

SE10-1

CADENA MAGNETOSÍSMICA MERIDIONAL (MCMAC)

Chi Peter¹, Engebretson M.J., Moldwin M.B.¹, Samson J.C.²,
Mann I.R., Russell C.T.¹, Lopez R.E., Cruzabeyro J.L.³, Yumoto
K. y Lee D.H.

¹ IGPP, UCLA

² Geophysical Institute, Canada

³ Centro de Geociencias, UNAM

pchi@igpp.ucla.edu

La cadena Magnetosísmica Meridional (McMaC) es un proyecto de la National Science Foundation (NSF) que realiza investigación de sondeo magnetosférico utilizando observaciones en tierra del campo magnético. Nosotros nos referimos a la metodología utilizada en esta investigación como "magnetosismología", por su parecido con la sismología terrestre y la heliosimología. La investigación magnetosísmica consta de dos partes: el análisis de modo normal que deduce la densidad de plasma a lo largo de una línea de campo a partir de sus frecuencias de resonancia, y el análisis de tiempo de vuelo que infiere la distribución de densidad en una región extensa al medir el tiempo de arribo de impulsos de señal en múltiples lugares. Para obtener los datos necesarios para aplicar los métodos magnetosísmicos, se instalarán 9 nuevos magnetómetros en los Estados Unidos y en México. Estos nuevos magnetómetros y parte de sus estaciones existentes en los arreglos CANOPUS e IGPP-LANL formarán el McMaC, una larga cadena norte-sur de 22 magnetómetros cuyos valores L van de 1.3 a 11.7. Se establecerá una base de datos de la densidad de masa del plasma magnetosférico derivada de los métodos magnetosísmicos para investigar la dinámica magnetosférica bajo diferentes condiciones ionosféricas y de viento solar.

SE10-2

ANÁLISIS LATITUDINAL DE FLUCTUACIONES DE PERIODOS MEDIOS EN EL FLUJO MAGNÉTICO

Valdés Galicia José Fco., Mendoza Ortega Blanca y Velasco
Suarez Victor Manuel
Instituto de Geofísica, UNAM
jvaldes@geofisica.unam.mx

En años recientes se han encontrado fluctuaciones en diversos parámetros asociados a la actividad solar y la dinámica de la Heliosfera (cavidad dominada por el Sol), con periodicidades menores a la del ciclo solar de 11 años. La emergencia flujo magnético solar es un parámetro clave para relacionar el interior solar con los fenómenos de actividad que se dan en la superficie.

Mediante un análisis de la evolución de la emergencia de flujo magnético solar a latitudes bajas y altas se ha podido determinar la diversa influencia que las bajas y las altas latitudes ejercen sobre la cavidad dominada por el sol: La Heliosfera. Adicionalmente, éste análisis nos proporciona claves para dilucidar el transporte de flujo magnético desde el interior solar.

SE10-3

CARACTERÍSTICAS DE LAS EYECCIONES DE MASA CORONAL DEL TIPO HALO

Lara Sánchez Alejandro¹, Michalek Grzegorz², Gopalswamy Nat³
y Xie Hong⁴

¹ Instituto de Geofísica, UNAM

² Astronomical Observatory of Jagiellonian University, Cracow,
Poland

³ NASA Goddard Space Flight Center, USA

⁴ The Catholic University of America, USA
alara@geofisica.unam.mx

Las eyecciones de masa coronal (EMC) son grandes cantidades de material ionizado (10^{16} g) y campo magnético que se desprenden de la corona baja y salen a grandes velocidades (hasta más de 2000 km/s) hacia el medio interplanetario. En particular las EMC que se dirigen a la Tierra y que modifican en gran medida el clima espacial se conocen como EMC del tipo halo (EMCH). Por lo tanto, entender las características de la EMCH es muy importante en términos de la posibilidad de predicción de su posible impacto en el entorno terrestre. Se cree comúnmente que las EMCH son eyecciones comunes de baja latitud y que se viajan en dirección al observador o en la dirección opuesta. Sin embargo, existen varias evidencias observacionales que sugieren que las EMCH son de un tipo muy particular de EMC y no solamente producto de un efecto geométrico. En este trabajo revisamos las características especiales de las EMCH y su proponemos un escenario que explica la mayor parte dichas manifestaciones.

