



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Matemáticas

ÁREA: Álgebra

ASIGNATURA: Álgebra Homológica

CÓDIGO:

CRÉDITOS: 6

FECHA: junio de 2017



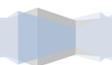


1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Licenciatura
Nombre del Plan de Estudios:	Licenciatura en Matemáticas
Modalidad Académica:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Álgebra Homológica
Ubicación:	Formativo
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Teoría de Módulos
Asignaturas Consecuentes:	Topología Algebraica

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito)	5	0	100	6





Autores:	Academia de Matemáticas
Fecha de diseño:	Diciembre de 2009
Fecha de la última actualización:	Junio de 2017
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	
Revisores:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ángel Contreras Pérez 2. Academia de Matemáticas
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<p>La actualización está dirigida hacia los objetivos de la asignatura, con el fin de que estos correspondan con el perfil de egreso del nuevo plan de estudios, en términos de competencias. El contenido del programa no se modifica porque la práctica ha demostrado la eficacia de este curso en la preparación de los estudiantes para los cursos subsecuentes.</p>

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	Matemáticas
Nivel académico:	Licenciatura
Experiencia docente:	2.5 años
Experiencia profesional:	2.5 años





5. PROPÓSITO: El estudiante conocerá los métodos homológicos (que se usan en ecuaciones de física matemática, en teoría de espacios de Banach, en teoría de espacios localmente convexos, etc.) para definir los funtores Ext y Tor y conocerá propiedades de éstos para estudiar la fórmula de Künneth y el teorema de coeficientes universales, así como sus duales en cohomología (y sus versiones en topología algebraica), quedando claro que el álgebra homológica se desarrolló para resolver problemas que se presentaban en topología algebraica. El Teorema de los Coeficientes Universales para homología expresa los grupos de homología con coeficientes en un grupo abeliano arbitrario, en términos de los grupos de homología con coeficientes (universales) en el grupo de los enteros, mientras que la Fórmula de Künneth expresa la homología de un producto tensorial de complejos en términos de la homología de los factores. Este resultado tiene su origen en topología algebraica aunque su fórmula actual también es mucho más general y se aplica en otras áreas. El estudiante también conocerá la fórmula de Auslander-Buchsbaum, la cual conecta la profundidad y la dimensión proyectiva de un módulo con la profundidad del anillo.

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES

Conocimiento del enfoque axiomático y de los métodos de validación en la construcción de las teorías matemáticas, lo cual es una característica distintiva de las matemáticas respecto a otras áreas científicas.

Conocimiento de los conceptos, métodos, y teorías de las áreas fundamentales de las matemáticas, para plantear y resolver problemas disciplinarios e interdisciplinarios.

Aplicar las bases teóricas de la matemática fundamental y sus estructuras lógicas. Utilizar la expresión, comprensión oral y escrita del inglés para la elaboración de trabajos académicos inter y multidisciplinarios en los ámbitos nacional e internacional. Manipular e interpretar expresiones simbólicas.

Discernir el desarrollo lógico de teorías matemáticas y abstraer las relaciones entre ellas.

Capacidad para demostrar, conjeturar, realizar el planteamiento de problemas de las matemáticas y crear estrategias de resolución de los mismos.

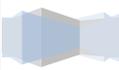
Asumir la evaluación como parte del proceso de enseñanza aprendizaje con tolerancia.

7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Introducción a Teoría de Categorías	1.1 Categoría, la categoría de R-módulos, categoría cociente y subcategoría, categoría preaditiva.	1. Abelian Categories, Freyd P., 1966, Harper and Row. 2. Abstract and Concrete Categories, The Joy of Cats, Herrlich Horst, E. Strecker George, Jiří



