Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
La transformada de Fourier y la transformada wavelet.
Fourier and wavelet transform

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Francisco Jose Gaspar Lorenz	Facultad de Ciencias. Catedrático de Universidad	si	fjgaspar@unizar.es	976762024
Director/a 2	Carmen Rodrigo Cardiel	EINA. Profesor titular.	si	carmenr@unizar.es	976762148
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

En este TFG se trata de estudiar la transformada wavelet como una herramienta alternativa a la transformada de Fourier.

6528ff0546b2a21dea2a3a06b2f42e6f
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/6528ff0546b2a21dea2a3a06b2f42e6f

CSV: 6528ff0546b2a21dea2a3a06b2f42e6f	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	11/09/2023 14:10:00

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 4 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: Francisco Jose Gaspar Lorenz
Director/a

Fdo.: Carmen Rodrigo Cardiel
Director/a

Fdo.:
Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

6528ff0546b2a21dea2a3a06b2f42e6f
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/6528ff0546b2a21dea2a3a06b2f42e6f

CSV: 6528ff0546b2a21dea2a3a06b2f42e6f	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	11/09/2023 14:10:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
La transformación wavelet y sus aplicaciones en el procesamiento de imágenes.
Wavelet transformation and its applications in image processing

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Francisco Jose Gaspar Lorenz	Facultad de Ciencias. Catedrático de Universidad	si	fjgaspar@unizar.es	976762024
Director/a 2	Carmen Rodrigo Cardiel	EINA. Profesor titular.	si	carmenr@unizar.es	976762148
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

En este TFG se estudia la transformación wavelet así como algunas de sus aplicaciones al tratamiento de imágenes

fbf187cb70b86582cabdffcb6ad731fa
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/fbf187cb70b86582cabdffcb6ad731fa

CSV: fbf187cb70b86582cabdffcb6ad731fa	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	06/07/2023 13:27:00

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 4 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: Francisco Jose Gaspar Lorenz
Director/a

Fdo.: Carmen Rodrigo Cardiel
Director/a

Fdo.:
Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

fbf187cb70b86582cabdffcb6ad731fa
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/fbf187cb70b86582cabdffcb6ad731fa

CSV: fbf187cb70b86582cabdffcb6ad731fa	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	06/07/2023 13:27:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Estudio de un modelo de transporte de contaminantes en el aire
A model for studying the transport of airbone contaminants.

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Francisco Jose Gaspar Lorenz	Facultad de Ciencias. Catedrático de Universidad	si	fjgaspar@unizar.es	976762024
Director/a 2	Carmen Rodrigo Cardiel	EINA. Profesor titular.	si	carmenr@unizar.es	976762148
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

En este TFG se estudia y se resuelve un modelo basado en ecuaciones en derivadas parciales para estudiar el transporte de contaminantes en el aire.

6e968b488836f08f5267ca599ea4c468
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/6e968b488836f08f5267ca599ea4c468

CSV: 6e968b488836f08f5267ca599ea4c468	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	06/07/2023 13:27:00

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 4 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: Francisco Jose Gaspar Lorenz
Director/a

Fdo.: Carmen Rodrigo Cardiel
Director/a

Fdo.:
Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

6e968b488836f08f5267ca599ea4c468
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/6e968b488836f08f5267ca599ea4c468

CSV: 6e968b488836f08f5267ca599ea4c468	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	06/07/2023 13:27:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Modelos matemáticos en finanzas cuantitativas
Mathematical models for quantitative finance

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Francisco Jose Gaspar Lorenz	Facultad de Ciencias. Catedrático de Universidad	si	fjgaspar@unizar.es	976762024
Director/a 2	Carmen Rodrigo Cardiel	EINA. Profesor titular.	si	carmenr@unizar.es	976762148
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

En este TFG se estudiará diferentes modelos matemáticos para el estudio de la evolución de los activos y productos financieros.

