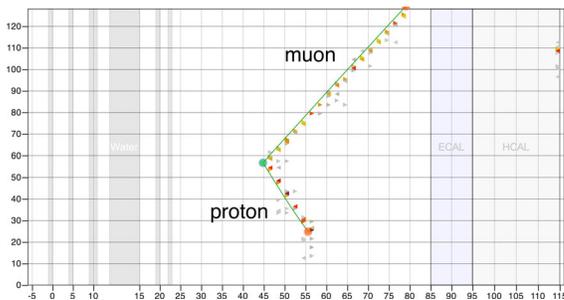


La historia del neutrino narrada por el protón!

Los neutrinos son difíciles de estudiar porque su interacción con la materia es extremadamente extraña. Sin embargo, los experimentos de neutrinos hacen lo que pueden para incrementar la probabilidad de detección, como elevar la energía o construir detectores con tantos protones y neutrones como sea posible. Algo que estos detectores tienen en común es que no observan nada incidente, solo algo que sale cuando un neutrino interactúa en el detector.

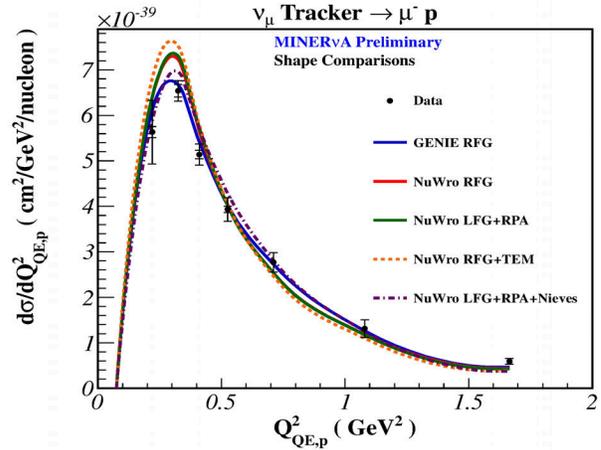
Usando los productos finales, los científicos hacen una reconstrucción para estudiar el neutrino y su interacción con la materia. Una de estas interacciones, conocida como ión cuasielástica, ocurre cuando el neutrino es dispersado por el neutrón produciendo un muón y un protón.

Desde los años 1970, muchos experimentos han medido la probabilidad de esta interacción usando diferentes tipos de detectores. Los experimentos viejos usaron deuterio (el cual contiene exactamente un protón y un neutrón) como blanco. Los experimentos modernos usan núcleos más complejos tal como el carbono (seis protones y seis neutrones), lo cual hace el estudio de las interacciones cuasielásticas muy difíciles. Por ejemplo, los productos finales pueden interactuar con otros protones y neutrones dentro del núcleo después de la interacción principal, y lo que medimos en el detector es diferente de lo que fue producido inicialmente. Este tipo de interacción es muy importante para los experimentos de oscilación de neutrinos, ya que es usada como la señal en el análisis.



En este candidato tomado de los datos, el neutrino es dispersado por el neutrón y produce un muón y un protón. El muón sale por un lado del detector (arriba en la figura).

Las medidas recientes de esta interacción han mostrado diferencias entre los datos y los modelos teóricos. El año pasado, el experimento MINERvA [midió todo lo que pudo acerca del muon que creó](#). El experimento MINERvA también tiene la capacidad de medir el protón que se crea. Recientemente MINERvA realizó una nueva medición usando la información del protón e incluyendo todos los eventos con un muón más un protón, aún si el muón se escapa por los lados del detector como se muestra en la primera figura.



Este gráfico muestra la sección eficaz (probabilidad) de producir un protón con respecto al Q^2 , el momento transferido al protón (medido usando el protón). Diferentes modelos se muestran, donde cada modelo ha sido normalizado con los datos.

La nueva medición, (figura 2), da la probabilidad de que se produzca un protón y un muón a partir de un neutrino como función del momento transferido por el protón (Q^2), calculada usando solo la información del protón. Esta es la primera vez que una medida de los protones ha sido hecha. Para ver los resultados de Tammy Walton, por favor vea la [grabación del seminario](#) Wine and Cheese del pasado 9 de Mayo.



Tammy Walton de Fermilab, antes de la universidad Hampton, presentó este resultado en el Seminario Teórico Experimental la semana pasada.

Minerba Betancourt