



# Curso Académico 2025-26

## CURVAS ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

Nombre de asignatura (Código GeA): CURVAS ALGEBRAICAS (800600)

Créditos: 6

Créditos presenciales: 2,40

Créditos no presenciales: 3,60

Semestre: 7

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Titulación:** GRADO EN MATEMÁTICAS

**Plan:** GRADO EN MATEMÁTICAS

**Curso:** 4 **Ciclo:** 1

**Carácter:** Optativa

**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** MATEMÁTICA PURA Y APLICADA/GEOMETRÍA ALGEBRAICA

#### PROFESOR COORDINADOR

Nombre	Departamento	Centro	Área	Categoría	Correo electrónico	Teléfono
FERNANDO GALVAN, JOSE FRANCISCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas			josefer@ucm.es	

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
BEATO CARO, ANTONIO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	abeato01@ucm.es	
PE PEREIRA, MARIA	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	mpeperei@ucm.es	
FERNANDO GALVAN, JOSE FRANCISCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	josefer@ucm.es	

#### SINOPSIS

##### BREVE DESCRIPTOR:

Teoría de las curvas algebraicas planas, afines y proyectivas. Introducción a conceptos en dimensión superior.

##### REQUISITOS:

Las asignaturas de Geometría Lineal, Estructuras Algebraicas y Ecuaciones Algebraicas.

##### OBJETIVOS:

Introducir al alumno en la teoría básica de las curvas algebraicas planas, tanto afines como proyectivas. Presentar las nociones básicas de cómo generalizar estos conceptos en dimensión superior.

##### COMPETENCIAS:

###### Generales

- Manejar con soltura los criterios de irreducibilidad de polinomios.
- Calcular los puntos singulares, tangentes, puntos de inflexión y asíntotas de una curva algebraica.
- Calcular el índice de intersección de dos curvas en un punto.
- Manejar con destreza los sistemas lineales de curvas.

###### Transversales:

###### Específicas:

###### Otras:

##### CONTENIDOS TEMÁTICOS:

- (1) Conjuntos algebraicos afines y proyectivos. Operaciones con ideales y conjuntos algebraicos. Nullstellensatz de Hilbert.
- (2) Conjuntos algebraicos del plano. Ecuaciones implícitas de curvas planas (afines y proyectivas). Intersección de curvas usando resultantes. Lema de Study.
- (3) Estudio local de los puntos de una curva: intersección con una recta en un punto; cono tangente; puntos regulares y



# Curso Académico 2025-26

## CURVAS ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

singulares; puntos de inflexión.

(4) Curvas parametrizadas. Paso a implícitas.

(5) Anillos de series formales y series de Puiseux. Teorema de Newton-Puiseux.

(6) Lugares (ramas) de una curva. Multiplicidad de intersección. Teorema de Bézout.

(7) Sistemas lineales de curvas. Haces de cónicas y cúbicas. Curvas racionales.

(8) Ecuación reducida de una cúbica irreducible. Estructura de grupo de la cúbica.

(9) Curvas polares. Curva dual. Fórmulas de Plücker.

#### ACTIVIDADES DOCENTES:

##### Clases teóricas:

Consistirán en clases magistrales del profesor, exponiendo en la pizarra los conceptos, resultados, demostraciones y ejemplos de la materia. De dos a tres horas por semana.

##### Seminarios:

No

##### Clases prácticas:

Consistirán en la resolución, por parte de los alumnos, de los ejercicios propuestos por el profesor bien de forma individual o en grupo. De una a dos horas por semana.

##### Trabajos de campo:

##### Prácticas clínicas:

##### Laboratorios:

##### Exposiciones:

##### Presentaciones:

##### Otras actividades:

##### TOTAL:

Cuatro horas de clase semanales

##### EVALUACIÓN:

Para obtener información suficiente acerca del aprovechamiento de cada alumno los profesores de esta asignatura se realizará un examen final escrito. Se propondrán además otras actividades académicas para la evaluación continua (resolución de ejercicios y exposición de los mismos en la pizarra, trabajos...). La evaluación continua tendrá un peso máximo de un 20%. El examen final escrito puede contar hasta el 100% de la calificación para los alumnos que no se acojan a la evaluación continua.