0b495b02cce4f17c8f5a52bd7605a804
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/0b495b02cce4f17c8f5a52bd7605a804

CSV: 0b495b02cce4f17c8f5a52bd7605a804	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	28/07/2023 10:16:00

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 26 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: Francisco Jose Gaspar Lorenz
Director/a

Fdo.: Carmen Rodrigo Cardiel
Director/a

Fdo.:
Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

0b495b02cce4f17c8f5a52bd7605a804
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/0b495b02cce4f17c8f5a52bd7605a804

CSV: 0b495b02cce4f17c8f5a52bd7605a804	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	28/07/2023 10:16:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Modelos de volatilidad estocástica
Stochastic Volatility Models

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Francisco Jose Gaspar Lorenz	Facultad de Ciencias. Catedrático de Universidad	si	fjgaspar@unizar.es	976762024
Director/a 2	Carmen Rodrigo Cardiel	EINA. Profesor titular.	si	carmenr@unizar.es	976762148
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

En este TFG se estudia algunos modelos de volatilidad estocástica.

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/02a73f31a43a54bc5bb6389819ede051
02a73f31a43a54bc5bb6389819ede051

CSV: 02a73f31a43a54bc5bb6389819ede051	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	28/07/2023 10:16:00

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 4 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: Francisco Jose Gaspar Lorenz
Director/a

Fdo.: Carmen Rodrigo Cardiel
Director/a

Fdo.:
Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

02a73f31a43a54bc5bb6389819ede051
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/02a73f31a43a54bc5bb6389819ede051

CSV: 02a73f31a43a54bc5bb6389819ede051	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	28/07/2023 10:16:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023-2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: MATEMÁTICA APLICADA

TÍTULO DEL TFG:
ANÁLISIS DE MODELOS MATEMÁTICOS EN BIOLOGÍA (hasta 2 trabajos)

	Apellidos, Nombre	Centro y categoría	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director	BARRIO GIL, ROBERTO	CIENCIAS, CATEDRATICO	SI	rbarrio@unizar.es	976762480
Director					
Ponente					

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

Una de las ramas de las matemáticas que ha vivido un gran auge en los últimos años es la de las BIOMATEMÁTICAS, potenciando el análisis serio y riguroso de determinados fenómenos en biología.

En este trabajo/os se pretende estudiar de forma analítica y/o numérica el comportamiento de modelos tales como:

* Modelos de propagación de enfermedades
* Modelos matemáticos de neuronas
* Modelos de dinámica de poblaciones
* Modelos de dinámica del cáncer
* Dinámica cardiaca.

En todos los casos se considerarán modelos diferenciales, es decir, sistemas modelados mediante un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias. Se requerirá la solución numérica de dichos sistemas mediante software tipo OCTAVE, MATLAB o similares y el análisis de algunas propiedades cualitativas de los mismos que nos dan lugar a diversos comportamientos y cambios significativos en el sistema real.

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 30 de Junio de 20 23

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

BARRIO GIL ROBERTO - DNI 17726217W

Firmado digitalmente por BARRIO GIL ROBERTO - DNI 17726217W
Fecha: 2023.06.30 09:10:01 +02'00'

Fdo.: Roberto Barrio
Director

Fdo.:
Director

Fdo.:
Ponente

VºBº

BARRIO GIL ROBERTO - DNI 17726217W

Firmado digitalmente por BARRIO GIL ROBERTO - DNI 17726217W
Fecha: 2023.06.30 09:10:20 +02'00'

Fdo.: Roberto Barrio
Director del Departamento de Matemática Aplicada

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023-2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: MATEMÁTICA APLICADA

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Problemas orbitales en Astrodinámica / Orbital problems in Astrodynamics

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	ELIPE SANCHEZ, Antonio	Ciencias. Catedrático	SI	elipe@unizar.es	841138
Director/a 2	TRESACO VIDALER, Eva	EINA. Contratada	SI	etresaco@unizar.es	
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

Las órbitas de satélites artificiales son el principal objetivo de la Astrodinámica y entran dentro del ámbito de conocimiento de la Matemática Aplicada. Problemas como el encontrar órbitas periódicas, determinar su estabilidad, que pasen de modo periódico sobre un lugar a la misma altura e inclinación, o fijado un intervalo de tiempo encontrar la órbita que pasa por dos puntos del espacio, son solo algunos de los problemas que se pueden abordar en un TFG.

