

Universidad de

Cádiz

MATEMÁTICAS  
trabajos fin de grado  
2013

$$\int_E f = \int \left( \int_{E_x} g_x(y) dy \right) dx$$

$$\delta, \varepsilon \in \mathbb{R}^+$$

$$\begin{vmatrix} \sin \phi \cos \theta & r \cos \phi \cos \theta & -r \sin \phi \sin \theta \\ \sin \phi \sin \theta & r \cos \phi \sin \theta & r \sin \phi \cos \theta \\ \cos \phi & -r \sin \phi & 0 \end{vmatrix} = r^2 \sin \phi$$

FACULTAD DE CIENCIAS

# Índice

<b>1</b>	<b>Elaboración del TFG</b> .....	<b>3</b>
1.1	Objetivos del Trabajo de fin de Grado.....	3
1.2	Normas de buenas prácticas para las titulaciones de Grado de la Facultad de Ciencias.....	5
1.3	Estructura, formato y extensión .....	6
<b>2</b>	<b>Entrega de los trabajos</b> .....	<b>7</b>
2.1	Fecha de entrega y documentación .....	7
<b>3</b>	<b>Evaluación de los trabajos</b> .....	<b>8</b>
3.1	Informe del Tutor académico.....	8
	Formulario del informe del Tutor .....	9
3.2	Exposición y su estructura .....	10
3.3	Evaluación por parte de la Comisión evaluadora .....	11
	Formulario de valoración de cada miembro de la Comisión evaluadora .....	13
3.4	Propuestas de matrícula de honor .....	14
	Formulario de propuesta de M.H. ....	15
3.5	Comisiones evaluadoras: fechas de exposición .....	16

# 1. Elaboración del TFG

## 1.1. Objetivos del Trabajo de fin de Grado

La memoria del título recoge lo siguiente en relación con el TFG:

*“El módulo de Trabajo Fin de Grado (12 ECTS) se desarrollará en el cuarto curso. El Trabajo Fin de Grado estará tutelado por un profesor de la Universidad de Cádiz e implicará la realización por parte del alumno de un trabajo en el que se demuestre la adquisición de las competencias adquiridas a lo largo de la titulación. El trabajo deberá presentarse por escrito y defenderse oralmente ante un tribunal nombrado por la Junta de Facultad, según el procedimiento que para tal efecto esté vigente en cada momento. Para matricularse en esta materia, el alumno deberá haber superado previamente al menos 162 créditos ECTS de la titulación y la defensa oral solo podrá realizarse una vez que el alumno haya superado el resto de las materias. Se realizarán convocatorias en ambos semestres de cada curso académico y, al menos, tres convocatorias anuales. La realización del Trabajo Fin de Grado podrá incluir prácticas en empresas externas o un trabajo de introducción a la investigación. No obstante, la inclusión de un periodo de prácticas externas en el Trabajo Fin de Grado es incompatible con el reconocimiento de créditos optativos por la realización de dichas prácticas.”*

Breve descripción de los contenidos que aparece en la memoria:

*Este módulo se desarrollará asociado a cualquiera de las materias del Grado, diseñado bien como estudio de profundización en algún tema concreto de las matemáticas, bien como proyecto de aplicación de las matemáticas a estudios o problemas de otros ámbitos científicos, técnicos o sociales.*

*Los contenidos específicos dependerán de la oferta que se realice cada año, de acuerdo con la normativa específica de la Universidad. Podría incluir, en caso que se estime adecuado, contenidos matemáticos complementarios a los contemplados en el resto de módulos y software adecuado para la elaboración y presentación escrita y oral del trabajo.*

*La memoria final deberá incluir un resumen en un segundo idioma.*

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

- Adquirir competencias globales ligadas al desarrollo y aplicación de los conocimientos matemáticos del Grado.
- Adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de información y documentación relevante sobre el tema objeto de estudio.
- Saber presentar, de forma escrita y oral, la memoria, los resultados y las conclusiones del trabajo realizado.

## COMPETENCIAS:

- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.
- Comprobar o refutar razonadamente los argumentos de otras personas.
- Utilizar con fluidez la informática a nivel de usuario.
- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- Saber gestionar el tiempo de trabajo.