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
(3 semanas)	<p>1.2 Categoría dual y el principio de dualidad categórica.</p> <p>1.3 Morfismos especiales.</p> <p>1.4 Objetos especiales.</p> <p>1.5 Kernel, cokernel, imagen y coimagen.</p> <p>1.6 Categoría aditiva y categoría abeliana.</p> <p>1.7 Producto directo de módulos, suma directa de módulos y producto tensorial de módulos.</p> <p>1.8 Funtor, los funtores Hom y \otimes.</p> <p>1.9 Funtores aditivos, funtores naturalmente equivalentes, funtores exactos.</p> <p>1.10 Construcciones universales elementales, funtores adjuntos y Lema de Yoneda.</p> <p>1.11 Límite inverso y límite directo de módulos.</p>	<p>Adamek, 2004, http://katmat.math.uni-bremen.de/acc/acc.pdf</p> <p>3. Algebra I; Chapters 1-3, Bourbaki N., 1971, Addison Wesley.</p> <p>4. Algebra, Birkhoff G. Mac Lane S., 1968, Macmillan.</p> <p>5. Algebra, Lang S., 2004, springer-Verlag.</p> <p>6. An Introduction to Homological Algebra, Hu T. S., 1968, Holden Day.</p> <p>7. An Introduction to Homological Algebra, Northcott D. G., 1980, Cambridge University Press.</p> <p>8. An Introduction to Homological Algebra, Rotman J. J., 1979, Academic Press.</p> <p>9. A Course in Homological Algebra, Hilton P. J., Stambach U., 1971, Springer –Verlag, New York.</p> <p>10. A First Course of Homological Algebra, Northcott D. G., 1973, Cambridge University Press.</p> <p>11. Basic homological algebra, M. Scott Osborne, 2000, Springer –Verlag, New York.</p> <p>12. Categories for the working mathematician, Mac Lane, S, Second Edition, Springer-Verlag, 1997, Berlin Heidelberg-New York,</p> <p>13. Category Theory, Herrlich Horst, E. Strecker George, Allyn Bacon, Boston, 1979, 2nd ed. Heldermann, Berlin.</p> <p>14. History of homological algebra, Weibel, Charles A., http://www.math.uiuc.edu/K-theory/0245/survey.pdf</p> <p>15. Homological Algebra, Cartan H., Eilenberg S., 1956, Princeton University Press.</p> <p>16. Introducción al Álgebra Homológica, Hu Sze-</p>



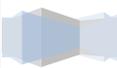


Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
<p>2. Algunos módulos especiales y los funtores Hom y \otimes.</p> <p>(3 semanas)</p>	<p>2.1 Pushout y pullback.</p> <p>2.2 Módulos libres.</p> <p>2.3 Módulos proyectivos.</p> <p>2.4 Módulos inyectivos, divisibles y planos.</p> <p>2.5 Módulos de torsión, módulos libres de torsión, anillos regulares y otros anillos particulares.</p> <p>2.6 Sucesiones exactas, resoluciones libres, proyectivas e inyectivas.</p>	<p>Tsen, 1974, Editorial Vicens-Vives, S. A.</p> <p>17. Theory of categories, B. Mitchell, 1973, Acad. Press.</p> <p>1. Algebra I; Chapters 1-3, Bourbaki N., 1971, Addison Wesley.</p> <p>2. Algebra, Birkhoff G. Mac Lane S., 1968, Macmillan.</p> <p>3. Algebra, Lang S., 2004, springer-Verlag.</p> <p>4. An Introduction to Homological Algebra, Hu T. S., 1968, Holden Day.</p> <p>5. An Introduction to Homological Algebra, Northcott D. G., 1980, Cambridge University Press.</p> <p>6. An Introduction to Homological Algebra, Rotman J. J., 1979, Academic Press.</p> <p>7. A Course in Homological Algebra, Hilton P. J., Stambach U., 1971, Springer –Verlag, New York.</p> <p>8. A First Course of Homological Algebra, Northcott D. G., 1973, Cambridge University Press.</p> <p>9. Basic homological algebra, M. Scott Osborne, 2000, Springer –Verlag, New York.</p> <p>10. Curso de Álgebra Homológica, O. Villamayor, 1988, Curso Universidad de Buenos Aires.</p> <p>11. History of homological algebra, Weibel, Charles A., http://www.math.uiuc.edu/K-theory/0245/survey.pdf</p> <p>12. Homological Algebra, Cartan H., Eilenberg S., 1956, Princeton University Press.</p> <p>13. Introducción al Álgebra Homológica, Hu Sze-Tsen, 1974, Editorial Vicens-Vives, S. A.</p> <p>14. Los funtores Ext y Tor y algunas de sus propiedades, Contreras Pérez Ángel, tesis, 1988, U.A.P.</p> <p>15. Methods of homological algebra, Gelfand, S. I., Manin Y. I., 1996, Springer-Verlag.</p> <p>16. Notes on Homological Algebra, Rotman J. J., 1970, Van Nostrand, New York.</p>