SE10-4

ESTUDIO DE RÁFAGAS SOLARES, EYECCIONES DE MASA CORONAL, PARTÍCULAS ENERGÉTICAS SOLARES Y TORMENTAS GEOMAGNÉTICAS

Ontiveros Hernández Verónica y González Esparza Américo
Instituto de Geofísica, UNAM
veronica@fisesp.igeofcu.unam.mx

El Sol tiene diversas manifestaciones de actividad como ráfagas solares (RS) y eyecciones de masa coronal (EMC). estas manifestaciones producen ondas de choque en el medio interplanetario, partículas energéticas solares (PES) y tormentas geomagnéticas. Las perturbaciones en el campo geomagnético y el aumento en el flujo de partículas de alta energía pueden tener serios efectos sobre nuestra tecnología, por lo que la investigación y predicción del clima espacial se vuelve cada vez más importante. En este trabajo analizamos la relación entre las EMC, sus ondas de choque asociadas que se registran a 1 unidad astronómica, eventos PES y tormentas geomagnéticas registradas durante la fase ascendente del ciclo solar 23 (1997-2002). Encontramos que la EMC con mayor velocidad de salida tienden a generar las tormentas más intensas y que conforme se avanza hacia el máximo del ciclo solar, los eventos aumentan tanto en frecuencia como en intensidad. Para los casos donde es posible asociar una RS a una EMC, analizamos la relación de la intensidad y duración de la RS con la velocidad inicial de la EMC y las características del evento PES, así como su geoeffectividad. En el estudio se utilizan las bases de datos de los coronógrafos C2 y C3 de LASCO-SOHO, de las misiones espaciales WIND y GOES y del Centro Mundial de Datos en Kyoto, Japón.

SE10-5

CARÁCTER FRACTAL DEL ÍNDICE G DE CENTELLEO INTERPLANETARIO PARA EL PERIODO 1991-1994, A PARTIR DL ANÁLISIS MULTIESCALA DE ONDELETAS

Pérez Enríquez Román¹, Carrillo Vargas Armando² y Rodríguez Jiménez César¹

¹ Centro de Geociencias, UNAM

² Instituto de Geofísica, UNAM
roman@geociencias.unam.mx

En el estudio del impacto de la actividad solar sobre la magnetosfera terrestre, el campo interplanetario juega un papel fundamental. El centelleo interplanetario (IPS) es una poderosa herramienta que puede ser utilizada para estudiar la estructura tridimensional de la heliosfera y monitorear la presencia de perturbaciones de gran escala en el medio interplanetario que se originan en el Sol, como las eyecciones de masa coronal. En este trabajo utilizamos el cálculo del índice "G" de centelleo interplanetario, que resulta de la integración de todas las fuentes de centelleo que son medidas para conformar los mapas del cielo de irregularidades de densidad de plasma en el medio interplanetario. Por lo tanto, el índice G puede contener información tanto de la actividad de eyecciones de masa coronal como de la respuesta de la magnetosfera a esa actividad. Por esta razón, analizamos las correlaciones locales de fluctuaciones a diferentes escalas del índice diario G, correspondientes al arreglo de dipolos de Cambridge, Inglaterra, para el periodo 1991-1994. Encontramos evidencia de autoorganización en los datos y por tanto, en el caso de la heliosfera interna, nuestros resultados sugieren que, en ausencia de eyecciones de masa coronal, el medio interplanetario es fractal, multifractal, de hecho, de tal manera que el medio interplanetario se encuentra, al menos durante ciertos periodos, cercano a un estado crítico, y que esto puede explicar la componente no cíclica de las actividades solar y magnetosférica.