## 1.2. Normas de buenas prácticas para las titulaciones de Grado de la Facultad de Ciencias

A continuación se recogen las normas de buenas prácticas que aparecen en las "NORMAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PARA LA ORGANIZACIÓN, REALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO/MÁSTER RELATIVAS AL REGLAMENTO MARCO UCA/CG07/2012"

*La Memoria estará escrita en formato DIN-A4 con márgenes de 2,5 cm, tamaño y tipo de letra legible (p.ej., Times New Roman tamaño 11), con espaciado de 1,5 líneas, siendo la extensión máxima de 50 páginas (excluyendo apéndices).*

*La Memoria tendrá los siguientes apartados:*

1. *Presentación que incluirá el logotipo de la UCA, el nombre de la Facultad de Ciencias, la titulación que está siendo cursada por el alumno, el curso académico, el título del trabajo, el autor del mismo y el nombre del tutor (en su caso, tutores).*
2. *Resumen (1-2 páginas).*
3. *Resumen en inglés (1-2 páginas).*
4. *Introducción (máximo 8 páginas).*
5. *Objetivos/Finalidad del proyecto (1 página).*
6. *Solución Técnica / Resultados o Contenido. Este apartado constituirá el cuerpo principal de la Memoria, debiendo estructurarse de forma coherente con el contenido del Trabajo Fin de Grado.*
7. *Conclusiones (1 página). (Opcional en el Grado en Ingeniería Química)*
8. *Bibliografía.*
9. *Apéndices.*

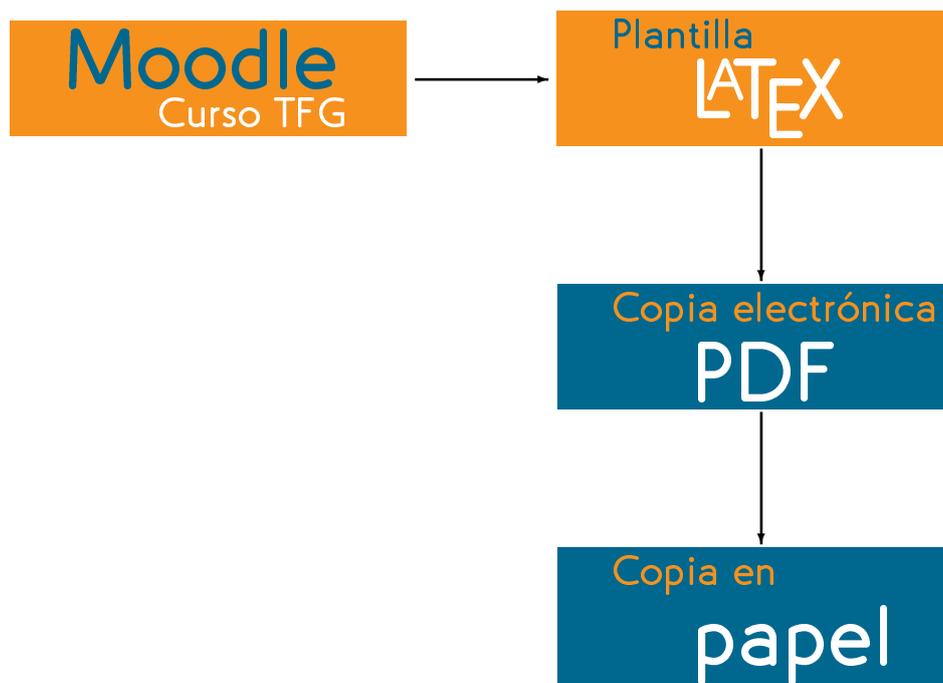
### 1.3. Estructura, formato y extensión

Los estudiantes elaborarán su trabajo utilizando la plantilla realizada a tal efecto, y que aparece en el curso de Moodle para el Grado en Matemáticas: "Trabajos fin de grado".

Dicha plantilla está formada por un documento tipo "clase" para  $\text{\LaTeX}$  `TFGucaPDF.cls`, un fichero de macros `MacrosTFG.tex` y un conjunto de ficheros "TEX" que se corresponden con la estructura del trabajo:

- `TFGPrincipal.tex`
- `abstract.tex`
- `resumen.tex`
- `dedicatoria.tex`
- `agradecimientos.tex`
- `00introduccion.tex`
- `01Planteamiento.tex`
- `02Previos.tex`
- `03PrimeraParte.tex`
- `04SegundaParte.tex`
- `bibliografia.bib`

Una vez completado, se obtendrá un fichero PDF.



