



|   |   |          |                               |       |
|---|---|----------|-------------------------------|-------|
| UNIDAD                                      | IZTAPALAPA                                | DIVISION | CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA | 1 / 3 |
| NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS |   |          |                               |       |
| CLAVE                                       | UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE           |          | CRED.                         | 9     |
| 2131129                                     | TEORIA DE CATEGORIAS Y ALGEBRA HOMOLOGICA |          | TIPO                          | OPT.  |
| H.TEOR. 3.0                                 | SERIACION                                 |          | TRIM.                         | X     |
| H.PRAC. 3.0                                 |   |          | 2131128                       |       |

**OBJETIVO(S):**

**Objetivos Generales:**

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Reconocer la noción de categoría como un concepto universal que comprende muchos otros objetos de las matemáticas. Comprender los conceptos, ideas y técnicas básicas de la teoría de las categorías, así como del álgebra homológica.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.

**Objetivos Específicos:**

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Reconocer distintos conceptos y construcciones familiares aprendidos en cursos precedentes, como ejemplos particulares de la teoría de las categorías.
- Aplicar los conceptos abstractos de la teoría de las categorías en situaciones particulares dentro del álgebra y de otras ramas de la matemática.
- Comprender y aplicar las propiedades de los funtores Hom y producto tensorial.
- Comprender las nociones básicas de la homología y relacionarlas con situaciones particulares en otras áreas como la topología o la geometría.



**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Categorías. Definición. Ejemplos. Categorías concretas y abstractas. (1 semana)
2. Morfismos y objetos especiales. Objetos inicial, terminal y cero. Secciones, retracciones, isomorfismos, monomorfismos, epimorfismos, bimorfismos, morfismos cero. (1 semana)
3. Funtores y transformaciones naturales. Definiciones. Ejemplos. Isomorfismo natural. Isomorfismo y equivalencia de categorías. (2.5 semanas)
4. Funtores Hom y producto tensorial. Funtores adjuntos. (2 semanas)
5. Extensiones, equivalencia de extensiones y el grupo  $\text{Ext}(A,B)$ . Sucesión exacta larga (2 semanas)
6. Homología. Resoluciones inyectivas y proyectivas. Funtores de homología y cohomología. Funtores derivados. Funtores  $\text{Ext}$  y  $\text{Tor}$ . (2.5 semanas)

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Se recomienda motivar los conceptos de la teoría de categorías con ejemplos suficientes de varias áreas de las matemáticas que haya conocido antes el alumno, así como de ejemplos nuevos que amplíen su perspectiva.

En las horas de práctica, el profesor promoverá el trabajo en equipo, en donde los alumnos guiados por el profesor, resolverán problemas relacionados con la teoría de categorías y el álgebra homológica, aplicando los conceptos, ideas y técnicas aprendidas en clase.

Se utilizará, en la medida de lo posible, material de apoyo basado en las Tecnologías de la información y la comunicación.

El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.

El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.

El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.

El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

Evaluación Global:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 360

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

El profesor llevará a cabo al menos dos evaluaciones periódicas y, en su caso, una terminal. En la integración de la calificación se incorporarán aspectos como el desempeño en la solución de listas de ejercicios, la participación en clase y talleres, y la elaboración y presentación de proyectos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

En el proceso de evaluación el alumno deberá mostrar su capacidad de comprender y aplicar los conceptos desarrollados en el curso.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Adamek, J., Herrlich, H., Strecker, G., Abstract and Concrete Categories: The Joy of Cats, Dover, 2009.
2. Cameron, P., Sets, Logic and Categories, Springer, 1999.
3. Fuchs, L., Infinite Abelian Groups, Academic Press, 1970.
4. Herrlich, H., Strecker, G., Category Theory, Allyn and Bacon, 1973.
5. Hilton, P. Stambach, U. A Course in Homological Algebra, Springer-Verlag, GTM 4, 1972.
6. Lawvere, F.W., Schanuel, S.H., Conceptual Mathematics: A First Introduction to Categories, Cambridge University Press, 2009.
7. MacLane, S., Categories for the Working Mathematician, Springer, 1997.
8. MacLane, S. Homology. Springer, 1995.
9. Rotman, J., An Introduction to Homological Algebra, Springer, 2008.
10. Vermani, L. R., An elementary Approach to Homological Algebra, Chapman & Hall, 2003.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 360

EL SECRETARIO DEL COLEGIO