UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			**Clave de la UA**
Tópicos Selectos de Álgebra			I5982
Modalidad de la UA	**Tipo de UA**	**Área de formación**	**Valor en créditos**
Escolarizada	Curso	Especializante Selectiva	7
UA de pre-requisito	**UA simultaneo**	**UA posteriores**	
Teoría de Anillos y Campos (I5942)	Ninguno	Ninguno	
Horas totales de teoría	**Horas totales de práctica**	**Horas totales del curso**	
51	0	51	
Licenciatura(s) en que se imparte		**Módulo al que pertenece**	
Licenciatura en Matemáticas		Álgebra	
Departamento		**Academia a la que pertenece**	
Matemáticas		Álgebra y Geometría	
Elaboró		**Fecha de revisión**	
Dr. Osbaldo Mata Gutiérrez		12/06/2025	

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito principal introducir al alumno en el área de Álgebra Conmutativa, la cual considera como objeto inicial de estudios a los anillos conmutativos. En general, la propiedad de conmutatividad juega un papel importante a lo largo de la unidad de aprendizaje. Esta materia es el paso inicial a otras ramas de la matemática como son Teoría de Números y Geometría Algebraica.
Para el caso particular, esta unidad de aprendizaje tomará como objetivo principal: Analizar las distintas estructuras algebraicas, determinar sus propiedades básicas y construcciones relacionadas para comprender su aplicación a objetos geométricos. Por esta razón se considera a los anillos de polinomios como uno de los principales ejemplos a lo largo de toda la unidad de aprendizaje.
La manera de trabajar en esta unidad de aprendizaje es mediante exposición de temas y resolución de problemas por parte de los alumnos, los cuales presentan con sus compañeros para generar una lluvia de ideas respecto a los métodos de solución, así como a la teoría establecida.

Relación con el perfil

Modular	De egreso
Esta unidad de aprendizaje es la continuación de distintas unidades de aprendizaje como lo son: Teoría de Espacios Vectoriales y Teoría de Anillos y Campos. Para ello se considera de manera particular la propiedad de conmutatividad, la cual es la principal característica del curso y que permite generalizar varios resultados de la Teoría de Espacios Vectoriales. Además, la conmutatividad nos permite relacionar los resultados algebraicos con propiedades geométricas. Por este motivo, la Unidad de Aprendizaje tiene sus alcances en otras unidades como Geometría Diferencial, Topología y Geometría Algebraica. Esta unidad de aprendizaje está dirigida a aquellos estudiantes interesados en el estudio de la matemática básica y en la relación entre el álgebra y geometría. Por anterior se debe a que presenta los fundamentos que relacionan la Geometría con el Álgebra y por lo tanto se establecen los principios de la Geometría Algebraica.	Esta unidad de aprendizaje permite que el alumno domine un pensamiento analítico deductivo. Además de solucionar problemas abstractos y complejos. Por lo tanto, el alumno puede integrarse de manera natural a los programas de posgrado fortaleciendo con ello su formación científica.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales	Genéricas	Profesionales