Los temas son relevantes y gozan de oportunidad, una vez que se ha aprobado la implantación de un Grado Aeroespacial en la Universidad de Zaragoza.

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 28 de junio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: ELIPE SANCHEZ, Antonio
Director/a

Fdo.: TRESACO VIDALER, Eva
Director/a

Fdo.:
Ponente

VºBº ELIPE SANCHEZ ANTONIO CARMELO - DNI 17141548Q
Firmado digitalmente por ELIPE SANCHEZ ANTONIO CARMELO - DNI 17141548Q
Fecha: 2023.06.28 09:45:53 +02'00'

TRESACO VIDALLER EVA - 18034586X
Firmado digitalmente por TRESACO VIDALLER EVA - 18034586X
Fecha: 2023.06.28 15:39:25 +02'00'

Fdo.: Roberto Barrio
Director/a del Departamento de Matemática Aplicada

BARRIO GIL ROBERTO - DNI 17726217W
Firmado digitalmente por BARRIO GIL ROBERTO - DNI 17726217W
Fecha: 2023.06.30 08:57:06 +02'00'

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023-2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Métodos numéricos y alta precisión relativa para ciertas clases de matrices
Numerical methods and high relative accuracy for some classes of matrices

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Peña Ferrández, Juan Man	Fac. de Ciencias, Catedrátic	sí	jmpena@unizar.e	841129
Director/a 2					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

El objetivo de este trabajo es el de introducir al alumno en las técnicas y métodos numéricos que permiten trabajar con alta precisión relativa en ciertas clases de matrices. Estos métodos se deben adaptar a dichas clases matriciales y usar una parametrización de las matrices adecuada.

Para la realización del trabajo, el alumno aprenderá a buscar información de investigación matemática, familiarizándole con Mathscinet.

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 27 de junio de 2022

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.:
Director/a

Fdo.:
Director/a

Fdo.:
Ponente

VºBº

PEÑA FERRANDEZ JUAN MANUEL - DNI 17715280J

Firmado digitalmente por PEÑA FERRANDEZ JUAN MANUEL - DNI 17715280J
Fecha: 2023.09.04 15:08:16 +02'00'

Fdo.:
Director/a del Departamento de

BARRIO GIL ROBERTO - DNI 17726217W

Firmado digitalmente por BARRIO GIL ROBERTO - DNI 17726217W
Fecha: 2023.09.04 19:49:48 +02'00'

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Algoritmos con alta precisión relativa.
High relative accuracy methods.

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Khiar Viana, Yasmina	Facultad de Ciencias (Profesora interina)	Sí	ykhiar@unizar.es	
Director/a 2					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

Una expresión y puede obtenerse con alta precisión relativa (high relative accuracy o HRA) si el error relativo del valor calculado y* puede acotarse superiormente por Cu, donde C es una constante positiva independiente de la precisión aritmética y u es la unidad de redondeo. Podemos asegurar que podemos calcular con alta precisión relativa los productos, cocientes y sumas verdaderas (sumas de números del mismo signo) de expresiones que se pueden calcular con alta precisión relativa. Sólo se permite efectuar operaciones de diferencia (sumas de números de signo opuesto) con los datos iniciales del problema.
Se propone una introducción a este concepto, estudio de algoritmos HRA y experimentos numéricos con estos.

