



Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

**CURSO ACADÉMICO:** 2019-2020

**DEPARTAMENTO RESPONSABLE:** MATEMATICAS

**TÍTULO DEL TFG:**  
TEMAS CLÁSICOS EN GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA.

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (sí/no)	Email	Teléfono
Director	Cogolludo Agustín, Jose Ign	CIENCIAS / PROFESOR TITULAR	SI	jicogo@unizar.es	876553279
Director	ARTAL BARTOLO, Enrique	CIENCIAS / CATEDRÁTICO DE UNIV	SI	artal@unizar.es	876553277
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:



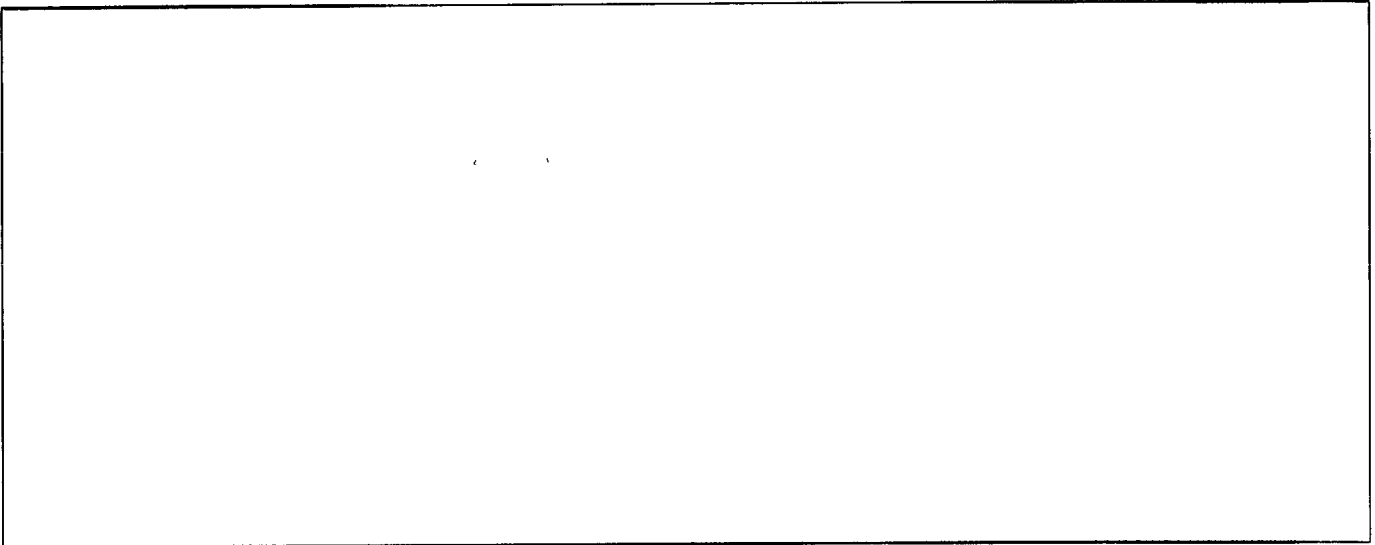
Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

- Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director
- Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

El alumno tendrá la oportunidad de profundizar en un tema concreto de geometría y/o topología clásicas de acuerdo con los directores.



**Información para el estudiante:** si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 10 de septiembre de 2019

(La propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

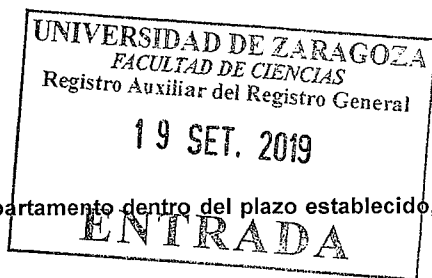
Fdo.: Cogolludo Agustín, José  
Director

Fdo.: Artal Bartolo, Enrique  
Director

Fdo.:  
Ponente

VºBº

Fdo.: Artal Bartolo, Enrique  
Director del Departamento de Matemáticas



Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: MATEMATICAS

TÍTULO DEL TFG:

BASES DE GRÖBNER Y APLICACIONES: SISTEMAS CRIPTOGRÁFICOS, ROBÓTICA, DEMOSTRACIÓN AUTOMÁTICA, TEORÍA DE GRAFOS, SUDOKUS,...