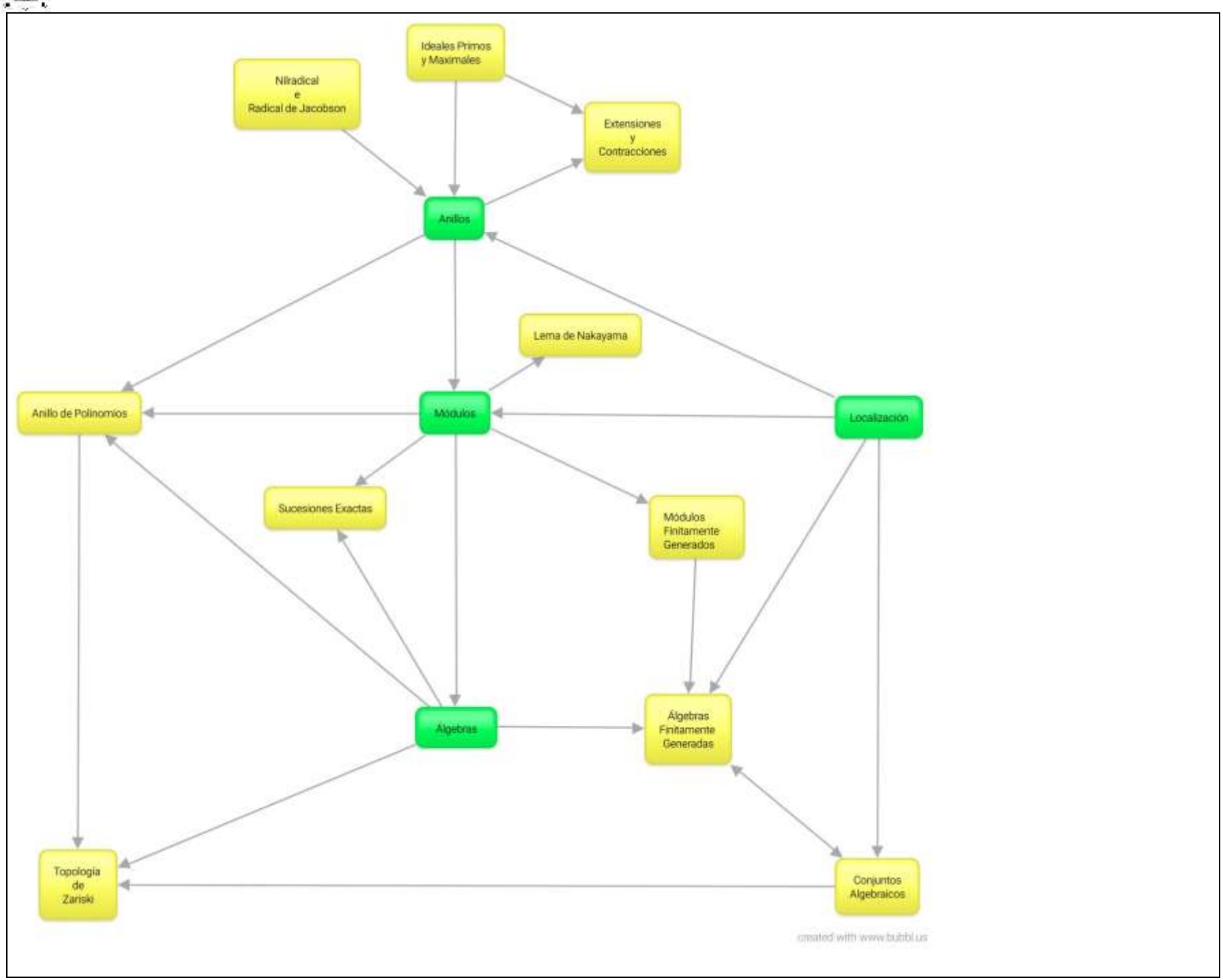
Analiza los problemas generales mediante un pensamiento analítico matemático aportando con ello soluciones lógicas a cualquier problema presentado. Estructura de manera lógica la demostración de cualquier problema matemático propuesto y presenta demostraciones con un lenguaje matemático claro.	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Expresa claramente la relación entre anillos conmutativos y variedades algebraicas.	Juzga de manera adecuada el plan de solución de cualquier problema abstracto. Demuestra de manera clara cualquier problema y explica su solución mediante lenguaje matemático.
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	**Saber hacer (habilidades)**	**Saber ser (actitudes y valores)**
Propiedades básicas de los Anillos conmutativos con unidad. Operaciones con ideales, Radical de Jacobson y Nilradical. Extensiones y contracciones de ideales. Propiedades de los Módulos sobre un anillo Sucesiones exactas de módulos como herramienta para el cálculo de generadores. Lema de Nakayama y sus consecuencias. Teorema de Cayley Hamilton como generalización. Álgebras sobre un anillo. Producto tensorial. Localización de Anillos, Módulos y Álgebras Topología de Zariski y su relación con la Geometría Algebraica.	Identifica las principales propiedades de las estructuras algebraicas de Anillos, Módulos y Álgebras. Opera adecuadamente las distintas estructuras algebraicas. Reconoce la estructura algebraica de módulo como generalización de un espacio vectorial. Establece naturalmente las propiedades de las sucesiones exactas y sus aplicaciones en el cálculo de generadores. Demuestra las principales propiedades de las estructuras finitamente generados, mediante sucesiones exactas. Determina la localización de un anillo, módulo y álgebra. Relaciona las estructuras algebraicas con estructuras geométricas. Interpreta las propiedades de las estructuras algebraicas como propiedades de las correspondientes estructuras geométricas.	Está abierto a los comentarios del profesor y sus compañeros para identificar sus errores en las demostraciones y corregirlos de manera lógica Establece conjeturas y generalizaciones a resultados propuestos comprendiendo de esta manera que el aprendizaje es un proceso de relación de ideas. Expresa sus ideas de manera clara y objetiva para aportar a la clase sus conocimientos y ayudar a sus compañeros en la comprensión de los temas. Trabaja en equipo aportando ideas a los compañeros que muestran problemas con la comprensión de los temas. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		