## 2. Entrega de los trabajos

### 2.1. Fecha de entrega y documentación

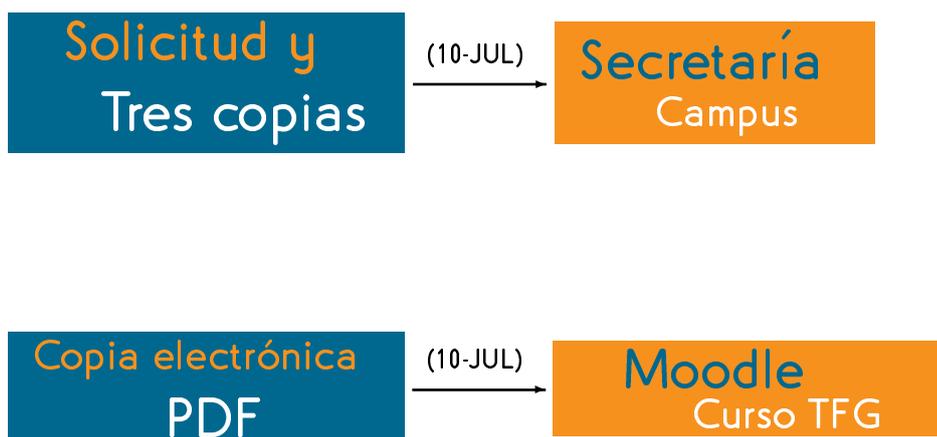
Una vez que el alumno haya superado todas las asignaturas del grado (excepto la de TFG), cada estudiante cumplimentará la solicitud para la defensa de su trabajo, común a todos los trabajos de la Facultad de Ciencias, y que puede descargarse a través del curso de Moodle.

Esta solicitud se entregará en la secretaría del Campus de Puerto Real. Deben llevar una copia de la solicitud para que les sea sellada y pueda servirles como resguardo de su entrega.

Junto a la solicitud, se entregarán tres ejemplares en papel. Las copias deben estar firmadas por el estudiante y pueden firmarse por el tutor si ambos lo estiman conveniente.

La fecha límite de entrega es el 10 de julio para la convocatoria de junio del curso 2012–2013.

Además debe entregar otra en formato "PDF" que lo enviará lo antes posible, y con la misma fecha límite, a través del curso de Moodle, en donde estará habilitada una tarea para ese fin.



## 3. Evaluación de los trabajos

### 3.1. Informe del Tutor académico

Una vez entregado el trabajo a través de Moodle, éste se enviará al Tutor académico junto al formulario de valoración que se adjunta. El informe con la evaluación del Tutor es enviado, a la Comisión de Evaluación correspondiente, a través del secretario de la Comisión de TFG (Quico Benítez), al menos dos días antes de la fecha fijada para la exposición.

El informe se realiza con una valoración de 0 a 10 atendiendo a los siguientes apartados:

#### 1. Nivel científico del TFG

- 1.1 Dificultad del contenido matemático
- 1.2 Originalidad (en relación con el enfoque)
- 1.3 Grado de actualización de los temas tratados
- 1.4 Relaciones o aplicaciones con otros temas puestos de manifiesto en el TFG
- 1.5 Complejidad (cantidad de materias utilizadas y visión de conjunto)

Con estos cinco apartados se obtiene la nota, mediante media aritmética, de valoración del nivel científico del trabajo: NC.

#### 2. Material presentado

- 2.1 Expresión (redacción)
- 2.2 Uso adecuado de los símbolos científicos
- 2.3 Estructura adecuada de la memoria (expresa los temas a tratar de forma clara)
- 2.4 Calidad del material presentado (tipografía, maquetado, figuras, gráficas, ...)

Con estos cuatro apartados se obtiene la nota, mediante media aritmética, de valoración del material presentado: MP.

La valoración del tutor se obtiene como media ponderada de las notas NC y MP en la proporción 2:1.



