# LLISTAT DE TREBALLS DE FI DE GRAU DE MATEMÀTIQUES (35008)

## CONCERTATS AMB ESTUDIANTS

## CURS 2026/27


| | |
|---|---|
| Dpt. Anàlisi Matemàtica | 18 |
| Dpt. Estadísitica i Investigació Operativa | 16 |
| Dpt. Matemàtiques | |
| Àrea Àlgebra | 11 |
| Àrea Geometria i Topologia | 13 |
| Àrea Matemàtica Aplicada | 18 |

## Departament d'Anàlisi Matemàtica

1. **Tutor:** Pablo Andújar Guerrero

   **Títol**: Estructuras NIP y aprendizaje automático.

   **Estudiant**: Pau Llobet Colomina

   **Resum**: Entre las muchas definiciones introducidas por Saharon Shelah para clasificar distintas teorías, destaca la influencia y las sorprendentes conexiones que ha demostrado la definición de ser NIP (Not the Independence Property). Unos 20 años después de la introducción y el análisis en 1971 de esta propiedad, Michael Laskowski descubrió que, simultáneamente, el mismo concepto se había introducido tanto en la combinatoria (Sauer) como en el análisis estadístico de Vapnik y Chervonenkis (teoría VC), del que parte el estudio matemático moderno del aprendizaje automático. Este proyecto presentará esta fascinante conexión, incluyendo la prueba del lema seminal de Sauer (probado simultáneamente por Shelah-Perles y por Vapnik-Chervonenkis) y la prueba simplificada de Laskowski de que la definición de NIP se puede limitar a fórmulas con una variable objeto.

   **Requisits**: Haber realizado un curso introductorio a la teoría de modelos.

---

2. **Tutor:** Pablo Andújar Guerrero

   **Títol**: De Cantor a Gödel: de la teoría ingenua a la axiomatización de la teoría de conjuntos.

   **Estudianta**: Andrea Xuelian Muñoz Ros

   **Resum**: Este trabajo describe la historia de la teoría de conjuntos, desde su formulación inicial por Cantor y Frege (teoría informal) hasta la formalización axiomática impulsada por Hilbert que desembocó en el sistema de Zermelo–Fraenkel. Se presentan paradojas, tales como la de Russell, que pusieron de manifiesto la problemática en la teoría informal.

   **Requisits**:

---

3. **Tutor:** Francisco Javier Falcó Benavent

   **Títol**: Teoremas de aproximación en redes neuronales

   **Estudiant**: Jordi Uriel Moltó

   **Resum**: Estudio de los fundamentos matemáticos de los teoremas de aproximación asociados a redes neuronales, analizando su formulación y alcance. Se complementará con una parte aplicada orientada a explorar resultados de aproximación y posibles extensiones en distintos contextos.

   **Requisits**:

---

4. **Tutor:** Francisco Javier Falcó Benavent y Daniel Isert Sales

   **Títol**: La transformada discreta de Fourier: fundamentos y aplicaciones

   **Estudianta**: Karina Giurgiu

   **Resum**: El trabajo estudia la transformada discreta de Fourier (DFT) en espacios finitos (C^N), interpretándola como un cambio de base en exponenciales complejas. Se presentan sus propiedades básicas y su implementación mediante la FFT, y se aplica a problemas sencillos de procesamiento de señales o imágenes en la medicina.

   **Requisits**:

5. **Tutors:** Francisco Javier Falcó Benavent y Daniel Isert Sales

   **Títol**: Topologías débil y débil-estrella en espacios de Banach

   **Estudiant**: Roberto Moya Martínez

   **Resum**: La topología inducida por una norma en un espacio vectorial es una topología muy fuerte, en el sentido que tiene muchos abiertos. Esto tiene algunas ventajas cómo, por ejemplo, que una función cuyo dominio es este espacio vectorial acierta a ser continua fácilmente. Pero también tiene sus desventajas, cómo, por ejemplo, que un espacio normado infinito-dimensional tiene tantos abiertos que su bola unidad cerrada no puede ser compacta. El propósito principal de este capítulo es estudiar topologías para espacios normados que son más débiles que la topología de la norma, pero que tienen buenas propiedades. El ejemplo más importante de una topología así es la topología débil de un espacio normado X, que es la topología más débil en X de forma que todo miembro del dual de X, X*, sigue siendo continuo. Otra topología útil es la topología débil-estrella, que es una topología en X*. En el trabajo introduciremos ambas topologías, estudiaremos los espacios reflexivos, los espacios separables, y estudiaremos algunos de los resultados clásicos más importantes en este contexto, cómo son: el teorema de Banach-Alaoglu, el teorema de Kakutani, el teorema de Krein-Milman, el teorema de Krein-Smulyan, entre otros.

   **Requisits**: Análisis III

---

6. **Tutors:** Francisco Javier Falcó Benavent y Serhii Myroshnychenko (University of the Fraser Valley)

   **Títol**: Desigualdad isoperimétrica y desigualdades funcionales

   **Estudianta**: María Hoyo

   **Resum**: En este TFG abordamos la desigualdad isoperimétrica explorando su vínculo con desigualdades funcionales clásicas. El trabajo muestra cómo estas herramientas permiten reinterpretar el problema en términos más generales y aplicables a distintas áreas del análisis.

   **Requisits**:

---

7. **Tutora:** Francisco Javier Falcó Benavent y Óscar Roldán Blay

   **Títol**: Rigor en matemàtiques: demostracions i exemples

   **Estudianta**: Sara Beltran

   **Resum**: El treball analitza com es construeix i es justifica el coneixement matemàtic a través de la demostració, posant èmfasi en el paper del rigor com a criteri de validesa. Utilitzem exemples per il·lustrar com una afirmació només es considera vàlida quan es sustenta en arguments formals, i com els contraexemples ajuden a delimitar els límits de les intuïcions.

   **Requisits**:

---

8. **Tutora:** Carmen Fernández Rosell

   **Títol**: El desarrollo histórico del concepto de integral.

   **Estudiant**: Vicent Mallén Aledón

   **Resum** Se hará un recorrido por las distintas formulaciones de la integración desde el siglo XVII hasta la teoría desarrollada por Lebesgue

   **Requisits**:

---

9. **Tutor:** Antonio Galbis Verdú

   **Títol**: El teorema de Malgrange-Ehrenpreis

**Estudiant**: Pau Tortosa Albert

**Resum**: Es pretén explicar el teorema de Malgrange-Ehrenpreis i desenvolupar-ne amb detall una demostració. En concret, es provarà que tot operador en derivades parcials lineal i amb coeficients constants admet una solució fonamental, és a dir, una distribució la convolució de la qual permet resoldre l'equació associada. S'hi inclouran els requisits previs necessaris relatius a la teoria de distribucions i s'analitzarà la solució fonamental d'algunes equacions clàssiques.