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
<p>3. Homología. (3 semanas)</p>	<p>3.1 La categoría de complejos de cadenas y los funtores de homología. 3.2 Morfismos conectores. 3.3 Homotopía de aplicaciones de cadenas. 3.4 Funtores derivados izquierdos y funtor Tor. 3.5 Funtores derivados derechos y funtor Ext. 3.6 Funtores derivados sobre sucesiones exactas cortas de módulos.</p>	<p>16. Rings of Quotients: An introduction to Methods of Ring Theory, Stenstrom, B., 1975, Die Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften, Vol. 217.</p> <p>1. Algebra I; Chapters 1-3, Bourbaki N., 1971, Addison Wesley.</p> <p>2. Algebra, Birkhoff G. Mac Lane S., 1968, Macmillan.</p> <p>3. Algebra, Lang S., 2004, springer-Verlag.</p> <p>4. An Introduction to Homological Algebra, Hu T. S., 1968, Holden Day.</p> <p>5. An Introduction to Homological Algebra, Northcott D. G., 1980, Cambridge University Press.</p> <p>6. An Introduction to Homological Algebra, Rotman J. J., 1979, Academic Press.</p> <p>7. A Course in Homological Algebra, Hilton P. J., Stambach U., 1971, Springer –Verlag, New York.</p> <p>8. A First Course of Homological Algebra, Northcott D. G., 1973, Cambridge University Press.</p> <p>9. Basic homological algebra, M. Scott Osborne, 2000, Springer –Verlag, New York.</p> <p>10. Curso de Álgebra Homológica, O. Villamayor, 1988, Curso Universidad de Buenos Aires.</p> <p>11. History of homological algebra, Weibel, Charles A., http://www.math.uiuc.edu/K-theory/0245/survey.pdf</p> <p>12. Homological Algebra, Cartan H., Eilenberg S., 1956, Princeton University Press.</p> <p>13. Introducción al Álgebra Homológica, Hu Sze-Tsen, 1974, Editorial Vicens-Vives, S. A.</p> <p>14. Los funtores Ext y Tor y algunas de sus propiedades, Contreras Pérez Ángel, tesis, 1988, U.A.P.</p> <p>15. Methods of homological algebra, Gelfand, S. I., Manin Y. I., 1996, Springer-Verlag.</p>

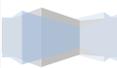




Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
<p>4. Funtor Ext. (3 semanas)</p>	<p>1 Propiedades elementales del funtor Ext. 4.2 Ext_R^1 y extensiones.</p>	<p>16. Notes on Homological Algebra, Rotman J. J., 1970, Van Nostrnad, New York.</p> <p>1. Algebra I; Chapters 1-3, Bourbaki N., 1971, Addison Wesley.</p> <p>2. Algebra, Birkhoff G. Mac Lane S., 1968, Macmillan.</p> <p>3. Algebra, Lang S., 2004, springer-Verlag.</p> <p>4. An Introduction to Homological Algebra, Hu T. S., 1968, Holden Day.</p> <p>5. An Introduction to Homological Algebra, Northcott D. G., 1980, Cambridge University Press.</p> <p>6. An Introduction to Homological Algebra, Rotman J. J., 1979, Academic Press.</p> <p>7. A Course in Homological Algebra, Hilton P. J., Stambach U., 1971, Springer –Verlag, New York.</p> <p>8. A First Course of Homological Algebra, Northcott D. G., 1973, Cambridge University Press.</p> <p>9. Basic homological algebra, M. Scott Osborne, 2000, Springer –Verlag, New York.</p> <p>10. Curso de Álgebra Homológica, O. Villamayor, 1988, Curso Universidad de Buenos Aires.</p> <p>11. History of homological algebra, Weibel, Charles A., http://www.math.uiuc.edu/K-theory/0245/survey.pdf</p> <p>12. Homological Algebra, Cartan H., Eilenberg S., 1956, Princeton University Press.</p> <p>13. Introducción al Álgebra Homológica, Hu Sze-Tsen, 1974, Editorial Vicens-Vives, S. A.</p> <p>14. Los funtores Ext y Tor y algunas de sus propiedades, Contreras Pérez Ángel, tesis, 1988, U.A.P.</p> <p>15. Methods of homological algebra, Gelfand, S. I., Manin Y. I., 1996, Springer-Verlag.</p>