Título del Producto: Ensayo: La Geometría Algebraica y sus aplicaciones.

Objetivo: El alumno aplicará los saberes obtenidos a lo largo del curso en un proyecto en el cual analice distintos problemas algebraicos y proponga la solución a uno de ellos explicando su traducción a un lenguaje geométrico.

Descripción: Este trabajo es individual y se compone de tres secciones. En el primero analiza un conjunto de problemas propuestos. En la segunda parte trabajara en la solución de uno de ellos aplicando todos los conocimientos adquiridos. En la tercera parte, investiga los alcances del problema y la solución propuesta. Por último, entrega un ensayo de lo anterior, analiza las distintas interpretaciones geométricas y expone las conclusiones a sus pares.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA


Ideales Primos y Maximales
Niradical e Radical de Jacobson
Extensiones y Contracciones
Anillos
Lema de Nakayama
Anillo de Polinomios
Módulos
Localización
Sucesiones Exactas
Módulos Finitamente Generados
Álgebras
Álgebras Finitamente Generadas
Topología de Zariski
Conjuntos Algebraicos
created with www.bubbl.us

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1:

Objetivo de la unidad temática: Identificar las propiedades geométricas de los módulos y álgebras sobre un anillo. Interpretará las condiciones algebraicas que determinan una variedad algebraica.

Introducción: En esta unidad consideramos los objetos básicos de la teoría de campos y anillos. Se establecen las relaciones entre los ideales de un anillo y sus propiedades básicas. Particularmente se trabaja con ideales primos y maximales. Se considera de manera particular el anillo de polinomios como el ejemplo clave para establecer la relación entre ideales primos y conjuntos algebraicos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.- Anillos e Ideales a) Ideal primo y maximal. b) Radical de Jacobson y Nilradical. c) Operaciones con ideales. d) Extensión y contracción de un ideal.	Identifica las principales propiedades de las estructuras algebraicas. Opera adecuadamente las distintas estructuras algebraicas. Identifica los errores en las demostraciones y los corrige de manera lógica Formula generalizaciones a resultados propuestos. Expresa sus ideas de manera clara y objetivamente. Trabaja en equipo aportando ideas a los compañeros que muestran problemas con la comprensión de los temas. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	Reconocimiento de las estructuras algebraicas trabajadas en la unidad, sus propiedades algebraicas y su interpretación geométrica mediante la comprensión de la Topología de Zariski.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado

