

La docencia de las matemáticas en la ETS de Edificación

Marina Delgado Téllez de Cepeda

Seminario del Departamento de Matemática Aplicada
9 de octubre de 2014



Un vistazo general al Dpto. de Matemática Aplicada en la Escuela de Edificación



Actualmente 11 profesores

3 jubilaciones recientes. . .

. . . y más jubilaciones a la vista

GRADO:

- Grado en Edificación (habilita para Arquitecto Técnico)

MÁSTER:

- Innovación Tecnológica en Edificación
- Gestión en Edificación

GRADO:

- Grado en Edificación (habilita para Arquitecto Técnico)
 - Matemáticas I
 - Matemáticas II
 - Estadística

MÁSTER:

- Innovación Tecnológica en Edificación

- Gestión en Edificación

GRADO:

- Grado en Edificación (habilita para Arquitecto Técnico)
 - Matemáticas I
 - Matemáticas II
 - Estadística

MÁSTER:

- Innovación Tecnológica en Edificación
 - Diseño de experimentos
- Gestión en Edificación

GRADO:

- Grado en Edificación (habilita para Arquitecto Técnico)
 - Matemáticas I
 - Matemáticas II
 - Estadística

MÁSTER:

- Innovación Tecnológica en Edificación
 - Diseño de experimentos
- Gestión en Edificación
 - Métodos de optimización

- Nuevo ingreso en grado: alrededor de 200
- Nuevo ingreso en máster: alrededor de 50

- Reparto de asignaturas: todos participamos de todas
- Reparto de grupos y horarios: lista rotatoria
- Sustituciones: lista rotatoria

Detalles de las asignaturas

(del grado: Matemáticas I, Matemáticas II y Estadística)



Matemáticas I



- **Titulación:** grado en Edificación
- **Semestre:** 1
- **Créditos:** 6 ECTS
- **Clases:** 4 horas semanales
- **Contenido:** cálculo diferencial e integral
- **Alumnos:** alrededor de 400, este curso 7 grupos + 2 de repetidores (2º semestre)

- 1 Cálculo diferencial en una variable, aplicaciones.
- 2 Cálculo integral en una variable, aplicaciones.
- 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias
- 4 Funciones de varias variables
- 5 Cálculo diferencial en varias variables
- 6 Cálculo integral en varias variables

Matemáticas I: temario

- 1 Cálculo diferencial en una variable, aplicaciones.
Funciones elementales, continuidad, derivación, aplicaciones.
- 2 Cálculo integral en una variable, aplicaciones.
- 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias
- 4 Funciones de varias variables
- 5 Cálculo diferencial en varias variables
- 6 Cálculo integral en varias variables

Matemáticas I: temario

- 1 Cálculo diferencial en una variable, aplicaciones.
Funciones elementales, continuidad, derivación, aplicaciones.
- 2 Cálculo integral en una variable, aplicaciones.
Integral y aplicaciones: áreas, volúmenes, longitud de arco. . .
- 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias
- 4 Funciones de varias variables
- 5 Cálculo diferencial en varias variables
- 6 Cálculo integral en varias variables



Matemáticas I: temario

- 1 Cálculo diferencial en una variable, aplicaciones.
Funciones elementales, continuidad, derivación, aplicaciones.
- 2 Cálculo integral en una variable, aplicaciones.
Integral y aplicaciones: áreas, volúmenes, longitud de arco. . .
- 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias
Separables, modelos (crecimiento, enfriamiento, elástica).
- 4 Funciones de varias variables
- 5 Cálculo diferencial en varias variables
- 6 Cálculo integral en varias variables



Matemáticas I: temario

- 1 Cálculo diferencial en una variable, aplicaciones.
Funciones elementales, continuidad, derivación, aplicaciones.
- 2 Cálculo integral en una variable, aplicaciones.
Integral y aplicaciones: áreas, volúmenes, longitud de arco. . .
- 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias
Separables, modelos (crecimiento, enfriamiento, elástica).
- 4 Funciones de varias variables
Gráficas, curvas de nivel, continuidad.
- 5 Cálculo diferencial en varias variables
- 6 Cálculo integral en varias variables

Matemáticas I: temario

- 1 Cálculo diferencial en una variable, aplicaciones.
Funciones elementales, continuidad, derivación, aplicaciones.
- 2 Cálculo integral en una variable, aplicaciones.
Integral y aplicaciones: áreas, volúmenes, longitud de arco. . .
- 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias
Separables, modelos (crecimiento, enfriamiento, elástica).
- 4 Funciones de varias variables
Gráficas, curvas de nivel, continuidad.
- 5 Cálculo diferencial en varias variables
Derivadas parciales, gradiente, optimización.
- 6 Cálculo integral en varias variables



Matemáticas I: temario

- 1 Cálculo diferencial en una variable, aplicaciones.
Funciones elementales, continuidad, derivación, aplicaciones.
- 2 Cálculo integral en una variable, aplicaciones.
Integral y aplicaciones: áreas, volúmenes, longitud de arco. . .
- 3 Ecuaciones diferenciales ordinarias
Separables, modelos (crecimiento, enfriamiento, elástica).
- 4 Funciones de varias variables
Gráficas, curvas de nivel, continuidad.
- 5 Cálculo diferencial en varias variables
Derivadas parciales, gradiente, optimización.
- 6 Cálculo integral en varias variables
Integral doble, aplicaciones.



