

MAT8



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

FACULTAD DE CIENCIAS

**ANEXO 1  
PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

**-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:**

Matemáticas

**-TÍTULO DEL TRABAJO:** Homogeneización de problemas de contorno. Método multiescala.

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

<b>Teórico</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Revisión e investigación bibliográfica</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Numérico</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Proyectos de ingeniería</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Proyectos de diseño industrial</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Informes</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Computacional</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Experimental</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Otros (especificar)</b>	<input type="checkbox"/>

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

En los últimos tiempos es frecuente la investigación relativa a materiales compuestos, polímeros, materiales reforzados con fibra debido a que en general, poseen mejores propiedades físicas (elasticidad, conductividad,...) que sus componentes por separado. Una motivación podría ser por ejemplo, el conocimiento de las propiedades de cerámicas y de superconductores empleados en multitud de aplicaciones (aislantes, material deportivo, automóviles, aeronáutica,...). Sin embargo, y debido a la estructura heterogénea del material resultante, el uso de métodos numéricos para resolver las ecuaciones que los modelan es prácticamente imposible.

La teoría de homogeneización permite resolver esta cuestión, determinando un modelo ficticio que aproxima las propiedades macroscópicas del problema mediante el paso al límite en el parámetro que representa la microestructura.

En este trabajo se pretende introducir al alumno en los fundamentos y aplicaciones de esta teoría mediante la homogeneización de problemas de problemas de contorno. Para obtener la solución

homogeneizada se aplicará el método multiescala o de expansión asintótica.

Titulación: Grado en Matemáticas

Observaciones:

**-TUTORES**

Nombre: Carmen Calvo Jurado

Área de conocimiento: Matemática Aplicada

**Fecha de aprobación del Consejo del Departamento:**



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

*Ignacio Ojeda*  
Ignacio Ojeda Martínez de Castilla  
Director del Departamento  
de Matemáticas

**Vº Bº y Firma del Director del Dpto**

**Vº Bº y Firma del Tutor**

*Carmen*

**Decanato de la Facultad de Ciencias**

MAT9



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

FACULTAD DE CIENCIAS

### ANEXO 1 PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA: Matemáticas

-TÍTULO DEL TRABAJO: Espacios uniformes

#### - CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)		Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)		Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

Se pretende realizar un estudio de la estructura uniforme, con el objetivo de dar una demostración en términos de uniformidades del Teorema de Ascoli.

Bibliografía básica:

- Navarro, J.A.: *Notes for a degree in Mathematics*. (2018). (Disponible en <http://matematicas.unex.es/~navarro/degree.pdf>).
- James, I.M.: *Topological and Uniform Spaces*. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag. (1987).
- Willard, S. : *General Topology*. Addison-Wesley. (1970).

Titulación: Grado en Matemáticas

Observaciones:

**-TUTOR/ES\*:**

Nombre: Adrián Gordillo Merino, José Navarro Garmendia

Área de conocimiento: Geometría y Topología

**Fecha de aprobación del Consejo del Departamento:** Aprobada según el procedimiento acordado en Consejo de Departamento de 10 de octubre de 2017.

Vº Bº y Firma del Director del Dpto



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Ignacio Ojeda Martínez de Castilla  
Director del Departamento  
de Matemáticas

Vº Bº y Firma del Tutor/es

Fdo.: Adrián Gordillo

Fdo. José Navarro

*\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad*

Decanato de la Facultad de Ciencias

MAT16



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Rellenar a ordenador

FACULTAD DE CIENCIAS

ANEXO 1  
PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA: Matemáticas  
-TÍTULO DEL TRABAJO:

- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda): DERIVACIÓN DE FUNCIONES CONTINUAS

Teórico X	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)	Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)	Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

**Derivación de funciones discontinuas.** La noción de derivada es fundamental en análisis. Al punto que su rango de validez se ha ido ampliando para que sea posible derivar funciones que "no son derivables". El trabajo se centrará en los diferentes modos de derivación de funciones discontinuas y a dónde nos conducen.

