



# Teoría de Categorías y Álgebra Homológica

## Licenciatura en Matemáticas, UAM Unidad Iztapalapa

**Dra. Martha Lizbeth Shaid Sandoval Miranda,**  
marlisha@xanum.uam.mx, msandoval.miranda@izt.uam.mx  
<https://sites.google.com/izt.uam.mx/marlisha>

- 
- **Horario de clases: Lunes, martes y jueves, de 16:00 a 18:00 horas.**

---

### Información de la UEA,

El temario oficial y bibliografía se pueden encontrar en la página oficial del Departamento de Matemáticas:  
<http://mat.izt.uam.mx/mat/documentos/coordinaciones/LICMAT/2131129.pdf>

Temas principales del curso:

- Categorías y funtores. Nociones introductorias. Ejemplos.
- Morfismos y objetos especiales. Nociones básicas (isomorfismos, monomorfismos, epimorfismos)
- Transformaciones naturales.
- Isomorfismos y equivalencias naturales.
- Pushouts, pullbacks, productos, coproductos, (co)límites, etc.
- (\*) Introducción a la teoría de categorías abelianas y funtores aditivos.
  - Categoría de módulos sobre un anillo asociativo unitario (no necesariamente conmutativo. Nociones básicas. Bimódulos.
- Lema de Yoneda y consecuencias.
- Funtores  $Hom_R(-, -)$  y  $- \otimes -$ . Condiciones de adjunción y propiedades importantes.
- Funtores representables y funtores adjuntos.
- Algunos tipos especiales de objetos (módulos) (libres, proyectivos, inyectivos, planos, puros, etc.).
- Categoría de complejos, homotopías entre morfismos de complejos y cuasi-isomorfismos de complejos.
- Extensiones, equivalencia de extensiones y el grupo  $Ext(A, B)$ . Sucesión exacta larga.
- Elementos de homología, funtores derivados,  $Ext^n$  y  $Tor^n$ .
- Temas selectos.

---

### Bibliografía Complementaria Sugerida

Además de la bibliografía sugerida en el temario oficial; algunos de los textos también sugeridos son los siguientes:

- Adámek J., Herrlich H., Strecker G. E. *Abstract and Concrete Categories, The Joy of Cats*. Originally published at John Wiley and Sons, 1990. Newest edition by the authors, <http://www.tac.mta.ca/tac/reprints/articles/17/tr17.pdf>
- Albu T. *Topics in Lattice Theory with Applications to Rings, Modules and Categories Lecture Notes, Escola de Algebra, XXIII Brazilian Algebra Meeting, Maringa, Parana, Brasil, 2014, 80 pages.*  
vspace-4pt
- Bland P. *Rings and Their Modules*. De Gruyter Textbook, 2011.
- A. Beshenov. *Introducción al lenguaje categórico*. <https://cadadr.org/teaching/san-salvador/2018-06-categorias/categorias.pdf>
- A. Beshenov. *Minicurso de álgebra homológica*. Escuela de Matemática de la Universidad de El Salvador, 2016. <https://cadadr.org/teaching/san-salvador/>.
- P. Shapira. *Categories and homological algebra. Notes*.

- P. J. Hilton and U. Stambach, *A course in homological algebra*, Second ed., Graduate Texts in Mathematics, vol. 4, Springer-Verlag, New York, 1997
- S. Reggiani. *Estructuras Algebraicas II (2019). Notas de Curso.* Universidad Nacional de Rosario. <https://www.fceia.unr.edu.ar/~reggiani/>
- Joseph J. Rotman, *An introduction to homological algebra*, Second ed., Universitext, Springer, New York, 2009.
- Simmons H. *An Introduction to Category Theory*. Cambridge University Press, 2011.
- Charles A. Weibel, *An introduction to homological algebra*, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, vol. 38, Cambridge University Press, Cambridge, 1994

---

### Evaluación y Examen Global

La evaluación se realizará de la siguiente manera:

- Reportes de lectura y/o investigación a lo largo del curso.
- Exposiciones semanales de resoluciones de ejercicios. Estas se realizarán los jueves de las semanas correspondientes del trimestre, a partir de la semana 2. (Se debe entregar la memoria escrita de la lista completa de los ejercicios del curso, en la semana de evaluaciones, únicamente escritos a mano).
- Reporte escrito (a mano) y presentación oral de un tema que será asignado al inicio del curso. Este tema deberá ser desarrollado a lo largo del trimestre. En las semanas 4 y 8, se deberán entregar avances. El reporte final, se entrega a más tardar en semana la 11-bis.

Esto es,

- 
- **Reportes de lectura y/o investigación: 20%**
  - **Exposiciones semanales de ejercicios: 30%**
  - **Reporte de tema asignado: 25%**
  - **Presentación oral de tema asignado: 25%**
  - **Cuestionario de diagnóstico: (Porcentaje extra por ser definido)**

**Fecha de aplicación del cuestionario de diagnóstico: Jueves 13 de febrero de 2025, 16 horas.**

*Observación: Los temas que comprenderán las preguntas del cuestionario pueden incluir temas de:*

- *UEAS de la licenciatura: Álgebra Lineal (I y II, teoría y práctica), Teoría de Grupos, Teoría de Anillos y Campos; Fundamentos de Álgebra, Teoría de módulos.*

---

La evaluación final será de 0 a 100, y de acuerdo a la siguiente equivalencia:

**Calificación en letra de acuerdo al puntaje obtenido al final**

**MB [90,100); B [80,90); S [60,80); NA [0, 60)**

---

El alumnado inscrito en este curso debe considerar los siguientes criterios:

1. Para aprobar el curso, se debe obtener una calificación aprobatoria en la exposición presentada; así como de al menos el 90 por ciento de los ejercicios solicitados y el total de reportes de lectura y de tema asignado.
  2. Si no se aprueba el curso con los elementos indicados en el punto anterior; debe presentar un examen global. En este caso, la calificación del examen global representará 100% de la calificación del curso.
  3. Si se obtuvo una calificación aprobatoria durante el curso, pero se desea mejorar la calificación obtenida, se podrá solicitar un examen global. En este caso, la calificación del examen global representará 100% de la calificación del curso.
-