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
<p>5. Funtor Tor. (3 semanas)</p>	<p>5.1 Propiedades elementales del funtor Tor. 5.2 Tor_1^R y torsión.</p>	<p>16. Notes on Homological Algebra, Rotman J. J., 1970, Van Nostrnad, New York.</p> <p>1. Algebra I; Chapters 1-3, Bourbaki N., 1971, Addison Wesley.</p> <p>2. Algebra, Birkhoff G. Mac Lane S., 1968, Macmillan.</p> <p>3. Algebra, Lang S., 2004, springer-Verlag.</p> <p>4. An Introduction to Homological Algebra, Hu T. S., 1968, Holden Day.</p> <p>5. An Introduction to Homological Algebra, Northcott D. G., 1980, Cambridge University Press.</p> <p>6. An Introduction to Homological Algebra, Rotman J. J., 1979, Academic Press.</p> <p>7. A Course in Homological Algebra, Hilton P. J., Stammbach U., 1971, Springer –Verlag, New York.</p> <p>8. A First Course of Homological Algebra, Northcott D. G., 1973, Cambridge University Press.</p> <p>9. Basic homological algebra, M. Scott Osborne, 2000, Springer –Verlag, New York.</p> <p>10. Curso de Álgebra Homológica, O. Villamayor, 1988, Curso Universidad de Buenos Aires.</p> <p>11. History of homological algebra, Weibel, Charles A., http://www.math.uiuc.edu/K-theory/0245/survey.pdf</p> <p>12. Homological Algebra, Cartan H., Eilenberg S., 1956, Princeton University Press.</p> <p>13. Introducción al Álgebra Homológica, Hu Sze-Tsen, 1974, Editorial Vicens-Vives, S. A.</p> <p>14. Los funtores Ext y Tor y algunas de sus propiedades, Contreras Pérez Ángel, tesis, 1988, U.A.P.</p> <p>15. Methods of homological algebra, Gelfand, S. I., Manin Y. I., 1996, Springer-Verlag.</p>





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
<p>6. La fórmula de Künneth y el teorema de coeficientes universales. (3 semanas)</p>	<p>6.1 Fórmula de Künneth y su versión dual (y su versión en topología algebraica).</p> <p>6.2 Teorema de coeficientes universales y su versión dual (y su versión en topología algebraica).</p>	<p>16. Notes on Homological Algebra, Rotman J. J., 1970, Van Nostrnad, New York.</p> <p>1. Algebra I; Chapters 1-3, Bourbaki N., 1971, Addison Wesley.</p> <p>2. Algebra, Birkhoff G. Mac Lane S., 1968, Macmillan.</p> <p>3. Algebra, Lang S., 2004, springer-Verlag.</p> <p>4. An Introduction to Homological Algebra, Hu T. S., 1968, Holden Day.</p> <p>5. An Introduction to Homological Algebra, Northcott D. G., 1980, Cambridge University Press.</p> <p>6. An Introduction to Homological Algebra, Rotman J. J., 1979, Academic Press.</p> <p>7. A Course in Homological Algebra, Hilton P. J., Stambach U., 1971, Springer –Verlag, New York.</p> <p>8. A First Course of Homological Algebra, Northcott D. G., 1973, Cambridge University Press.</p> <p>9. Basic homological algebra, M. Scott Osborne, 2000, Springer –Verlag, New York.</p> <p>10. Curso de Álgebra Homológica, O. Villamayor, 1988, Curso Universidad de Buenos Aires.</p> <p>11. History of homological algebra, Weibel, Charles A., http://www.math.uiuc.edu/K-theory/0245/survey.pdf</p> <p>12. Homological Algebra, Cartan H., Eilenberg S., 1956, Princeton University Press.</p> <p>13. Introducción al Álgebra Homológica, Hu Sze-Tsen, 1974, Editorial Vicens-Vives, S. A.</p> <p>14. Los funtores Ext y Tor y algunas de sus propiedades, Contreras Pérez Ángel, tesis, 1988, U.A.P.</p> <p>15. Methods of homological algebra, Gelfand, S. I., Manin Y. I., 1996, Springer-Verlag.</p>