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

###### BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

J.F.Fernando: Curvas Algebraicas. Editorial Sanz y Torres, Primera edición (2022). ISBN: 978-84-18316-84-5. (grupo de mañana)  
Apuntes de Arrondo de Curvas Algebraicas (<https://blogs.mat.ucm.es/arrondo/docencia/?lang=es>) (grupo de tarde)

###### BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- G. Fischer, Plane Algebraic Curves, Students Math. Lib. AMS, 2001.
- G.G. Gibson, Elementary Geometry of Algebraic Curves: An Undergraduate Introduction, Cambridge Univ. Press, 1998.
- F. Kirwan, Complex Algebraic Curves, de Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511623929>
- W. Fulton, Curvas Algebraicas, Ed. Reverté, 1971.
- R.J. Walker, Algebraic Curves, Springer-Verlag, 1978 (reimpreso de la edición de Princeton, 1950).

##### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Información sobre la asignatura (como hojas de problemas) se irá actualizando en el campus virtual o en páginas web creadas por los profesores, según el caso:  
<https://josefer-ucm.github.io/docencia/calg2526/calg2526.html> (grupo de mañana)



# Curso Académico 2025-26

## CURVAS ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

Nombre de asignatura (Código GeA): CURVAS ALGEBRAICAS (900484)

Créditos: 6

Créditos presenciales: 2,40

Créditos no presenciales: 3,60

Semestre: 7

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Titulación:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

**Plan:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA (2019)

**Curso:** 4 **Ciclo:** 1

**Carácter:** Optativa

**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** /

**Titulación:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

**Plan:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA (2019)

**Curso:** 4 **Ciclo:** 1

**Carácter:** Optativa

**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** /

#### PROFESOR COORDINADOR

Nombre	Departamento	Centro	Área	Categoría	Correo electrónico	Teléfono
FERNANDO GALVAN, JOSE FRANCISCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas			josefer@ucm.es	

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
BEATO CARO, ANTONIO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	abeato01@ucm.es	
PE PEREIRA, MARIA	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	mpepere@ucm.es	
FERNANDO GALVAN, JOSE FRANCISCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	josefer@ucm.es	

#### SINOPSIS

##### BREVE DESCRIPTOR:

Teoría de las curvas algebraicas planas, afines y proyectivas. Introducción a conceptos en dimensión superior

##### REQUISITOS:

Las asignaturas de Geometría Lineal, Estructuras Algebraicas y Ecuaciones Algebraicas.

##### OBJETIVOS:

Introducir al alumno en la teoría básica de las curvas algebraicas planas, tanto afines como proyectivas. Presentar las nociones básicas de cómo generalizar estos conceptos en dimensión superior

##### COMPETENCIAS:

##### Generales

- Manejar con soltura los criterios de irreducibilidad de polinomios.
- Calcular los puntos singulares, tangentes, puntos de inflexión y asíntotas de una curva algebraica.
- Calcular el índice de intersección de dos curvas en un punto.
- Manejar con destreza los sistemas lineales de curvas.

##### Transversales:

##### Específicas:



# Curso Académico 2025-26

## CURVAS ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

**Otras:**

#### CONTENIDOS TEMÁTICOS:

- (1) Conjuntos algebraicos afines y proyectivos. Operaciones con ideales y conjuntos algebraicos. Nullstellensatz de Hilbert.
- (2) Conjuntos algebraicos del plano. Ecuaciones implícitas de curvas planas (afines y proyectivas). Intersección de curvas usando resultantes. Lema de Study.
- (3) Estudio local de los puntos de una curva: intersección con una recta en un punto; cono tangente; puntos regulares y singulares; puntos de inflexión.
- (4) Curvas parametrizadas. Paso a implícitas.
- (5) Anillos de series formales y series de Puiseux. Teorema de Newton-Puiseux.
- (6) Lugares (ramas) de una curva. Multiplicidad de intersección. Teorema de Bézout.
- (7) Sistemas lineales de curvas. Haces de cónicas y cúbicas. Curvas racionales.
- (8) Ecuación reducida de una cúbica irreducible. Estructura de grupo de la cúbica.
- (9) Curvas polares. Curva dual. Fórmulas de Plücker.

