



Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

MÁSTER EN MODELIZACIÓN E INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA, ESTADÍSTICA Y COMPUTACIÓN



MÁSTER EN MODELIZACIÓN E INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA, ESTADÍSTICA Y COMPUTACIÓN

- Máster interuniversitario

Universidad de Zaragoza, UPV, UPNA, Universidad de Oviedo,
Universidad de La Rioja, Universidad de La Laguna

- **Máster oficial:** 60 créditos ECTS (UZ-23/24: 30,40 €/ECTS)



Universidad de Oviedo

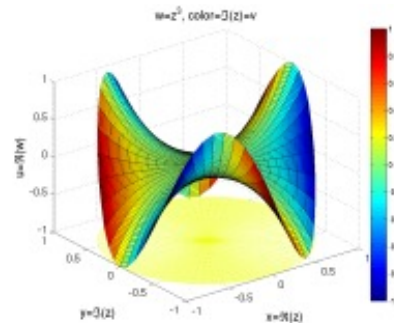


MÁSTER EN MODELIZACIÓN E INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA, ESTADÍSTICA Y COMPUTACIÓN

- **Objetivo:**

Formar investigadores en Matemáticas y aplicaciones con un alto grado de formación científica y técnica, con conocimientos avanzados y experiencia práctica en aplicaciones de las Matemáticas y Estadística y en el uso de la informática en tareas de I+D+i.

- **Iniciación a la investigación en matemáticas.**
- **Aplicación de las matemáticas.**
- **Profesión de matemático**



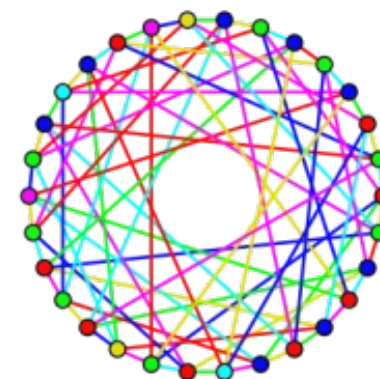
$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_{a+\Delta a}^a f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$

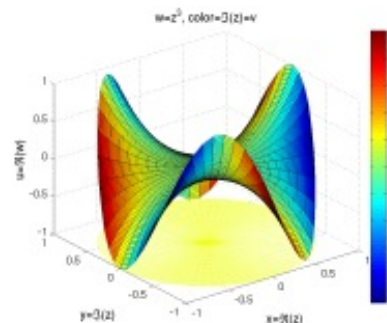
MÁSTER EN MODELIZACIÓN E INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA, ESTADÍSTICA Y COMPUTACIÓN

- **Acceso** (17 plazas en la UZ):

- Matemáticas
- Física
- Ingeniería
- Economía/Empresa
- Estadística
- ...



- **¿Requisitos previos?**

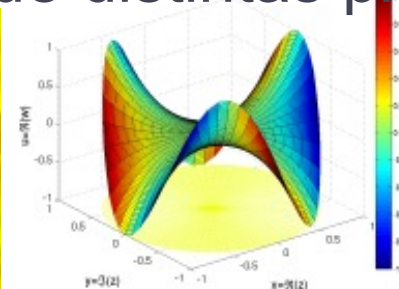


$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_a^a f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$

MÁSTER EN MODELIZACIÓN E INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA, ESTADÍSTICA Y COMPUTACIÓN

- **Alumnos 19/20:** 45 (14 de Zaragoza, nuevo ingreso)
- **Alumnos 20/21:** 43 (13 de Zaragoza, nuevo ingreso)
- **Alumnos 21/22:** 80 (15 de Zaragoza, nuevo ingreso)
- **Alumnos 22/23:** 75 (17 de Zaragoza, nuevo ingreso)
- **Alumnos 23/24:** 62 (15 de Zaragoza, nuevo ingreso)
- **Profesorado:** Alta cualificación (investigación y profesional)
- **Evaluación:** Trabajos y/o problemas
- **Grupos interdisciplinarios y de distintas procedencias**

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b) \\ \frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_a^{a+\Delta a} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$