**Requisits**: Anàlisi Matemàtica II i III.

---

**10. Tutors:** Antonio Galbis Verdú i Jaime Lloret*

**Títol**: Modelització matemàtica mitjançant aprenentatge automàtic aplicada a la detecció d'anomalies.

**Estudiant**: Pablo Lloret Muñoz

**Resum**: Aquest treball té com a objectiu l'estudi de la detecció d'anomalies mitjançant l'aplicació de models matemàtics lineals propis de l'aprenentatge automàtic. El procediment consistirà a entrenar un model predictiu a partir de conjunts de dades bivariants amb correlació lineal, amb la finalitat d'identificar comportaments inusuals avaluant la distància entre el valor observat i la predicció a través de l'error quadràtic mitjà. Des d'una perspectiva matemàtica, l'entrenament s'abordarà com un problema de minimització iterativa de funcions, fent ús de conceptes de càlcul multivariable, com el vector gradient i les derivades parcials, per tal d'implementar l'algorisme del descens del gradient. Aquest enfocament permetrà establir una base teòrica sòlida per a comprendre models d'intel·ligència artificial més complexos i aplicar-los a problemàtiques reals com la ciberseguretat, la monitorització ambiental o la salut.

**Requisits**: Coneixements d'anàlisi i estadística.

** Departamento de Comunicaciones. Universitat Politècnica de València.*

---

**11. Tutor:** Jesús Garcia Falset

**Títol**: La topología débil en espacios de Banach. Aplicaciones.

**Estudiant**: Luis Vercet Vilalta.

**Resum**: La topología débil en espacios de Banach surge como una herramienta natural cuando la topología inducida por la norma resulta demasiado rígida. En muchos problemas de Análisis Funcional, especialmente en optimización, ecuaciones diferenciales y teoría de operadores, las sucesiones acotadas no tienen por qué converger en norma (Teorema de Riesz), pero sí pueden hacerlo en sentido débil.

Estudiar la topología débil permite "recuperar" compacidad en contextos donde parecía perdida: por ejemplo, gracias al teorema de Banach–Alaoglu theorem, las bolas cerradas del dual son compactas en la topología débil*, lo que abre la puerta a técnicas de existencia que de otro modo no funcionarían.

Además, esta perspectiva revela una dualidad profunda entre el espacio y sus funcionales lineales continuos, conectando la geometría del espacio con su estructura algebraica. En resumen, la topología débil no es solo un refinamiento técnico, sino una herramienta esencial para entender fenómenos de convergencia más sutiles y ampliar el alcance de los métodos del análisis moderno.

**Requisits**: Análisis III y Funcional.

---

**12. Tutors:** Daniel Isert Sales i Óscar Roldan Blay

**Títol**: Rotundidad, rotundidad uniforme y suavidad en espacios normados.

**Estudiant**: Marcos Puche Suay.

**Resum**: Cuando pensamos en la bola unidad cerrada de un espacio normado, tendemos a visualizarla como un objeto redondo y suave, como la bola unidad cerrada del espacio real euclídeo dos dimensional. Sin

embargo, las bolas cerradas unidad no siempre tiene una estructura tan buena. Por ejemplo, la bola unidad de $l^2_\infty$ y $l^2_1$, ninguna de las dos son circulares, y sus esferas están compuestas por cuatro rectas. Tampoco son suaves a lo largo de su frontera ya que tienen cuatro esquinas. El objetivo de este trabajo es estudiar las propiedades especiales que tienen los espacios normados cuyas bolas unidad cerrada son redondas, en el sentido que las esferas unidad no contienen ningún segmento lineal no trivial. También estudiaremos las propiedades particulares de los espacios normados cuyas bolas unidad cerradas son suaves, en el sentido que las esferas unidad no tienen esquinas o esquinas puntiagudas. En particular, estudiaremos las propiedades de rotundidad, rotundidad uniforme y de suavidad de los espacios normados.

**Requisits**: Análisis III.

---

**13. Tutor:** Alejandro Miralles Montolío

**Títol**: Geometria fractal y aplicacions.

**Estudiant**: Alejandro Peña Hernández.

**Resum**: La geometría fractal estudia estructuras con autosemejanza y dimensiones no enteras, permitiendo modelar la irregularidad y complejidad de la naturaleza que la geometría euclidiana clásica no puede describir. Además, es una herramienta fundamental para comprender sistemas dinámicos complejos.

**Requisits**: Formación de primeros cursos del grado de Matematicas.

---

**14. Tutor:** Marcos Solera Diana**.**

**Títol**: Els teoremes de Radon-Nikodym i de representació de Riesz.

**Estudiant**: Yulen Peris San Baltasar.

**Resum**: Aquest treball té com a objectiu estudiar dos resultats fonamentals de la teoria de la mesura i l'anàlisi funcional: el teorema de Radon-Nikodym i els teoremes de representació de Riesz.

**Requisits**: Anàlisi II.

---

**15. Tutor:** Marcos Solera Diana

**Títol**: La dimensió de Hausdorff i els conjunts fractals

**Estudianta**: Elena López-Malo Menero

**Resum**: Aquest treball té com a objectiu introduir el concepte de dimensió de Hausdorff i estudiar la seua aplicació en l'anàlisi de conjunts fractals. S'estudiaran amb detall exemples rellevants de conjunts fractals, com ara el conjunt de Cantor o el triangle de Sierpiński, calculant-ne la dimensió de Hausdorff.

**Requisits**: Anàlisi II.

---

**16. Tutor**: José M. Mazón

**Títol:** EDP's en Grafos Métricos

**Estudiant**: Sergio Aliaga Romero

**Resum**: Un grafo métrico es un grafo en el que los ejes tienen una parametrización como una curva. Cuando en un grafo métrico se define un operador diferencial, se le denomina un grafo cuántico. En la actualidad esta teoría tiene un gran desarrollo por sus importantes aplicaciones a distintas áreas de la Ciencia. El objetivo es introducir al alumno en dicha teoría en el caso particular en que el operador diferencial sea el Laplaciano.

**Requisits**: EDO, Análisis Funcional.

**17. Tutor:** Daniel Isert Sales

**Títol**: Transformada de Fourier en el espacio de las distribuciones temperadas y aplicaciones

**Estudiant**: Francisco Civera Abril

**Resum**: En el estudio de ecuaciones diferenciales ordinarias, se puede llegar lejos usando el concepto clásico de diferenciabilidad, trabajando con espacios de funciones continuamente diferenciables en un intervalo I. Para ecuaciones con derivadas parciales, encontramos que, cuándo usamos métodos del análisis funcional, los espacios Cm no son adecuados, y no has un buen concepto de continuidad absoluta en el caso de funciones de varias variables reales. En este contexto aparece el concepto de derivada débil, aunque a veces este sigue siendo insuficiente y aparece la necesidad de definir derivadas que no son funciones, pero son objetos más generales. Con el propósito de montar las reglas para una teoría general de diferenciación en la que la diferenciabilidad clásica falla, Schwartz trajo el concepto de distribuciones: unos espacios que contienen las funciones localmente integrables y permiten diferenciación de cualquier orden. En este trabajo estudiaremos las distribuciones y sus reglas de cálculo más relevantes, estudiaremos la transformada de Fourier en el caso de las distribuciones temperadas, y veremos aplicaciones en las ecuaciones en operadores diferenciables.

**Requisits**: Análisis III

---

**18. Tutor:** Daniel Isert Sales y Daniel Santacreu Ferra

**Títol**: Dinámica de operadores y aplicaciones

**Estudiant**: Igor Esteban Micic

**Resum**: En este trabajo realizamos una introducción al estudio de la dinámica de operadores. Presentaremos las nociones de operadores hipercíclicos y caóticos en sentido Devaney y la relación entre estas dos nociones. Estudiaremos el criterio de Kitai y de Gethner-Shapiro, y el teorema de transitividad de Birkhoff. Finalmente estudiaremos algunas aplicaciones.

