



FORMULARIO
Seminario de Posgrado

1. Título: Conexiones en fibrados

2. Profesor: Alejandro Passeggi y Andrés Sambarino

3. Responsable: Alejandro Passeggi

4. Marque la disciplina más cercana al curso:

- Análisis
- Geometría

5. Fecha de inicio: 1ro de Setiembre 2026

6. Fecha de finalización estimada: 15 de Diciembre 2026

7. Horas de reunión semanal: 2h

8. Conocimientos previos recomendados: Cursos de la licenciatura de Topología, Cálculo 3 y Ecuaciones Diferenciales. Serán igualmente necesarias nociones de variedades abstractas, de topología algebraica (grupo fundamental y cohomología), de análisis complejo y de grupos de Lie; pero se podrán organizar sesiones para tratar estos temas de forma introductoria para así tener un seguimiento del seminario.

9. Método de aprobación del seminario:

(cantidad de exposiciones por estudiante)

Dar una charla y participar por lo menos al 70% del seminario.

10. Programa del Seminario:

Las conexiones en fibrados surgen de manera natural en diversas áreas de matemática y física. En el electromagnetismo, las leyes de Maxwell se reinterpretan como la curvatura de una conexión en un fibrado trivial de fibra el grupo unitario $U(1)$, sentando las bases para las teorías gauge. Las teorías de Yang-Mills generalizan esto a grupos compactos. Por otro lado, una conexión plana en un fibrado sobre una variedad M induce una representación del grupo fundamental de M en el grupo estructural de la fibra. Los subgrupos discretos de grupos de Lie aparecen así al estudiar la holonomía de conexiones planas. Aparecen aquí los trabajos de Donaldson, Hitchin y Simpson (entre otros) generalizando Yang-Mills a grupos de tipo no-compacto.



El objetivo del seminario es hacer una introducción al tema, siguiendo, en la medida de lo posible y según los participantes, el siguiente programa:

- Electromagnetismo desde la geometría diferencial
- Fibrados vectoriales, fibrados holomorfos, fibrados principales: definiciones, ejemplos, construcciones (ejemplo importante: representaciones del grupo fundamental de la base)
- secciones de fibrados: definición, ejemplos, relación con cubrimientos ramificados con órdenes prescritos
- conexiones en fibrados: definición via derivaciones y via distribuciones, curvatura, integrabilidad, transporte paralelo, ejemplos via geometría Riemanniana, pseudo-Riemanniana, etc.
- clases características, clase de Chern
- Ecuación de Yang-Mills,
- Fibrados de Higgs, ecuación de Hitchin, representaciones de Hitchin.

11. Bibliografía:

- *Gauge fields, knots and gravity* de Baez-Muniain.
- *Three dimensional Geometry and Topology* de Thurston.
- *Riemann surfaces* de Donaldson
- *Lie groups and Teichmüller spaces* de Hitchin
- *An introduction to Higgs bundles via harmonic maps* de Qionglin Li