ORGANIZACIÓN

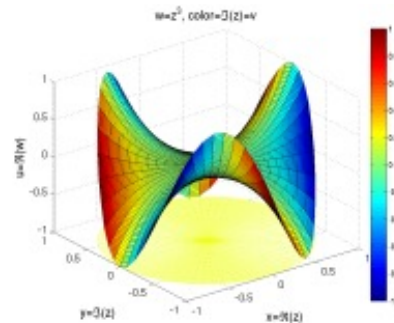
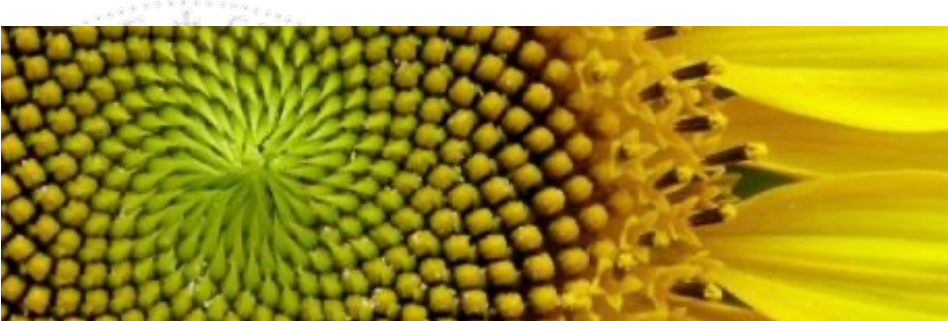
60 créditos ECTS:

48 optativos. Elegir 8 asignaturas (entre 20)

12 obligatorios: Trabajo fin de máster

- UPV (Octubre-Diciembre) 9 asignaturas
- Universidad de Zaragoza (Febrero-Abril) 10 asignaturas
- Docencia virtual: 1 asignatura

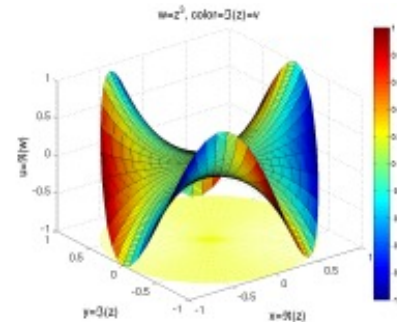
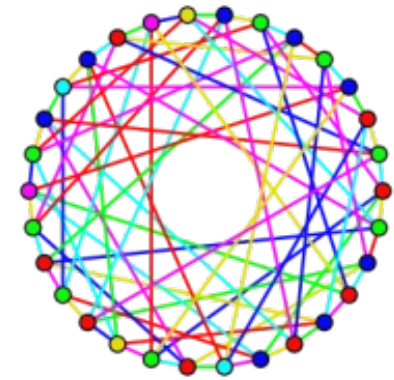
Posibilidad tiempo parcial



$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_a^{a+\Delta a} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$

CONTENIDOS

- **Aplicación.** 4 grandes líneas
 - Computación
 - Optimización
 - Estadística y tratamiento de datos
 - Modelización y simulación numérica
- **Investigación**
 - Álgebra
 - Análisis Matemático
 - Geometría y Topología
 - Probabilidad



$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_a^{a+\Delta a} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$

CONTENIDOS

ASIGNATURAS

Bases de datos y programación orientada a objetos. (B)

Codificación y Criptografía (B)

Diseño geométrico asistido por ordenador

Programación científica y Álgebra computacional

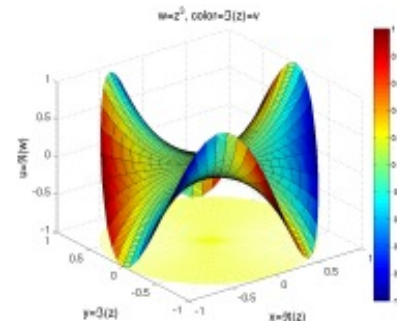
Técnicas clásicas de optimización (B)

Algoritmos bioinspirados y técnicas de computación evolutiva

Modelos de logística

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_a^{a+\Delta a} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$



CONTENIDOS

Modelización estadística (B)

Series temporales (B)

Introducción a la minería de datos

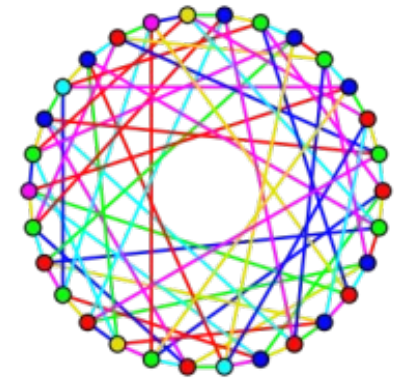
Procesos estocásticos y probabilidad

Teoría de control (B)

Ecuaciones en derivadas parciales (B)