SE10-6

INSTRUMENTACION DEL MEXART

Andrade Mascote Ernesto¹, Carrillo Vargas Armando¹, Gonzalez Esparza Americo¹, Perez Enriquez Roman², Kurtz Stan³, Blanco Cano Xochitl¹ y Casillas Perez Gilberto A.¹

¹ Instituto de Geofísica, UNAM

² Centro de Geociencias, UNAM

³ Centro de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM
eandrade@geofisica.unam.mx

El MEXART es un radiotelescopio para desarrollar estudios de centelleo interplanetario que se construye en Coeneo, Michoacán. El MEXART opera a una frecuencia de 140 MHz, con un ancho de banda de observación de 1.5 MHz. La antena está conformada por un arreglo plano de 4096 dipolos de onda completa, los cuales se agrupan formando una matriz de 64 filas orientadas en dirección E-W por 64 columnas en dirección N-S. Las señales recibidas por cada arreglo de antenas, una vez que han sido amplificadas, se envían a través de cable coaxial al sistema formador de haz, cuya función principal es realizar el control preciso de la fase y amplitud de la potencia de RF que pasa a través de este circuito. La implementación exitosa de cualquier proyecto en radioastronomía depende enteramente de la instrumentación asociada, la cual a longitudes de onda métricas, como es el caso del MEXART, comprende los siguientes elementos: 1) un arreglo de dipolos; 2) una red formadora

del haz; 3) un radio receptor ; y 4) un sistema adquisitor de datos. En este trabajo se describen los diferentes elementos del MEXART así como las pruebas de implementación y calibración que se han desarrollado en ellos.

SE10-7

CALIBRACIÓN DEL MEXART: OBSERVACIONES DE TRÁNSITO DEL SOL

Carrillo Vargas Armando¹, Andrade Mascote Ernesto¹, Rodríguez Jiménez César², González Esparza Américo¹, Pérez Enríquez Román², Blanco Cano Xóchitl¹, Kurtz Stan³ y Kotsarenko Anatoly²

¹ Instituto de Geofísica, UNAM

² Centro de Geociencias, UNAM

³ Centro de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM
acvips@yahoo.com.mx

Se presenta una breve semblanza de los avances en el Observatorio de centelleo Interplanetario, incluyendo principalmente obras de infraestructura y el arreglo dipolar de gran área. Presentamos un detallado reporte de las pruebas de calibración del radiotelescopio, incluyendo resultados de ganancia, fase, directividad, temperatura, etc. además de la comparación de operación de 16 líneas del arreglo dipolar. También se presentan las observaciones de tránsito del Sol para 12 líneas y su importancia en la calibración del MEXART.

SE10-8

ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS EN MEXART

Kotsarenko Anatoly¹, Rodríguez Jiménez César², Pérez Enríquez Román¹, Carrillo Vargas Armando³, González Esparza Américo³, Andrade Mascote Ernesto³, Kurtz Stan⁴ y Blanco Cano Xóchitl

¹ Centro de Geociencias, UNAM

² Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM

³ Instituto de Geofísica, UNAM

⁴ Centro de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM
kotsarenko@geociencias.unam.mx

Se presenta la estructura del software que permitirá adquirir y analizar los primeros datos obtenidos por el MEXART. La paquetería y herramientas, construidas en MATLAB, se han desarrollado para manipular información de 16 canales independientes de datos. Actualmente tenemos aplicaciones que permiten graficar en tiempo real 4, 8 y hasta 16 canales simultáneamente. También se presentan las aplicaciones para edición y reducción de datos, análisis espectral, escalamiento de series, etc. Se presentará un estudio de las observaciones más recientes del MEXART empleando el software desarrollado.