Titulación: Grado en Matemáticas

Observaciones:

-TUTOR/ES\*:

Nombre: Jesús M. F. Castillo

Área de conocimiento: Análisis Matemático

Fecha de aprobación del Consejo del Departamento: Aprobada según el procedimiento acordado en Consejo de Departamento de 10 de octubre de 2017. **PRORROGADO 18/19**

Vº Bº y Firma del Director del Dpto

  
  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
Ignacio Ojeda Martínez de Castilla  
Director del Departamento  
de Matemáticas

Vº Bº y Firma del Tutor/es



*\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad*

Decanato de la Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Rellenar a ordenador

FACULTAD DE CIENCIAS

ANEXO 1  
PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA: Matemáticas  
-TÍTULO DEL TRABAJO:

- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda): **LÍMITES**

Teórico X	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)	Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)	Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

**Límites.** Se realizará un estudio de la noción de límite en matemáticas, de la noción clásica de límite en análisis de Cauchy (tenemos unos números, ¿cuál es su límite?) a la noción de límite del álgebra (tenemos unos objetos y unas relaciones entre ellos, ¿cuál es su límite?) o lógica (tenemos unas afirmaciones, ¿cuál es su límite?) utilizando cuando sea necesario técnicas de topología, teoría de conjuntos o análisis funcional.

Titulación: Grado en Matemáticas

Observaciones:

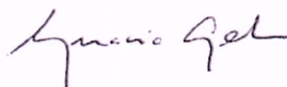
-TUTOR/ES\*:


Nombre: Jesús M. F. Castillo

Área de conocimiento: Análisis Matemático

**Fecha de aprobación del Consejo del Departamento:** Aprobada según el procedimiento acordado en Consejo de Departamento de 10 de octubre de 2017. **PRORROGADO 18/19**

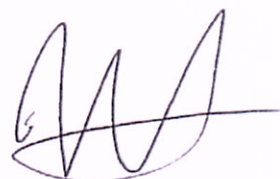
**Vº Bº y Firma del Director del Dpto**

  
Ignacio Ojeda Martínez de Castilla  
Director del Departamento  
de Matemáticas



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**Vº Bº y Firma del Tutor/es**



*\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad*

**Decanato de la Facultad de Ciencias**





UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
FACULTAD DE CIENCIAS

Rellenar a ordenador

### ANEXO 1 PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA: Matemáticas

-TÍTULO DEL TRABAJO: Cohomología de De Rham

- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico <input checked="" type="checkbox"/>	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)	Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)	Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

El objetivo del trabajo es desarrollar la denominada cohomología de De Rham. En especial se establecerá su invarianza homotópica y el teorema de dualidad de Poincaré. Como aplicación se probarán resultados topológicos clásicos: El teorema de Jordan-Brouwer, que incluye como caso particular el famoso teorema de la curva de Jordan, y el teorema de invarianza del dominio de Brouwer.

Titulación: Grado en Matemáticas

Observaciones:

-TUTOR/ES\*:

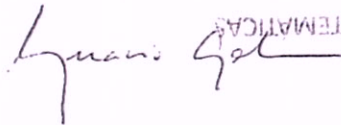

Nombre: Juan B. Sancho de Salas

Área de conocimiento: Geometría y Topología

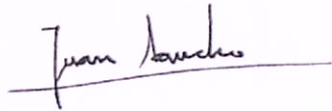
Fecha de aprobación del Consejo del Departamento: Aprobada según el procedimiento acordado en Consejo de Departamento de 10 de octubre de 2017. **PRORROGADA PARA EL CURSO 2018/19**

Vº Bº y Firma del Director del Dpto

Vº Bº y Firma del Tutor/es

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
  


Ignacio Ojeda Martínez de Castilla  
Director del Departamento



\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad

Decanato de la Facultad de Ciencias

## ANEXO 1

### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

**-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:**

**Departamento de Matemáticas**

**-TÍTULO DEL TRABAJO:**

**Inferencia estadística en Procesos de Galton-Watson**

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes	
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)		Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental	
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)		Otros (especificar)			

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

Dentro del contexto general de la teoría sobre procesos estocásticos, tienen un especial interés, tanto desde el punto de vista teórico como práctico (por sus aplicaciones en diversos campos como Demografía, Física, Epidemiología, Genética, Dinámica de Poblaciones, etc.) los procesos de ramificación. A partir de los conocimientos básicos sobre procesos estocásticos que el estudiante ha adquirido en sus estudios del Grado en Matemáticas, el principal objetivo de este TFG será profundizar en el estudio de los procesos de ramificación. En concreto, se centrará la atención en los denominados Procesos de Galton-Watson. Se estudiarán diversos procedimientos inferenciales para estimar los principales parámetros que intervienen en dichos procesos estocásticos. Para la realización de este TFG, el estudiante deberá consultar diversas fuentes bibliográficas en las que se dedica especial atención a los procesos de Galton-Watson (textos especializados, trabajos de investigación, documentos técnicos, páginas web, etc.).