**Requisits**: Análisis III.

## Departament d'Estadística i Investigació Operativa

1. **Tutora**: Adina Iftimi

   **Títol**: Análisis de interacción espacial mediante modelos de Gibbs

   **Estudianta**: Marta Martínez Rubio

   **Resum**: El objetivo de este trabajo es estudiar la interacción espacial entre eventos localizados en el plano mediante modelos de Gibbs. Se revisarán algunos de los modelos más relevantes dentro de esta familia, así como sus propiedades e interpretación, y se analizarán herramientas para su ajuste y evaluación. El trabajo permitirá profundizar en la modelización de patrones con inhibición o dependencia local, mostrando cómo estos enfoques resultan adecuados para describir configuraciones espaciales más complejas que las explicadas por modelos de completa aleatoriedad espacial. Se completará con ejemplos de aplicación a datos reales o simulados.

---

2. **Tutor:** Álvaro Briz Redón

   **Títol**: Análisis espacial del precio de la vivienda en las principales ciudades españolas

   **Estudiant**: Pau Domínguez Gandía

   **Resum**: El presente trabajo tiene como objetivo principal analizar la distribución espacial del precio de la vivienda en una selección de ciudades españolas. Para ello, se emplearán técnicas estadísticas de asociación espacial y modelos de regresión local.

---

3. **Tutor:** Juan Francisco Correcher Valls

   **Títol**: Estudio de un problema de optimización combinatoria

   **Estudianta**: Maria Cristina Sabeh Celda

   **Resum**: La estudiante abordará un problema de optimización combinatoria mediante la revisión, diseño e implementación de modelos de programación lineal entera y algoritmos heurísticos y metaheurísticos.

---

4. **Tutor:** Francisco José Santonja Gómez

   **Títol**: Análisis de datos longitudinales con covariables: modelización y estudio de efectos temporales en datos de streaming musical

   **Estudianta**: Úrsula González Gómez

   **Resum**: Este Trabajo de Fin de Grado aborda el análisis de datos longitudinales mediante modelos estadísticos con covariables, con el objetivo de estudiar la evolución temporal de una variable de interés. En particular, se pretende capturar la dependencia entre observaciones repetidas en el tiempo y evaluar la influencia de distintas variables explicativas sobre dicha evolución. Para ello, se emplea un conjunto de datos procedente de la plataforma Spotify, correspondiente al periodo 2009–2025. A partir de estos datos, se analizarán patrones temporales relacionados con la popularidad de canciones y artistas. El tratamiento y análisis de los datos se llevará a cabo utilizando el entorno estadístico R.

---

5. **Tutor:** Francisco José Santonja Gómez

   **Títol**: Análisis multivariante del rendimiento de jugadores de La Liga: correlaciones, reducción de dimensionalidad y segmentación de perfiles

   **Estudiant**: Javier Hernández Magraner

   **Resum**: Este Trabajo Fin de Grado propone estudiar el rendimiento de los jugadores de La Liga utilizando técnicas multivariantes con el objetivo de extraer información relevante a partir de un conjunto amplio de

variables estadísticas. Para ello, se analizarán las relaciones existentes entre los datos con el fin de identificar patrones, dependencias y posibles redundancias entre variables. Posteriormente, se aplicarán métodos de reducción de dimensionalidad que permitan sintetizar la información y detectar las principales dimensiones que explican el rendimiento de los jugadores. Finalmente, se emplearán técnicas de agrupación para clasificar a los jugadores en perfiles homogéneos según sus características, lo que permitirá identificar distintos estilos de juego y comparar comportamientos dentro del conjunto analizado. En conjunto, este enfoque facilitará la interpretación de datos complejos, permitirá destacar las variables más influyentes y proporcionará una visión estructurada del rendimiento en el fútbol profesional. El tratamiento y análisis de los datos se llevará a cabo utilizando el entorno estadístico R.

---

6. **Tutora:** Anna Martínez Gavara

   **Títol**: Metaheurístiques per a problemes d'optimització combinatòria multiobjectiu

   **Estudiant**: Gonzalo Benito Pañego

   Resum: En aquest treball es proposa l'estudi i desenvolupament d'algoritmes metaheurístics per a la resolució d'un problema d'optimització combinatòria multiobjectiu. Aquest tipus de problemes apareixen en nombrosos àmbits aplicats, com ara la logística, la localització de serveis, la planificació de recursos o la presa de decisions, on és necessari optimitzar simultàniament diversos criteris sovint en conflicte. L'objectiu principal del treball serà analitzar el problema plantejat, dissenyar una metodologia de resolució basada en tècniques com GRASP, cerca local, Tabu Search, ILS o VNS, i avaluar la qualitat de les solucions obtingudes mitjançant criteris propis de l'optimització multiobjectiu.

---

7. **Tutora:** Anna Martínez Gavara

   **Títol**: Disseny de metaheurístiques per a problemes d'optimització combinatòria

   **Estudianta**: Amparo Hernández Soria

   **Resum**: En aquest treball es proposa l'estudi i aplicació de tècniques metaheurístiques per a la resolució d'un problema d'optimització combinatòria monoobjectiu. Aquests problemes es caracteritzen per la necessitat de trobar la millor solució possible d'acord amb un únic criteri d'optimització, i apareixen habitualment en contextos com la logística, la localització, la planificació, l'assignació de recursos o el disseny de xarxes. El treball se centrarà en l'anàlisi del problema seleccionat, el disseny i implementació d'un algoritme metaheurístic eficient, i l'avaluació computacional dels resultats obtinguts en comparació amb mètodes senzills o valors de referència disponibles.

---

8. **Tutora:** Adina Iftimi

   **Títol**: Modelo celular de Potts y sus aplicaciones.

   **Estudianta**: Miguel Fortes Sanchez

   **Resum**: En mecánica estadística, el modelo de Potts, una generalización del modelo de Ising, es un modelo de espines que interactúan en una red cristalina. El modelo celular de Potts, una técnica flexible a nivel celular y basada en lattices, describe con precisión los mecanismos fenomenológicos implicados en muchos procesos biológicos. El modelo celular de Potts se utiliza cada vez más para la modelización matemática de una amplia gama de fenómenos biológicos, como la cicatrización de heridas, el crecimiento tumoral y la migración de células cancerosas. Estudiaremos los detalles de los modelos celulares de Potts y los aplicaremos para el análisis de imágenes 2D, como las imágenes resultantes de una tomografía computerizada.

---

9. **Tutora:** Irene Creus Martí

   **Títol**: Inferencia Bayesiana en Ecuaciones Diferenciales Estocásticas: Estudio del Proceso de Ornstein–

Uhlenbeck

**Estudiant**: Rubén Alarte

**Resum**: El proceso de Ornstein–Uhlenbeck es uno de los modelos estocásticos fundamentales para describir fenómenos con reversión a la media, desde dinámica de precios financieros hasta series temporales físicas y biológicas. En este trabajo se desarrolla su resolución exacta utilizando la integral de Itô, lo que permite obtener expresiones cerradas para la trayectoria del proceso, su media, su varianza y su distribución de transición. Paralelamente, se presenta su aproximación numérica mediante el esquema de Euler–Maruyama, herramienta esencial para simular trayectorias cuando no se dispone de soluciones analíticas o cuando se trabaja con datos discretos en el tiempo.