Presenta el programa de estudio de la UA. Establece los criterios de evaluación. Acuerda el método de trabajo a lo largo del curso y determina lineamientos respecto al comportamiento de los estudiantes.	Propone lineamientos respecto al comportamiento durante el curso.	Se establecen los lineamientos y se anexan a los criterios de evaluación	Pintarrón.	1hr
Relaciona las estructuras algebraicas de anillos, ideales primos y maximales con estructuras geométricas. Muestra la naturaleza de las definiciones algebraicas y fundamenta los conceptos en términos geométricos. Aplica los resultados principales al caso de anillos de polinomios y presenta un problemario donde se consideren las propiedades de los ideales.	El estudiante trabajará los resultados vistos en clase e interpretará cada uno de ellos para el caso anillo de polinomios. De esta manera identificará la naturaleza de los resultados y se apropiará de sus propiedades geométricas. El alumno realiza los problemas propuestos identificando las propiedades vistas en clase.	Resolución de problemas planteados por el docente y su interpretación geométrica. Los ejercicios propuestos por el docente serán presentados en un librillo al final del semestre.	Apuntes de clase Consulta de la bibliografía básica Internet	6 horas.
Solicita al estudiante que investigue acerca de la topología de Zariski y determine su relación con los ideales en el anillo de polinomios. Solicita que la investigación establezca las propiedades de los ideales en términos geométricos, particularmente las contracciones y extensiones de ideales.	Expone sus dudas a partir de la investigación realizada. Prepara un reporte respecto a lo solicitado por el profesor y establece la relación de los ideales y los conjuntos algebraicos en un diagrama en formato libre.	Se determinará un diccionario del lenguaje algebraico al lenguaje Geométrico.	Consulta bibliográfica Internet	6 horas.
Examina al estudiante mediante un examen parcial en el cual evalúa el conocimiento teórico y la metodología en las demostraciones.	Contesta examen parcial.	El examen parcial se integra a expediente. Registro en cuaderno de las soluciones del examen.	Pintarrón.	2 horas.
Unidad temática 2:				

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la unidad temática: Identificar las estructuras de módulos y sus propiedades principales. Interpretará un módulo como una generalización de un espacio vectorial y generalizará algunos conceptos a la teoría de módulos.

Introducción: En esta unidad se presenta al alumno la estructura de módulo como una generalización de un espacio vectorial. Se introducirá el concepto de módulo generado y el concepto de conjunto generador. Además, se trabaja con el Lema de Nakayama y se demostrará el Teorema de Cayley-Hamilton en su versión más general. De igual manera se presenta el concepto de álgebra sobre un anillo y el producto tensorial

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.- Módulos a) Definición de módulo b) Operaciones básicas con módulos c) Conjunto generador y módulos finitamente generados d) Lema de Nakayama. e) Sucesiones Exactas 2.- Algebras a) Definición y propiedades básicas b) Operaciones básicas de álgebras 3.- Producto Tensorial a) Definición categórica del producto tensorial b) Propiedad Universal del producto Tensorial a) Producto tensorial de Módulos b) Producto Tensorial de Álgebras	Identifica las principales propiedades de las estructuras algebraicas. Opera adecuadamente las distintas estructuras algebraicas. Reconoce la estructura algebraica de módulo como generalización de un espacio vectorial. Establece naturalmente las propiedades de las sucesiones exactas y sus aplicaciones en el cálculo de generadores. Demuestra las principales propiedades de las estructuras finitamente generados, mediante sucesiones exactas. Identifica los errores en las demostraciones y los corrige de manera lógica Formula generalizaciones a resultados propuestos. Expresa sus ideas de manera clara y objetivamente. Trabaja en equipo aportando ideas a los compañeros que muestran problemas con la comprensión de los temas.	Reconocimiento de las estructuras algebraicas de módulo y algebra y sus interpretaciones geométricas. Comprensión de la Topología de Zariski.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado