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Cogolludo Agustin, Jose Ign	CIENCIAS / PROFESOR TITULAR	SI	jicogo@unizar.es	876553279
Director	Martín Morales, Jorge	CUD / PROFESOR	SI	jorge@unizar.es	976739849
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:



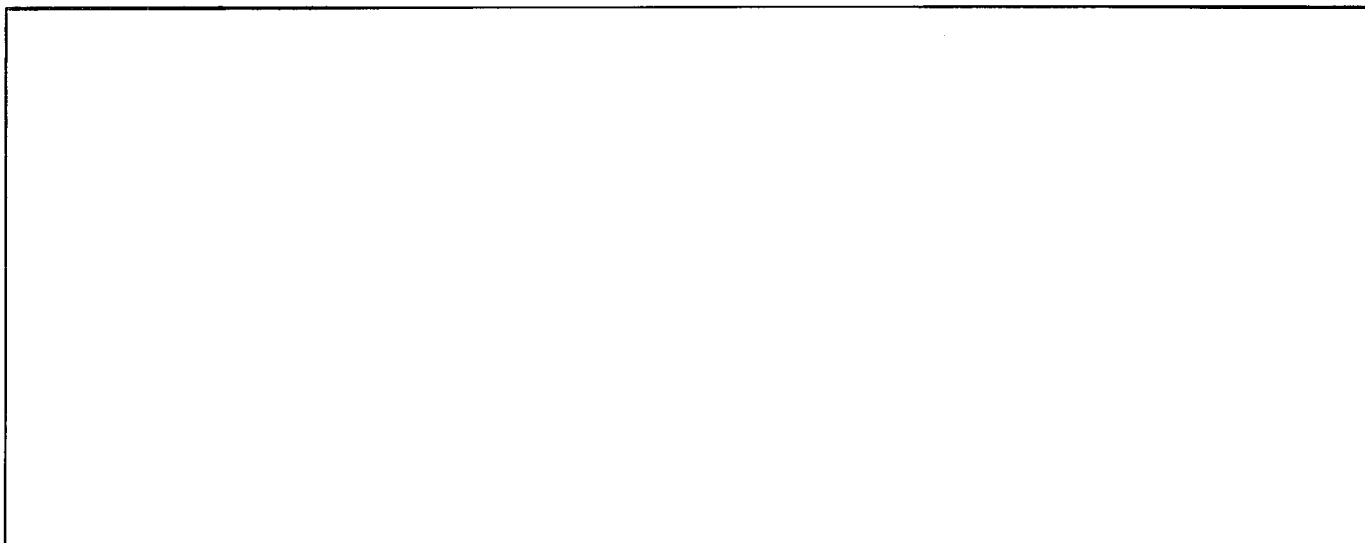
Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

- Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director
- Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

El trabajo consistirá en el estudio de la teoría de Bases de Gröbner y sus aplicaciones.



**Información para el estudiante:** si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 8 de septiembre de 2017

(La propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

Fdo.: Cogolludo Agustín, José  
Director

Fdo.: Martín Morales, Jorge  
Director

Fdo.:  
Ponente

VºBº

Fdo.: Artal Bartolo, Enrique  
Director del Departamento de Matemáticas



Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2018/2019

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemáticas

TÍTULO DEL TFG: Topología de curvas algebraicas

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Lozano Rojo, Álvaro	CUDZ, Profesor CD	Sí	alozano@unizar.es	976739856
Director	Vigara Benito, Rubén	CUDZ, Profesor AD F. Educa. AYD	Sí	rvigara@unizar.es	976739769
Ponente	Artal Bartolo, Enrique	Facultad de Ciencias, Catedrático U	Sí	artal@unizar.es	

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:



Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

- Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director
- Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

Estudiar objetos de dimensión 3 requiere de entender estructuras que no siempre podemos visualizar fácilmente. Construir objetos bidimensionales que representen otros de dimensión superior puede facilitar este estudio.