La segunda parte del trabajo se centra en la aplicación del modelo a datos reales mediante técnicas de inferencia bayesiana. Este enfoque permite estimar los parámetros del proceso —como la velocidad de reversión— incorporando incertidumbre de forma explícita y obteniendo distribuciones posteriores en lugar de estimaciones puntuales. Utilizando MCMC se ajusta el proceso de Ornstein–Uhlenbeck a observaciones empíricas y se evalúa su capacidad predictiva, mostrando cómo los modelos estocásticos y la estadística bayesiana pueden combinarse para analizar sistemas reales de manera robusta y flexible.

---

10. **Tutora:** Ana Corberán Vallet

    **Títol**: Comparación entre modelos estadísticos y de aprendizaje máquina en epidemiología

    **Estudiant**: Javier Díaz Sanz

    **Resum**: El análisis de la evolución de la incidencia de enfermedades y su predicción futura permite anticipar brotes, evaluar medidas de control y gestionar recursos de salud pública. En este trabajo comparamos el desempeño de distintos modelos estadísticos y de Machine Learning en el análisis de series temporales en epidemiología.

---

11. **Tutora:** Ana Corberán Vallet

    **Títol**: Introducción a la estadística espacial en epidemiología

    **Estudianta**: Gemma López

    **Resum**: En este trabajo evaluamos distintos modelos estadísticos bayesianos para analizar la distribución geográfica de enfermedades a fin de identificar áreas de alto riesgo y posibles factores asociados. Como objetivo adicional del trabajo, nos planteamos llevar a cabo una comparación entre INLA y métodos de simulación McMC.

---

12. **Tutor:** Francisco Palmí Perales

    **Títol**: Anàlisis bayesià de la despesa en salut pública

    **Estudiant**: Adrian Olaya Villena

    **Resum**: L'objectiu d'aquest TFG radica en l'obtenció i anàlisi de dades relacionades amb la despesa en salut pública. Es treballarà l'anàlisi descriptiu, inferencial i la modelització en l'àmbit bayesià. Amb tot açò l'alumne treballarà l'aprenentatge assimilació, implementació en R i aplicació de la modelització bayesiana en R a un problema real.

---

13. **Tutora:** Consuelo Parreño Torres

    **Títol**: Selección óptima de proyectos de inversión mediante programación lineal

    **Estudianta**: Aurora Miranda González

    **Resum**: En este trabajo se estudiarán modelos de optimización matemática aplicados al problema de selección

de proyectos de inversión Se revisará la bibliografía existente y se desarrollará e implementará un modelo para un caso práctico.

---

**14. Tutora:** Consuelo Parreño Torres

**Títol**: Optimización de la toma de decisiones en una explotación ganadera de vacuno mediante modelos matemáticos

**Estudiant**: Oscar Gil Miralles

**Resum**: Este trabajo estudia la aplicación de herramientas matemáticas para mejorar la toma de decisiones en una explotación ganadera de vacuno de carne. A partir de datos reales de la propia explotación, se analizarán distintos procesos de gestión, como la selección de animales o la planificación del rebaño, teniendo en cuenta restricciones productivas, económicas y normativas. Se pretende desarrollar modelos de optimización y/o predicción que permitan evaluar distintas estrategias y su impacto en la rentabilidad de la ganadería.

---

**15. Tutors:** Gabriel Calvo Bayarri i Francisco Palmí Perales

**Títol**: Análisis probabilístico de acciones y criptomonedas mediante redes bayesianas

**Estudiant**: Carlos Ortega González

**Resum**: El trabajo estudia el uso de redes bayesianas para analizar la relación entre distintos activos financieros. Se aplican estos modelos de redes bayesianas a datos de acciones y criptomonedas para identificar dependencias y patrones. El objetivo es comprender mejor su comportamiento y posible evolución en los mercados.

---

**16. Tutora:** Anabel Forte Deltell

**Títol**: Uso de herramientas de aprendizaje automático para el estudio de la exclusion financiera

**Estudiant**: Ramón Soler

**Resum**: Entender los factores subyacentes que mueven a las entidades bancarias a cerrar ciertas sucursales es fundamental para comprender el impacto que estos cierres pueden tener sobre el territorio y las personas que en él viven. En este trabajo se hará uso de herramientas estadísticas que permitan establecer relaciones de causa efecto entre los diferentes factores y el cierre de las sucursales.

## Departament de Matemàtiques

### *Àrea d'Àlgebra*

1. **Tutor**: Gabriel Navarro Ortega

   **Títol**: Minkowski's Theorem on the Finite subgroups of GL_n(Q)

   **Estudiant**: Daniel Romero Aroca

   **Resum**: This thesis will study a classical theorem of Minkowski stating that, for each fixed positive integer n, there are only finitely many conjugacy classes of finite subgroups of GL_n(Q).

   The project will begin with the basic theory of linear representations of finite groups over fields of characteristic zero, including rational representations, lattices, and integral matrix groups. The goal is to present a self-contained exposition accessible to advanced undergraduate students, combining group theory, linear algebra, and elementary number theory.

   **Requisits**:

---

2. **Tutora**: Noelia Rizo Carrión

   **Títol**: Teoría de Caracteres y Acción de Galois

   **Estudianta**: Paula Santaballa Lisón

   Resum: El objetivo de este trabajo es estudiar la acción de Galois sobre los caracteres irreducibles de grupos finitos. Para ello, se presentarán en primer lugar los resultados preliminares de teoría de caracteres y de teoría de Galois necesarios. A continuación, se estudiarán resultados sobre la acción de Galois sobre los caracteres. Finalmente, y si el tiempo lo permite, se abordarán dos resultados relevantes en torno a la conjetura de Feit, los teoremas de Brauer y Gow.

   **Requisits**: Estructuras Algebraicas

---

3. **Tutora**: Noelia Rizo Carrión

   **Títol**: Grups p-Nilpotents i resolubilitat: teoremes de Hall i Thompson.

   **Estudiant**: Alejandro Sanchis Ceballos

   **Resum**: Aquest treball té com a objectiu estudiar diversos criteris de resolubilitat i p-nilpotència en grups finits, combinant resultats clàssics amb desenvolupaments més recents. El punt central del treball serà l'estudi del teorema de John G. Thompson sobre l'existència de pcomplements normals. Posteriorment, es presentarà el teorema de Philip Hall, que proporciona una caracterització de la resolubilitat d'un grup finit en termes dels índexs dels seus subgrups maximals. Finalment, si el temps ho permet, s'estudiarà una extensió recent d'aquest resultat obtinguda per Antonio Beltrán i Changguo Shao (2025), la qual utilitza de manera essencial el teorema de Thompson. Requisits: Estructuras Algebraicas

---

4. **Tutors**: Josep Miquel Martínez Marín, Martin Kalck (University of Graz)

   **Títol**: Classification problems in modular representation theory

   **Estudiant**: Héctor Cruz Fernández

   **Resum**: The aim of this bachelor thesis project is to study modules over group algebras *kG* for finite groups *G* over fields *k* such that the characteristic of *k* divides the order of *G*. This is known as modular representation theory. More precisely, the plan is to learn and explain techniques from the representation theory of finite dimensional algebras and apply them to classify indecomposable *kG*-modules in some examples.