Determina las propiedades principales de los módulos y presenta los resultados más importantes y sus demostraciones. Establece un problemario para el alumno en el que desarrolle los saberes obtenidos.	El alumno discute los conceptos desarrollados en clase. Resuelve el problemario y analiza sus alcances.	Entrega de problemario resuelto Investigación respecto a las interpretaciones geométricas de un álgebra como anillo de funciones de una variedad. Determinará propiedades de las variedades a partir de las propiedades del anillo de funciones	Apuntes de clase. Consulta de la bibliografía especializada y básica. Internet.	6 horas.
Solicita al estudiante que investigue la relación que existe entre módulo y espacio vectorial. Además, determinar los resultados de espacios vectoriales como casos particulares de módulos.	Realiza un reporte de investigación donde establece la relaciónn entre módulos y espacios vectoriales. Trabaja los resultados vistos propios de la Teoría de Espacios Vectoriales y su generalización para módulos sobre un anillo.	Reporte de investigación	Bibliografía Básica Internet	2 horas.
Determina las propiedades básicas de álgebras, sus operaciones y su relación con los módulos. Enuncia los resultados importantes relacionados con las álgebras y presenta sus demostraciones. Muestra que la operación de producto tensorial como operación producto de variedades algebraicas. Establece un problemario en el que el alumno aplique los saberes adquiridos.	El alumno cuestiona los conceptos y las relaciones entre álgebras y módulos. Despejando así cualquier duda al respecto. Interpretará el producto tensorial y su propiedad universal como un caso geométrico para variedades. Resuelve el problemario correspondiente	Entrega del problemario resuelto	Apuntes de clase Consulta bibliográfica Internet	6 horas.
Solicita al estudiante que investigue el concepto de anillo de funciones como ejemplo de un álgebra y que establezca la relación geométrica entre álgebra de polinomios y variedades algebraicas.	El alumno investigará los solicitado por el profesor y realizará un reporte de investigación. A partir del reporte se realizan las preguntas para aclarar las dudas existentes.	Reporte de Investigación	Apuntes de clase Consulta bibliográfica Internet	2 horas

Unidad temática 3:		
Objetivo de la unidad temática: Reconocer la localización de un anillo como el proceso de considerar vecindades abiertas alrededor de puntos y variedades en general **Introducción:** En esta unidad se presenta el proceso de localización de anillos y sus propiedades básicas. Además, se considera sus propiedades geométricas al tomar el caso particular del anillo de polinomios en varias variables. Se generalizará este proceso para el caso de módulos y álgebras dando su interpretación en conjuntos algebraicos afines.		
Contenido temático	**Saberes involucrados**	**Producto de la unidad temática**

1) Localización **a) Localización de un anillo** **b) Propiedades básicas de la localización** **c) Interpretación geométrica de la localización de un anillo de polinomios.** **d) Generalización del procedimiento de localización a módulos y álgebras** **e) Interpretación geométrica en el caso de conjuntos algebraicos.**		Identifica las principales propiedades de las estructuras algebraicas de Anillos, Módulos y Álgebras. Opera adecuadamente las distintas estructuras algebraicas. Reconoce la estructura algebraica de módulo como generalización de un espacio vectorial. Establece naturalmente las propiedades de las sucesiones exactas y sus aplicaciones en el cálculo de generadores. Demuestra las principales propiedades de las estructuras finitamente generados, mediante sucesiones exactas. Determina la localización de un anillo, módulo y álgebra. Relaciona las estructuras algebraicas con estructuras geométricas. Interpreta las propiedades de las estructuras algebraicas como propiedades de las correspondientes estructuras geométricas. Identifica los errores en las demostraciones y los corrige de manera lógica Formula generalizaciones a resultados propuestos. Expresa sus ideas de manera clara y objetivamente. Trabaja en equipo aportando ideas a los compañeros que muestran problemas con la comprensión de los temas. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	Reconocimiento del proceso de localización de un anillo como el proceso de identificación de vecindades Reconocerá el proceso de localización de un módulo y un álgebra como la identificación de vecindades abiertas en variedades. Comprensión de la Topología de Zariski.	
Actividades del docente	**Actividades del estudiante**	**Evidencia o de la actividad**	**Recursos y materiales**	**Tiempo destinado**

