

PEDECIBA- FÍSICA
Propuesta de Curso Opcional de Maestría 2019

“ Meteoroides, Meteoros y Meteoritos: del polvo circunestelar a cráteres de impacto”

1. PROGRAMA

Componente Teórica:

Parte 1: Los temas abordan la diversidad de procesos que describen y afectan el origen y producción, evolución dinámica e interacción de meteoroides en sistemas planetarios y el sistema solar: la formación y disipación de discos circunestelares primordiales, el crecimiento de polvo interestelar hacia planetesimales, las propiedades y evolución de polvo circunestelar de segunda generación en discos de escombros, técnicas observacionales avanzadas de alto contraste y alta resolución para la detección de material circunestelar y el uso de polarimetría diferencial con el Gemini Planet Imager (GPI) para la caracterización de discos de escombros como trazadores análogos del polvo en el sistema solar, observaciones de la Nube Zodiacal.

Parte 2: Los temas incluyen el espectro completo de técnicas para el estudio de meteoroides en el sistema solar y su interacción con la atmósferas de los planetas: el flujo de meteoroides en la Tierra, la Luna y Mercurio, la atmósfera tenue de Mercurio y el flujo de meteoroides, identificación de las principales fuentes de meteoroides, inferencia de meteoros interestelares, lluvias de meteoros y esporádicos en la Tierra, el fenómeno del meteoro y técnicas observacionales, determinación de la órbita de un meteoroides con interferometría y “tiempo de vuelo” del tren de un meteoro con radar “backscattering”, detecciones ópticas de meteoros, física de bólidos y su detección en Infrasonido e imágenes satelitales, introducción de instrumentos: The Gemini Planet Imager (GPI), el Canadian Meteor Orbit Radar (CMOR), el Southern Argentina Agile Meteor Radar (SAAMER), Optical Network at SAAMER for the Detection of Radar Echoes Arising from Meteors (ONAS-DREAM) y de All-sky Network and Detection Software for FIREballs (ANDES-FIRE).

Parte 3: Los temas incluyen los procesos que describen la interacción de cuerpos menores con las superficies de los planetas y del análisis de las propiedades del material meteorítico, el proceso de craterización e identificación de cráteres por metamorfismo de impacto, registro de impactos en el Sistema Solar, frecuencia de impactos en la Tierra, fuentes de material meteorítico y dinámica del arribo de material meteorítico procedente de planetas a la Tierra, datado radiométrico, los meteoritos Condrita, Acondrita y Metálicos, observaciones con Radar Doppler de caídas de meteoritos, el origen del sistema solar a partir del análisis químico de meteoritos, el material meteorítico en las antiguas civilizaciones.

Componente Práctica.

El curso incluye repartidos con ejercicios basados en los contenidos teóricos. Otros temas que forman la componente práctica son:

Parte 1:

Componente Práctica-Computacional: Los temas incluyen técnicas de cálculo de alta performance (HPC) con OPENMP, OPENMPI, Sqlite3 para usar en lenguajes de programación como C o Fortran además de programación en BASH/SHELL y una introducción a las técnicas de reducción y análisis de datos de SAAMER y GPI. Se presenta el análisis de distribución de radiantes con la técnica de wavelet con datos de SAAMER. Reducción de datos y creación de modelos sintéticos de discos de escombros de GPI en polarimetría diferencial.

Parte 2:

Proyecto Final: Se incluyen proyectos finales a desarrollar por los estudiantes haciendo uso del material teórico, técnicas de procesamiento y análisis presentado en el curso. Los proyectos permiten a los estudiantes hacer uso de datos de GPI, SAAMER, ONAS-DREAM y ANDES-FIRE.

BIBLIOGRAFÍA

- A decadal survey of the Daytime Arietid meteor shower using the Canadian Meteor Orbit Radar**, Bruzzone, J. S., MNRAS, 2015, 446, p1625-1640.
- Advances in Meteoroid and Meteor Science**, Trigo-Rodriguez, J. M., Rietmeijer, F. J. M., Llorca, L., Janches, D., Springer Science+Business Media, BV, 2008.
- Astrophysics of Planet Formation**, Philip, J. Armitage 2013, Cambridge University Press.
- Atmospheric Radar. Application and Science of MST Radars in the Earth's Mesosphere, Stratosphere, Troposphere, and Weakly Ionized Regions**, Wayne Hocking, Jürgen Röttger, Robert D. Palmer, Toru Sato, Phillip B. Chilson, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2016.
- Debris Disks: Structure, Composition, and Variability**, A. Meredith Hughes, Gaspard Duchene, Brenda C. Matthews, Annu. Rev. Astron. Astrophys, 2018. 56, p541-591.
- Meteor Showers and Their Parent Comets**, Jenniskens, P. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008.
- Meteor Phenomena and Bodies**, Ceplecha, Z. et al., Space Science Reviews, 84: 327-471, 1998.
- Meteorite. Nature and Culture**, Maria Golia, Reaktion Books Ltd, 2015.
- Meteorites and Their Parent Planets**, Harry Y. McSween, Jr. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.
- Planetary Sciences**, Imke de Pater and Jack J. Lissauer, 2011 Cambridge University Press.
- Revealing the Kuiper Belt-analogue 46 AU debris ring around HD 141569A with GPI Polarimetry**, Bruzzone, J. S. et al, The Astrophysical Journal, 2019, in press.
2. EVALUACIÓN
Entrega de ejercicios propuestos por el docente: 60%
Realización de un trabajo final donde se aplique los contenidos y técnicas aprendidas en el curso. 40%
 3. CARGA HORARIA
Total 42 horas, la mitad en forma presencial en módulos de 5hrs diarias: 3.0 hrs. de aula para contenidos teóricos y 2.0 hrs. de aula para resolución de ejercicios prácticos y discusión de proyectos.
 4. CRONOGRAMA
25 al 30 de Noviembre de 2019.
 5. LUGAR
El curso se dictará en forma presencial en la Sede Rocha del CURE.
 6. PERFIL DE LOS ESTUDIANTES
Egresados de carreras de grado universitarias, o de institutos de formación docente, en astronomía, física o ciencias afines.
Estudiantes avanzados de la licenciatura en astronomía, o en ciencias afines, de la Facultad de Ciencias.
Estudiantes avanzados o graduados del Diploma de Especialización en Física.
 7. DOCENTES RESPONSABLES
Dictado del curso: Dr. Sebastián Bruzzone (Postdoctoral Researcher, NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD. EE.UU).
Coordinación: Dra. Andrea Sosa (Prof. Adjunta CURE - UdelaR)