Titulación: Grado en Matemáticas

Observaciones:

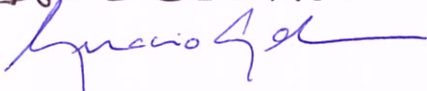
Es importante que el estudiante haya cursado o esté cursando la asignatura optativa *Procesos Estocásticos*.

**-TUTOR:**

Nombre: Manuel Molina Fernández

Área de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa

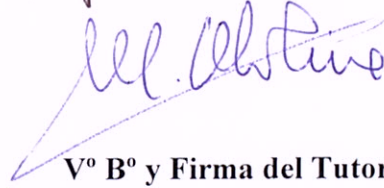
**Fecha de aprobación del Consejo del Departamento:** Aprobado por el procedimiento acordado en Consejo de Departamento el 10 de octubre de 2018.



Ignacio Ojeda Martínez de Castilla

Vº Bº y Firma del Director del Dpto.

Director del Departamento  
de Matemáticas



Vº Bº y Firma del Tutor



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Decanato de la Facultad de Ciencias

**ANEXO 1**  
**PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

**-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:** Matemáticas

**-TÍTULO DEL TRABAJO:** Fundamentos matemáticos de la teoría de series temporales

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico x	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)	Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)	Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

El objetivo de este trabajo es desarrollar los conceptos matemáticos en los que se sustenta la teoría de series temporales. En concreto, un papel fundamental es jugado por los procesos estocásticos estacionarios. Se introducirán los fundamentos de los procesos lineales y en particular, los procesos ARMA causales e invertibles. Se presentarán métodos de estimación y predicción de los modelos ARMA, y los procedimientos de diagnosis y validación. Finalmente, se estimarán los parámetros y se realizarán predicciones para una serie temporal real.

**Bibliografía:**

- Brockwell, P. J. y Davis, R. A. (1991). Time Series: Theory and Methods, 2nd Ed.. Springer.

- Brockwell, P. J. y Davis, R. A. (2002). Introduction to Time Series and Forecasting, 2nd Ed.. Springer.
- González, M y del Puerto, I. (2009) Series Temporales. Manual UEx n.60. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura.

Titulación: Matemáticas

Observaciones:

**-TUTOR/ES\*:**

Nombre: Miguel González Velasco

Inés M<sup>a</sup> del Puerto García

Área de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa

**Fecha de aprobación del Consejo del Departamento:** *Aprobado por el procedimiento acordado por el Consejo de Departamento el 10 de octubre de 2017.*

*Ignacio*  **DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

**Vº Bº y Firma del Director del Dpto**

Ignacio Ojeda Martínez de Castilla  
Director del Departamento  
de Matemáticas

Firmado digitalmente por DEL  
PUERTO GARCIA INES MARIA -  
33927111L  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES,  
serialNumber=DICES-33927111  
L, givenName=INES MARIA,  
sn=DEL PUERTO GARCIA,  
cn=DEL PUERTO GARCIA INES  
MARIA - 33927111L  
Fecha: 2018.10.24 11:28:43  
+02'00'

Firmado digitalmente por GONZALEZ  
VELASCO MIGUEL - 30203240P  
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,  
serialNumber=DICES-30203240P,  
givenName=MIGUEL, sn=GONZALEZ  
VELASCO, cn=GONZALEZ VELASCO  
MIGUEL - 30203240P  
Fecha: 2018.10.24 11:46:24 +02'00'

**Vº Bº y Firma del Tutor/es**

**\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad**

**Decanato de la Facultad de Ciencias**



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ordenador  
FACULTAD DE CIENCIAS

Rellenar a

**ANEXO 1  
PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA: Matemáticas

-TÍTULO DEL TRABAJO: Teorema de los cuatro colores

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisión e investigación bibliográfica	Númérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)		Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)		Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

El trabajo deberá contener:

- Una exposición de la historia de los intentos de demostración del teorema de los cuatro colores,
- El desarrollo de los conceptos matemáticos necesarios para formular rigurosamente el teorema de los cuatro colores,
- La demostración del teorema en el caso de cinco colores

Titulación: Grado de Matemáticas

Observaciones:

