



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

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

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Astronomía Esférica	<b>AÑO:</b> 2023
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 3° año 2° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 75 horas

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Fundamentación:

El objetivo de la Astrometría, cuyos conceptos básicos integran los contenidos mínimos de la materia Astronomía Esférica, es estudiar posición y movimiento de cualquier cuerpo celeste. Conocida la cinemática, luego se comprende la dinámica en cualquier región del Universo. El problema es complejo y, a su vez, más amplio: Es necesario definir en forma teórica y práctica un sistema de referencia espacial y una referencia temporal, que constituyen la base de todas las observaciones y de todas las representaciones del movimiento de los astros. Entonces, se determinan la posición y sus variaciones de los objetos en el espacio interpretando las observaciones a partir de un modelo físico. Se realizan catálogos conteniendo valores de los parámetros en cuestión lo más precisos posible, para luego construir mejores referencias espaciales y temporales.

Las actividades de enseñanza y de aprendizaje de Astronomía Esférica tienen como fin despertar el interés de los alumnos en esta disciplina de la Astronomía, y más específicamente, se espera lograr un aprendizaje significativo de los contenidos para que el alumno relacione los propios de la asignatura y con los de las otras asignaturas de la carrera, aumentando y enriqueciendo cada vez más el número de tales relaciones.

Objetivos:

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

- Adquirir los conceptos astronómicos que constituyen el fundamento de la materia, conocer sus órdenes de magnitud e identificar los parámetros físicos presentes.
- Conocer y manejar los procedimientos característicos de la asignatura para resolver ejercicios que representan problemas concretos.
- Adquirir y utilizar fluidamente el vocabulario propio de la asignatura, en forma oral y escrita.
- Comprender y evaluar limitaciones naturales e instrumentales de las observaciones astronómicas.
- Conocer los errores de medición y su influencia en el resultado final de una observación.
- Manejar la bibliografía astronómica tanto en formato papel como digital.
- Conocer los principales catálogos y bases de datos astronómicos de uso actual.
- Conocer el actual sistema de referencia celeste internacional (ICRS – International Celestial Reference System) y su realización práctica en los catálogos astrométricos.

### CONTENIDO

#### Unidad 1

- Trigonometría esférica. Definiciones: círculos máximos y menores, triángulos esféricos. Fórmulas básicas. Resolución de triángulos esféricos. Aproximación para ángulos pequeños. Coordenadas esféricas. Latitud y longitud terrestre.
- La esfera celeste. Sistema de coordenadas horizontales: acimut y altura.

#### Unidad 2

- Movimientos aparentes diurnos del Sol y de las estrellas: salida, culminación y puesta. Polo celeste y ecuador celeste. Aspecto de la esfera celeste según la posición del observador. Sistema de coordenadas ecuatoriales horarias: declinación y ángulo horario. Transformaciones entre el sistema horizontal y el ecuatorial horario.



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

### Unidad 3

- Movimientos aparentes anuales del Sol y las estrellas. Solsticios y equinoccios. Estaciones. Año trópico. Calendarios.
- La eclíptica. Punto vernal. Sistema de coordenadas ecuatoriales absolutas: declinación y ascensión recta. Tiempo sidéreo, relación entre sistemas ecuatoriales. Transformaciones entre el sistema horizontal y el ecuatorial absoluto.
- Sistema de coordenadas eclipticales. Transformaciones entre el sistema ecuatorial absoluto y el ecliptical. Coordenadas galácticas.

### Unidad 4

- Escalas de tiempo rotacionales: tiempo sidéreo, tiempo solar medio y verdadero, tiempo universal (TU), husos horarios, tiempo civil.
- Movimiento de los objetos del Sistema Solar. Ecuación de Kepler. Anomalía verdadera, media y excéntrica. Leyes de Kepler. Ecuación del centro. Ecuación del tiempo.
- Año sidéreo y año anomalístico. Año Besseliano. Año Juliano. Fecha juliana, fecha juliana modificada.
- Escalas de tiempo dinámico: tiempo de efemérides, tiempo terrestre (TT), tiempo dinámico baricéntrico (TDB).
- Escalas de tiempo físico: tiempo atómico internacional (TAI). Tiempo universal coordinado (TUC).

### Unidad 5

- Refracción astronómica. Modelos de refracción. Variación de coordenadas por refracción. Refracción diferencial.

### Unidad 6

- Paralaje diurna. Coordenadas topocéntricas y geocéntricas. Paralaje anual. El pársec. Variación de coordenadas por paralaje. Eclipse de paralaje.

### Unidad 7

- Aberración. Aberración estelar: diurna, anual y secular. Constante de aberración. Variación de coordenadas por aberración. La elipse de aberración. Aberración planetaria.

### Unidad 8

- Movimiento de los planos de referencia: precesión y nutación. Variación de coordenadas por precesión y nutación. Fórmulas rigurosas y aproximadas. Modelos de la Unión Astronómica Internacional.

### Unidad 9

- Movimientos propios estelares, concepto. Variación perspectiva del movimiento propio. Variación de componentes del movimiento propio por precesión. Equinoccio y época.
- Sistema de Referencia Celeste Internacional (ICRS): definición y materialización primaria, el ICRF. Materializaciones en el rango óptico: catálogos astrométricos Hipparcos y Tycho2. Características de los principales catálogos.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac. P.K. Seidelmann (1992). University Science Books.
- Fundamentals of Astrometry. Jean Kovalevsky, P. Kenneth Seidelmann (2004). Cambridge University Press.
- Principles of Astrometry. Peter Van de Kamp (1967). W.H. Freeman and Company.
- Spherical Astronomy. E.W. Woolard, G.M. Clemence (1966). Academic Press.
- Spherical Astronomy. Robin M. Green (1985). Cambridge University Press.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

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

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Astrometrie Moderne, Kovalevsky J. (1999) Springer Verlag.
- IERS Technical Notes 34, 23.
- Arias E.F et al, 1995 A&A; 303, 604A.

### **EVALUACIÓN**

#### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación final consiste en una exposición oral sobre los temas que forman parte del programa presentado para los alumnos que hayan logrado la regularidad de la materia.

Los alumnos con la condición de libres deberán presentarse a un examen escrito y una exposición oral.

#### **REGULARIDAD**

Para obtener la regularidad los alumnos deberán realizar 3 trabajos prácticos, y aprobar al menos 2, que consisten en la medición concreta de astros utilizando las herramientas brindadas en la materia y la presentación de los informes correspondientes.

#### **PROMOCIÓN**

La materia no tiene régimen de promoción.