TRABAJO FIN DE GRADO  
INFORME DEL TUTOR, O TUTORES

Tutor(a):

Título TFG:

Estudiante:

1	Nivel científico del TFG	cal.	observaciones
1.1	Dificultad del contenido matemático		
1.2	Originalidad (en relación con el enfoque)		
1.3	Grado de actualización de los temas tratados		
1.4	Relaciones o aplicaciones con otros temas puestos de manifiesto en el TFG		
1.5	Complejidad (cantidad de materias utilizadas y visión de conjunto)		
<b>Media NC:</b>			

2	Material presentado	cal.	observaciones
2.1	Expresión (redacción)		
2.2	Uso adecuado de los símbolos científicos		
2.3	Estructura adecuada de la memoria (expresa los temas a tratar de forma clara)		
2.4	Calidad del material presentado (tipografía, maquetado, figuras, gráficas, ...)		
<b>Media MP:</b>			

Valoración final:  $\frac{2NC + MP}{3} =$

Observaciones generales:

En Puerto Real a      de julio de 2013,

### 3.2. Exposición y su estructura

Cada estudiante podrá usar en su exposición presentaciones electrónicas y pizarra para su desarrollo.

La estructura de la exposición contendrá, al menos, la exposición de los objetivos, el desarrollo y las conclusiones del trabajo realizado.

La duración de la exposición tendrá una duración de unos 30 minutos, tras la cual los miembros de la comisión procederán al turno de preguntas.

La exposición de cada trabajo se realizará de forma pública en la fecha y hora que aparece en el apartado 3.5. Se realizará en el Aula "Antonio Aizpuru" situada en la Facultad de Ciencias, torre central, segunda planta.

### 3.3. Evaluación por parte de la Comisión evaluadora

Concluida la exposición, cada miembro de la Comisión valorará de forma individual el trabajo fin de grado. La evaluación se realizará valorando de 0 a 10 los siguientes apartados:

#### 1. Nivel científico del TFG

- 1.1 Dificultad del contenido matemático
- 1.2 Originalidad (en relación con el enfoque)
- 1.3 Grado de actualización de los temas tratados
- 1.4 Relaciones o aplicaciones con otros temas puestos de manifiesto en el TFG
- 1.5 Complejidad (cantidad de materias utilizadas y visión de conjunto)

Con estos cinco apartados se obtiene la nota, mediante media aritmética, de valoración del nivel científico del trabajo: NC.

#### 2. Material presentado

- 2.1 Expresión (redacción)
- 2.2 Uso adecuado de los símbolos científicos
- 2.3 Estructura adecuada de la memoria (expresa los temas a tratar de forma clara)
- 2.4 Calidad del material presentado (tipografía, maquetado, figuras, gráficas, ...)

Con estos cuatro apartados se obtiene la nota, mediante media aritmética, de valoración del material presentado: MP.

#### 3. Exposición.

- 3.1 Ordenación de ideas (estructura de la exposición: introducción, planteamiento de los problemas, resolución y conclusiones)
- 3.2 Soltura en el manejo de los contenidos
- 3.3 Capacidad de síntesis
- 3.4 Claridad expositiva
- 3.5 Uso correcto de las expresiones matemáticas

Con estos cinco apartados se obtiene la nota, mediante media aritmética, de valoración de la exposición: EX.

#### 4. Debate.

- 4.1 Grado de precisión y adecuación de las respuestas en relación con las preguntas planteadas
- 4.2 Nivel de conocimiento mostrado en los temas y su relación entre los mismos

Con estos dos apartados se obtiene la nota, mediante media aritmética, de valoración del debate: DE.

La nota de cada miembro de la comisión se obtendrá usando la media ponderando 40% de NC, el 15% de MP, el 20% de EX y DE y el 5% de la valoración del tutor.

La nota final se obtiene tomando la media aritmética de los miembros de la Comisión evaluadora.

## EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Miembro:

Título TFG:

Estudiante:

1	Nivel científico del TFG	cal.	observaciones
1.1	Dificultad del contenido matemático		
1.2	Originalidad (en relación con el enfoque)		
1.3	Grado de actualización de los temas tratados		
1.4	Relaciones o aplicaciones con otros temas puestos de manifiesto en el TFG		
1.5	Complejidad (cantidad de materias utilizadas y visión de conjunto)		
<b>Media NC:</b>			

2	Material presentado	cal.	observaciones
2.1	Expresión (redacción)		
2.2	Uso adecuado de los símbolos científicos		
2.3	Estructura adecuada de la memoria (expresa los temas a tratar de forma clara)		
2.4	Calidad del material presentado (tipografía, maquetado, figuras, gráficas, ...)		
<b>Media MP:</b>			

3	Exposición	cal.	observaciones
3.1	Ordenación de ideas (estructura de la exposición: introducción, planteamiento de los problemas, resolución y conclusiones)		
3.2	Soltura en el manejo de los contenidos		
3.3	Capacidad de síntesis		
3.4	Claridad expositiva		
3.5	Uso correcto de la expresiones matemáticas		
<b>Media EX:</b>			

... / ...