-TUTOR:

Nombre: Juan B. Sancho de Salas

Área de conocimiento: Geometría y Topología

Fecha de aprobación del Consejo del Departamento: *Aprobado por el procedimiento acordado en Consejo de Departamento el 10 de octubre 2017.*



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Ignacio Ojeda Martínez de Castilla

Director del Departamento  
de Matemáticas

Vº Bº y Firma del Director del Dpto

Vº Bº y Firma del Tutor/es

*\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad*

Decanato de la Facultad de Ciencias





**ANEXO I  
PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

- **DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:** Matemáticas
- **TÍTULO DEL TRABAJO:** Métodos de cadenas de Markov Monte Carlo
- **CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)	Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)	Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

Los métodos MCMC (Markov Chain Monte Carlo) surgen de la necesidad de simular el comportamiento de variables aleatorias y de estimar parámetros de sus funciones de densidad o probabilidad. El gran impulso a estas técnicas (aunque no el único) se lo da el enfoque bayesiano, donde la inferencia, en multitud de ocasiones, necesita integrar sobre distribuciones de dimensión muy elevada, en ocasiones con cientos de parámetros. Aunque es cierto que existen métodos numéricos aproximados que producen buenas soluciones, no escalan bien con la dimensión, resultando por ello computacionalmente intratables.

El principal objetivo de este trabajo será introducir al alumno en el estudio de los métodos y algoritmos MCMC, de un modo no muy formal, como herramienta que permite resolver multitud de problemas como el de optimización, cálculo de volúmenes complejos, minimización de costes, valoración de riesgos, etc.

El trabajo constará de dos partes. En la primera parte, el alumno estudiará los métodos MCMC en general, dando varios algoritmos generales para resolver problemas concretos con ejemplos sencillos, algunos fundamentos teóricos que le permitan sustentar la validación de los resultados obtenidos posteriormente y algunos métodos de simulación más avanzados. En la segunda parte,

con mayor peso en el trabajo, el alumno trabajará en varias aplicaciones prácticas de estos métodos. Para su desarrollo, hará un uso intenso de algún lenguaje de programación, como pueden ser R o Python.

Titulación: Grado en Matemáticas

Observaciones:

**-TUTOR/ES\*:**

Nombre: **María Isabel Parra Arévalo**

Área de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa

Fecha de aprobación del Consejo del Departamento: *Aprobada por el procedimiento acordado en Consejo de Departamento el 10 de octubre de 2017.*

Vº Bº y Firma del Director del Dpto.

Vº Bº y Firma del Tutor/es

  
Ignacio Ojeda Martínez de Castilla  
Director del Departamento  
de Matemáticas

  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA**



Fdo.: Ignacio Ojeda Martínez de Castilla

Fdo.: María Isabel Parra Arévalo

*\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad*

Decanato de la Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ordenador

Rellenar a

FACULTAD DE CIENCIAS

**ANEXO 1  
PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

**-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:**

**-TÍTULO DEL TRABAJO:** Cota inferior del número de soluciones en una ecuación de Abel

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisión e investigación bibliográfica		Numérico	Informes	
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)		Estudios e informes técnicos (Tipo B)		Computacional	Experimental	
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)		Otros (especificar)				

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

El trabajo consistirá en exponer de modo claro y riguroso el resultado (clásico) de que una ecuación de Abel del tipo  $x' = A(t)x^3 + B(t)x^2$ , con A,B polinomios trigonométricos puede tener al menos n soluciones periódicas (aisladas en el conjunto de soluciones periódicas) para todo número natural n.

Para ello se estudiarán los resultados previos de ecuaciones diferenciales necesarios, y, finalmente, se estudiará el artículo de Alcides Lins-Neto donde se prueba dicho resultado.