SE10-9

NUBES MAGNÉTICAS OBSERVADAS CERCA DE LA TIERRA DE 1996 A 2002

López Portela Cynthia y Blanco Cano Xochitl

Instituto de Geofísica, UNAM

cynthia.soho.igeofcu.unam.mx

Las nubes magnéticas son perturbaciones en el medio interplanetario detectadas in situ por diversas naves espaciales. Estas perturbaciones cumplen con tres características: (1) un campo

magnético mayor al del viento solar ambiente, (2) el campo magnético rota suavemente en un plano, (3) la temperatura es menor que la del viento solar. En este trabajo estudiamos las características de las nubes magnéticas observadas durante los años 1996-2002 por la nave WIND. Esta misión espacial, como otras, se encuentra localizada a unos cuantos kilómetros de la magnetosfera terrestre. Un punto interesante de las nubes magnéticas es que algunas de ellas al llegar a la Tierra alteran el entorno geomagnético. Estas alteraciones se manifiestan como tormentas geomagnéticas y provocan dificultades en las telecomunicaciones; por lo que es importante estudiar este tipo de perturbaciones tanto en el medio interplanetario como el de su asociación con eventos solares. Adicionalmente, las nubes magnéticas son observadas como una componente de las ahora llamadas eyectas complejas, por lo que en este trabajo estudiamos posibles diferencias entre las características de estos eventos y de las nubes magnéticas aisladas.

SE10-10

A NUMERICAL STUDY OF THE INTERACTION BETWEEN TWO EJECTA IN THE INTERPLANETARY MEDIUM: ONE AND TWO DIMENSIONAL HYDRODYNAMIC SIMULATIONS

Gonzalez Esparza Americo¹ y Santillan Alfredo²¹ Instituto de Geofísica, UNAM² Computo Aplicado, DGSCA, UNAM
americo@geofisica.unam.mx

We studied the heliospheric evolution in one and two dimensions of the interaction between two ejecta-like disturbances beyond the critical point: a faster ejecta~2 overtaking a previously launched slower ejecta 1. The study is based on a hydrodynamic model using the ZEUS-3D code. This model can be applied to those cases where the interaction occurs far away from the Sun and there is not merging (magnetic reconnection) between the two ejecta. The simulation shows that when the faster ejecta 2 overtakes ejecta 1 there is an interchange of momentum between the two ejecta, the leading ejecta 1 accelerates and the trailing ejecta 2 decelerates. Both ejecta tend to arrive at 1 AU having similar speeds, but with the front of ejecta 1 propagating faster than the front of ejecta 2. The momentum is transferred from ejecta 2 to ejecta 1 when the shock initially driven by ejecta 2 passes through ejecta 1. Eventually the two shock waves driven by the two ejecta merge together into a single stronger shock. The 2-D simulation shows that the evolution of the interaction can be very complex and there are very different signatures of the same event at different viewing angles; however, the transferring of momentum between the two ejecta follows the same physical mechanism described above. These results are in qualitative agreement with in-situ plasma observations of 'multiple magnetic clouds' detected at 1~AU.

SE10-11 CARTEL

RÁFAGAS SOLARES COMO POSIBLES FACTORES DE RIESGO EN ALGUNOS CASOS DE MUERTES POR INFARTO AL MIOCARDIO EN MÉXICO

Mendoza Ortega Blanca¹, Díaz Sandoval Rosa² y Rodríguez Taboada Ramón³¹ Instituto de Geofísica, UNAM² Instituto Politécnico Nacional³ Instituto de Geofísica y Astronomía de la Habana, Cuba
blanca@geofisica.unam.mx