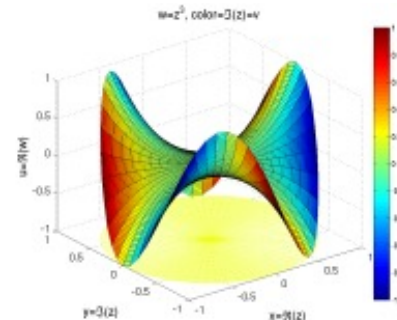
Métodos numéricos en física e ingeniería

Dinámica no lineal y aplicaciones



$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_a^a f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$



CONTENIDOS

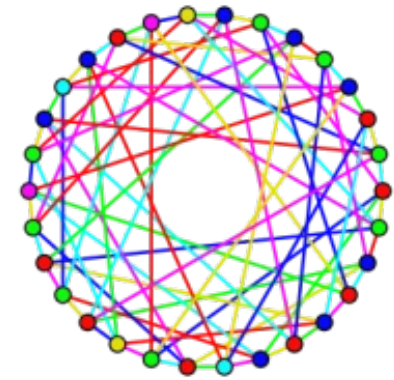
Procesamiento de la señal y de la imagen (v)

Análisis funcional y de Fourier (B)

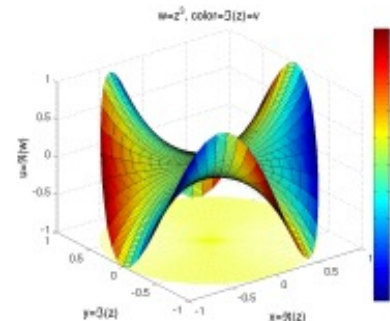
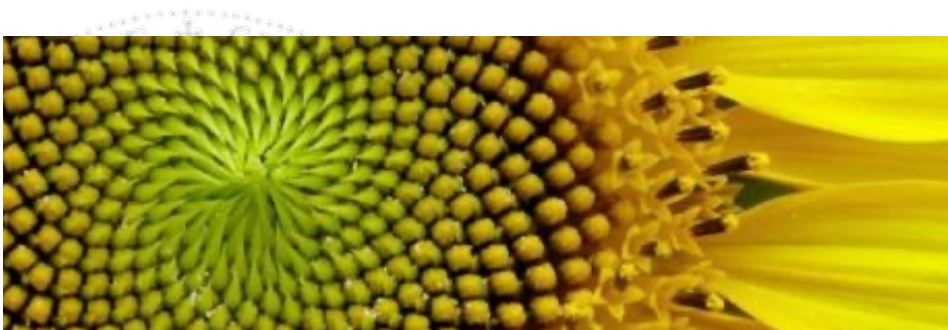
Grupos y representaciones (B)

Topología algebraica

Geometría de variedades



- Itinerario propio**



$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_{a+\Delta a}^a f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$

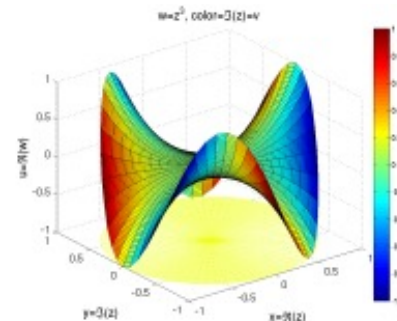
MOVILIDAD

- **Erasmus.** Berlín, Vasteras, Nápoles, Turín, ...
- **Doble Titulación con el Master en Mathématiques de la Universidad de Pau et Pays d'Adour**

Primer cuatrimestre: Asignaturas

Segundo cuatrimestre: Stage (30 créditos)

Financiación: Erasmus/Pyren



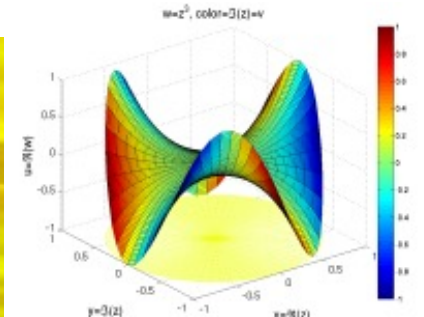
$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_{a+\Delta a}^a f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$