Titulación: Grado en Matemáticas

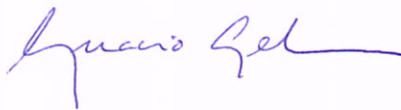
Observaciones:

**-TUTOR/ES\*:**

Nombre: José Luis Bravo Trinidad

Área de conocimiento: Análisis Matemático

Fecha de aprobación del Consejo del Departamento: *Aprobado por el procedimiento acordado en Consejo de Departamento el 10 de octubre de 2017*



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

**Vº Bº y Firma del Director del Dpto**

Ignacio Ojeda Martínez de Castilla  
Director del Departamento  
de Matemáticas

**Vº Bº y Firma del Tutor/es**



\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad



**ANEXO 1**  
**PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

**-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:** Física

**-TÍTULO DEL TRABAJO:** Estudio de los momentos de la función de distribución de velocidades en una mezcla granular

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	Informes
Proyectos de diseño industrial (Tipo A)		Estudios e informes técnicos (Tipo B)	Computacional	Experimental
Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)		Otros (especificar)		

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

La función de distribución de velocidades en un gas granular proporciona el número medio de partículas que en un instante dado se encuentra alrededor de un punto dado con una cierta velocidad. Su conocimiento proporciona toda la información relevante del sistema. Sin embargo es bien sabido que dicha distribución no puede obtenerse de forma exacta en la gran mayoría de situaciones de interés por lo que la obtención de sus momentos proporciona una información indirecta sobre la misma. El objetivo de este trabajo es determinar los momentos de segundo, tercer y cuarto grado de la función de distribución de velocidades de una mezcla granular (mezcla de gases con colisiones inelásticas) en el llamado estado homogéneo de enfriamiento colisional (homogeneous cooling state)

, HCS). A fin de obtener resultados analíticos exactos modelaremos el gas granular como un gas granular inelástico de Maxwell. En dicho modelo la probabilidad de colisión de dos partículas es independiente de su velocidad relativa. Dicho simplificación permite en principio calcular de forma exacta los momentos del operador de colisión de Boltzmann sin conocer explícitamente las funciones de distribución de velocidades de cada especie. El conocimiento exacto de dichos momentos colisionales nos permitirá estudiar la evolución temporal de los momentos de tercer y cuarto grado de las distribuciones de cada especie a fin de identificar posibles valores del espacio de parámetros del sistema para los cuales los momentos sean divergentes. Este tipo de divergencias nos darán información indirecta sobre posibles colas largas de las funciones de distribución de velocidades.

El trabajo propuesto es esencialmente teórico. Dado que se requieren ciertos conocimientos avanzados, la metodología del trabajo estará basada en primer lugar en una revisión e investigación bibliográfica de modo que el estudiante pueda familiarizarse con el tema propuesto. Posteriormente el estudiante deberá revisar el cálculo de los momentos colisionales relevantes del problema necesarios para el estudio de la evolución temporal de los momentos de las funciones de distribución.

Titulación: Matemáticas

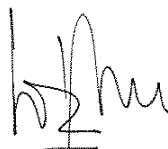
Observaciones:

**-TUTOR/ES\*:**

Nombre: Vicente Garzó Puertos

Área de conocimiento: Física Teórica

**Fecha de aprobación del Consejo del Departamento:**

**Vº Bº y Firma del Director del Dpto**



**Vº Bº y Firma del Tutor/es**



**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ANEXO 1  
PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

**-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA:**

Física

**-TÍTULO DEL TRABAJO:**

Rotación solar global: análisis espectral de series temporales de índices solares

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):

Teórico		Revisión e investigación bibliográfica	Numérico	
Proyectos de ingeniería		Proyectos de diseño industrial	Informes	
Computacional	X	Experimental	Otros (especificar)	

-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)

Aunque el Sol tiene un rotación diferencial (la tasa de rotación solar depende de la latitud), puede obtenerse un valor de la rotación solar a escala global. El objetivo de este trabajo es obtener el valor de la tasa de rotación solar global utilizando técnicas de análisis espectral aplicadas a diferentes índices de actividad solar, especialmente a la familia de índices del "sunspot number".

Observaciones:

Esta propuesta de trabajo fin de grado está dirigida a estudiantes del grado de Matemáticas con interés por las series temporales y el análisis espectral.

**-TUTORES:**

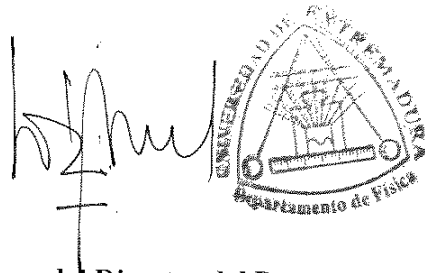
Nombre: José Manuel Vaquero Martínez

Área de conocimiento: Física de la Tierra

Nombre: María de la Cruz Gallego Herrezuelo

Área de conocimiento: Física de la Tierra

**Fecha de aprobación del Consejo del Departamento: 31 de octubre de 2018**



The image shows a handwritten signature in black ink on the left. To its right is a circular official seal. The seal contains a central emblem with a sun and a scale, surrounded by the text "UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA" at the top and "Departamento de Física" at the bottom.