... / ...

4	Debate	cal.	observaciones
4.1	Grado de precisión y adecuación de las respuestas en relación con las preguntas planteadas		
4.2	Nivel de conocimiento mostrado en los temas y su relación entre los mismos		
		Media DE:	

5	Informe del tutor
Valoración del tutor:	

$$\text{Final: } \frac{40 \text{ NC} + 15 \text{ MP} + 20 \text{ EX} + 20 \text{ DE} + 5 \text{ IT}}{100} = \square$$

Observaciones generales:

En Puerto Real a      de julio de 2013,

### 3.4. Propuestas de matrícula de honor

Caso de que el trabajo fin de grado supere la calificación de 9 y considerando, los miembros de la Comisión evaluadora, que a dicho trabajo pudiera serle otorgada la calificación de matrícula de honor, harán su propuesta a la Comisión de TFG de Matemáticas.

El número de matrículas seguirá la normativa que exista en la Universidad de Cádiz al respecto. Para el curso actual, al haber menos de 20 estudiantes matriculados en "Trabajo fin de grado" sólo es posible otorgar una matrícula.

Si existiesen más propuestas para matrícula de honor que las que sean posibles otorgar, la Comisión TFG elegirá al estudiante (o estudiantes) que primero supere al resto de propuestas en los siguientes apartados y por este orden:

1. Nota final
2. Nota media de "Nivel científico" de los miembros de la Comisión evaluadora.
3. Nota media de "Exposición" de los miembros de la Comisión evaluadora.
4. Nota media de "Debate" de los miembros de la Comisión evaluadora.
5. Nota media de "Material presentado" de los miembros de la Comisión evaluadora.
6. Valoración del Tutor.

Caso de continuar igualados, la Comisión enviará para su valoración a uno o varios expertos anónimos, con el mismo formulario de valoración que el del Tutor. A partir de la cual, la Comisión tomará la decisión final.

## PROPUESTA DE MATRÍCULA DE HONOR

La Comisión evaluadora formada por:

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Proponen a la Comisión de Trabajos fin de grado de Matemáticas, para la calificación de MATRÍCULA DE HONOR, el trabajo:

**Título TFG:**

**Estudiante:**

En Puerto Real a      de julio de 2013,

Fdo.: El Secretario:

Fdo.: El Vocal:

Fdo.: El Presidente:

### 3.5. Comisiones evaluadoras: fechas de exposición

#### TFG-1.

- *Estudiante:* GARCÍA GUTIÉRREZ JUAN BOSCO
- *Trabajo:* Principio del máximo de Pontryagin y aplicaciones en teoría de control.
- *Tutor(a):* Quico Benitez
- *Comisión evaluadora:* Juan Luis Romero, José Manuel Díaz y Concepción Muriel.
- *Suplente:* Concepción Garcia
- *Fecha de exposición:* 11-julio 09:30h.

#### TFG-2.

- *Estudiante:* RUIZ SERVÁN ADRIÁN
- *Trabajo:* Unificación de procesos de integración de ecuaciones diferenciales
- *Tutor(a):* María Concepción Muriel Patino.
- *Comisión evaluadora:* Juan Luis Romero, José Manuel Díaz y Francisco Benitez.
- *Suplente:* Concepción Garcia
- *Fecha de exposición:* 11-julio 10:30h.

#### TFG-3.

- *Estudiante:* PINIELLA CERON PABLO
- *Trabajo:* Arbitraje en la valoración de opciones.
- *Tutor(a):* María José González
- *Comisión evaluadora:* Francisco Ortegón, José Manuel Díaz y Francisco Benitez.
- *Suplente:* Elena Medina
- *Fecha de exposición:* 15-julio 09:30h.

#### TFG-4.

- *Estudiante:* MARTÍNEZ MERINO LUISA ISABEL
- *Trabajo:* Modelado de la distribución de pérdidas en finanzas
- *Tutor(a):* Alfonso Suárez, Miguel Ángel Sordo
- *Comisión evaluadora:* Antonio Rodríguez Chía, María José González y Antonia Castaño.
- *Suplente:* Manuel Muñoz
- *Fecha de exposición:* 16-julio 09:30h.