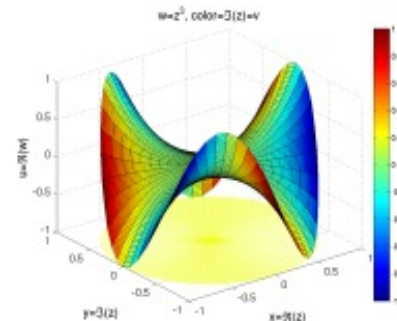
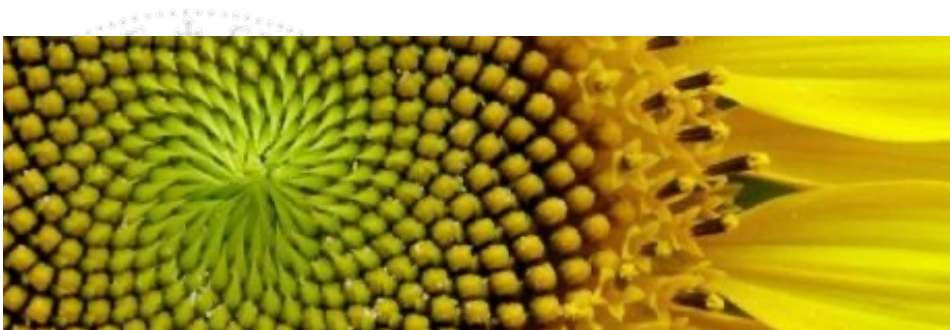
TRABAJO FIN DE MÁSTER

- El trabajo fin de máster (12 ECTS) será dirigido por uno de los profesores del máster y podrá contar con la colaboración o codirección de un responsable de la empresa o institución.
- Para estudiantes interesados en investigación: trabajo de iniciación a la investigación
- Para estudiantes interesados en aplicaciones: problema proveniente de empresa/institución
- Presentaciones por parte de las empresas: EFOR, BSH, Predictland, Itainnova, Ibercaja, Clarity AI, Fersa, Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud...



SALIDAS PROFESIONALES

- **Acceso directo doctorado en Matemáticas. Tesis doctoral**
 - Departamentos (Matemáticas, Matemática Aplicada, Métodos Estadísticos...)
 - Grupos de investigación consolidados
 - Institutos de investigación (IUMA, BCAM, BIFI,...)
- **Matemáticas en la empresa o instituciones**
 - Muchas ofertas: Ibercaja, Efor, Itainnova, Repsol, Predictland, Grupo Dia, DKV, ...



$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_a^{a+\Delta a} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$

EMPRESAS EN TRABAJOS FIN DE MÁSTER



EMPRESAS EN TRABAJOS FIN DE MÁSTER

robotiker
tecnalia



CENER

NATIONAL RENEWABLE
ENERGY CENTRE

CH Ebro

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

azti
tecnalia



Centro de Innovación Tecnológica
de Automoción de Navarra

team
Ingeniería de conocimiento

Eustat
EUSKAL ESTATISTIKA ERAKUNDEA
INSTITUTO VASCO DE ESTADÍSTICA

euskalmet
agencia vasca de meteorología

ferroviario
CESPA

SIDENOR

CDM
CANDEMAT

pikolin
grupo

bbk

net
COMUNICACIONES

itop
consulting

acciona
Energy

cnes
CENTRE NATIONAL D'ETUDES SPATIALES

istac
INSTITUTO CANARIO
DE ESTADÍSTICA

CIENCIAS
ZARAGOZA

EMPRESAS EN TRABAJOS FIN DE MÁSTER

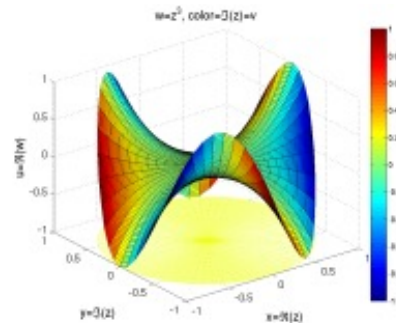


MÁSTER EN MODELIZACIÓN E INVESTIGACIÓN MATEMÁTICA, ESTADÍSTICA Y COMPUTACIÓN

- Fase I Solicitud de Admisión: del 26 de febrero al 25 de Marzo de 2024
- Más información

<https://iuma.unizar.es/master-mimec>

Jorge Delgado: jorgedel@unizar.es



$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial b} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \left[\int_a^{b+\Delta b} f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} \int_b^{b+\Delta b} f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta b} [f(b)\Delta b + \mathcal{O}(\Delta b^2)] \\ &= f(b)\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial a} \left(\int_a^b f(x) dx \right) &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \left[\int_{a+\Delta a}^b f(x) dx - \int_a^b f(x) dx \right] \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} \int_a^a f(x) dx \\ &= \lim_{\Delta a \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta a} [-f(a)\Delta a + \mathcal{O}(\Delta a^2)] \\ &= -f(a).\end{aligned}$$

