

Asignatura: Asociaciones OB y su interacción con el medio interestelar.

Vigente: desde el año 2018 actualizada 2024.

Carrera: Doctorado en Astronomía.

Carga horaria semanal: 4 hs teoría y 2 hs trabajos prácticos-76 hs totales

Carácter: Semestral (segundo semestre)

Aprobación: Realización de un trabajo individual.

Modalidad: Curso de posgrado.

Docente a cargo: Dra. Mariela Corti, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP), Instituto Argentino de Radioastronomía (CONICET-CICPBA-UNLP).

Docente Invitado: Dr. Leonardo Paíz, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP), Instituto Astrofísica de La Plata (CONICET-UNLP).

Contacto: mariela@fcaglp.unlp.edu.ar
mariela.a.corti@gmail.com

Contenido Temático:

-B1- **Revisión sobre asociaciones OB** . Definición. Importancia de su estudio. Características. Trabajo con catálogos de asociaciones OB y de estrellas tipo espectral OB. Cálculo de energía impartida al medio por las estrellas miembros de las asociaciones OB.

-B2- **Satélite Gaia**. Características instrumentales del satélite. Sistema de detección. Órbita y movimientos locales. Cambio en el conocimiento antes y después de Gaia. Objetivos. Revisión histórica desde el primer catálogo astrométrico.

-B3- **Astrometría de asociaciones OB y cúmulos abiertos en la Era Gaia**. Cinemática de asociaciones OB y cúmulos abiertos en la Vía Láctea. Características. Análisis astrométrico: modelo matemático HDBSCAN. Bases de datos. Repaso de las tareas Topcat. Manipulación de tablas mediante el programa Topcat.

-B4- **Análisis fotométrico de asociaciones OB y cúmulos abiertos**. Diagramas color - magnitud con fotometría BV, Gaia e IR. Estudio con isocronas PARSEC v2.0. Análisis con parámetro Q_NIR. Clasificación objetos estelares jóvenes con análisis flujo IR.

-B5- **Radioastronomía Generalidades**. Inicios de la Radioastronomía. Diagrama de antena. Eficiencia del haz y de apertura. Sensibilidad y

resolución angular de una antena de disco simple. Revisión clases de antena. Espectro electromagnético: ventanas de ondas centimétricas, milimétricas y submilimétricas. Transparencia y opacidad. Efectos atmosféricos en las distintas bandas. Polución electromagnética. Relevancia de las observaciones Radio astronómicas.

-B6- Parámetros derivables de las observaciones. Intensidad de brillo, densidad de flujo. Caracterización fuente puntual o extendida. Relación entre temperatura de antena y temperatura de brillo. Temperatura de sistema y de spin. Temperatura de ruido y flujo mínimo detectable. Presentación de los datos observacionales: perfiles y mapas de HI.

-B7- Conocimiento de sentencias básicas en AIPS para estudiar la estructura de HI. Trabajo con cubos de datos de HI en 21 cm. Extracción, rotación y corte de las imágenes de HI. Obtención de los datos disponibles en las imágenes para realizar: Cálculo de masa, conocimiento de velocidad baricentral y de expansión, edad dinámica, distancia, etc, de la estructura. Análisis de datos del hidrógeno en el continuo de radio. Revisión de datos empleando el paquete gráfico kvis de Karma.

-B8- Perturbaciones generadas en el MIE por las asociaciones OB. Perturbaciones originadas por fenómenos energéticos localizados: regiones HII y burbujas interestelares. Bow shocks. Otros fenómenos a escala galáctica detectables en la línea del HI: cáscaras, supercáscaras, gusanos y chimeneas. Análisis e interpretación de las observaciones disponibles.

-B9- Estudio cinemático en la galaxia. Determinación del campo de velocidades y de la estructura en espiral de la galaxia. Relevamientos en la línea de 21 cm. Influencia del campo de velocidades en el perfil de HI. Desviaciones de la simetría circular y movimientos no circulares. Distancias cinemáticas: limitaciones y ambigüedades. Cálculo de velocidad radial en el sistema LSR. Velocidad peculiar espacial de las estrellas. Visión del sistema estelar en la galaxia.