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/6192d3257d1b3780953608fe66807f89
6192d3257d1b3780953608fe66807f89

CSV: 6192d3257d1b3780953608fe66807f89	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	04/07/2023 15:12:00

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 4 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Firmado por KHIAR VIANA, YASMINA (FIRMA) el día 04/07/2023 con un certificado emitido por AC DNIE 005

Fdo.: Khiar Viana, Yasmina	Fdo.:	Fdo.:
Director/a	Director/a	Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

6192d3257d1b3780953608fe66807f89
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/6192d3257d1b3780953608fe66807f89

CSV: 6192d3257d1b3780953608fe66807f89	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	04/07/2023 15:12:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Puntos de Fekete en una variable.
Fekete points in one variable.

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Khiar Viana, Yasmina	Facultad de Ciencias (Profesora interina)	Sí	ykhiar@unizar.es	
Director/a 2					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

Estudio y análisis de puntos de Fekete en un intervalo. Los puntos de Fekete son conoces por ser aquellos que maximizan el determinante de la matriz de Vandermonde. Cuando nos encontramos en el intervalo [-1,1] estos puntos coinciden con los nodos de la cuadratura gaussiana con función peso w(x)=1 y se conocen como puntos de Gauss-Lobatto.
Se propone un estudio y análisis de estos puntos, comparación con otros conjuntos también considerados óptimos y la realización de experimentos numéricos.

572944e370e94d6292d14df122679d56
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/572944e370e94d6292d14df122679d56

CSV: 572944e370e94d6292d14df122679d56	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	04/07/2023 15:12:00

572944e370e94d6292d14df122679d56
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/572944e370e94d6292d14df122679d56

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 4 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Firmado por KHIAR VIANA, YASMINA (FIRMA) el día 04/07/2023 con un certificado emitido por AC DNIE 005

Fdo.: Khiar Viana, Yasmina	Fdo.:	Fdo.:
Director/a	Director/a	Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

CSV: 572944e370e94d6292d14df122679d56	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	04/07/2023 15:12:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024 (propuesta para dos estudiantes)

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Técnicas de aproximación analítica: aplicación a Funciones Especiales
Analytical approximation techniques: application to Special Functions

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Ferreira González, Chelo	Facultad de Ciencias (TU)	sí	cferrei@unizar.es	841123
Director/a 2	Pérez Sinusía, Ester	EINA (TU)	sí	ester.perez@unizar.es	842148
Ponente					

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

Lugar previsto para la realización del TFG:

Facultad de Ciencias: ■ Otro: EINA

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

Se analizarán diversas técnicas de aproximación analítica: uniformes, convergentes, asintóticas, etc. Para éstas, veremos algunos ejemplos clásicos con sus particularidades. Posteriormente, enfocaremos el trabajo para obtener la aproximación de una función especial, con alguna/s de las técnicas estudiadas. Comprobaremos la aproximación con ejemplos numéricos de aplicación práctica, implementando la función y su aproximación en Phyton y/o Mathematica.

c9033a57a495b5280f698d5e7ad8746b
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/c9033a57a495b5280f698d5e7ad8746b

CSV: c9033a57a495b5280f698d5e7ad8746b	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	07/09/2023 13:33:00

c9033a57a495b5280f698d5e7ad8746b
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/c9033a57a495b5280f698d5e7ad8746b

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 07 de septiembre de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: Ferreira González, Chelo
Director/a

VºBº

FERREIRA GONZALEZ CHELO - DNI 17721758M
Firmado digitalmente por FERREIRA GONZALEZ CHELO - DNI 17721758M
Fecha: 2023.09.06 17:44:27 +02'00'

Fdo.: Pérez Sinusía, Ester
Director/a

PEREZ SINUSIA ESTER - DNI 17745953G
Firmado digitalmente por PEREZ SINUSIA ESTER - DNI 17745953G
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, o=UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, ou=CERTIFICADO ELECTRONICO DE EMPLEADO PUBLICO, serialNumber=IDCES-17745953G, sn=PEREZ SINUSIA, givenName=ESTER, cn=PEREZ SINUSIA ESTER - DNI 17745953G
Fecha: 2023.09.06 18:17:29 +02'00'