   **Requisits**: Estructuras algebraicas

**5.** **Tutor**: Josep Miquel Martínez Marín

**Títol**: Caracteres excepcionales

**Estudiant**: David Lara Granero

**Resum**: En la década de los 50, M. Suzuki introdujo unos caracteres irreducibles llamados caracteres excepcionales, y usó sus propiedades para demostrar teoremas que contribuyeron a la Clasificación de Grupos Finitos Simples. En este trabajo, estudiaremos estos caracteres y aplicaciones de los mismos.

**Requisits**: Estructuras algebraicas.

---

**6.** **Tutor**: Enric Cosme Llópez

**Títol**: L'adjunció de Sup-semireticles i Bandes Normals a Esquerra

**Estudiant**: Sergio de la Torre Martínez

**Resum**: En aquest treball es presenta un estudi sobre l'adjunció de sup-semireticles i bandes normals a esquerra, dos tipus d'estructures algebraiques que apareixen en diversos contextos de la teoria de l'ordre i l'àlgebra universal. En primer lloc, es defineixen i es caracteritzen els supsemireticles, que són estructures ordenades en què qualsevol subconjunt finit admet un suprem. Tot seguit, s'introdueixen les bandes normals a esquerra, que són semigrups en què tot element és idempotent i satisfà una condició de normalitat respecte a la seua operació associativa. L'objectiu principal d'aquest treball és investigar l'existència i la construcció d'una adjunció entre aquestes dues categories algebraiques i formalitzar la corresponent demostració.

**Requisits**: Àlgebra Lineal i Geometria I.

---

**7.** **Tutor**: Enric Cosme Llópez

**Títol**: El Teorema d'Incompletesa de Gödel

**Estudiant**: Joan Plana Girbes

**Resum**: Presentem un estudi sobre el Teorema d'Incompletesa de Gödel (1931). S'exposen els conceptes bàsics de sistemes formals i es demostra el primer teorema, que afirma que qualsevol sistema consistent suficientment potent per a l'aritmètica conté proposicions veritables però indecidibles. L'objectiu principal és exposar de forma clara aquests resultats fonamentals de la lògica matemàtica i les seues implicacions per al programa de Hilbert.

**Requisits**: Matemàtica bàsica.

---

**8.** **Tutor**: Enric Cosme Llópez

**Títol**: Introducció a la teoria d'autòmats

**Estudianta**: Aitana Talens Peris

**Resum**: Presentem un estudi introductori sobre la teoria d'autòmats. S'introdueixen els conceptes bàsics d'autòmats finits de diferents tipus, i es demostra la seua equivalència. Tot seguit, es caracteritzen els llenguatges regulars mitjançant expressions regulars, així com la seua reconeixibilitat per autòmats finits i monoides finits. L'objectiu principal del treball és exposar de forma clara i estructurada els fonaments de la teoria d'autòmats i les seues aplicacions en informàtica teòrica.

**Requisits**: Matemàtica Discreta.

---

**9.** **Tutor**: Enric Cosme Llópez

**Títol**: Introducció a la filosofia de les matemàtiques

**Estudiant**: Eric Fernández Pérez

**Resum**: El treball presenta una introducció a la filosofia de les matemàtiques. S'exposen les principals corrents filosòfiques i es tracten qüestions clau com la naturalesa dels objectes matemàtics, el problema de la veritat matemàtica i el paper de les demostracions. L'objectiu principal del treball és oferir una visió clara i estructurada dels debats fonamentals de la filosofia de les matemàtiques i les seues implicacions per a la comprensió de la disciplina.

**Requisits**: Bases de la Matemàtica.

---

**10. Tutor**: Enric Cosme Llópez

**Títol**: El Teorema de completesa de Birkhoff

**Estudiant**: Pablo Luis Monferrer

**Resum**: Treballarem el Teorema de Completesa de Birkhoff per a la lògica equacional finitaria. En primer lloc, s'introdueixen els conceptes fonamentals d'àlgebra universal, equacions i varietats algebraiques. Tot seguit, s'exposa el Teorema de Completesa de Birkhoff, que estableix que una classe d'àlgebres és una varietat si i només si és tancada sota la formació de subàlgebres, productes directes i homomorfismes quocients. Requisits: Bases de la Matemàtica.

---

**11. Tutor**: Joan F. Tent

**Títol**: Códigos de Golay

**Estudianta**: Patricia Fernández Adrián

**Resum**: El objetivo de este trabajo es introducir los códigos de Golay y algunas de sus propiedades fundamentales. Algunos aspectos de los códigos de Golay que nos proponemos estudiar son su unicidad, sus grupos de automorfismos, y su relación con diseños combinatorios.

**Requisits**: Álgebra Lineal y Geometría I y II, Estructuras Algebraicas.

## *Àrea Geometria i Topologia*

**1. Tutora**: Leila Lebtahi Cherouati

**Títol**: Teoría espectral de grafos: propiedades algebraicas y consecuencias

**Estudiant**: Hugo Navarro Moñino

**Resum**: Un grafo puede ser definido por su matriz asociada. Distintas matrices están asociadas a grafos. Las más usuales son la matriz de adyacencia y la matriz de incidencia. Pero existen muchas más como la matriz Laplaciana, la matriz de Distancias, la matriz de transición, la matriz ciclo, … La teoría algebraica de grafos es la rama de las matemáticas que estudia los grafos mediante el uso de las propiedades algebraicas de las matrices asociadas. En particular, la teoría espectral de grafos estudia la relación entre las propiedades de los grafos y el espectro de la matriz asociada, es decir, el cálculo de los valores propios (y vectores propios).

El objetivo del trabajo es estudiar el espectro de cada matriz asociada a un grafo y aplicar los resultados a grafos particulares como los grafos completos, bipartitos, ciclos, …

**Requisits**: Matemàtica Discreta, Álgebra Lineal.

---

**2. Tutor**: Raúl Oset Sinha

**Títol**: Introducció a la Homologia simplicial.

**Estudianta**: Raquel Navarro Moya

**Resum**: Estudiarem complexos simplicials, homología simplicial, succesions exactes de Mayer-Vietoris, i teoremes d'excisió, Estudiarem aplicacions de l'homologia per a obtindre teoremes clàssics.

**Requisits**: Topologia, Àlgebra II.

---

**3.** **Tutor**: Raúl Oset Sinha

**Títol**: El Teorema de Van Kampen

**Estudianta**: Sara Vila Chover

**Resum**: Estudiarem el Teorema de Van Kampen per a calcular grups fonamentals de espais més complicats que S^1. Per entendre-ho haurem de estudiar presentacions de grups. Gastant el teorema refarem la classificació de superfícies compactes sense bora. Requisits: Topologia, Estructures Algebraiques

---

**4.** **Tutor**: Raúl Oset Sinha

**Títol**: Cohomología de de Rham

**Estudiant**: Carlos Moreno Martínez

**Resum**: Estudiaremos la teoría de cohomología singular con resultados clásicos como la dualidad de Poincaré. A continuación definiremos la cohomología de de Rham y demostraremos el teorema de de Rham que la relaciona con la cohomología singular. Intentaremos estudiar distintas aplicaciones de las teorías de cohomología tanto en la matemática como en la física matemática.

**Requisits**: Algébra II, Topología, Análisis I, II, III y IV, Geometría Diferencial Clásica, Topología Diferencial.

---

**5.** **Tutor**: Raúl Oset Sinha

**Títol**: Homología simplicial e introducción al análisis topológico de datos

**Estudiant**: Pablo Sánchez Sánchez

**Resum**: Estudiaremos la teoría de homología simplicial, construcción, técnicas y resultados básicos. Una vez introducida la teoría general, mediante ejemplos, haremos una breve introducción al análisis topológico de datos usando la topología persistente.