Contenidos a desarrollar en las clases prácticas

Práctica 1: TopCat (B3)

Práctica 2: Análisis estelar astrométrico (B3)

Práctica 3: Análisis estelar fotométrico (B4)

Práctica 4: Línea de 21 cm del HI – Masas (B6)

Práctica 5: Análisis mapas de HI en 21 cm (Aips) (B7 y B8)

Práctica 6: Análisis mapas de HI continuo (Aips) (B7 y B8)

Práctica 7: Presentación parámetros en mapas (Kvis) (B7 y B8)

Práctica 8: Rotación Galáctica I (B9)

Práctica 9: Rotación Galáctica II (B9)

Bibliografía:

B1

1. Brown, A. 2001, RMxAC 11, 89.
2. Corti, M.; Tesis de Doctorado: Estudio de una Asociación OB distante en la Vía Láctea.
3. Elmegreen, B. & Efremov, Y. 1998, ASP Conference Series.
4. García, M.; Herrero, A.; Castro, N.; Corral, L. & Rosenberg, A. 2010, A&A 523, 23.
5. Hanson, M.; Kudritzki, R.; Kenworthy, M.; Puls, J. & Tokunaga, A. 2005, ApJS 161, 154.
6. Martins, F.; Schaerer, D. & Hillier, D. 2005, A&A 436, 1049.
7. Melnik, A. & Dambis, A. 2009, MNRAS 400, 518.
6. Reed, B. 2003, AJ 125, 2531.
8. Sota, A.; Maiz Apellaniz, J.; Walborn, N. et al. 2014, Cat. 3274, 0.

B2

1. <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dr3>
2. <https://archives.esac.esa.int/gaia>

B3

- 1- Bailer-Jones C. A. L., Rybizki J., Fouesneau M., Demleitner M., Andrae R., 2021, AJ, 161, 147.
- 2- Castro-Ginard, A., Jordi C., Luri X., Julbe F., Morvan M., Balaguer-Núñez L., Cantat-Gaudin T., 2018, A&A, 618, A59.
- 3- Corti, M. & Orellana, R. 2013, A&A 553, 108.
- 4- Hunt, E. L., Reffert, S., 2021, A&A, 646, A104
- 5- Mel'nik, A. M., Dambis, A. K., 2017, MNRAS, 472, 3887.
- 6- Orellana R. B., De Biasi M. S., Paíz L. G., 2021, MNRAS, 502, 6080.
- 7- Taylor M. B., 2005, ASPC, 347, 29

B4

1. http://stev.oapd.inaf.it/cgi-bin/cmd_3.7
2. Koening X., Leisawitz D., Benford D. et al. 2012, in American Astronomical Society Meeting Abstracts 3219, 320.07.
3. Gutermuth R.A., Megeath S.T., Myers P.D. et al. 2009, ApJS, 184, 18
4. Lumsden S.L., Hoare M.G., Oudmajer R.D. & Richrads D. 2002, MNRAS, 336, 621.
5. Borissova J., Georgiev L., Hanson M. et al. 2012, A&A, 546, A110.
6. Negueruela I., Marco A., Israel G.L. & Bernabeu G. 2007, A&A, 471, 485.

B5

1. Libro: Radioastronomy, Kraus, J.D. & McGraw, H. 1982.
2. Libro: Galactic and Extragalactic Radio Astronomy, Burton, W.B. 1988, 2nd edn. (Berlin: Springer-Verlag) 295.
3. Libro: An Introduction to Radio Astronomy, Burke, B. & Graham-Smith, F. 1997 Cambridge University Press.
4. Tools of Radio Astronomy, Rohlfs K. & Wilson T.L., A&A Library, 1997.

B6

1. Methods of Experimental Physics, Vol. 12, Part C: Astrophysics, Radio Observations. Academic Press, 1976.
2. Corti M., Baume G., Orellana R. & Suad L. 2023, A&A, 674A, 55.
3. Corvera A. & Corti M. 2021, BAAA, 62, 125.
4. Baume G., Corti M., Borissova J., Ramirez Alegria S. & Corvera A. 2020, NewA, 7901384.

B7

- 1- Manual de AIPS: Charlottesville, NRAO, 2002. 1v [p.v] anillado. 31-Dec-2002 and earlier.

