



FORMULARIO 2025
Curso de Posgrado

1. Título: Categorías, Funtores y Homología

Abreviatura de título: CFyH

2. Profesor: Marco Antonio Pérez

3. Responsable:

(en caso de no ser el Profesor un investigador del PEDECIBA)

4. Marque la disciplina más cercana al curso:

- Álgebra x
- Análisis
- Análisis numérico
- Ecuaciones diferenciales; EDP
- Estadística
- Fundamentos
- Geometría
- Geometría algebraica
- Matemática Aplicada
- Probabilidad
- Sistemas Dinámicos
- Teoría de Números
- Otros: (especificar)

5. Fecha de inicio: 4 de Agosto de 2025

6. Fecha de finalización estimada: 21 de Noviembre de 2025

7. Horas de clase teóricas: 2 clases teóricas de 2 horas por semana

8. Horas de clase prácticas/consulta: 1 clase de práctica/consulta de 2 horas por semana

9. Otros horarios de actividad presencial: No

10. Total de horas presenciales (suma de los tres puntos anteriores): 6 horas semanales



11. Método de aprobación: Entrega de ejercicios y examen final oral

12. Conocimientos previos recomendados: álgebra lineal, grupos y anillos

13. Programa del Curso:

Tema 1: Categorías, funtores y transformaciones naturales.

- **1.1** Definición y ejemplos de categorías.
- **1.2** Construcciones universales.
- **1.3** Definición y ejemplos de funtores.
- **1.4** Definición y ejemplos de transformaciones naturales.
- **1.5** Funtores representables y lema de Yoneda.

Tema 2: Adjunciones.

- **2.1** Definición y ejemplos de adjunciones.
- **2.2** Unidad y counidad.
- **2.3** Adjunciones vía objetos iniciales.
- **2.4** Interacciones entre funtores adjuntos y límites.
- **2.5** Teoremas de funtores adjuntos.

Tema 3: Categorías abelianas.

- **3.1** Definición y ejemplos de categorías aditivas.
- **3.2** Núcleos y conúcleos.
- **3.3** Definición y ejemplos de categorías abelianas.
- **3.4** Objetos proyectivos e inyectivos.
- **3.5** Sucesiones exactas y diagramas conmutativos (“diagram chasing”).



- **3.6** Teoremas de isomorfismo (lema de la serpiente, lema de los cinco).
- **3.7** Funtores aditivos y funtores exactos.
- **3.8** Complejos de cadena y categoría de complejos de cadena.
- **3.9** Categoría de funtores.

Tema 4: Categorías monoidales.

- **4.1** Definición y ejemplos de categorías monoidales.
- **4.2** Productos tensoriales y objetos planos.

Tema 5: Homología y cohomología.

- **5.1** Homología y cohomología de complejos de cadena.
- **5.2** Algunos ejemplos de homología y cohomología.
- **5.3** Axiomas de homología.
- **5.4** Algunas adjunciones importantes (Ext vs. Tor).

14. Bibliografía:

- **[Bor94]** *F. Borceux. Handbook of Categorical Algebra 2.* Encyclopedia of Mathematics and its Applications 51. Cambridge University Press. 1994.
- **[EGNO15]** *P. Etingof, S. Gelaki, D. Nikshych V. Ostrik. Tensor Categories.* Mathematical Surveys and Monographs 205. AMS. 2015.
- **[Lei14]** *T. Leinster. Basic Category Theory.* Cambridge Studies in Advanced Mathematics 143. Cambridge University Press. 2014.
- **[Rie16]** *E. Riehl. Category Theory in Context.* Aurora Dover Modern Math Originals. Dover Publications. 2016.