

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	44080
<b>Nom</b>	Seminari de geometria i topologia
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	3.0
<b>Curs acadèmic</b>	2023 - 2024

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2183 - Màster Universitari en Investigació Matemàtica	Facultat de Ciències Matemàtiques	1	Segon quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2183 - Màster Universitari en Investigació Matemàtica	4 - Intensificació matemàtica fonamental	Optativa

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
PEÑAFORT SANCHIS, GUILLERMO	363 - Matemàtiques

**RESUM**

Aquesta assignatura és una introducció a la geometria algebraica. En la primera part de l'assignatura, estudiarem conjunts algebraics afins. Aquests espais són l'objecte d'estudi bàsic de la geometria algebraica clàssica i consisteixen en subconjunts de l'espai afí  $n$ -dimensional definits per equacions polinòmiques. Estudiar-los ens permetrà entendre el significat geomètric de nocions algebraiques com les d'element regular/divisor de zero, dimensió de Krull, la condició de ser noetheriano, les localitzacions d'un anell i la relació entre els ideals cosins i els conjunts irreductibles. Conclourem aquesta part provant que la categoria dels conjunts algebraics afins és equivalent a la categoria de  $k$ -àlgebres reduïdes finitament generades, introduint els conceptes de teoria de categories necessaris.

En la segona part, estudiarem els esquemes, que són l'objecte bàsic en geometria algebraica moderna. Veurem com els conceptes anteriorment citat s'estenen a aquest context i provarem que la categoria d'esquemes afins és equivalent a la categoria d'anells.



## CONEXEMENTS PREVIS

### Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### Altres tipus de requisits

Encara que s'utilitzaran nocions bàsiques de àlgebra i topologia, s'introduiran els conceptes necessaris i no és necessari tenir coneixements previs

## COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENENTATGE (RD 822/2021)

### 2183 - Màster Universitari en Investigació Matemàtica

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Que els estudiants compreguen els conceptes i les demostracions rigoroses de teoremes fonamentals d'àrees transversals de les Matemàtiques.
- Que els estudiants compreguen els conceptes i les demostracions rigoroses de teoremes fonamentals d'alguna de les àrees específiques de les Matemàtiques.
- Que els estudiants siguen capaços d'aplicar els resultats i tècniques apreses per a la resolució de problemes complexos d'alguna de les àrees de les Matemàtiques, en contextos acadèmics o professionals.
- Que els estudiants tinguen capacitat per a elaborar i desenvolupar raonaments logic/matemàtics i identificar errors en raonaments incorrectes.
- Que els estudiants posseïsquen la capacitat per a enunciar i verificar proposicions en alguna de les àrees de les Matemàtiques i per a transmetre els coneixements matemàtics adquirits, oralment i per escrit.



- Que els estudiants siguen capaços de comprendre de manera autònoma articles d'investigació o innovació en alguna de les àrees de les Matemàtiques.

## RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

- Conèixer resultats bàsics de geometria algebraica i la seua relació amb conceptes bàsics d'àlgebra commutativa.
- Adquirir unes nocions bàsiques de teoria de categories.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Conjunts algebraics afins.

- 1.1 Hilbert Nullstellensatz. Topologia de Zariski.
- 1.2 Dimensió i components irreductibles.
- 1.3 Funcions regulars, gèrmens, morfismes.
- 1.4 Dualitat conjunts algebraics /  $k$ -àlgebres fi. gen. reduïdes.

### 2. Àlgebra commutativa.

- 2.1 Anells, dominis, cossos,  $R$ -àlgebres.
- 2.2 Ideals maximals, cosins i radicals.
- 2.3 Dimension de Krull.
- 2.4 Anells graduats.
- 2.5 Localització d'anells.

### 3. Teoria de categories.

- 3.1 Objectes i morfismes.
- 3.2 Funtores i transformacions naturals.
- 3.3 Funtores Hom i equivalències de categories.

### 4. Esquemes

- 4.1 L'espectre d'un anell. Topologia de Zariski i dimensió.
- 4.2 El feix estructural, gèrmens.
- 4.3 Morfismes i la dualitat esquemes afins/anells.



## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	15,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>75,00</b>	

## METODOLOGIA DOCENT

Classes magistrals i resolució de problemes. Les notes del curs consten d'un cronograma dividit en sessions per a l'estudi independent.

## AVALUACIÓ

Avaluació contínua a partir de la resolució d'exercicis.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Algebraic Geometry. R. Hartshorne. Springer-Verlag, 1977.
- Introduction to Commutative Algebra. M. F. Atiyah, I. G. MacDonald. Westview Press, 1994.
- Category theory in context. E. Riehl. Courier Dover Publications, 2017.