B8

1. Arnal, M. & Corti, M. 2007, A&A 476, 255.
2. Corti, M.; Arnal, M & Orellana, R. 2012, A&A 546, 62.
3. Corti, M.; Baume, G.; Panei, J.; Suad, L. et al. 2016, A&A 588, 63.
4. Duronea, N.; Cappa, C.; Bronfman, L; Borissova, J et al. 2017, A&A 606, 8.
5. McClure-Griffiths, N.; Green, A., Dickey, J., et al. 2001, ApJ 551, 394.
6. McClure-Griffiths, N.; Dickey, J.; Gaensler, B. & Green, A. 2002, ApJ 578, 176.
7. Suad, L.; Caiafa, C.; Arnal, M. & Cichowolski, S. 2014, A&A 564, 116.
8. Astrophysics of Gaseous nebulae and Active Galactic Nuclei, Osterbrock D.E., University Science Books (1989).

B9

1. Baume, G.; Rodríguez, M.; Corti, M.; Carraro, G. & Panei, J. 2014, MNRAS 443, 411.
2. Brand, J. & Blitz, L. 1993, A&A 275, 67.
3. Corti, M. & Orellana, R. 2013, A&A 553, 108.
4. Fich, M.; Blitz, L. & Stark, A. 1989, ApJ 342, 272.



Mariela Alejandra Corti
Dra. en Astronomía

Asignatura: *Asociaciones OB y su interacción con el medio interestelar*

Descripción: Materia de posgrado del Doctorado en Astronomía, con una carga horaria total de 76 horas, con clases semanales teóricas de 4 horas y prácticas de 2 horas, distribuidas en el transcurso de 4 meses de clases.

Asignatura del segundo semestre cuyo contenido temático consiste en: Revisión sobre asociaciones OB; Satélite Gaia; Astrometría de asociaciones OB y cúmulos abiertos en la Era Gaia; Análisis fotométrico de asociaciones OB y cúmulos abiertos; Radioastronomía Generalidades; Parámetros derivables de las observaciones; Conocimiento de sentencias básicas en AIPS para estudiar la estructura de HI; Perturbaciones generadas en el MIE por las asociaciones OB y Estudio cinemático en la galaxia. Estos temas se desarrollan con 9 trabajos prácticos.

El curso es aprobado por el alumno cumpliendo con un 80% de asistencia, la presentación de una clase de su propia autoría y la realización de un trabajo individual resultante de la resolución de todos los trabajos prácticos.

Objetivos:

- Adquirir un completo conocimiento respecto a las asociaciones estelares OB, en cuanto a la importancia de su estudio y al trabajo de investigación tanto de carácter astrofísico como astrométrico, que deberá efectuar en la búsqueda de sus miembros.
- Aprender sobre el modo de trabajo del satélite Gaia y adquirirá la capacidad de efectuar tanto el análisis matemático correcto de los datos astrométricos (posición, movimiento propio y paralaje) como fotométrico (magnitudes G, GB y GR).
- Tener la capacidad de realizar los cálculos de la energía impartida al medio por las estrellas tempranas miembros de estas asociaciones estelares.
- Analizar las posibles perturbaciones originadas por las estrellas en el medio interestelar (MIE), como ser, regiones de HII, burbujas interestelares, cáscaras y supercáscaras de HI, bow shock cuando la velocidad radial de las estrellas las caracterice como runaway, también gusanos y chimeneas.
- Conocer el uso de algunas tareas empleadas para manipular grandes bases de datos (TopCat, python, fortran, etc.) y software utilizados en el análisis de datos radioastronómicos (AIPS, Kvis, etc).
- Analizar las imágenes registradas de las perturbaciones generadas al MIE y obtener de ellas datos propios como masa, velocidad baricentral y de expansión, edad dinámica, distancia cinemática, tamaño, temperatura de brillo, etc.

- Reproducir el campo de velocidades propio del sector de la galaxia en estudio, para poder interpretar si las velocidades obtenidas para las estructuras se corresponden con las velocidades de las estrellas miembros de la Asociación OB.
- Conseguir una visión del sistema estelar en la galaxia.

Para adquirir el conocimiento proporcionado por esta materia de posgrado el alumno tendrá 76 horas totales de interacción docente-alumno con las clases teóricas y prácticas y al menos unas 50 horas totales de trabajo autónomo.



Mariela Alejandra Corti
Dra. en Astronomía