Describe el proceso de localización sobre un anillo. Generaliza este procedimiento al caso de módulos y álgebras.	El estudiante trabajará los resultados vistos la clase de la teoría de localización para el caso de anillo de polinomios.	Resolución de problemas	Apuntes de clase. Consulta de la bibliografía especializada y básica. Internet.	7 horas
Relaciona las estructuras algebraicas de ideal y conjunto algebraico, así como el proceso de localización como la toma de una vecindad en la topología de Zariski.	Relacionará los conceptos con su parte geométrica e identificará cada uno de los resultados como una versión en la topología de Zariski.	Resolución de problemas. Presentación del tema por parte de los alumnos mostrando el concepto geométrico de localización.	Apuntes de clase Consulta de la bibliografía especializada y básica. Internet	6 horas
Solicita al estudiante que investigue la relación entre la localización del anillo de polinomios y el proceso de considerar una vecindad alrededor de un punto en el espacio afín.	Realiza un reporte de investigación en el cual describa la relación entre localización y la propiedad de considerar vecindades abiertas en algún espacio geométrico.	Entrega de reporte de investigación.	Bibliografía especializada y básica. Internet	5 horas
Aplica el examen parcial	Resuelve el examen parcial	Entrega de examen resuelto	Pintarrón	2 horas.

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Para tener derecho a una evaluación final el alumno deberá contar con un mínimo del 80% de asistencias y 80% de actividades registradas. La calificación mínima aprobatoria de este curso es 60 (sesenta).

Criterios generales de evaluación:

Esta Unidad de Aprendizaje está dividida por unidades. En cada unidad el alumno debe presentar un problemario, una ensayo-exposición y un examen de control. Además de lo anterior, el alumno presentará un trabajo final. Todos los trabajos deberán cumplir los siguientes criterios generales:

1.- Entrega en la fecha establecida por el profesor.
2.- El alumno debe citar de manera clara, y mediante el formato descrito por el profesor, todas las ideas y textos utilizados.
3.- Originalidad en el trabajo quedando estrictamente prohibido cualquier forma de plagio.
4.- Claridad en el texto entregado: Si la caligrafía del alumno es deficiente, el trabajo deberá ser entregado en computadora.
5.- Las exposiciones deben ser claras abarcando el contenido temático solicitado y respondiendo las dudas que surjan durante la exposición.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Problemario de Anillos e Ideales	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Anillos e Ideales • Ideal primo y maximal. • Radical de Jacobson y Nilradical. • Operaciones con ideales. • Extensión y contracción de un ideal.	**10%**

Reporte de investigación de Anillos e Ideales	Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Expresa claramente la relación entre anillos conmutativos y variedades algebraicas. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Anillos e Ideales • Ideal primo y maximal. • Radical de Jacobson y Nilradical. • Operaciones con ideales. • Extensión y contracción de un ideal.	**10%**
Examen parcial de Anillos e Ideales	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Anillos e Ideales • Ideal primo y maximal. • Radical de Jacobson y Nilradical. • Operaciones con ideales. • Extensión y contracción de un ideal.	**10%**
Problemario de Módulos, Álgebras y producto tensorial	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Módulos y sus propiedades básicas. • Lema de Nakayama. • Álgebras y sus propiedades básicas. • Sucesiones exactas. • Producto Tensorial.	**10%**

Reporte de Investigación de Módulos, Álgebras y producto tensorial	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Expresa de manera clara la relación existente entre módulo y espacio vectorial. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Módulos y sus propiedades básicas. • Lema de Nakayama. • Álgebras y sus propiedades básicas. • Sucesiones exactas. • Producto Tensorial.	**10%**
Examen parcial de Módulos, Álgebras y producto tensorial	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Expresa claramente la relación entre anillos conmutativos y variedades algebraicas. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Módulos y sus propiedades básicas • Lema de Nakayama. • Álgebras y sus propiedades básicas. • Sucesiones exactas. • Producto Tensorial.	**10%**