En esta dirección, las superficies rellenantes de Dehn son inmersiones de superficies en 3-variedades compactas que proporcionan una división celular de la misma. Las curvas de auto-intersección de la superficie en cuestión forman lo que se conoce como diagrama de Johansson de la superficie.

Sorprendentemente, el diagrama es suficiente para reconstruir la variedad salvo homeomorfismo. De esta manera, los diagramas de Johansson permiten estudiar la topología de la variedad con un objeto de dimensión menor.

El objetivo del TFG es introducir el concepto de superficie de Dehn rellenante y el de diagrama de Johansson asociado y estudiar algunos ejemplos de los mismo, especialmente los productos  $S^1 \times S$  con  $S$  una superficie cerrada.

**Información para el estudiante:** si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

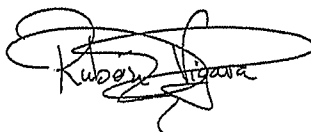
Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 10 de julio septiel de 2018

(La propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)



Fdo.: A. Lozano Rojo  
Director



Fdo.: R. Vigara Benito  
Director



Fdo.: E. Artal Bartolo  
Ponente

VºBº



Fdo.:  
Director del Departamento de Matemáticas

Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemáticas

TÍTULO DEL TFG:  
Implementación de algoritmos en sistemas de álgebra computacional libre.

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Marco Buzunariz, Miguel An	CIENCIAS / PROFESOR CONTRATA	SI	mmarco@unizar.es	843280
Director					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:



Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

- Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director
- Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

La propuesta del trabajo consiste en implementar como parte de un sistema de álgebra computacional libre (Sagemath u otro) algún algoritmo relacionado con alguna de las materias del grado que no esté disponible en dicho sistema.

Es importante destacar que el objetivo no es realizar una implementación para uso personal, sino integrarla en el sistema de álgebra computacional en sí mismo. Esto implica aprender el flujo de trabajo de la comunidad de desarrollo, e integrarse en él como un desarrollador más. El resultado final deberá ser que la implementación terminará formando parte de futuras versiones del sistema de álgebra computacional.

Para ello será necesario que el estudiante dedique un tiempo a aprender las herramientas y metodologías usadas habitualmente en las comunidades de desarrollo de software libre; además del estudio específico de la estructura del sistema de álgebra computacional elegido y del algoritmo a implementar.

Dependiendo del algoritmo elegido, podría ser recomendable incluir un segundo director especializado en el área de las matemáticas más relacionada.

Dependiendo de los plazos iniciales, el estudiante podría optar a formar parte en el programa Google Summer of Code en el que Google subvenciona a estudiantes que desarrollan software libre.

**Información para el estudiante:** si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
<b>TOTAL</b>	

En Zaragoza, 24 de Junio de 2019

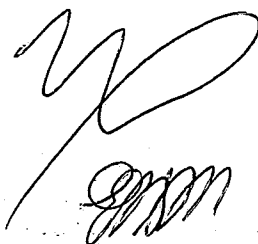
(La propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

Fdo.: Miguel Marco Buzunariz  
Director

Fdo.:  
Director

Fdo.:  
Ponente

VºBº



Fdo.: Enrique Manuel Artal Bartolo  
Director del Departamento de Matemáticas



Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019/2020

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Departamento de Matemáticas

TÍTULO DEL TFG:

La desigualdad de Hardy

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Abadías Ullod, Luciano	Facultad de Ciencias, Ayudante Doctor	Si	labadias@unizar.es	876 55 32 21
Director					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:

Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

- Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director
- Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

El objetivo principal del trabajo es el estudio y prueba de la desigualdad de Hardy tanto en el caso discreto como continuo. Se hará un repaso histórico del problema, se dará una visión funcional de tales desigualdades en espacios  $L^p$  mediante el operador de Cesàro, y se probarán algunos resultados relacionados con estas desigualdades.

