionales, como los protones o neutrones de las estructuras atómicas, están formados por las citadas que les confieren su masa y carga eléctrica correspondiente. Sin embargo, aunque algunas de ellas son estables, como el electrón o los neutrinos, muchas solamente tienen una vida medida en micro o nanosegundos y deben producirse por “rotura” de las compuestas en choques de gran energía (*velocidad*) creados en diferentes tipos de aceleradores. E incluso otras, como el célebre bosón de *Higgs*, está en vías de ser observada para confirmar su existencia, pues en este caso dota de la mayor parte de masa a la materia.

Hasta la puesta en marcha, no exenta de dificultades, del **LHC¹** (*Large Hadron Collider*) del CERN, había sido el acelerador **Tevatrón** del *Fermi National Laboratory* (Batavia – Illinois), el que había conseguido aportar los últimos datos sobre las características de varias partículas, alcanzando una energía de choque de 1 TeV. La normalización de funcionamiento del LHC, que puede llegar a energías del orden de 7 TeV, decidió el cierre final del primero a partir del 30 de septiembre del pasado año, aunque el centro de procesamiento seguirá sus trabajos con mucha de la información acumulada y con los datos que lleguen desde el LHC, en



El modelo estándar de las partículas elementales (Fuente AAAS)

¹ Los **hadrones** son partículas subatómicas pero no elementales y están formados por combinación de diferentes tipos de quarks, entre ellas se encuentran los protones y los neutrones.



Disposición de las nuevas instalaciones del proyecto x sobre los terrenos del Anillo principal del tevatrón y aprovechamiento de su acelerador inyector
Fuente: Fermilab

el que los Estados Unidos tienen una fuerte participación, tanto económica como de personal. De hecho, el DoE mantiene un sitio web (www.uslhc.us) que resulta tan interesante como el propio del CERN (<http://public.web.cern.ch/public/en/LHC/LHC-en.html>). España también participa en el LHC y comunica el avance de los trabajos (<http://www.i-cpan.es/lhc.php>)

Pero los planes del *FermiLab* no han terminado con el cese de su Tevatrón, puesto que desde el año 2007 y previendo ese futuro cierre, ha estudiado y lanzado en 2010 el llamado **Proyecto X**, con un presupuesto estimado en 1.800 millones de dólares, del que las obras correspondientes al *Illinois Accelerator Research Center (IARC)* se iniciaron el pasado mes de diciembre, sobre los mismos terrenos bajo los que está situado el gran anillo del sincrotrón. Sus expertos diferencian

los objetivos de esta instalación con respecto a las actividades del LHC, que trabaja en la “*frontera de la energía*”, haciendo chocar partículas entre sí a los más altos niveles de energía posibles, o también respecto a los que las hacen en la “*frontera cósmica*”, con partículas procedentes del cosmos. El IARC buscará en la “*frontera de la intensidad*”, haciendo chocar un intenso haz de protones, energizados en un acelerador lineal de onda continua de 3 GeV, contra un blanco para producir un amplio caudal de partículas que serían separadas posteriormente. Entre ellas, los *neutrinos*² se acelerarían en

² Los neutrinos son un tipo de partículas elementales que tiene la propiedad de poder atravesar la materia. Unas recientes mediciones con neutrinos impulsados por el LHC han indicado la posibilidad de que alcance una velocidad superior a la de la luz, aunque aún no se ha confirmado.

el anillo inyector del Tevatrón, única instalación conservada, y enviados a los lugares de análisis.

Si se cumplen las etapas planificadas, hacia 2020 podrán abordarse la resolución de las numerosas X que existen en el conocimiento de cuáles son los básicos componentes del universo y las fuerzas³ que los unen, sus propiedades y su participación en el proceso desde el *Big Bang* hasta el momento actual. A medida que avance el conocimiento, se espera poder discernir la naturaleza de otras partículas subatómicas y de sus componentes, qué es la “*materia oscura*” ocupante de las tres cuartas partes del universo, si existe realmente el *quanto* que explique la gravedad, el hecho de que haya predominado la materia sobre la antimateria, si es posible determinar la masa de los neutrinos, etc.

PARA SABER MÁS CON DYNA:

- [1] Iturbe-Urriarte R; Etxeandia J; Mendivil-Arrieta C. "El anillo LHC del CERN Parte I". *DYNA Ingeniería e Industria*. Septiembre 2005. Vol. 79 p.22-36
- [2] Mendivil-Arrieta C, Iturbe-Urriarte R. "El Acelerador Lhc Del Cern: Parte II" *DYNA Ingeniería e Industria*. Marzo 2007. Vol. 82-2 p.6-22
- [3] Bolufer-Mayans P. "El Sincrotron Alba". *DYNA Ingeniería e Industria*. Septiembre 2009. Vol. 84-6 p.481-484
- [4] Eguía J. "Aceleradores de partículas: una visión general". *DYNA Ingeniería e Industria*. Diciembre 2011. Vol. 86-6 p.637-640. ■

³ Las partículas que aportan las fuerzas de cohesión a la naturaleza son los fotones (electromagnética), los bosones débiles (nuclear débil) y los gluones (nuclear fuerte). Para la fuerza gravitatoria se ha supuesto la