Fdo.:
Ponente

Fdo.:
Director/a del Departamento de

CSV: c9033a57a495b5280f698d5e7ad8746b	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	07/09/2023 13:33:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023-2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Fundamentos matemáticos del aprendizaje profundo por refuerzo

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Vigara Benito, Rubén	Fac. Ciencias. Prof. Interino	Sí	rvigara@unizar.es	
Director/a 2	Lozano Rojo, Álvaro	Fac. Ciencias. Prof. Interino	Sí	alozano@unizar.es	
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

El aprendizaje profundo por refuerzo ha sido aplicado con éxito al desarrollo de algoritmos mediante los cuales la máquina aprende a jugar a algún juego adquiriendo una maestría superior a la de un experto humano. Como cualquier algoritmo de aprendizaje profundo esta técnica tiene una sólida base matemática que el estudiante debe investigar y ser capaz de explicar. Además, se ilustrará esta técnica mediante su aplicación detallada a ejemplos sencillos.

6276f51c7ef1f3e62f95a3768056e068
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/6276f51c7ef1f3e62f95a3768056e068

CSV: 6276f51c7ef1f3e62f95a3768056e068	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	21/07/2023 12:46:00

6276f51c7ef1f3e62f95a3768056e068
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/6276f51c7ef1f3e62f95a3768056e068

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 14 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

VIGARA BENITO RUBEN - 50729751P
Firmado digitalmente por VIGARA BENITO RUBEN - 50729751P
Fecha: 2023.07.14 13:06:05 +02'00'

Fdo.: Vigara Benito, Rubén Director/a	Fdo.: Lozano Rojo, Álvaro Director/a	Fdo.: Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

CSV: 6276f51c7ef1f3e62f95a3768056e068	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	21/07/2023 12:46:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023-2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Técnicas de Deep Learning para problemas de seguimiento

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Vigara Benito, Rubén	Fac. Ciencias. Prof. Interino	Sí	rvigara@unizar.es	
Director/a 2					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

Las herramientas de Deep Learning se están aplicando con éxito a problemas de Visión Artificial como la detección y clasificación de objetos en imágenes digitales. Cuando se analiza una secuencia de vídeo, es necesario hacer un seguimiento (tracking) de los objetos detectados en un fotograma en los fotogramas siguientes. El alumno debe investigar la resolución de este problema mediante técnicas de Deep Learning e ilustrar el problema por medio de ejemplos sencillos.

0f06b2f40e3abe54b32db0235bf859cf
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/0f06b2f40e3abe54b32db0235bf859cf

CSV: 0f06b2f40e3abe54b32db0235bf859cf	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	21/07/2023 12:46:00

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 14 de julio de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

VIGARA BENITO RUBEN - 50729751P

Firmado digitalmente por VIGARA BENITO RUBEN - 50729751P
Fecha: 2023.07.14 13:14:31 +02'00'

Fdo.: Vigara Benito, Rubén	Fdo.:	Fdo.:
Director/a	Director/a	Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

0f06b2f40e3abe54b32db0235bf859cf
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/0f06b2f40e3abe54b32db0235bf859cf

CSV: 0f06b2f40e3abe54b32db0235bf859cf	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	21/07/2023 12:46:00

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
FACULTAD DE CIENCIAS
Registro Auxiliar del Registro General
29 SET. 2023
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: 2023-2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
La descomposición en valores singulares
The Singular Value Decomposition

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Orera Hernández, Héctor	Facultad de ciencias, profesor interino	Sí	hectororera@unizar.es	976762023
Director/a 2					
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

Estudio de la descomposición en valores singulares de una matriz y de posibles aplicaciones de la misma. Entre otros aspectos, se estudiará
- Teorema de descomposición en valores singulares.
- Cálculo de rango numérico.
- Teorema de aproximación.
- Experimentos numéricos para comprobar la efectividad de las aproximaciones.
- También se estudiarán aplicaciones de la descomposición en valores singulares a problemas matemáticos como el problema de mínimos cuadrados y el cálculo de pseudoinversas; así como posibles aplicaciones prácticas como compresión de imágenes.