Para ello el alumno deberá revisar las nociones y resultados básicos de los cursos de Variable Compleja y Análisis Funcional del Grado de Matemáticas. Su tarea consistirá en ampliar tales conocimientos básicos, manejando y cotejando la abundante bibliografía existente.

Como pauta general, el alumno alternará su trabajo personal con reuniones periódicas, semanales o quincenales, con los directores. En estas reuniones el alumno deberá demostrar que asimila, entiende y progresa adecuadamente en la tarea encomendada.

Información para el estudiante: si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 10 de Septiembre de 2019

(la propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

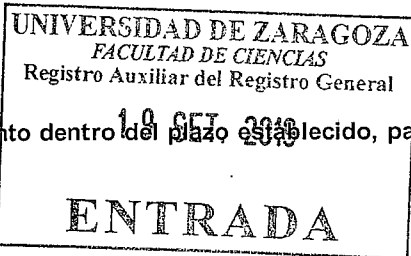
Fdo.  
Director Luciano Abadías Ullod

Fdo.  
Ponente

VºBº

Fdo.  
Director del Departamento de Matemáticas

Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas



## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-20

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: MATEMÁTICAS

TÍTULO DEL TFG: El conjunto de Cantor en la teoría de la medida

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Miana Sanz, Pedro J.	Profesor Titular	si	pjmiana@unizar.es	843225
Director					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:

Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

- Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director
- Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

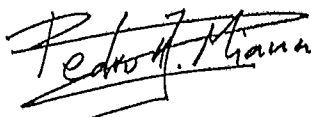
El principal objetivo de este TFG es el estudio del conjunto de Cantor como fuente de numerosos contraejemplos en la teoría de la medida. El conjunto de Cantor, estudiado por Georg Cantor en 1883, representa un ejemplo canónico de conjunto de cardinalidad no contable y medida de Lebesgue nula. Este conjunto es uno de los primeros ejemplos de fractales. A partir de él se define la función de Cantor, función monótona no decreciente y cuya derivada es nula en casi todo tiempo sin ser constante, siendo ésta una sola de sus interesantes propiedades. La distribución de probabilidad de Cantor no tiene definida ni una función de densidad ni una función de probabilidad, al no tener masas puntuales asociadas.

Información para el estudiante: si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 9 de septiembre de 2019

(la propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)



Fdo. Pedro J. Miana Sanz  
Director

Fdo.  
Director

Fdo.  
Ponente

VºBº



Fdo.  
Director del Departamento de

Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas.

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO DE FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemáticas

TÍTULO DEL TFG: La función maximal de Hardy-Littlewood

	Apellidos, nombre	Centro y categoría	Doctor (sí/no)	Correo electr.	Teléfono
Director	Pérez Riera, Mario	Fac. de Ciencias, Prof. Titular de U.	Sí	mperez@unizar.es	876 55 32 15

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:

Otro:

#### Breve descripción de los objetivos y del plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

-Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo director.

-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida.

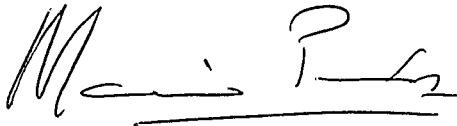
El trabajo consiste en la presentación de la función maximal de Hardy-Littlewood asociada a una función localmente integrable y el estudio de sus primeras propiedades. Se trata de un operador básico en análisis de Fourier, y las técnicas que debe utilizar el alumno o alumna están relacionadas principalmente con las asignaturas del área de Análisis matemático, en particular con Análisis de Fourier, Análisis funcional e Integral de Lebesgue.

