

Seminario de Posgrado

Formación Estelar en Galaxias

Tema y objetivo

El seminario propuesto versará sobre los procesos que rigen la formación de estrellas de alta y baja masa en nuestra Galaxia y en galaxias externas, así como sobre el estudio del entorno de gas y polvo interestelar en el que se desarrolla el proceso de formación estelar.

El objetivo del seminario es el estudio de los procesos involucrados en la formación de estrellas, tanto desde el punto de vista teórico como observacional, e incluye una puesta al día en un área de la Astrofísica que ha evolucionado muchísimo en los últimos años como consecuencia del desarrollo de telescopios milimétricos e infrarrojos, así como de los detectores sensibles en el rango óptico.

Plantel docente: Dra. Cristina Cappa y Dr. Guillermo Bosch

Carga horaria

Dos clases semanales de 2 hs de duración cada una, durante el segundo semestre del ciclo lectivo. El 70-80 % de las clases consistirá en exposiciones de los alumnos sobre los temas del curso, mientras que el 20-30 % de las clases será dictado por los docentes del seminario. Estos porcentajes dependerán de la cantidad de alumnos inscriptos en el seminario.

Mecanismo de evaluación

Para cada alumno el mecanismo de evaluación consistirá en la exposición de uno de los temas del seminario a elegir entre cinco temas. La selección del tema a exponer se hará por sorteo 48 hs antes de la hora estipulada para la exposición. Los cinco temas se seleccionarán entre los que no fueron expuestos por el alumno a evaluar.

Programa analítico del seminario

- 1. Introducción.** Similitudes y diferencias en la formación estelar (FE) en Orión y en Taurus-Auriga. Entorno de gas y polvo: nubes moleculares gigantes y núcleos densos. Regiones HII compactas. Sistemas estelares jóvenes: Asociaciones OB, asociaciones T y R, cúmulos abiertos. Función inicial de masas.
- 2. Nubes moleculares.** Moléculas. Mecanismos de excitación molecular. Densidades críticas. Estructura de nubes moleculares. Interior de las nubes moleculares. Regiones de fotodisociación.
- 3. Formación de estrellas en nubes moleculares.** Esferas isotérmicas y masa de Jeans. Colapso de núcleos densos: difusión ambipolar. Tasas de acreción. Características del colapso. Efectos de la rotación.
- 4. Protoestrellas.** Fase de acreción. Discos protoestelares. Características. Protoestrellas masivas. Quema de deuterio en el interior estelar. Contracción hacia la fase de secuencia principal. Fuentes Clase 0 y 1. Identificación en el infrarrojo cercano.
- 5. Formación de estrellas múltiples.** Fragmentación de nubes. Formación de sistemas binarios. Formación de grupos estelares.
- 6. Jets y flujos moleculares.** Objetos Herbig-Haro. Jets colimados y choques de proa. Origen de los jets. Flujos moleculares bipolares. Objetos centrales. Características de los vientos estelares.
- 7. Máseres interestelares.** Emisión máseres en regiones de formación estelar. Características de la emisión máser de H_2O y OH.
- 8. Estrellas masivas.** Regiones HII ultracompactas y núcleos moleculares tibios. Flujos moleculares. Fotoevaporación de la nube parental. Destrucción de glóbulos densos. Proplyds y EGOs. Formación estelar inducida: Radiative Driven implosion and collect and collapse models.
- 9. Estrellas de presecuencia principal.** Evolución hacia la secuencia principal. Características de estrellas T Tauri y de sus discos circunestelares. Variabilidad. Mecanismo FU Orionis. Estrellas Ae/Be de Herbig. Envolturas de polvo.
- 10. Formación estelar en galaxias.** Vía Láctea: disco y centro galácticos. Otras galaxias. Galaxias del grupo local. Galaxias con brotes de formación estelar. Las primeras estrellas.

Bibliografía básica

1. Adams F.C, Shu F.H. 1986, ApJ, 308, 836
2. Andre P., Ward-Thompson D., Barsony M. 1993, ApJ, 406, 122
3. Anglada G., et al. 1998, AJ, 116, 2953
4. Bachiller R. 1996, ARAA, 34, 111
5. Bertout C. 1989, ARAA, 27, 351
- 6.* Beuther H., et al. 2002, en *The earliest stages of massive star birth*, p. 341
7. Bonnell I.A., Bate M.R., Zinnecker H. 1998, MNRAS, 298, 93
8. Bonnell, I. A.; Clarke, C. J.; Bate, M. R., Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 368, Issue 3, pp. 1296-1300
9. Butner H.M. et al. 1991, ApJ, 376, 636
10. Clarke, C., Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, vol. 368, issue 913, pp. 733-754
11. Elmegreen B. 1999 o 2002
12. Evans N.J. 1999, ARAA, 37, 311
13. Feigelson E.D., Montmerle T. 1999, ARAA, 37, 363
14. Forster J.R., Caswell J.L. 1989, AA, 213, 339
15. Foster P.N., Chevalier R.A. 1993, ApJ, 416, 303
16. Hofner P., Churchwell E. 1996, AAS, 120, 283
17. Kennicutt R.C., Wchweizer F., Barnes J.E. 1998, en *Galaxies: interactions and induced star formation*
18. Kroupa P. 2002, Science, 295, 82
19. Lada C.J., Lada E.A. 2003, ARAA, 41, 57
20. Lada, C. J., Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, vol. 368, issue 1913, pp. 713-731
21. Lada E.A., Strom K.M. y Myers P.C. 1993, *Protostars and Planets III*, ed. Levy and Lumine, U. de Arizona Press, p. 245
22. Le Bourlot J., Pineau de Forets G., Roueff E., Flower D. 1993, AA, 267, 233
23. Lequeux J. 2005, *The interstellar medium*.
24. Maschberger, Th.; Clarke, C. J.; Bonnell, I. A.; Kroupa, P., Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 404, Issue 2, pp. 1061-1080.
25. Lovelace R.V. et al. 1999, in **Active Galactic Nuclei and Related Phenomena**, ASP, p. 208
26. McKee C.F., Tan, J.C. 2003, ApJ, 585, 850
27. Myers P.C. 1995, *Molecular Clouds and Star formation*, ed. Yuan and You, . 47
28. Palla F., Stahler, S.W. 1992, ApJ, 392, 667
29. Palla F., Stahler, S.W. 2000, ApJ, 540, 255
30. Reipurth B., Bally J. 2001, ARAA, 39, 403
31. Ryden B.S. 1996, ApJ, 471, 822
32. Scalo J.M. 1986, Fund. Cosm. Phys., 11, 1
33. Safier P., McKee C.F., Stahler S.W. 1997, ApJ, 485, 660
34. Shu F.H. et al. 2000, in *Protostars and Planets IV*, p. 789
35. Stahler S.W. 1988, PASP, 100, 1474
36. Stahler S.W. 1988, ApJ, 332, 804

37. Stahler S.W. y Palla F. 2004, *The formation of Stars*, Wiley-Vch
38. Stahler S.W. 1988, ApJ, 332, 804
39. Tielens A.G.G.M., Hollenbach D.J. 1985, ApJ, 291, 722
40. Tomisaka K. 2002, ApJ, 575, 306
41. Vanbeveren, D. New Astronomy Reviews, Volume 53, Issue 1-2, p. 27-35 (influen-
cia de binarias en formacion estelar masiva)
42. Waters L.B.F.M., Waelkens C. 1998, ARAA, 36, 233
43. Williams J.P., McKee C.F. 1997, ApJ, 476, 166
44. Zinnecker H., Mathieu R.D. (eds.) 2001, *The formation of binary stars*, ASP