

PROSECUCION Y APLICACION DE INVESTIGACIONES DE RADIACION COSMICA CHILENA EN EE. UU.

por SILVIA STANTIC

Directora subrog. del Centro de Radiación Cósmica

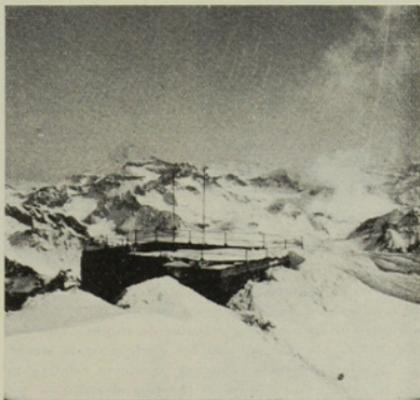
El Consejo Universitario acordó por unanimidad —a propuesta del Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas don Carlos Mori— felicitar a los miembros científicos del Centro de Radiación Cósmica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y en particular al profesor Gabriel Alvia, Director de dicho Centro, que actualmente se encuentra en los Estados Unidos continuando y aplicando las investigaciones de radiación cósmica que él dirigió y realizó en esta Universidad.

En 1955 el profesor Alvia colaboró y fue co-autor de un nuevo método para estudiar la naturaleza y carga eléctrica de las partículas nucleares. Este trabajo fue desarrollado en la Universidad de Milán, Italia, en el grupo de trabajo que dirige el profesor Giuseppe Occhialini. Como es sabido, el profesor Occhialini, fue uno de los co-descubridores del mesón pi y de los decaimientos de los mesones pi y mü.

En consideración al aporte del profesor Alvia, Occhialini decidió facilitar el primer instrumento diseñado especialmente para aplicar aquel método a la Universidad de Chile. Con este instrumento y con otro que fue especialmente facilitado posteriormente por la fábrica constructora —Fratelli Koristka— las investigaciones de Milán fueron continuadas en Chile.

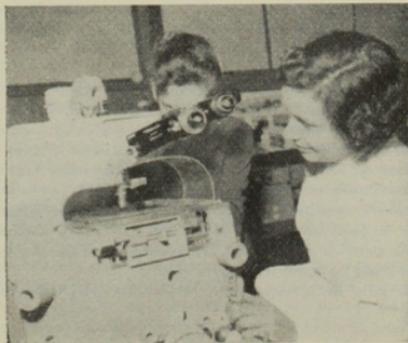
Los resultados de este trabajo en Chile constituyen la determinación de un parámetro o magnitud física nueva que permite determinar la carga eléctrica de las partículas nucleares con una precisión inmensamente superior a la del parámetro determinado en la Universidad de Milán. En particular, el método resultó extraordinariamente adecuado para determinar la carga eléctrica de los núcleos atómicos pesados que vienen del espacio exterior e inciden sobre la tierra. Estos núcleos pesados viajan a enormes velocidades (velocidades relativísticas) e inciden sobre la tierra de acuerdo a sus energías y a la intensidad del campo magnético terrestre. Ellos se rompen al chocar con los núcleos de las capas superiores de la atmósfera. El origen de estos núcleos pesados está en directa relación con el origen de la radiación cósmica.

Los sondajes estratosféricos realizados con globos sondas y con emulsiones nucleares (emulsiones fotográficas sensibles a las partículas o núcleos atómicos



Observatorio de "El infernillo", del Centro de Radiación Cósmica.

Abajo, observación con el microscopio M 52 y micrómetro de Klausen, para determinar cargas eléctricas de partículas nucleares



cargados) han revelado la presencia de núcleos tan pesados como el hierro. La radiación cósmica primaria está constituida aproximadamente por un 80% de núcleos de hidrógeno, un 19% de núcleos de helio y un 1% de núcleos más pesados que el helio. Entre éstos los más abundantes son los de carbón, nitrógeno y oxígeno y los núcleos menos abundantes los de litio, berilio y boro; los núcleos más pesados detectados hasta ahora son los núcleos de hierro.