Información para el estudiante: si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 9 de septiembre de 2019

(La propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del departamento responsable)



Fdo.: Mario Pérez Riera  
Director

VºBº



Fdo.: Enrique Artal Bartolo  
Director del Departamento de Matemáticas

Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas



## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-20

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemáticas

TÍTULO DEL TFG: Fermat's Last Theorem

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Elduque Palomo, Alberto Carlos	Facultad de Ciencias Catedrático de Universidad	Sí	elduque@unizar.es	843229
Director					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:

Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

-Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director

-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

El objetivo de este trabajo es el de familiarizar al alumno con los conceptos básicos de la Teoría Algebraica de Números, materia que no se imparte en el Grado de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza.

Se pretende que el alumno adquiera los conceptos fundamentales que le permitan entender la demostración del último teorema de Fermat en el caso de primos regulares y, eventualmente, adquiera una idea general de las técnicas que necesitó Andrew Wiles (y Richard Taylor) en su celebrada demostración en 1995.

En este proceso, el alumno deberá estudiar el anillo de enteros de los cuerpos algebraicos. Estos anillos son dominios de Dedekind, que extienden los dominios de factorización única que el alumno ha visto en la asignatura de Estructuras Algebraicas y ha usado en la de Teoría de Galois. Algunos de estos anillos son la clave para probar el llamado "primer caso" del último teorema de Fermat. El alumno deberá acabar entendiendo y exponiendo este primer caso. Previamente, para comparar la dificultad, el alumno expondrá demostraciones "elementales" de los casos  $n=3$  y  $n=4$ .

Durante el trabajo, el alumno aprenderá a buscar información matemática, se familiarizará con Mathscinet y Zentralblatt für Mathematik, se verá obligado a presentar los resultados matemáticos de manera sistemática y accesible, y consolidará sus conocimientos de LaTeX

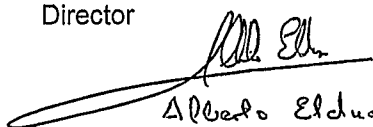
Información para el estudiante: si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 21 de junio de 2019

(la propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

Fdo.  
Director




Alberto Elduque

Fdo.  
Director

Fdo.  
Ponente

VºBº



Fdo.  
Director del Departamento de



19 SET. 2019

ENTRADA

Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemáticas

TÍTULO DEL TFG:

Ceros y factorización de funciones holomorfas

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Alonso Gutiérrez, David	Facultad de Ciencias, CDI	Sí	alonsod@unizar.es	876553211
Director					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:



Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

-Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director

-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

El estudio de los ceros de funciones holomorfas en un abierto se inició en la asignatura "Variable Compleja" del grado. En concreto, se ha estudiado que dada una función holomorfa en un abierto, su conjunto de ceros no tiene puntos de acumulación en el abierto. En este trabajo se ampliará el estudio de los ceros de funciones holomorfas demostrando el teorema de Weierstrass: Dado un abierto del plano complejo, un subconjunto  $A$  contenido en él sin puntos de acumulación, y un entero positivo  $m(a)$  asociado a cada punto  $a$  de  $A$ , entonces existe una función holomorfa en este abierto tal que todos los ceros de la función están en  $A$  y tienen multiplicidad su entero asociado  $m(a)$ . También se estudiará el hecho de que imponiendo condiciones de crecimiento a una función entonces aparecen condiciones sobre su conjunto de ceros. Para estudiar estos resultados será necesario comenzar estudiando condiciones de convergencia sobre productos infinitos de funciones.

El plan de trabajo consistirá en el estudio por parte del alumno de la bibliografía recomendada por el profesor, así como reuniones periódicas entre el profesor y el alumno para comentar el progreso que el alumno vaya realizando.

**Información para el estudiante:** si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 20 de julio de 2019

(La propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

Fdo.: David Alonso Gutiérrez  
Director



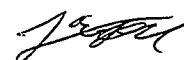
VºBº



Fdo.:  
Director del Departamento de

Fdo.:  
Director

Fdo.: Javier Martín Goñi  
Ponente



Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemáticas

TÍTULO DEL TFG:

Teoría de nudos y aplicaciones para el diseño de talleres didácticos

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Martínez Pérez, Conchita	Ciencias, Prof. Titular	Si	conmar@unizar.es	843243
Director					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:

Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

-Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director

-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

El alumno o la alumna estudiará los ingredientes básicos del Teorema de Redemeister y aplicará los conocimientos adquiridos al diseño de actividades didácticas para realizar tanto con niños como con adultos basadas en la teoría de nudos y también en sus aplicaciones a la danza.

