

EL PROYECTO ALPACA

THE ALPAC PROJECT

MASATO TAKITA

Institute for Cosmic Ray Research
University of Tokio
5-1-5 Kashiwanoha, Kashiwa
Chiba Prefecture - Japan

Buenas tardes, me llamo Masato Takita.

Antes que nada quiero agradecer a las autoridades por invitarme a esta “conferencia” y es un honor y placer hablar ahora sobre el nuevo experimento ALPACA cuya sigla significa Andes Large area Particle detector for Cosmic ray physics and Astronomy.

El proyecto ALPACA está compuesto por 26 físicos, excluyendo estudiantes. Actualmente, consta de seis físicos bolivianos y 20 físicos japoneses.

Esta diapositiva muestra el descubrimiento de los rayos cósmicos por Viktor Hess en el año 1912. En la fotografía de la derecha, podemos observar a Viktor Hess, que está subiéndose al globo aerostático.

Pero, ¿qué son los rayos cósmicos?

Los rayos cósmicos son partículas que vienen del espacio exterior, por ejemplo, núcleos de hidrógeno, helio, carbono, nitrógeno, oxígeno y hierro.

En la fotografía superior podemos ver nuestra galaxia, y el centro de la galaxia está donde está apuntando ahora. Nuestra Tierra está ubicada en este lugar.

El origen de los rayos cósmicos debería de estar en algún lugar de nuestra galaxia. El origen más probable de los rayos cósmicos es en las supernovas.

Pero no sabemos dónde se ubica en este momento. Es muy difícil ubicar el origen de los rayos cósmicos. Este es el origen de los rayos cósmicos, en la explosión de una supernova y esa es nuestra Tierra.

Dado que los rayos cósmicos son partículas cargadas, debido a la presencia de los campos magnéticos en la galaxia, su trayectoria es bastante errática. Y la dirección original está representada por esta flecha amarilla. Pero los rayos cósmicos pierden su dirección original, debido a los campos magnéticos en nuestra galaxia.

Entonces, ¿qué podemos hacer?

Algunas veces los rayos cósmicos interactúan con la materia que rodea su origen, y producen rayos gama de alta energía. Como saben, los rayos gamma son partículas de carga eléctrica neutra, por lo van directamente a la Tierra. Entonces es importante observar los rayos gamma para determinar el origen de los rayos cósmicos.

Entonces, el propósito principal de ALPACA será localizar el origen de los rayos cósmicos, que sigue siendo un misterio desde el descubrimiento de os

rayos cósmicos en 1912, al detectar rayos gamma de mucha energía provenientes de su origen. Los rayos gamma son fotones de mucha energía, con mucha más energía que los rayos X.

Por qué en Bolivia?

Necesitamos una planicie de mucha altura, mayor a 4000 metros. Por qué? Porque los rayos cósmicos se absorben en la atmósfera antes de alcanzar el nivel del mar. Otro motivo es que el centro de la galaxia se puede ver desde el hemisferio sur, en cambio, no se puede ver desde el hemisferio norte. Y por qué estudiar el centro galáctico? Porque es el mejor candidato para el origen de los rayos cósmicos.

Y el tercer motivo es que existe una larga tradición de colaboración entre Bolivia y Japón, desde 1962 en el campo de los rayos cósmicos, por ejemplo el experimento BASJE. Este será el sitio experimental, ubicado en el cerro Estuquería; ese soy yo.

Este es un bosquejo del experimento ALPACA, estos pequeños cuadrados negros representan los detectores de escintilador plástico de un metro cuadrado, y el área total de estos detectores de centelleo es de 83 mil metros cuadrados. Por debajo de los detectores de centelleo ubicaremos detectores de muones, bajo tierra. Este es un detector de agua, basado en el efecto Cerenkov, de la misma manera que el experimento Superkamiokande. El área total de los detectores bajo tierra será de 5 400 metros cuadrados.

Esta es una imagen del experimento ALPACA, que por supuesto no existe. En la imagen podemos ver el arreglo superficial de detectores de centelleo, y por debajo los detectores de muones.

La técnica de detección de rayos cósmicos que utilizará el experimento ALPACA es muy simple. Cuando los rayos cósmicos bombardean nuestra atmósfera, producen un chubasco de partículas compuesto por muchas, muchas partículas. Este detector de centelleo es capaz de detectar tales partículas. Cuando una partícula cargada golpea el detector, este detector produce una luz de centelleo; y el sensor de luz, similar a nuestro ojo, detecta la luz emitida por el centellador. Y seremos capaces de medir la energía del rayo cósmico y su dirección; utilizando este arreglo de detectores basados en el centelleo. Sin embargo existe un problema adicional, el que tenemos

que separar rayos cósmicos de rayos gamma.

Bueno, cómo podríamos separar los rayos cósmicos de los rayos gamma? Esta separación se puede realizar utilizando muones. No me pregunten qué es un muón, solamente sepan que es una partícula elemental. En cada segundo, un muón los golpea a ustedes, particularmente en la palma de su mano. Los chubascos producidos por los rayos cósmicos contienen muones. Por otra parte, los chubascos inducidos por rayos gamma del espacio no contienen

muones. Ahora entienden que por un lado los rayos cósmicos producen muchos muones, y por otro lado, los rayos gamma no producen muones. Este es el motivo por el que se colocarán detectores de muones bajo tierra. Nuestro experimento será muy, muy sensible en la región de 100TeV. Esta será la cosa principal que dirá en la última diapositiva: Gracias por escucharme, por favor apoyen el experimento ALPACA.