#### ACTIVIDADES DOCENTES:

##### Clases teóricas:

Consistirán en clases magistrales del profesor, exponiendo en la pizarra los conceptos, resultados, demostraciones y ejemplos de la materia. De dos a tres horas por semana.

##### Seminarios:

No

##### Clases prácticas:

Consistirán en la resolución, por parte de los alumnos, de los ejercicios propuestos por el profesor bien de forma individual o en grupo. De una a dos horas por semana (en media).

##### Trabajos de campo:

##### Prácticas clínicas:

##### Laboratorios:

##### Exposiciones:

##### Presentaciones:

##### Otras actividades:

##### TOTAL:

##### EVALUACIÓN:

Para obtener información suficiente acerca del aprovechamiento de cada alumno los profesores de esta asignatura se realizará un examen final escrito. Se propondrán además otras actividades académicas para la evaluación continua (resolución de ejercicios y exposición de los mismos en la pizarra, trabajos...). La evaluación continua tendrá un peso máximo de un 20%. El examen final escrito puede contar hasta el 100% de la calificación para los alumnos que no se acojan a la evaluación continua.

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

###### BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

J.F.Fernando: Curvas Algebraicas. Editorial Sanz y Torres, Primera edición (2022). ISBN: 978-84-18316-84-5. (grupo de mañana)  
Apuntes de Arrondo de Curvas Algebraicas (<https://blogs.mat.ucm.es/arrondo/docencia/?lang=es>) (grupo de tarde)

###### BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- G. Fischer, Plane Algebraic Curves, Students Math. Lib. AMS, 2001.
- G.G. Gibson, Elementary Geometry of Algebraic Curves: An Undergraduate Introduction, Cambridge Univ. Press, 1998.
- F. Kirwan, Complex Algebraic Curves, de Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511623929>
- W. Fulton, Curvas Algebraicas, Ed. Reverté, 1971.
- R.J. Walker, Algebraic Curves, Springer-Verlag, 1978 (reimpreso de la edición de Princeton, 1950).

##### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Información sobre la asignatura (como hojas de problemas) se irá actualizando en el campus virtual o en páginas web creadas por los profesores, según el caso:

<https://josefer-ucm.github.io/docencia/calg2526/calg2526.html> (grupo de mañana)



# Curso Académico 2025-26

## CURVAS ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

Nombre de asignatura (Código GeA): CURVAS ALGEBRAICAS (606173)

Créditos: 6

Créditos presenciales: 2,40

Créditos no presenciales: 3,60

Semestre: 7

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Titulación:** MASTER EN MATEMÁTICAS AVANZADAS  
**Plan:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS AVANZADAS  
**Curso:**                      **Ciclo:**  
**Carácter:** COMPLEMENTO DE FORMACION  
**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)  
**Idioma/s en que se imparte:** Español  
**Módulo/Materia:** /

**Titulación:** MASTER EN MATEMÁTICAS AVANZADAS  
**Plan:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS AVANZADAS  
**Curso:** 1                      **Ciclo:** 2  
**Carácter:** COMPLEMENTO DE FORMACION  
**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)  
**Idioma/s en que se imparte:** Español  
**Módulo/Materia:** /

#### PROFESOR COORDINADOR

Nombre	Departamento	Centro	Área	Categoría	Correo electrónico	Teléfono
FERNANDO GALVAN, JOSE FRANCISCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas			josefer@ucm.es	

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
BEATO CARO, ANTONIO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	abeato01@ucm.es	
PE PEREIRA, MARIA	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	mpepere@ucm.es	
FERNANDO GALVAN, JOSE FRANCISCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	josefer@ucm.es	

#### SINOPSIS

##### BREVE DESCRIPTOR:

Teoría de las curvas algebraicas planas, afines y proyectivas. Introducción a conceptos en dimensión superior.