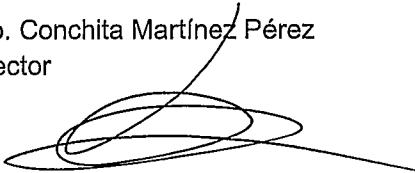
Información para el estudiante: si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 26 de junio..... de 2019

(la propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

Fdo. Conchita Martínez Pérez  
Director



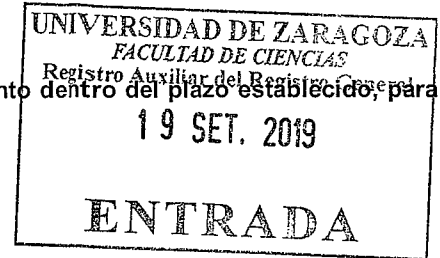
Fdo. ~~Javier Ojalá Circa~~  
Director

VºBº



Fdo.  
Director del Departamento de

Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas



## ANEXO I

# PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemáticas

TÍTULO DEL TFG:

Grupos de Galois profinitos

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Martínez Pérez, Conchita	Ciencias, Prof. Titular	Si	conmar@unizar.es	843243
Director	Otal Cinca, Javier	Ciencias, Prtof. Titular	Si	otal@unizar.es	843238
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:

Otro:

### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

-Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director

-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

El alumno estudiará una introducción a la teoría de grupos profinitos, con el objetivo de demostrar que todo grupo profinito es isomorfo como grupo topológico a un grupo de Galois de tipo profinito.


Información para el estudiante: si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

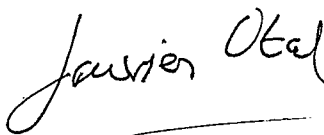
En Zaragoza, 26 de junio..... de 2019

(la propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

Fdo. Conchita Martínez Pérez  
Director



Fdo. Javier Otaí Cinca  
Director

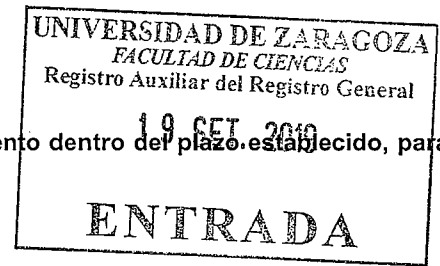


VºBº

Fdo.  
Director del Departamento de



Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas



## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

**CURSO ACADÉMICO:** 2019-2020

**DEPARTAMENTO RESPONSABLE:** Matematicas

**TÍTULO DEL TFG:**

Simetrización de cuerpos convexos y desigualdades de Rogers-Shephard

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	Alonso Gutierrez, David	Facultad de Ciencias. CDI	Si	alonsod@unizar.es	876553211
Director	Julio Bernués Pardo	Facultad de Ciencias. TU	Si	bernues@unizar.es	876553227
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:

Otro:

