



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAFA
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAFA

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Técnicas de Astrometría para Problemas Astrofísicos	AÑO: 2023
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación: La Astrometría es fundamental para todas las otras áreas de la Astronomía, desde el calado de telescopios, los sistemas de navegación y guiado, hasta las determinaciones de distancias y movimientos para la Astrofísica. En las últimas décadas, nuevas técnicas observacionales han llevado a mejoras de órdenes de magnitud en la precisión de las mediciones. Comenzando desde los principios básicos, en este curso se proveen los fundamentos de esta Astrometría de precisión al nivel del milisegundo e incluso microsegundos de arco, y su impacto en problemas de Astrofísica, a fin de conocer las oportunidades que presenta, así como sus limitaciones.

Objetivos: Se espera que al finalizar la materia los estudiantes estén en condiciones de:

- ▣ Comprender las formas de definición y materialización de los sistemas de referencia celestes actuales.
- ▣ Conocer y aplicar correctamente las resoluciones vigentes de la Unión Astronómica Internacional referidas a sistemas de referencia.
- ▣ Resolver cálculos de posiciones y movimientos de objetos celestes al nivel de precisión de la astrometría actual.
- ▣ Describir adecuadamente las principales técnicas astrométricas.
- ▣ Aplicar conceptos de formación de imágenes y de teoría de errores en la determinación precisa de posiciones y movimientos.
- ▣ Analizar y discutir investigaciones que emplean mediciones astrométricas.
- ▣ Evaluar las potencialidades y limitaciones de las mediciones astrométricas para dar respuesta a diversos problemas astrofísicos.

CONTENIDO

Fundamentos de la Astrometría actual

Vectores y matrices en Astrometría. Principios de la relatividad especial y general. Sistemas de coordenadas y posiciones. Desplazamientos aparentes de los objetos celestes.

Sistemas y marcos de referencia

Definición de los sistemas de referencia: dinámico y cinemático. International Celestial Reference System (ICRS) e International Terrestrial Reference System (ITRF): definiciones y conceptos generales. Marcos de referencia actuales. Modelos, estándares y convenciones de la Unión Astronómica Internacional: definiciones, conceptos generales y aplicación.

Técnicas de Astrometría desde Tierra

Astrometría semi-global y de pequeño campo. Atmósfera terrestre: efectos sobre las observaciones y limitaciones a la precisión astrométrica. Astrometría con imágenes desde Tierra. Interferometría óptica. Astrometría en radio.

Técnicas de Astrometría espacial

Astrometría global y de pequeño campo. Astrometría con el Telescopio Espacial. El satélite astrométrico Hipparcos: principio de funcionamiento, estrategia de observación, principales resultados. Los catálogos Hipparcos, Tycho y Tycho-2. La misión Gaia: principio de



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

funcionamiento, estrategia de observación, “data releases” actuales y futuros. Futuras misiones espaciales.

Aplicaciones de la Astrometría a temas astrofísicos

Impacto en Astrofísica de la misión astrométrica Hipparcos. Resultados astrofísicos a partir de los “data release” de Gaia disponibles. Determinación de distancias y calibración de luminosidades. Estrellas binarias y múltiples. Cúmulos estelares. Objetos del Sistema Solar. Estructura galáctica. Cosmología. Planetas extrasolares.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Van Altena, W. (Ed.). (2012). *Astrometry for Astrophysics: Methods, Models, and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139023443
- Kovalevsky, J., & Seidelmann, P. (2004). *Fundamentals of Astrometry*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139106832
- Kovalevsky, J. (2002). *Modern Astrometry*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. doi:10.1007%2F978-3-662-04730-9
- Explanatory Supplement to the *Astronomical Almanac* (1992), University Science Books
- Gaia Collaboration, Prusti, T., et al. (2016), The Gaia mission, *A&A*, Volume 595, id.A1, 36 pp. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201629272>
- Bustos Fierro, I.H. & Calderón, J.H. (2019), Extraction of globular clusters members with Gaia DR2 astrometry, *MNRAS*, Volume 488, Issue 3, p.3024-3034. <https://doi.org/10.1093/mnras/stz1879>
- Gaia Collaboration, Vallenari, A., et al. (2022), Gaia Data Release 3. Summary of the content and survey properties, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243940>
- Cantat-Gaudin, T. et al. (2018), A Gaia DR2 view of the open cluster population in the Milky Way, *A&A*, Volume 618, id.A93, 16 pp. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201833476>
- Cantat-Gaudin, T. et al. (2018), Characterising open clusters in the solar neighbourhood with the Tycho-Gaia Astrometric Solution, *A&A*, Volume 615, id.A49, 15 pp. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201731251>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Jin, Wenjing, Imants Platais, and M. A. C. Perryman. *A Giant Step, From Milli- to Micro-arcsecond Astrometry: Proceedings of the 248th Symposium of the International Astronomical Union Held in Shanghai, China, October 15-19, 2007*. Cambridge, U.K. ; New York: Cambridge University Press, 2008.
- Serie de artículos: *Astronomy & Astrophysics*, Gaia Data Release 3 (2022), <https://www.aanda.org/component/toc/?task=topic&id=1641>
- Además de los ya mencionados, otros artículos científicos recientes sobre las temáticas propuestas.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- ☐ Trabajos prácticos
- ☐ Participación activa en discusiones de artículos y análisis de casos
- ☐ Exposiciones orales durante el cursado
- ☐ Examen final oral integrador

REGULARIDAD

- ☐ cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
- ☐ aprobar al menos el 60 % de los Trabajos Prácticos.

CORRELATIVIDADES



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EX-2023-00636796- -UNC-ME#FAMAF

Para cursar:

- Aprobada: Astronomía Esférica
- Regularizada: Astrometría General

Para rendir:

- Aprobada: Astrometría General