Problemario de Localización	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Localización de Anillos, módulos y álgebras. • Interpretación geométrica de la localización.	**10%**
Reporte de Investigación de Localización	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Expresa claramente la relación entre localización y proceso de considerar vecindades en un espacio geométrico. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Localización de Anillos, módulos y álgebras. • Interpretación geométrica de la localización.	**10%**

Examen parcial de Localización	Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. Expresa claramente la relación entre localización de cualquier estructura algebraica y su interpretación geométrica. Construye nuevas ideas a partir de la solución de problemas más sencillos de esta manera comprende el proceso de aprendizaje como un proceso continuo. Valora el tiempo de sus compañeros y por lo tanto es puntual en la entrega de trabajos y al arribar a clases.	• Localización de Anillos, módulos y álgebras. • Interpretación geométrica de la localización.	**10%**

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título del Producto: Demostración de problemas geométricos mediante procesos algebraicos.	**Criterios de fondo:** • Plantea soluciones a problemas abstractos de la matemática. • Relaciona estructuras algebraicas y generaliza dichas estructuras a casos geométricos. • Expresa claramente la relación entre anillos conmutativos y variedades algebraicas.	**Ponderación**
Objetivo: El alumno analizará distintos problemas algebraicos y propondrá una solución a cada uno de ellos. Posteriormente se retroalimentará con la solución de sus compañeros para construir una demostración general. Aplicará tales conocimientos en la traducción del problema en un lenguaje geométrico.		**10 %**

Caracterización: El producto final se compone de un ensayo entregado por escrito bajo los lineamientos generales antes descritos. En el ensayo deberá recopilar y organizar la información presentada en los tres ensayos parciales. Además, deberá contener información adicional que le permita atacar el problema final propuesto y establecer sus conclusiones. La exposición será frente a grupo y tendrá una duración máxima de 10 minutos. En este tiempo el alumno presentará las conclusiones de su trabajo final y contestar las preguntas realizadas por sus compañeros y el profesor.	El alumno mostrará un manejo amplio de las estructuras algebraicas básicas: **Anillos, Módulos y Álgebras.** Además, a partir de las **operaciones básicas** y las construcciones de **sucesiones exactas, localización** incorporará nueva información a estas construcciones para darles un significado geométrico. El alumno organizará la información nueva y determinará una conclusión respecto al problema propuesto, explicando su significado geométrico en términos de la **Topología de Zariski.** El alumno relacionará las **álgebras finitamente generadas** con los **conjuntos algebraicos** mostrando que las propiedades algebraicas cuentan con su contraparte geométrica. **Criterios de forma:** • El alumno presentará un ensayo por escrito donde recopila y organiza la información, mostrando sus conclusiones. • El alumno explicará su conclusión en una exposición clara, defendiendo con bases bien fundamentadas sus conclusiones. • El alumno responde de manera clara las dudas del grupo dando respuestas bien fundamentadas. • El tiempo de la presentación debe ser respetado.	

Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
		%

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
M. F. Atiyah and I.G. Macdonald	**1969**	*An introduction to commutative algebra.*	*Addison-Wesley, Publishing Company.*	
Zariski, Oscar.	**1996**	Commutative algebra	**Springer Verlag**	
Miles Reid	**1996**	**Undergraduate Commutative Algebra**	**London matematical Society Student texts**	

Referencias complementarias

O Zariski and P. Samuel	**1960**	**Commutative Algebra I y II**	**Van Nostrand, Princeton**	

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

Andreas Gathman, Commutative algebra, Notas de Clase, http://www.mathematik.uni-kl.de/~gathmann/class/commalg-2013/main.pdf

Unidad temática 2:

Robert B. Ash. *A course in commutative algebra*, http://www.math.uiuc.edu/~r-ash/ComAlg.html

Unidad temática 3:

Andreas Gathman, Commutative algebra, Notas de Clase, http://www.mathematik.uni-kl.de/~gathmann/class/commalg-2013/main.pdf
Robert B. Ash. *A course in commutative algebra*, http://www.math.uiuc.edu/~r-ash/ComAlg.html