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 28 de Septiembre de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: Orera Hernández, Héctor
Director/a

Fdo.:
Director/a

Fdo.:
Ponente

VºBº

Fdo.: Barrio Gil, Roberto
Director/a del Departamento de Matemática Aplicada

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

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: 2023/2024

DEPARTAMENTO RESPONSABLE: Matemática Aplicada

TÍTULO DEL TFG (en castellano y en inglés):
Métodos iterativos basados en subespacios de Krylov
Iterative methods based on Krylov subspaces

	Apellidos, Nombre	Centro y relación contractual con el centro *	Doctor (si/no)	Email	Teléfono
Director/a 1	Francisco José Gaspar Lorenz	Facultad de Ciencias. Catedrático de Universidad	Si	fjgaspar@unizar.es	
Director/a 2	Carmen Rodrigo Cardiel	EINA. Profesor titular de Universidad	Si	carmenr@unizar.es	
Ponente					

Marque esta casilla si este trabajo corresponde a un acuerdo previo con un/a estudiante 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/a
-Si de forma extraordinaria el TFG está afectado por un acuerdo de confidencialidad, justifique las razones y aporte de la documentación requerida

En este TFG se estudiarán los métodos iterativos basados en subespacios de Krylov. En particular, el método del Gradiente Conjugado para matrices simétricas y definidas positivas, y el método del residuo mínimo generalizado para matrices arbitrarias.

585ac4fb86930fdb21f5ccd95696a22b
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/585ac4fb86930fdb21f5ccd95696a22b

CSV: 585ac4fb86930fdb21f5ccd95696a22b	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	10/10/2023 13:44:00

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

Actividad	**Horas**
TOTAL	

En Zaragoza, 3 de Octubre de 2023

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

El **personal investigador contratado por obra y servicio** para la realización de proyectos específicos de investigación científica y técnica, **podrá colaborar en la dirección de trabajos de fin de titulación**, según el artº 7 del Acuerdo de 24 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, en tanto en cuanto el objeto de dichos trabajos esté directa e inmediatamente relacionado con la obra o servicio para la que ha sido contratado, mediante fórmulas de **codirección**.

Será necesario el acuerdo expreso de la persona titular del órgano de dirección y con informe favorable de la CGC.

La colaboración en esta docencia de este personal requerirá siempre la autorización del investigador principal.

A tal fin será preciso que el investigador principal del proyecto emita un informe razonado en este sentido, asumiendo las responsabilidades que pudieran generarse en el caso de que las inexactitudes en el informe supongan una irregularidad en la contratación laboral temporal que pueda dar lugar a la conversión del contrato temporal en indefinido no fijo.

Dicho investigador principal deberá incluir en el proyecto o contrato de investigación a los estudiantes dirigidos, al menos mediante mención en la memoria final del proyecto o contrato.

Fdo.: Francisco José Gaspar Lorenz Director/a	Fdo.: Carmen Rodrigo Cardiel Director/a	Fdo.: Ponente

VºBº

Fdo.:
Director/a del Departamento de

585ac4fb86930fdb21f5ccd95696a22b
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en http://valide.unizar.es/csv/585ac4fb86930fdb21f5ccd95696a22b

CSV: 585ac4fb86930fdb21f5ccd95696a22b	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 2
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ROBERTO BARRIO GIL	Director Departamento Matemática Aplicada	10/10/2023 13:44:00