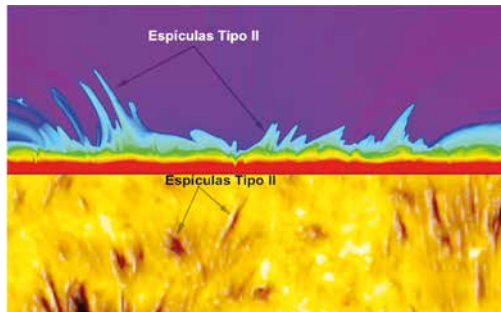


Crean y ponen a prueba código que explica actividad solar



La atmósfera solar, compuesta por: fotosfera, cromósfera y corona, es una zona muy dinámica en donde ocurren eventos transitorios tipo jet, responsables de la transferencia de masa y energía desde la cromósfera hasta la corona. Estos jets dinámicos se conocen como espículas tipo II. El investigador José J. González Avilés, del Instituto de Geofísica de la UNAM, Unidad Michoacán, creó un código que después explicaría la formación de las espículas tipo II en la cromósfera. Su investigación de tesis doctoral fue reconocida con el Premio Weizmann 2017. Imagen: J. Martínez-Sykora et al., 2017, Science, 356, 1269 y University of Oslo/Swedish 1-m Solar Telescope.

Luz Olivia Badillo/Academia Mexicana de Ciencias

El Sol interactúa con la Tierra mediante el viento solar y las eyecciones de masa coronal (CME, por sus siglas en inglés) que son expulsadas por esta estrella hacia el medio interplanetario. Estudiar la atmósfera solar es relevante porque, además de proporcionar luz visible y distintos tipos de radiación, las CME —que son nubes gigantes de gas ionizado caliente conocido como plasma— en ciertas cantidades pueden ocasionar daños a los satélites en órbita o inducir grandes aumentos de potencia en las redes eléctricas de los suministros de energía, dejando hogares sin electricidad.

La parte central del Sol es su núcleo, en donde se llevan a cabo las reacciones de fusión nuclear, es la fuente de su energía. Del núcleo se transporta energía hacia la atmósfera solar, compuesta por: fotosfera, cromósfera y corona, conformadas todas por plasma. Estas zonas son las más dinámicas porque es donde ocurren eventos transitorios tipo jet, responsables de la transferencia de masa y energía desde la cromósfera hasta la corona.

En México hay pocos investigadores observacionales y teóricos dedicados a este tema a pesar de su relevancia; uno ellos es José Juan González Avilés, ganador del Premio Weizmann 2017 en el área de ciencias exactas, quien en su tesis doctoral se enfocó en diseñar un código que posteriormente explicaría la formación de jets dinámicos asociados a regiones de alta concentración de flujo magnético que aparecen en la cromósfera y que se conocen como espículas de tipo II.

El investigador posdoctoral explicó que estas estructuras de plasma por lo general tienen un diámetro de alrededor 500 kilómetros y se mueven hacia arriba con veloci-

dades de hasta 100 kilómetros por segundo. En particular, propuso que las espículas tipo II se forman debido a la reconexión magnética en un escenario con resistividad magnética.

"Debido a la complejidad de la dinámica del plasma en la atmósfera solar es posible encontrar choques, discontinuidades y campos magnéticos dominantes sobre la presión del gas que se modelan mediante ecuaciones para explicar su comportamiento. Mi trabajo consistió en resolver las ecuaciones de la magnetohidrodinámica (MHD, por sus siglas en inglés) ideal y resistiva en tres dimensiones, bajo el efecto de un campo gravitacional, mediante métodos computacionales", explicó González Avilés.

Adscrito al Instituto de Geofísica, unidad Michoacán, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), González Avilés comentó que el código que desarrolló es el único en México que resuelve las ecuaciones de la MHD ideal y resistiva en tres dimensiones, usando los métodos de captura de choque de alta resolución.

"Nuestro resultado nos ubica en el estado del arte a nivel internacional dentro de las simulaciones numéricas de la formación de jets en una atmósfera solar realista en tres dimensiones, y nos permitió proponer a la fuerza de Lorentz como la responsable de acelerar los jets y no la tensión magnética como indican trabajos actuales en dos dimensiones", abundó.

La construcción de este código ha permitido al investigador presentar sus resultados en el extranjero e iniciar colaboraciones en las universidades de Sheffield y Newcastle, ambas en Reino Unido; además de publicar en revistas de renombre como *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* y *The Astrophysical Journal*.

"Fui el vínculo que inició una productiva colaboración con los gru-

pos de física solar de estas dos universidades británicas. También hicimos un proyecto de la Academia Mexicana de Ciencias para que nos visitaran del Reino Unido y otro financiado por Newton Fund para que nosotros los visitáramos", comentó el científico premiado.

Entre los objetivos de Juan José González Avilés está el independizar al Laboratorio Nacional de Clima Espacial (LANCE)/Servicio de Clima Espacial México (Sciesmex) del uso de códigos producidos y mantenidos en otros países.

En el Instituto de Geofísica trabaja en el Laboratorio Nacional de Clima Espacial, en donde se ha involucrado más en clima espacial, en el medio interplanetario, esto es en los fenómenos que pasan entre el Sol y la Tierra. "En el país no se han desarrollado muchos grupos dedicados a las simulaciones numéricas en física solar, dijo el físico y agregó que "hay mayor auge en el estudio del clima espacial, en particular en el desarrollo de laboratorios de clima espacial, los cuales requerirán de modelos numéricos que se usen en el pronóstico de los efectos del viento solar en la Tierra y por lo tanto existen posibilidades

de colaboración con ellos".

Respecto al Premio Weizmann en el área de ciencias exactas de 2017 que otorgan anualmente desde 1986 la Asociación Mexicana de Amigos del Instituto Weizmann de Ciencias y la Academia Mexicana de Ciencias, el galardonado señaló que sabía sobre el premio por comentarios de su asesor, quien lo animó a participar y enviar su trabajo, aunque no tenía una expectativa muy alta debido

al nivel de exigencia y competencia; sin embargo, cuando recibió la noticia de que había sido elegido, fue feliz.

Agradeció también el apoyo que siempre tuvo de su asesor, el doctor Francisco Siddhartha Guzmán Murillo, parte fundamental del su proyecto de tesis con el título *Solución numérica de las ecuaciones de la MHD resistiva aplicada al estudio de la formación de jets en la atmósfera solar*.



Doctor José Juan González Avilés, ganador del Premio Weizmann 2017 en el área de ciencias exactas.

CORTESÍA DE DOCTOR JOSÉ J. GONZÁLEZ AVILÉS

NÚMERO 15 OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 2018

Biotechnología en MOVIMIENTO

REVISTA DE DIVULGACIÓN DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM

Crisis mundial por la resistencia a antibióticos

Disponible en www.ibt.unam.mx

Compuestos antivirulencia, alternativa a los antibióticos

Antimicrobianos derivados de plantas

Microbios contra microbios

Fagoterapia

Situación actual en México

Selección de bacterias multiresistentes

Animales de granja, fábricas de bacterias resistentes

UNAM La Universidad de la Nación

UNAM

Instituto de Biotecnología