**Vº Bº y Firma del Director del Dpto**



A handwritten signature in black ink, which appears to be "JM Vaquero", enclosed within a hand-drawn oval.



A handwritten signature in black ink, which appears to be "M. de la Cruz Gallego", enclosed within a hand-drawn oval.

**Vº Bº y Firma del Tutor**

**Decanato de la Facultad de Ciencias**





**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA**  
ordenador  
**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Rellenar a**

**ANEXO 1**  
**PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

**-DEPARTAMENTO DE LA UEX RESPONSABLE DE LA OFERTA: FÍSICA**

**-TÍTULO DEL TRABAJO: Caracterización de la dinámica de un sistema de partículas mediante cámara de alta velocidad (detección) y algoritmos de seguimientos de partículas (seguimiento).**

**- CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

**-Tipo de trabajo (señalar con una cruz el que proceda):**

<b>Teórico</b>	<b>Revisión e investigación bibliográfica</b>	<b>Numérico</b>		<b>Informes</b>	
<b>Proyectos de diseño industrial (Tipo A)</b>	<b>Estudios e informes técnicos (Tipo B)</b>	<b>Computacional</b>	<b>X</b>	<b>Experimental</b>	<b>X</b>
<b>Trabajos de investigación o de investigación y desarrollo (Tipo C)</b>	<b>Otros (especificar)</b>				

**-Descripción del trabajo (objetivos, metodología...)**

Numerosos sistemas, incluyendo sistemas biológicos, están formados por un gran número de partículas macroscópicas. En dichos sistemas es importante la caracterización estadística del movimiento de las partículas. A nivel experimental, esto se puede realizar mediante la toma de secuencias de imágenes digitales a intervalos de tiempo lo suficientemente pequeños. Posteriormente, algoritmos matemáticos apropiados permiten identificar con precisión la posición de las partículas imagen a imagen, a partir de lo cual se puede deducir la velocidad de las mismas en cada instante de tiempo.

De esta manera, se puede caracterizar la evolución de la dinámica de un sistema de muchas partículas. En muchos casos, estas mediciones son comparables directamente con la correspondiente teoría. Adicionalmente, la identificación de partículas y objetos en imágenes digitales tiene numerosas aplicaciones en diversos campos (medicina, biología, sector industrial...)

La temática de este TFG permitirá al alumno desarrollar capacidades experimentales, computacionales y teóricas. Concretamente, el alumno aprenderá a manejar a nivel básico algoritmos para procesamiento de imágenes digitales. Estarán basados en las versiones Python del software Trackpy [1] y de OpenCV [2] (librería de tratamiento de imágenes con componentes de inteligencia artificial).

El trabajo se realizará en el Laboratorio de Visualización de Dinámica Granular, situado en el Instituto de Computación Científica Avanzada (ICCAEx), en el campus de Badajoz de la Uex. Asimismo, el alumno tendrá acceso supervisado a una cámara de alta velocidad de última generación, modelo Phantom VEO 410L (capaz de tomar 5200 imágenes por segundo a una resolución de 1280 x 800 pixels), así como al equipamiento electrónico/informático complementario necesario para la caracterización del movimiento de una partícula browniana macroscópica.

[1] Trackpy: <http://soft-matter.github.io/trackpy/v0.3.0/>

[2] OpenCV: <https://opencv.org/>

Titulación: Grado de Matemáticas.

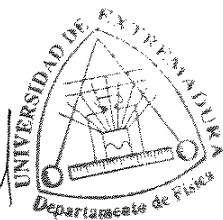
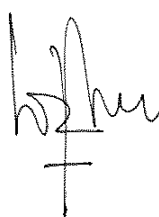
Observaciones:

**-TUTOR/ES\*:**

Nombre: FRANCISCO VEGA REYES

Área de conocimiento: Física de la Materia Condensada

Fecha de aprobación del Consejo del Departamento: 31 de octubre de 2018



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
Departamento de Física

Vº Bº y Firma del Director del Dpto



Vº Bº y Firma del Tutor/es

*\* Si hay más de un tutor de la UEx y uno de ellos no es profesor, deberá especificar el tipo de vinculación con la Universidad*

**Decanato de la Facultad de Ciencias**