**Requisits**: Topologia. Estructures Algebraiques, Álgebra II, Álgebra III.

---

**6.** **Tutor**: Raúl Oset Sinha

**Títol**: Homología singular

**Estudiant**: Tomás Prieto Vicente

**Resum**: Estudiaremos la teoría de homología singular, complejos de cadenas singulares, grupos de homología, sucesiones de Mayer-Vietoris, invarianza homotópica, homología reducida y relativa, axiomas de Eilenberg-Steenrod. Usaremos las técnicas introducidas para demostrar algunos teoremas interesantes como el de separación de Jordan-Brouwer.

**Requisits**: Topologia. Estructures Algebraiques, Álgebra II, Álgebra III.

---

**7.** **Tutor**: Vicente Miquel Molina

**Títol**: Aproximación al teorema de uniformización

**Estudianta**: Natalia Ailyn Saita Anaya

**Resum**: Se tratará de aclarar el contenido de las distintas versiones del teorema de uniformización y la exposición de algunas herramientas para su demostración, pero sin necesidad de llegar a una demostración completa, posiblementedemostrando alguna versión débil del mismo.

**Requisits**:

---

**8.** **Tutor**: Juan Antonio Moya Pérez

**Títol**: Introducción a la homología singular

**Estudiant**: Sergio Castelló Corell

**Resum**: empezamos definiendo el concepto de símplice singular. A continuación definimos los grupos de homología singular y calculamos la homología de algunos espacios particulares (espacio puntual, espacio convexo…). En la parte final del trabajo construimos la sucesión de Mayer-Vietoris, estudiando la homología singular de algunos espacios como aplicación de ésta. Requisits: Topología, Estructuras algebraicas.

---

**9.** **Tutor**: Juan José Nuño Ballesteros

**Títol**: Curvas algebraicas

**Estudiant**: Neo Moguel Lizondo

**Resum**: El objetivo es realizar una introducción a los principales conceptos de geometría algebraica, con especial énfasis en el caso clásico de curvas algebraicas planas afines y también proyectivas. Veremos algunos teoremas clásicos como el Teorema de Bezout.

**Requisits**: Teoría de anillos.

---

**10.** **Tutor**: Juan Antonio Moya Pérez

**Títol**: Teoría de nudos. Propuesta didáctica para 2º de Bachiller.

**Estudiant**: Vicente Domingo Chiva

**Resum**: En la primera parte del trabajo se realiza un recorrido por la teoría clásica de nudos: conceptos básicos, movimientos de Reidemeister, invariantes clásicos asociados, matrices de Seifert y polinomios de Alexander y Conway. Como aplicación, se presenta una propuesta didáctica para introducir el concepto de nudo a alumnos de segundo de bachillerato.

**Requisits**: Topología.

---

**11.** **Tutora**: Leila Lebtahi Cherouati

**Títol**: Residuos cuadráticos y congruencias polinómicas módulo primos

**Estudianta**: Laura Gonzalez Ferrandiz

**Resum**: El objetivo del trabajo es estudiar la resolubilidad de congruencias cuadráticas módulo un número primo, introduciendo la noción de residuo cuadrático y el símbolo de Legendre, desarrollando sus propiedades fundamentales y presentando criterios clásicos para decidir cuándo una congruencia cuadrática tiene solución.

**Requisits**: Matemática Discreta.

---

**12.** **Tutor**: Juan José Nuño Ballesteros

**Títol**: Teoría del grado y aplicaciones

**Estudiant**: Alejandro Maicas Nuño

**Resum**: Estudiaremos el concepto de grado de una aplicación diferenciable f de X en Y, siendo X e Y variedades orientables de la misma dimension, con X compacta e Y conexa. Una propiedad básica es que si dos aplicaciones son homotópicas entonces tienen el mismo grado. El teorema del grado de Hopf afirma que cuando Y es la esfera, entonces se cumple el recíproco, es decir, si dos aplicaciones tienen el mismo grado, entonces son homotópicas. Veremos la prueba de este teorema y también algunas aplicaciones.

**Requisits**: Topología, topologia diferencial.

---

13. **Tutor**: José Vicente Beltran Solsona

    **Títol**: Corbes d'hodògraf pitagòric de Bézier

    **Estudiant**: Raúl Cano Burruezo

    **Resum**: L'objectiu del treball és estudiar algunes propietats de les corbes d'hodògraf pitagòric en el pla i l'espai. Aquestes corbes tenen els vectors de la base de Frenet racionals i per tant, són corbes de Bézier racionals. Les corbes de Bézier són corbes polinòmiques determinades per un conjunt de punts de control i les racionals també incorporen un pes per a cada punt de control.

    **Requisits**: Haver cursat l'assignatura de Geometria Diferencial Clàssica

## *Àrea de Matemàtica Aplicada*

1. **Tutor**: Pau Romero De Antonio

   **Títol**: Estudi de models geomètrics per a les bifurcacions del sistema vascular.

   **Estudiant**: Lídia Maria San Pedro Carbonell

   **Resum**: El treball consistirà en un estudi dels models paramètrics que reprodueixen la geometria de les bifurcacions del sistema vascular. L'alumna analitzarà les diferents propostes existents i implementará el més adient. Aquestos models seràn evaluats a les diferents geometries vasculars disponibles al repositori públic de l'universitat d'Stanford.

   **Requisits**: Cap.

---

2. **Tutor**: Gladston Duarte Ferreira

   **Títol**: Modelización del crecimiento económico y la sostenibilidad de la deuda pública mediante ecuaciones diferenciales

   **Estudiant**: Carla Mas Sobrino

   **Resum**: Modelos de crecimiento económico, como los de Solow-Swan y Ramsey-Cass-Koopmans son útiles para representar la evolución del capital y el producto nacional con el fin de analizar el crecimiento económico a corto y largo plazo. Por otro lado, modelos de la evolución de la deuda en función de ingresos, gastos y crecimiento del PIB son importantes porque permiten analizar la sostenibilidad financiera de un país y su capacidad para gestionar la deuda. En este TFG se estudiarán ambos, buscando relacionarlos con el uso de ecuaciones diferenciales y ver como influyen el uno en el otro.

   **Requisits**: Equacions Diferencials Ordinàries; Modelització Matemàtica.

---

3. **Tutor:** Gladston Duarte Ferreira

   **Títol**: Métodos Numéricos en el Problema de los Tres Cuerpos: Aplicaciones en la Misión Artemis y Sistemas Exoplanetarios

**Estudiant**: Héctor Peña Iglesias

**Resum**: El Problema de los Tres Cuerpos es un modelo fundamental de la mecánica celeste cuya carencia de soluciones analíticas generales motiva, entre otras aproximaciones, el uso de herramientas computacionales. Este TFG se centra en el análisis y la implementación de métodos numéricos (algoritmos de integración, en particular métodos simplécticos) para aproximar la dinámica de sistemas gravitatorios complejos. Partiendo del Problema Restringido Circular de los 3 Cuerpos (PRC3C) como modelo simplificado, se estudiará la estabilidad de los puntos de Lagrange y la conservación de la integral de Jacobi. Más allá de este marco específico, el objetivo principal es aplicar los métodos numéricos considerados a escenarios actuales, como el análisis conceptual del diseño de trayectorias para la misión Artemis II y el estudio de la estabilidad orbital en sistemas exoplanetarios, tomando el PRC3C como un primer modelo de referencia para contextualizar los resultados obtenidos. Mediante simulaciones numéricas, el trabajo conecta la teoría de sistemas dinámicos con los desafíos de la exploración espacial moderna, evaluando la precisión y eficiencia de los algoritmos utilizados.