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
<p>7. Profundidad. (3 semanas)</p>	<p>7.1 Dimensión proyectiva. 7.2 Sucesiones regulares. 7.3 Sucesiones regulares maximales. 7.4 Profundidad y codimensión . 7.5 Fórmula de Auslander-Buchsbaum.</p>	<p>16. Notes on Homological Algebra, Rotman J. J., 1970, Van Nostrnad, New York.</p> <p>1. Algebra I; Chapters 1-3, Bourbaki N., 1971, Addison Wesley.</p> <p>2. Algebra, Birkhoff G. Mac Lane S., 1968, Macmillan.</p> <p>3. Algebra, Lang S., 2004, springer-Verlag.</p> <p>4. An Introduction to Homological Algebra, Hu T. S., 1968, Holden Day.</p> <p>5. An Introduction to Homological Algebra, Northcott D. G., 1980, Cambridge University Press.</p> <p>6. An Introduction to Homological Algebra, Rotman J. J., 1979, Academic Press.</p> <p>7. A Course in Homological Algebra, Hilton P. J., Stambach U., 1971, Springer –Verlag, New York.</p> <p>8. A First Course of Homological Algebra, Northcott D. G., 1973, Cambridge University Press.</p> <p>9. Basic homological algebra, M. Scott Osborne, 2000, Springer –Verlag, New York.</p> <p>10. Commutative Algebra, Eisenbud, D. with a View Toward Algebraic Geome-try, Graduate Texts in Mathematics no. 150, Springer-Verlag, New York, 1995.</p> <p>11. Curso de Álgebra Homológica, O. Villamayor, 1988, Curso Universidad de Buenos Aires.</p> <p>12. History of homological algebra, Weibel, Charles A., http://www.math.uiuc.edu/K-theory/0245/survey.pdf</p> <p>13. Homological Algebra, Cartan H., Eilenberg S., 1956, Princeton University Press.</p> <p>14. Introducción al Álgebra Homológica, Hu Sze-Tsen, 1974, Editorial Vicens-Vives, S. A.</p> <p>15. La fórmula de auslander-buchsbaum, Jorge</p>

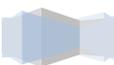




Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
		<p>Sánchez Morales, 2011, Tesis, BUAP.</p> <p>16. Los funtores Ext y Tor y algunas de sus propiedades, Contreras Pérez Ángel, tesis, 1988, U.A.P.</p> <p>17. Methods of homological algebra, Gelfand, S. I., Manin Y. I., 1996, Springer-Verlag.</p> <p>18. Notes on Homological Algebra, Rotman J. J., 1970, Van Nostrand, New York.</p> <p>19. The Formula of Auslander and Buchsbaum Simon, J., A talk at Summer School: Homological conjectures for n-ite dimensional algebras; 2001, Nordfjordeid, Norway, www.math.ntnu.edu/oyvinso/Nordfjordeid/Transparencies/simontalk.ps</p>

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<p>Estrategias de aprendizaje: El estudiante trabajará en forma individual y colectivamente en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas. Asistirá a asesorías extra clases para resolver dudas sobre la teoría o sobre la solución de problemas.</p> <p>Estrategias de enseñanza: El profesor explicará la teoría y presentará ejemplos y podrá utilizar algún software. Promoverá una lluvia de ideas sobre los métodos para resolver los problemas. Motivará a los estudiantes para trabajar de manera</p>	<p>Materiales: Plumón, borrador y pizarrón, proyectores, uso de las TIC, notas de clase.</p> <p>Software Matemático, Matlab</p> <p>Libro de texto</p> <p>Bibliografía complementaria.</p> <p>Listas de ejercicios.</p>





<p>individual, colectiva y en equipo. Con técnicas de debate se re- descubrirán problemas y soluciones, se estudiarán casos, métodos de demostración, comparación, análisis, síntesis.</p> <p>Con técnicas de concordar-discordar explicarán conceptos con exposición suficiente de ejemplos.</p>	
--	--

9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Mediante el trabajo en equipo, desarrollar una actitud de tolerancia, respeto y solidaridad.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Uso de programas computacionales para ilustrar los conceptos básicos de la matemática y redactar textos. Uso de Internet para obtener más información.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Desarrollo de la habilidad para resolver problemas de la vida cotidiana utilizando las metodologías del pensamiento complejo.
Lengua Extranjera	Lectura de textos escritos en lengua extranjera.
Innovación y Talento Universitario	Desarrollo de la creatividad, la reflexión permanente y habilidades de generalización y abstracción mediante la solución de problemas.
Educación para la Investigación	Propiciar una cultura de la indagación, el descubrimiento y la construcción de nuevos conocimientos mediante trabajos de investigación.



10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN



Criterios	Porcentaje
Exámenes	80%
Participación en clase	5%
Tareas	5%
Exposiciones	10%
Total	100%
	100%

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

Notas:

- a) La entrega del programa de asignatura, con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica, a la Dirección General de Educación Superior.
- b) La planeación didáctica deberá ser entregada a la coordinación de la licenciatura en los tiempos y formas acordados por la Unidad Académica.