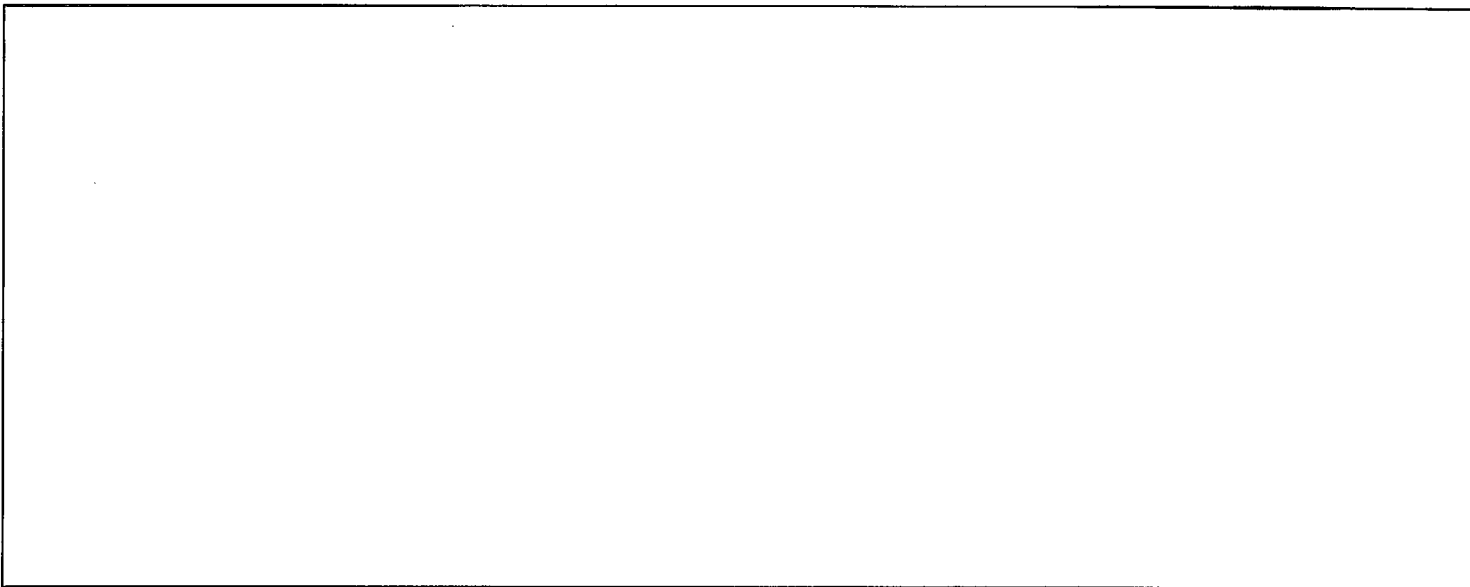
#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

-Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director

-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

Un cuerpo convexo es un conjunto de  $\mathbb{R}^n$  convexo, compacto y con interior no vacío. Dicho cuerpo se dice centralmente simétrico cuando un punto pertenece al conjunto si y solo si su opuesto también pertenece al conjunto. El objetivo del trabajo es estudiar las desigualdades, probadas por Rogers y Shephard, en las que se relaciona el volumen de diferentes simetrizaciones de un cuerpo convexo con el volumen del cuerpo original. El plan de trabajo consistirá en el estudio por parte del alumno de la bibliografía recomendada por el profesor y reuniones periódicas para discutir y clarificar los puntos que no se entiendan.



**Información para el estudiante:** si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 9 de julio de 2019

(La propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

Fdo.: David Alonso Gutiérrez  
Director

Fdo.: Julio Bernués Pardo  
Director

Fdo.: Cecilia Coronas Sáez  
Ponente

VºBº

Fdo.:  
Director del Departamento de



Este documento debe ser entregado por el director en la Secretaría del Departamento dentro del plazo establecido, para su remisión a la Comisión de Garantía de la Calidad del Grado en Matemáticas

## ANEXO I

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO EN MATEMÁTICAS

CURSO ACADÉMICO: 2019/20

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemáticas

TÍTULO DEL TFG:

Topología de Curvas Algebraicas

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (sí/no)	Email	Teléfono
Director 1	Artal Bartolo, Enrique Manuel	Facultad de Ciencias, Catedrático	sí	artal@unizar.es	843277
Director 2	Cogolludo Agustín, José Ignacio	Facultad de Ciencias, Titular	sí	jicogo@unizar.es	843279
Ponente					

\* El personal investigador contratado por obra y servicio no puede realizar en ningún caso las tareas de dirección o codirección de Trabajos Fin de Grado.