**Requisits**: Equacions Diferencials Ordinàries; Càlcul Numèric

---

4. **Tutor**: Dionisio F. Yáñez

   **Títol**: Tratamiento de señales e imágenes utilizando técnicas de interpolación no lineal con orden de aproximación progresivo

   **Estudiant**: Lucía Vázquez Jiménez

   **Resum**: En el presente trabajo se analizarán técnicas de interpolación no lineal no oscilatorias con orden progresivo de aproximación cerca de las continuidades. Se estudiarán las propiedades teóricas y sus posibles extensión dependiendo de la naturaleza de los datos. Finalmente, se aplicarán al tratamiento de señales e imágenes y se compararán los resultados con los obtenidos utilizando métodos clásicos de interpolación.

   **Requisits**:

---

5. **Tutor**: Dionisio F. Yáñez

   **Títol**: Interpolación racional adpatativa y aplicaciones

   **Estudiant**: Rafael Medina

   **Resum**: La reconstrucción de una señal a partir de un conjunto de datos discretos es un problema central en el campo de la aproximación numérica. Existen diversas formas para resolver este problema como la interpolación polinómica de Lagrange, métodos basados en funciones radiales u otros. Cuando la aproximación es lineal, en el sentido que no depende de los datos, y estos presentan ciertas discontinuidades o gradientes muy elevados, aparecen ciertos efectos no deseados alrededor de estos puntos. La interpolación racional adaptativa se presenta como una solución a este problema. En este trabajo fin de grado se estudiarán esta técnica y sus propiedades teóricas, se introducirán algunos ejemplos que permiten comprobar estas propiedades y se presentarán algunas aplicaciones como procesamiento de imágenes digitales.

   **Requisits**:

---

6. **Tutor**: Dionisio F. Yáñez

   **Títol**: Errores frecuentes en el aprendizaje del concepto de límite y derivada y su tratamiento didáctico

   **Estudiant**: Diego Banacloche Lopez

   **Resum**: Explicaremos que el límite y la derivada son dos de los conceptos más complejos de Bachillerato y que muchos estudiantes los aprenden de forma mecánica sin comprensión real. Se hablará de su significado matemático, de las dificultades cognitivas o del papel del error en el aprendizaje, así como los errores más

comunes que se repiten tanto en la comprensión de límite como en la de derivada, una propuesta de soluciones (uso GeoGebra, aprendizaje guiado,etc…) y finalmente una propuesta práctica de aula.

**Requisits**:

---

**7.** **Tutor**: David Zorío Ventura

**Títol**: Métodos de Taylor aproximados: fundamentación teórica e implementación práctica

**Estudianta**: Zara Gandía Mahmoud-Yousef

**Resum**: Los métodos de Taylor aproximados se introdujeron como una alternativa a los métodos de Taylor clásicos para la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Estos están enfocados a evitar la aparición de términos de alto orden con una complejidad exponencialmente creciente, mientras siguen manteniendo las mismas propiedades más relevantes de su contraparte tradicional. En este trabajo, se definirán dichos métodos y se justificarán sus propiedades teóricas más relevantes. Asimismo, se presentará una forma sistemática de generarlos para orden arbitrario, ilustrando con ello su mayor facilidad de implementación con respecto a su variante clásica, además de su menor coste computacional, que pasa de crecer exponencialmente a hacerlo de forma polinómica con respecto al orden del método.

**Requisits**: Cap

---

**8.** **Tutor**: David Zorío Ventura

**Títol**: Métodos numéricos de alta resolución para leyes de conservación hiperbólicas

**Estudiant**: Theo Gil Nony

**Resum**: En este trabajo, se presenta una familia de métodos de alta resolución para aproximar numéricamente las soluciones de leyes de conservación hiperbólicas, que constituyen una familia de ecuaciones en derivadas parciales con una gama de aplicaciones muy amplia. Para ello, se estudiarán este tipo de ecuaciones desde un punto de vista teórico, introduciendo el concepto de solución débil, con el objetivo de permitir la posibilidad de que una solución presente o desarrolle discontinuidades, exhibiendo así un comportamiento compatible con el de algunos fenómenos físicos que modelizan estas ecuaciones. Esta estructura presenta nuevos retos, como la necesidad de utilizar interpoladores que capturen estas discontinuidades y eviten el fenómeno de Gibbs alrededor de las mismas. Por esta razón, también se presentarán interpoladores esencialmente no oscilatorios, diseñados para este fin, y se integrarán dentro de los métodos numéricos para resolver estas ecuaciones.

Requisits: Cap

---

**9.** **Tutor**: David Zorío Ventura

**Títol**: Análisis e implementación de métodos numéricos para leyes de conservación hiperbólicas

**Estudianta**: Nerea Argudo Toledo

Resum: Las leyes de conservación hiperbólicas han sido ampliamente estudiadas debido a su ingente cantidad de aplicaciones en múltiples áreas de conocimiento. Dada la imposibilidad de obtener una expresión cerrada de la mayor parte de las soluciones de esta familia de ecuaciones y, en general, la ausencia de regularidad en sus soluciones, ha sido necesario desarrollar métodos numéricos capaces de capturar correctamente estos comportamientos. Este trabajo tiene como objetivo realizar un estudio teórico de los aspectos más básicos de este tipo de ecuaciones, incluyendo un concepto más laxo de solución, llamado solución débil, que relaja la condición relativa a la suavidad de la misma en todos los puntos de su dominio de definición, así como presentar e implementar algunos métodos numéricos destinados a la resolución numérica de estas ecuaciones. Estos métodos numéricos llevan aparejado el reto de conseguir aproximar correctamente una función que puede presentar puntos con ausencia de regularidad, incluyendo discontinuidades, además de

capturar correctamente la velocidad a la que se propagan, lo que motiva su diseño y planteamiento cuidadoso para conseguir su correcto funcionamiento.

**Requisits**: Cap.

---

**10. Tutor**: David Zorío Ventura

**Títol**: Una introducció matemàtica a l'arquitectura Transformer i al mecanisme d'atenció

**Estudianta**: María Ripoll Navas

**Resum**: Aquest treball presenta una introducció als fonaments matemàtics de l'arquitectura Transformer i el mecanisme d'atenció. A partir d'eines bàsiques d'àlgebra lineal i anàlisi matemàtica, s'examinen els principals components del model i la seua formulació en termes de vectors i matrius. Es descriu de manera general el paper de l'atenció en la representació de dependències entre elements d'una seqüència, així com el procés d'entrenament mitjançant descens de gradient.