En estudios previos se observó un gran cambio en la incidencia de algunas enfermedades días antes de la ocurrencia de tormentas magnéticas, en particular este cambio se encontró en muertes por infarto al miocardio (MIM) en relación con el índice geomagnético Ap. Una ráfaga solar es un evento que puede ocurrir días antes de una tormenta geomagnética, es por eso que evaluamos la sugerencia de que las ráfagas pueden estar relacionadas con los cambios notables observados en MIM. Para esto analizamos durante el periodo 1996-1999 el comportamiento tanto de MIM en México (agrupadas por sexo y edad) y de ráfagas solares cuya emisión se encuentra en la banda centimétrica ($\lambda=2-10$ cm) y para tres niveles de densidad de flujo ($>100\text{sfu}$, $>500\text{sfu}$, $>1000\text{sfu}$; where $1\text{sfu}=10^{-22}$ W/(m² Hz)), además consideramos tres intensidades (baja, moderada y fuerte) de actividad geomagnética medidas con el índice Ap. Considerando ráfagas solares se observa un aumento de las mismas dos días antes de actividad geomagnética baja, con 99% de confianza bajo la prueba t de Student, para todo el periodo, en el año del mínimo solar (1996) y cerca del máximo solar (1998-1999); para actividad geomagnética más intensa los resultados indican niveles de confianza no satisfactorios ($< 60\%$). Cuando se considera las MIM hay un incremento previo a una tormenta geomagnética señaladamente para el grupo de edades de 25 a 44 años; el incremento ocurre un día antes de actividad geomagnética baja durante el mínimo solar. Para otros grupos de edades y sexos que muestran un cambio notable en la ocurrencia de MIM previo a actividad geomagnética, este cambio se muestra tres días antes de actividad baja y moderada. La coincidencia de comportamientos entre ráfagas y MIM previo a actividad geomagnética para el grupo de edades de 25 a 44 años sugiere que las ráfagas pudieran ser un factor de riesgo en la incidencia de dicha patología.

SE10-12 CARTEL

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE DENSIDAD ELECTRÓNICA EN DIFERENTES ESTRUCTURAS CORONALES

Sosa Maya Lol Sosa y Lara Sanchez Alejandro
Instituto de Geofísica, UNAM
mayalol@geofisica.unam.mx

Basados en los modelos de dispersión de luz fotosférica por partículas coronales, desarrollamos un modelo de dispersión para distribuciones electrónicas de diversas geometrías, que simulan diferentes estructuras coronales, tanto estáticas como dinámicas. Se presentan los resultados preliminares de la geometría más simple que representa un eyección de masa coronal. Este tipo de estudio nos permitirá conocer la geometría y estructura interna de las Eyecciones de Masa Coronal, lo que a su vez, nos ayudará a predecir parcialmente su geoeffectividad, cuestión de suma importancia para el clima espacial.

SE10-13 CARTEL

**THE HELIOSPHERIC MAGNETIC FIELD FROM 850 TO 2000
AD**Caballero Lopez Rogelio¹, McDonald Frank B., Moraal Harm² y
McCracken Kenneth G.³¹ Instituto de Geofísica, UNAM² Northwest University, South Africa³ University of Maryland, USA

rogelioc@geofisica.unam.mx

^{10}Be found in ice cores is an indicator of cosmic ray intensity in the past. We use this isotope to study cosmic ray transport and the heliospheric magnetic field before the advent of instrumental cosmic-ray measurements in the modern space era. We model the cosmic ray intensity changes observed at Earth with solutions of the cosmic ray transport equation. Then we calculate the diffusion mean free paths that explain the variations in the ^{10}Be concentration during the last millennium, and use the space-era calibration to infer heliospheric magnetic field since 850 AD. It is shown how this inversion of the ^{10}Be data depends on the strength of the heliospheric magnetic field and variations in its turbulence, both of which are quite uncertain. Nevertheless, the results show that for a wide range of parameters, there was a significant heliospheric magnetic field of 2 to 5 nT during the so-called Grand Minima of solar activity. It is also shown that the strength of the heliospheric magnetic field has attained six maxima in the past 1150 years, all approximating the present-day field strength, and we speculate that a limiting mechanism may be in operation. On several occasions the strength of the field has switched rapidly from ~ 2 nT to ~ 6 nT within 40 years. During the Grand Minima the total field derived from the ^{10}Be data differs significantly from the open solar magnetic field calculated from the models of Solanki et al. [2002] and Schrijver et al. [2002].