



# 2008

Fue el año en que el académico UdeC junto a su grupo publicó el artículo que describió cómo desde las ondas de Alfvén del Sol aparecen ondas de Alfvén secundarias y ondas ión-acústicas de menor escala que terminan por calentar el plasma.

Natalia Quiero Sanz  
 natalia.quiero@diarioconcepcion.cl

INVESTIGACIÓN PUBLICADA EN SEMANAS RECIENTES EN PHYSICAL REVIEW LETTERS.

## Misión de la NASA dio evidencia directa sobre un mecanismo propuesto por físico UdeC

Desde el Sol se emanan ondas Alfvén, de tipo electromagnético y gran escala, a lo largo de los campos magnéticos, cuya energía calienta el plasma en la magnetósfera de la Tierra con la que se encuentran. Ocurre porque las ondas Alfvén aceleran haces de iones que crean ondas acústicas de menor escala, mediando la conversión de energía de las ondas Alfvén en calor.

Ese mecanismo propuso en un estudio el académico de la Universidad de Concepción (UdeC) Jaime Araneda junto a colaboradores que publicó el 2008 en Physical Review Letters, prestigiosa revista donde en semanas recientes apareció un artículo que lo comprobó con evidencia directa de la Misión Multiescala Magnetosférica (MMS) de la NASA.

Un descubrimiento liderado desde la Universidad de California de Los Ángeles (Ucla) de Estados Unidos, basado en datos de observaciones de 2015, que no hacen más que corroborar lo robusto de las predicciones que abordaron a nivel microscópico un desafío de larga data, destacó el doctor Araneda, profesor del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, donde integra el grupo de investigación de física de plasmas espaciales y astrofísicos.

### El desafío científico

En palabras sencillas, dadas las características en el espacio interplanetario, explicó que uno de los grandes problemas era cómo esa energía que entrega el Sol al plasma espacial se convierte en calor. En la naturaleza la "turbulencia" es una forma de disipar energía, para que ocurra es clave la viscosidad en fluidos y en el espacio interplanetario el plasma es demasiado delgado para que juegue un rol la viscosidad.

"Como es casi vacío en el espacio interplanetario la viscosidad no existe. Pero, existen partículas cargadas que se atraen o repelen entre sí y aparece algo que se comporta como una viscosidad. Por eso se pudieron describir estos fenómenos a grandes escalas inicialmente. Pero si se estudia con más detalle a nivel microscópico es diferente", sostuvo.

Hannes Alfvén publicó en 1942 el descubrimiento de las ondas con su apellido y obtuvo el Nobel de Física en 1970. Desde entonces, con distintos trabajos, se ha ido intentando aumentar la comprensión del fenómeno, hasta llegar a la hipótesis planteada por Araneda junto a colaboradores de la Nasa y del

Los registros fueron analizados en un trabajo que determinó cómo las ondas magnéticas del Sol se convierten en calor en la magnetósfera de la Tierra; un fenómeno descrito hace años en un modelo teórico del académico Jaime Araneda junto a colaboradores, que abordaron a los plasmas desde la escala microscópica.

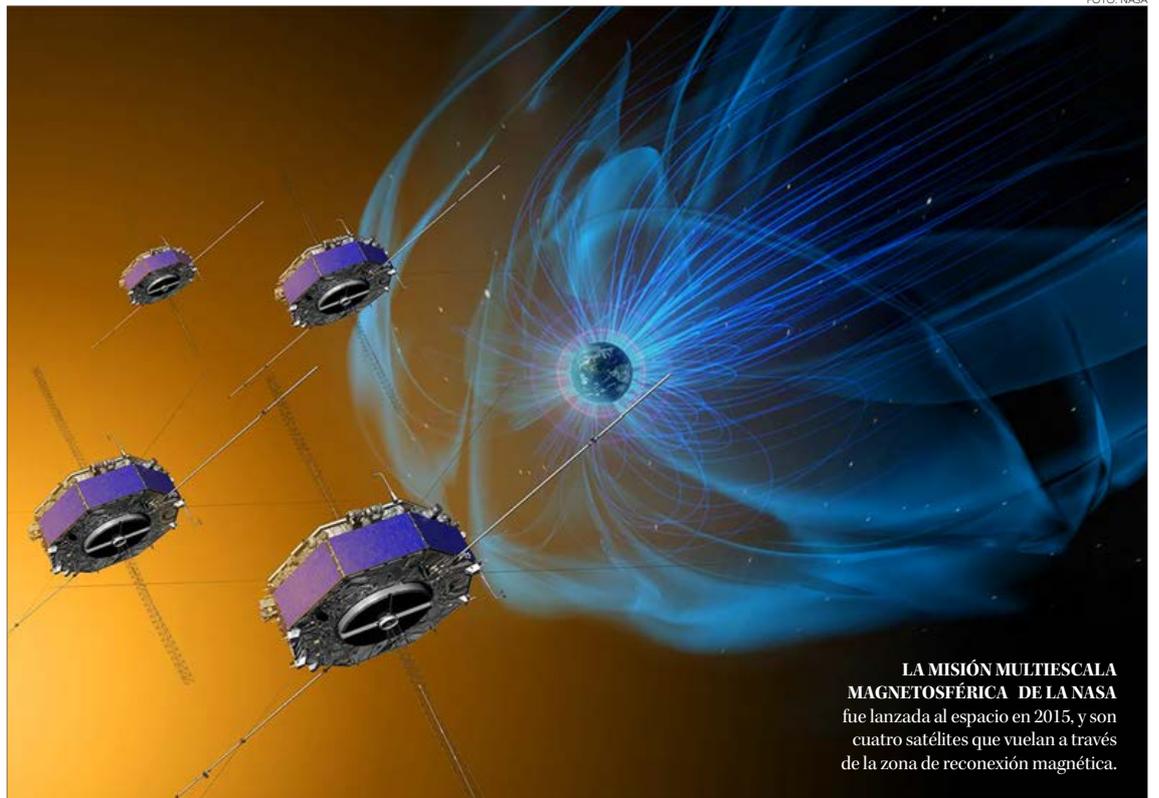


FOTO: NASA

**LA MISIÓN MULTIESCALA MAGNETOSFÉRICA DE LA NASA** fue lanzada al espacio en 2015, y son cuatro satélites que vuelan a través de la zona de reconexión magnética.

Instituto Max Planck para la Investigación del Sistema Solar de Alemania con un análisis microscópico de la física del plasma espacial.

### Predicciones certeras

Usando una ecuación fundamental, bajo el paradigma de la física de partículas, el físico UdeC destacó que describieron un mecanismo en que

las ondas de Alfvén se acoplan con el plasma del ambiente, apareciendo y transfiriendo su energía a ondas de Alfvén secundarias y simultáneamente a ondas ión-acústicas que normalmente son de baja amplitud, y terminan por calentar al plasma.

"Las ondas ión-acústicas crecen en amplitud a expensas de la onda madre y aceleran a los protones del

plasma. Pero, no todos los protones son acelerados, sólo aquellos que poseen velocidades comparables a la velocidad de propagación de las ondas ión-acústicas. De esa forma, se producen chorros de plasma con una velocidad que también logramos predecir matemáticamente. Por otro lado, las ondas de Alfvén secundarias producidas en el meca-

nismo descrito calientan al plasma", detalló el científico.

Ondas de Alfvén y ión-acústicas que se encontraron en la zona de reconexión magnética, a través de donde está volando la misión MMS, en el reciente estudio que da una nueva demostración del impacto de la ciencia local e impulsa a seguir respondiendo preguntas de frontera.