

Taller 2.

Ponente: Dr. Gustavo Amilcar Saldaña Moncada (CIMAT, postdoc SECIHTI)

Título: Geometría o Física

Resumen: ¿Geometría o Física?

Dr. Gustavo Amilcar Saldaña Moncada

Una de las ideas más profundas en la física moderna es que las leyes fundamentales de la naturaleza pueden formularse en términos geométricos. Esta perspectiva se manifiesta claramente en teorías como la relatividad general, donde la gravedad no se interpreta como una fuerza en el sentido clásico, sino como la curvatura del espacio-tiempo. En este marco, los objetos físicos, como partículas y campos, se describen mediante estructuras geométricas tales como conexiones y secciones de haces fibrados. Esta visión tiene sus raíces en el programa de Albert Einstein, cuyo objetivo era geometrizar completamente la física, es decir, describir todas las interacciones fundamentales en términos de propiedades geométricas del espacio-tiempo. Aunque este programa no se ha completado en su totalidad, ha influido profundamente en el desarrollo de teorías modernas, como la teoría de Yang-Mills y la Geometría No-Conmutativa, en las que la geometría continúa desempeñando un papel central en la formulación de las leyes físicas.

Así, el objetivo de este taller es mostrar a los alumnos una introducción de cómo se da la relación entre geometría y física. El por qué surge esta relación se dejará para algún taller posterior de filosofía de la ciencia. Para ello, seguiremos el siguiente temario.

- 1) Primera Sesión: Geometría de Haces Fibrados.
- 2) Segunda Sesión: Relatividad General y Teorías de Yang-Mills.
- 3) Tercera Sesión: Geometría Diferencial No-Conmutativa para la Cuantización de la Gravedad.

Requisitos: Sin prerequisites no triviales. Pero sería oportuno si los alumnos tienen un conocimiento previo sobre variedades de diferenciales.

Bibliografía:

[1] Hamilton, M., J., D., Mathematical Gauge Theory with Application to the Standard Model of Particle Physics, Springer, 2017.

[2] Lee, J., M., Introduction to Smooth Manifolds, Version 3.0, 18 de Abril de 2001., <https://thunv.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/graduate-texts-in-mathematics-218-john-m-lee-auth-introduction-to-smooth-manifolds-springer-new-york-2003.pdf>.

[3] Lee, J., M., Manifolds and Differential Geometry, Graduate Studies in Mathematics, Volume 107, 2009.

[4] Ramos, S., Relatividad para Futuros Físicos, Prensas de Ciencias, 2018.