**Requisits**: Cap

---

**11. Tutor**: David Zorío Ventura

**Títol**: Estudio y resolución numérica de leyes de conservación hiperbólicas

**Estudianta**: Anna Quintero Bueno

**Resum**: Las leyes de conservación hiperbólicas constituyen una familia de ecuaciones en derivadas parciales que modelizan una gran variedad de fenómenos, como tráfico vehicular, dinámica de gases, flujo de aguas someras o sedimentación, entre muchos otros. Por esta razón, estas ecuaciones han sido objeto de un estudio amplio, tanto desde un punto de vista teórico como numérico. Asimismo, el hecho de que los fenómenos que modelizan presentan singularidades, como ondas de choque, motiva la necesidad de trabajar con un concepto de solución más débil que la noción más clásica de la misma, con el fin de permitir la posibilidad de que ésta no necesariamente sea suave en todos los puntos de su dominio. A su vez, esto también supone un desafío para el diseño e implementación de métodos numéricos que tengan en cuenta esta fenomenología. En este trabajo se presentará este tipo de ecuaciones, el nuevo concepto de solución asociado, conocido como solución débil, se estudiarán teóricamente algunas de las ecuaciones más clásicas y se propondrán algunos métodos numéricos para aproximar numéricamente su solución.

**Requisits**: Cap

---

**12. Tutor**: David Zorío Ventura

**Títol**: Introducción al tratamiento de imágenes digitales

**Estudianta**: Claudia Rodrigo Bustos

**Resum**: Este trabajo aborda el tratamiento de imágenes digitales desde un enfoque matemático, con el objetivo de entender y aplicar diversas transformaciones a imágenes. Una vez definido formalmente el concepto de imagen digital y su representación matemática, se explorarán algunas transformaciones básicas, como el reescalado y la rotación, así como otras operaciones más complejas que implican el uso de filtros, muchas de ellas fundamentales para mejorar la calidad de las imágenes y extraer información relevante de las mismas. Finalmente, se presentarán los algoritmos correspondientes acompañados de su aplicación en diferentes imágenes de prueba.

**Requisits**: Cap.

---

**13. Tutor**: Marta R. Hidalgo

**Títol**: Un estudi sobre la comparabilitat de les notes d'usuaris en internet

**Estudianta:** Ana Tosca López

**Resum**: Les notes de satisfacció d'un producte deixades pels usuaris en diferents plataformes d'internet solen prendre's com un indicador de la qualitat o de la relació qualitat preu del producte, i són utilitzades per futurs usuaris a l'hora de prendre una decisió de compra. Farem un estudi per intentar modelitzar aquest tipus de dades, i esbrinar si les notes de diferents productes són comparables entre sí.

**Requisits**: Modelització matemàtica, Modelització estadística.

---

**14. Tutor**: Sergio López Ureña

**Títol**: Algoritmos de recomendación en plataformas digitales

**Estudianta**: Violeta Albert Pérez

**Resum**: Actualmente, una gran parte de las plataformas digitales, como Netflix, YouTube o Amazon, recomiendan a sus usuarios contenidos personalizados a partir de los datos de que disponen, supuestamente relacionados con sus intereses y preferencias. En este trabajo se propone realizar una revisión bibliográfica de las herramientas matemáticas utilizadas en este contexto, aclarar las definiciones y propiedades básicas de los conceptos implicados y llevar a cabo experimentos numéricos que permitan profundizar en los detalles de su implementación práctica.

**Requisits:** Ninguno

---

**15. Tutor:** Sergio López Ureña

**Títol**: Detección de fraude financiero: comparativa de modelos de bases de datos relacionales y aprendizaje automático

**Estudiant**: Clara Delgado Querol

**Resum**: (Castellà) Este Trabajo de Fin de Grado aborda el estudio de la evaluación del riesgo financiero desde dos perspectivas críticas: el fraude económico y el comportamiento en entornos de apuestas. El objetivo principal es programar algoritmos en Python que permitan analizar, modelizar y predecir situaciones de riesgo mediante la aplicación de métodos cuantitativos. El trabajo busca ofrecer una visión integradora entre teoría (incluyendo disciplinas como el álgebra, la probabilidad, la estadística, la optimización o la teoría de juegos no cooperativos) y práctica, con la intención de identificar y gestionar eficientemente el riesgo en escenarios complejos o de alta incertidumbre.

(Valencià) Aquest Treball de Fi de Grau aborda l'estudi de l'avaluació del risc financer des de dues perspectives crítiques: el frau econòmic i el comportament en entorns d'apostes. L'objectiu principal és programar algoritmes en Python que permeten analitzar, modelitzar i predir situacions de risc mitjançant l'aplicació de mètodes quantitatius. El treball pretén oferir una visió integradora entre teoria (incloent-hi disciplines com l'àlgebra, la probabilitat, l'estadística, l'optimització o la teoria de jocs no cooperatius) i pràctica, amb la intenció d'identificar i gestionar eficientment el risc en escenaris complexos o d'alta incertesa.
**Requisits**: Cap

---

**16. Tutor**: Sergio López Ureña

**Títol:** Modelització mitjançant equacions diferencials del nivell de glucosa en sang**.**

**Estudiant:** Reyes Carolina Ibiza Castells.

**Resum:** Es proposa dur a terme una revisió bibliogràfica sobre la modelització de la glucosa i la insulina en sang mitjançant equacions diferencials. Models d'aquest tipus, com ara el model d'Ackerman, permeten

contribuir al diagnòstic de la diabetis. Es farà una selecció de diversos models i se n'estudiaran les característiques tant des del punt de vista teòric com pràctic. Així mateix, es proposaran experiments numèrics per a simular l'aplicació d'aquestes tècniques en situacions realistes**.**

**Requisits:** Cap

---

**17. Tutor**: Sergio López Ureña

**Títol:** Métodos matemáticos para la ciberseguridad

**Estudiant:** Marta Ribera Ramos.

**Resum:** (Castellà) La ciberseguridad se ha vuelto esencial para proteger infraestructuras críticas, datos personales y servicios fundamentales de la sociedad frente a amenazas cada vez más sofisticadas. Las matemáticas juegan aquí un papel clave: desde la criptografía basada en teoría de números y curvas elípticas hasta modelos estadísticos y algoritmos de detección de anomalías que aseguran la integridad y disponibilidad de la información. Se propone llevar a cabo una búsqueda bibliográfica de métodos matemáticos aplicados a tal fin.

(Valencià) La ciberseguretat s'ha tornat essencial per a protegir infraestructures crítiques, dades personals i serveis fonamentals de la societat davant d'amenaces cada vegada més sofisticades. Les matemàtiques juguen ací un paper clau: des de la criptografia basada en teoria de nombres i corbes el·líptiques fins a models estadístics i algoritmes de detecció d'anomalies que asseguren la integritat i la disponibilitat de la informació. Es proposa dur a terme una cerca bibliogràfica de mètodes matemàtics aplicats a aquest fi

**Requisits:** Cap

---

**18. Tutor:** David Zorío Ventura

**Estudiant:** Victoria Aranzazu Herreros Luengo

**Título:** Métodos iterativos para la resolución numérica de ecuaciones diferenciales.

**Resumen:** Los métodos iterativos, ya sean para aproximar la solución de sistemas lineales, sistemas no lineales o para obtener estimaciones de valores y vectores propios, son una herramienta fundamental para estudiar cualitativamente o resolver numéricamente algunas ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) y en derivadas parciales (EDP) bajo ciertas estrategias. En este trabajo se propone el estudio de algunos de estos métodos iterativos y la aplicación que estos tienen en el ámbito de los métodos numéricos para EDO y EDP, poniendo también de relieve la conexión que existe entre diferentes ramas de conocimiento de las matemáticas.

**Requisits:** Cap