



**Universidad Andrés Bello**  
**Facultad de Ciencias Exactas**  
**Doctorado en Ciencias Físicas**  
**Relatividad General**

**I.- IDENTIFICACIÓN**

Nombre	:	Relatividad General
Código	:	Indicar código de Asignatura
Tipo de Actividad	:	T
Modalidad	:	Presencial
Créditos Unab	:	4
Créditos SCT	:	10

**II.- DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este es curso de postgrado de la teoría de gravitación cuya base conceptual es la idea que el espacio tiempo se puede describir como una variedad cuya estructura geométrica está parcialmente definida por la presencia materia en ella. Adicionalmente los observadores inerciales se definen a partir de las geodésicas de esta variedad.

**III.- OBJETIVOS**

Formar a los alumnos en las bases y principios de la versión contemporánea de la gravitación en 4 dimensiones.

**IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA**

Al finalizar del curso el alumno será capaz de

1. dominar las bases conceptuales detrás la formulación de un espacio tiempo como una variedad diferencial en lo que respecta a
  - a. implementación del principio de equivalencia y el movimiento geodésico de observadores inerciales.
  - b. determinación de la geometría de esta a partir de la presencia de materia en aquella.
2. analizar las soluciones de agujero negro de
  - a. Schwarzschild
  - b. Reissner-Nordström
  - c. Kerr
3. analizar espacios de curvatura constante y su relación con soluciones cosmológicas.

**V.- CONTENIDOS**

- a) Definición de una variedad diferencial
  - i) Definición de distancia y métrica
  - ii) Definición de transporte paralelo

- iii) Geodésicas y fuerzas de marea
- iv) Vectores de Killing y simetrías de la geometría
- v) Curvatura intrínseca y extrínseca
- vi) Singularidades de coordenadas versus singularidades esenciales
- b) Principio de equivalencia y observadores inerciales
- c) Ecuaciones de Einstein
  - i) Tensor de energía y su conservación local
  - ii) Uso de simetrías y definición de ansatz
- d) Soluciones en el vacío
  - i) Kerr-Schild
  - ii) Schwarzschild
  - iii) Reissner-Nordström
  - iv) Kerr
  - v) Taub-NUT and Taub-Bolt
- e) Cosmología
  - i) Espacios de curvatura constante
  - ii) Solución de FRWL
  - iii) Big Bang
- f) Clasificación de Petrov

## VI.- METODOLOGÍAS

El curso es compuesto por dos clases teóricas de 1.5 horas cronológicas donde el profesor expone el contenido a los alumnos/as con ejemplos y explicaciones de los conceptos.

## VII.- MODALIDAD DE EVALUACIÓN

- Trabajo autónomo 50%
- Presentación 50% (dos de 25%)
- 

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Obligatoria

- Robert, W. (1984). *General Relativity*, University of Chicago Press. ISBN-13: 978-0226870335
- Misner, Ch., Thorne, K.S. and Wheeler, J. (1973). *Gravitation*. W. H. Freeman and Company. ISBN 0-7167-0344-0.
- Sachs, R. and Wu, H.H. (2012). *General Relativity for Mathematicians*. Springer-Verlag. ISBN-13: 978-1461299059

### Bibliografía adicional

- Hawking, S.W., Ellis, G. F. R., Landshoff, P. V., Nelson, D. R., Sciama, D. W., Weinberg S. (1975). *The Large Scale Structure of Space*. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521099066
- Carroll, Sean M. (2004). *Spacetime and Geometry*. Addison Wesley. ISBN 0-8053-8732-3
- Schutz, B.F. (2009). *A First Course in General Relativity*. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521887052

### Recursos Web

- Einstein Online. hosted by the Max Planck Institute for Gravitational Physics
- NCSA Spacetime Wrinkles