#### TFG-5.

- *Estudiante:* MARTÍN OLMO MANUEL
- *Trabajo:* Modelos de supervivencia aplicados a los seguros de vida
- *Tutor(a):* Miguel Ángel Sordo, Antonia Castaño
- *Comisión evaluadora:* Antonio Rodríguez Chía, Fernando Fernández y Alfonso Suárez.
- *Suplente:* Manuel Muñoz
- *Fecha de exposición:* 16-julio 10:30h.

#### TFG-6.

- *Estudiante:* ROSADO MOSCOSO BELÉN
- *Trabajo:* Métodos estadísticos y probabilísticos para las ciencias actuariales
- *Tutor(a):* Miguel Ángel Sordo, Alfonso Suárez
- *Comisión evaluadora:* Manuel Muñoz, Fernando Fernández y Antonia Castaño.
- *Suplente:* Antonio Rodríguez Chía
- *Fecha de exposición:* 16-julio 12:00h.

#### TFG-7.

- *Estudiante:* SÁNCHEZ SEIJAS ANA
- *Trabajo:* Modelos estocásticos para la gestión de riesgos financieros
- *Tutor(a):* Miguel Ángel Sordo, Alfonso Suárez
- *Comisión evaluadora:* Manuel Muñoz, María José González y Antonia Castaño.
- *Suplente:* Antonio Rodríguez Chía
- *Fecha de exposición:* 16-julio 13:00h.

#### TFG-8.

- *Estudiante:* PEREZ MANZANO LUIS
- *Trabajo:* Fundamentos matemáticos en lógica difusa.
- *Tutor(a):* Jesús Medina
- *Comisión evaluadora:* Bartolomé López, Ignacio García y María de los Ángeles Moreno.
- *Suplente:* Enrique Pardo
- *Fecha de exposición:* 18-julio 10:30h.

#### TFG-9.

- *Estudiante:* MUÑOZ MOLINA LUIS JESÚS
- *Trabajo:* Estudio de las corrugaciones en el campo perpendicular de velocidad para una muestra de galaxias espirales
- *Tutor(a):* María del Carmen Sánchez Gil.
- *Comisión evaluadora:* Elena Medina, Manuel Berrocoso y M. Santos Bruzón.
- *Suplente:* Francisco Ortegón
- *Fecha de exposición:* 19-julio 13:00h.

#### TFG-10.

- *Estudiante:* GARCIA PEREZ CARMEN MARIA
- *Trabajo:* Aplicación de las ecuaciones diferenciales a un problema de ingeniería estructural.
- *Tutor(a):* Giuseppe Viglialoro
- *Comisión evaluadora:* Elena Medina, M. Santos Bruzón y Concepción Garcia.
- *Suplente:* Francisco Ortegón
- *Fecha de exposición:* septiembre .

**TFG-11.**

- *Estudiante:* CANO DE GOÑI VÍCTOR
- *Trabajo:* Simulación numérica de algunos sistemas de ecuaciones en oceanografía.
- *Tutor(a):* Rafael Rodríguez
- *Comisión evaluadora:* Francisco Ortegón, M. Santos Bruzón y Concepción Garcia.
- *Suplente:* Elena Medina
- *Fecha de exposición:* septiembre .

**TFG-12.**

- *Estudiante:* CABALLERO GIL PALOMA
- *Trabajo:* Geometría proyectiva.
- *Tutor(a):* Antonio Calderón
- *Comisión evaluadora:* Bartolomé López, Ignacio García y María de los Ángeles Moreno.
- *Suplente:* Enrique Pardo
- *Fecha de exposición:* septiembre .

**TFG-13.**

- *Estudiante:* MUÑOZ APARICIO CELIA
- *Trabajo:* Introducción a las bases de Gröbner. Aplicaciones.
- *Tutor(a):* María de los Ángeles Moreno
- *Comisión evaluadora:* Enrique Pardo, Antonio Calderón y Ignacio García.
- *Suplente:* Bartolomé López
- *Fecha de exposición:* septiembre .

**TFG-14.**

- *Estudiante:* GALVEZ NUÑEZ PATRICIA
- *Trabajo:* Monoides. Algunas aplicaciones.
- *Tutor(a):* María de los Ángeles Moreno
- *Comisión evaluadora:* Enrique Pardo, Antonio Calderón y Ignacio García.
- *Suplente:* Bartolomé López
- *Fecha de exposición:* septiembre .