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un alumno concreto y por lo tanto ya está preasignado:

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias:

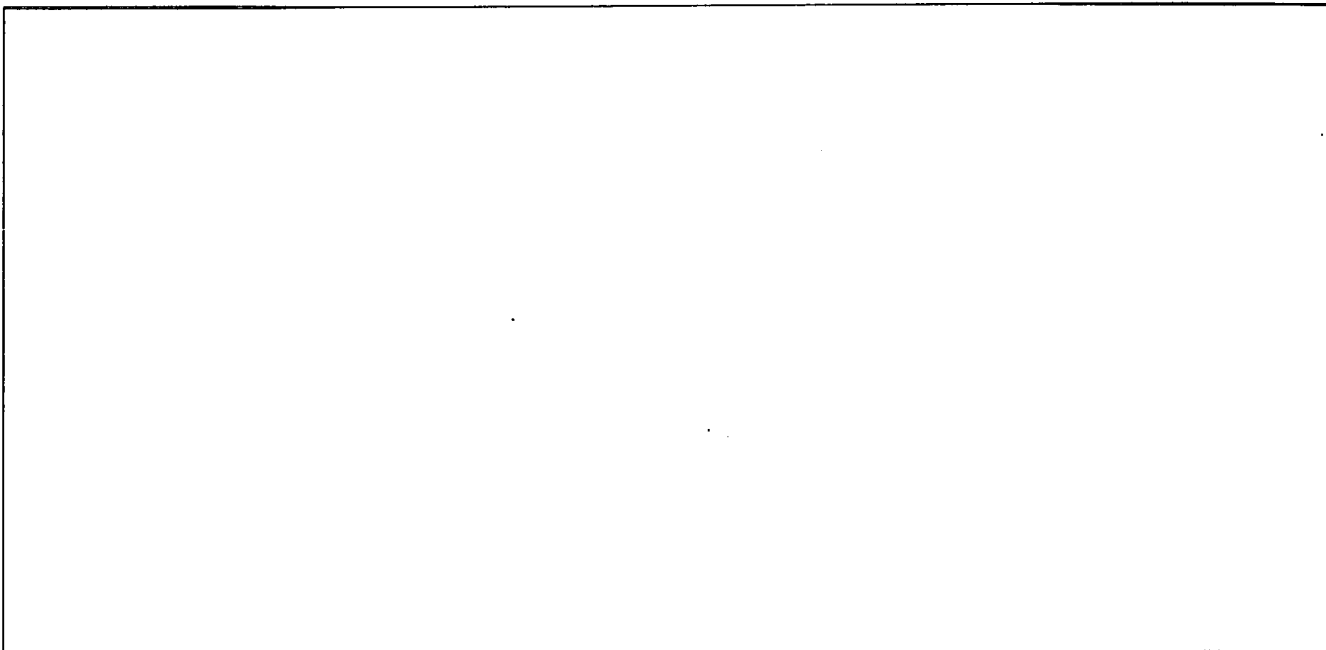
Otro:

#### Breve descripción de los Objetivos y del Plan de trabajo a desarrollar por el alumno

(Comente las tareas a realizar, técnicas a utilizar, etc. **Máximo: 250 palabras**). Además, de acuerdo con lo expuesto en las directrices propias de su Grado:

- Si es el caso, justifique la necesidad de un segundo Director
- Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte la documentación requerida

Se combinarán técnicas de geometría algebraicas, topología y métodos computacionales para resolver problemas sobre curvas complejas.



**Información para el estudiante:** si se considera necesario, incluir un desglose aproximado por actividades

Actividad	Horas
TOTAL	

En Zaragoza, 10 de septiembre de 2019

(La propuesta deberá estar firmada por los directores y el ponente, en su caso, y contar con el VºBº del Departamento responsable)

Fdo.: Enrique Artal  
Director

Fdo.: José I. Cogolludo  
Director

Fdo.:  
Ponente

VºBº

Fdo.:  
Director del Departamento de Matemáticas