##### REQUISITOS:

Las asignaturas de Geometría Lineal, Estructuras Algebraicas y Ecuaciones Algebraicas.

##### OBJETIVOS:

Introducir al alumno en la teoría básica de las curvas algebraicas planas, tanto afines como proyectivas. Presentar las nociones básicas de cómo generalizar estos conceptos en dimensión superior.

##### COMPETENCIAS:

##### Generales:

- Manejar con soltura los criterios de irreducibilidad de polinomios.
- Calcular los puntos singulares, tangentes, puntos de inflexión y asíntotas de una curva algebraica.
- Calcular el índice de intersección de dos curvas en un punto.
- Manejar con destreza los sistemas lineales de curvas.

##### Transversales:



# Curso Académico 2025-26

## CURVAS ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### Específicas:

#### Otras:

#### CONTENIDOS TEMÁTICOS:

- (1) Conjuntos algebraicos afines y proyectivos. Operaciones con ideales y conjuntos algebraicos. Nullstellensatz de Hilbert.
- (2) Conjuntos algebraicos del plano. Ecuaciones implícitas de curvas planas (afines y proyectivas). Intersección de curvas usando resultantes. Lema de Study.
- (3) Estudio local de los puntos de una curva: intersección con una recta en un punto; cono tangente; puntos regulares y singulares; puntos de inflexión.
- (4) Curvas parametrizadas. Paso a implícitas.
- (5) Anillos de series formales y series de Puiseux. Teorema de Newton-Puiseux.
- (6) Lugares (ramas) de una curva. Multiplicidad de intersección. Teorema de Bézout.
- (7) Sistemas lineales de curvas. Haces de cónicas y cúbicas. Curvas racionales.
- (8) Ecuación reducida de una cúbica irreducible. Estructura de grupo de la cúbica.
- (9) Curvas polares. Curva dual. Fórmulas de Plücker. (Opcional)

#### ACTIVIDADES DOCENTES:

##### Clases teóricas:

Consistirán en clases magistrales del profesor, exponiendo en la pizarra los conceptos, resultados, demostraciones y ejemplos de la materia. De dos a tres horas por semana (en media).

##### Clases prácticas:

Consistirán en la resolución, por parte de los alumnos, de los ejercicios propuestos por el profesor bien de forma individual o en grupo. De una a dos horas por semana (en media).

##### Trabajos de campo:

##### Prácticas clínicas:

##### Laboratorios:

##### Exposiciones:

##### Presentaciones:

##### Otras actividades:

##### TOTAL:

Cuatro horas de clase semanales

##### EVALUACIÓN

Para obtener información suficiente acerca del aprovechamiento de cada alumno los profesores de esta asignatura se realizará un examen final escrito. Se propondrán además otras actividades académicas para la evaluación continua (resolución de ejercicios y exposición de los mismos en la pizarra, trabajos...). La evaluación continua tendrá un peso máximo de un 20%. El examen final escrito puede contar hasta el 100% de la calificación para los alumnos que no se acojan a la evaluación continua.

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

###### BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

J.F.Fernando: Curvas Algebraicas. Editorial Sanz y Torres, Primera edición (2022). ISBN: 978-84-18316-84-5. (grupo de mañana)  
Apuntes de Arrondo de Curvas Algebraicas (<https://blogs.mat.ucm.es/arrondo/docencia/?lang=es>) (grupo de tarde)

###### BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- G. Fischer, Plane Algebraic Curves, Students Math. Lib. AMS, 2001.
- G.G. Gibson, Elementary Geometry of Algebraic Curves: An Undergraduate Introduction, Cambridge Univ. Press, 1998.
- F. Kirwan, Complex Algebraic Curves, de Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511623929>
- W. Fulton, Curvas Algebraicas, Ed. Reverté, 1971.
- R.J. Walker, Algebraic Curves, Springer-Verlag, 1978 (reimpreso de la edición de Princeton, 1950).

##### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE:

Información sobre la asignatura (como hojas de problemas) se irá actualizando en el campus virtual o en páginas web creadas por los profesores, según el caso:

<https://josefer-ucm.github.io/docencia/calg2526/calg2526.html> (grupo de mañana)