Ahora bien, se presentan algunos problemas cosmo-físicos como los que siguen: ¿corresponde la radiación recibida a la proporción de los elementos químicos en el universo? Los núcleos atómicos detectados en emulsiones nucleares con globos sondas ¿reflejan realmente la proporción en que están en la fuente de origen de la radiación cósmica?, o ¿está la radiación cósmica compuesta sólo de núcleos de hierro que al viajar a la velocidad de la luz por millones de años se han ido rompiendo por los choques con la materia interestelar dando origen a núcleos atómicos cada vez menores, de modo de reducirse la mayor parte a núcleos de hidrógeno y de helio? ¿La radiación cósmica se origina en nuestra galaxia o en otras galaxias?

Una de las dificultades mayores que es necesario resolver para dar respuesta a estos problemas se relaciona con la detección de la radiación cósmica pura, esto es, no contaminada por las partículas de ruptura que son producto de los choques con los núcleos de la atmósfera terrestre. Además existe el problema relativo al método con que se determina la carga eléctrica de los diferentes núcleos con la máxima precisión posible.

Respecto al método chileno podemos decir que para determinar la carga eléctrica de un núcleo de hierro con la imprecisión de una unidad, sólo se necesitan 300 micrones de longitud de la traza dejada en la emulsión sensible por el paso de dicho núcleo de hierro. Para comparar con el más preciso entre los otros métodos existentes, podemos decir que aún midiendo trazas de tres mil a cuatro mil micrones no se consigue la precisión que se alcanza con el método desarrollado en nuestra Universidad.

Los autores de este trabajo son Gabriel Alvial, Lucía Grimaldi, Juana Riquelme, Elisa Silva y Silvia Stantie. Ellos lo presentaron por primera vez en el Cuarto Curso Latinoamericano de Radiación Cósmica que tuvo lugar en enero del presente año en Bariloche, Argentina. Posteriormente fue acabado y redactado como un artículo científico que fue enviado al órgano oficial de la Sociedad Italiana de Física, "Il Nuovo Cimento", para su publicación. El comité de redacción ya ha dado su aprobación para ello.

En julio del presente año el profesor Alvial expuso

el método detalladamente en un seminario en el grupo de radiación cósmica que dirige el profesor Marcel Schein en Ryerson Physical Laboratory de la Universidad de Chicago. El resultado de esta detallada exposición fue su aplicación a los núcleos atómicos pesados de la radiación cósmica que fueron detectados en emulsiones nucleares que volaron en un globo aerostático a 102.000 pies en Minneapolis, Min.

Los resultados de esta aplicación no sólo han corroborado los cálculos realizados en el Centro de Radiación Cósmica de nuestra Universidad, sino que han aportado nuevas conclusiones que actualmente se analizan en la Universidad de Chicago. Podemos adelantar sin embargo que estos resultados serán aplicados al estudio de emulsiones nucleares expuestas a la radiación cósmica a la mayor altura alcanzada hasta nuestros días en un globo aerostático.

Un tercer problema fundamental se refiere a la altura alcanzada por los diferentes sondajes. La altura media de los globos aerostáticos es de alrededor de 30 km. (100.000 pies). A este nivel aún existe atmósfera: por cada centímetro cuadrado descansan 9 gramos de atmósfera, de modo que al ser atravesada por los núcleos de la radiación cósmica, la probabilidad es muy grande de que dichos núcleos se rompan y las emulsiones nucleares registrarán también los núcleos secundarios de ruptura además de otras partículas.

El 6 de septiembre último fue posible por primera vez en nuestra historia exponer emulsiones nucleares durante 8 horas a una altura de 150 mil pies, o sea, casi a 50 km. de altura. Este experimento fue realizado por el profesor Marcel Schein en Sioux Falls, South Dakota. El globo en su máxima altura tuvo una capacidad de 6 millones de pies cúbicos de helio y sobre él sólo había una capa atmosférica de un gramo y medio por centímetro cuadrado. La probabilidad de que la radiación cósmica primaria sea alterada por esta capa tan fina de atmósfera es casi nula y, por lo tanto, las partículas detectadas constituyen una muestra casi pura de ella.

En el estudio de estas emulsiones nucleares se aplicará el método para la determinación de las cargas eléctricas desarrollado en la Universidad de Chile. Esta información representa un alto honor concedido por uno de los más grandes físicos de los Estados Unidos, el profesor Marcel Schein, al profesor Alvial. Por otra parte, desde 1951 el profesor Serge A. Korff ha destacado la labor chilena en radiación cósmica en el órgano informativo general de la American Society of Physics, "Physics Today", a través de varios artículos. Estas informaciones no sólo honran a este grupo sino que lo estimulan a continuar sus trabajos.