- Evaluación ordinaria (febrero)

- Evaluación extraordinaria (julio)

- Evaluación ordinaria (febrero)
 - Evaluación continua
 - Evaluación por una única prueba final
- Evaluación extraordinaria (julio)

- Evaluación ordinaria (febrero)
 - Evaluación continua
 - un examen departamental, 50%
 - actividades en clase, 50%
 - Evaluación por una única prueba final
- Evaluación extraordinaria (julio)

- Evaluación ordinaria (febrero)
 - Evaluación continua
 - un examen departamental, 50%
 - actividades en clase, 50%
 - Evaluación por una única prueba final
- Evaluación extraordinaria (julio)
 - Examen único, departamental

Matemáticas I: resultados

| | tasa eficiencia | tasa éxito | tasa abandono |
|---------------|-----------------|------------|---------------|
| Matemáticas I | 46% | 53 % | 13% |

- asignatura difícil para los alumnos
- amplio contenido
- primer semestre
- alumnos encuentran mucha dificultad en la modelización

El problema de la excavadora

El valor de una máquina excavadora disminuye durante 10 años a una tasa que depende de su antigüedad (siempre y cuando el número de horas de uso se mantenga en límites normales). Cuando una excavadora tiene un uso normal y t años de fabricación, entonces la razón a la que se produce este cambio es de $220(t - 10)$ euros por año.

- 1 Expresa la ecuación diferencial que modela este enunciado. A continuación encuentra el valor de la máquina excavadora en función de su antigüedad y su valor inicial.
- 2 Si la máquina costó inicialmente 15000 euros, ¿cuál será su valor a los 8 años?



Matemáticas II



Matemáticas II: ubicación de la asignatura

- **Titulación:** grado en Edificación
- **Semestre:** 2
- **Créditos:** 6 ECTS
- **Clases:** 4 horas semanales
- **Contenido:** álgebra lineal y geometría
- **Alumnos:** alrededor de 350, este curso 6 grupos



- 1 Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes
- 2 Espacios vectoriales
- 3 Aplicaciones lineales
- 4 Diagonalización de endomorfismos
- 5 Curvas cónicas y superficies cuádricas
- 6 Seminario de geometría

Matemáticas II: temario

- 1 Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes
Método de Gauss, aplicaciones.
- 2 Espacios vectoriales
- 3 Aplicaciones lineales
- 4 Diagonalización de endomorfismos
- 5 Curvas cónicas y superficies cuádricas
- 6 Seminario de geometría



Matemáticas II: temario

- 1 Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes
Método de Gauss, aplicaciones.
- 2 Espacios vectoriales
Subespacios, base, dimensión.
- 3 Aplicaciones lineales
- 4 Diagonalización de endomorfismos
- 5 Curvas cónicas y superficies cuádricas
- 6 Seminario de geometría

Matemáticas II: temario

- 1 Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes
Método de Gauss, aplicaciones.
- 2 Espacios vectoriales
Subespacios, base, dimensión.
- 3 Aplicaciones lineales
Núcleo, imagen, aplicaciones afines, movimientos del plano.
- 4 Diagonalización de endomorfismos
- 5 Curvas cónicas y superficies cuádricas
- 6 Seminario de geometría

Matemáticas II: temario

- 1 Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes
Método de Gauss, aplicaciones.
- 2 Espacios vectoriales
Subespacios, base, dimensión.
- 3 Aplicaciones lineales
Núcleo, imagen, aplicaciones afines, movimientos del plano.
- 4 Diagonalización de endomorfismos
Valores y vectores propios, diagonalización ortogonal.
- 5 Curvas cónicas y superficies cuádricas
- 6 Seminario de geometría

Matemáticas II: temario

- 1 Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes
Método de Gauss, aplicaciones.
- 2 Espacios vectoriales
Subespacios, base, dimensión.
- 3 Aplicaciones lineales
Núcleo, imagen, aplicaciones afines, movimientos del plano.
- 4 Diagonalización de endomorfismos
Valores y vectores propios, diagonalización ortogonal.
- 5 Curvas cónicas y superficies cuádricas
Reducción de una ecuación cuadrática general.
- 6 Seminario de geometría



Matemáticas II: temario

- 1 Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes
Método de Gauss, aplicaciones.
- 2 Espacios vectoriales
Subespacios, base, dimensión.
- 3 Aplicaciones lineales
Núcleo, imagen, aplicaciones afines, movimientos del plano.
- 4 Diagonalización de endomorfismos
Valores y vectores propios, diagonalización ortogonal.
- 5 Curvas cónicas y superficies cuádricas
Reducción de una ecuación cuadrática general.
- 6 Seminario de geometría
Geometría clásica



- Evaluación ordinaria (junio)
 - Evaluación continua
 - un examen departamental, 50%
 - actividades en clase, 50%
 - Evaluación por una única prueba final
- Evaluación extraordinaria (julio)
 - Examen único, departamental

Matemáticas II: resultados

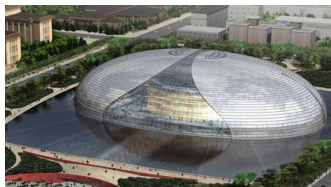
| | tasa eficiencia | tasa éxito | tasa abandono |
|----------------|-----------------|------------|---------------|
| Matemáticas I | 46% | 53 % | 13% |
| Matemáticas II | 54% | 60 % | 11% |

- asignatura más llevadera
- menor contenido
- segundo semestre
- modelos más sencillos



El problema del Gran Teatro Nacional de China

El Gran Teatro Nacional de China es un moderno edificio situado en el centro de Pekín que alberga una ópera, un auditorio de conciertos y un teatro. El conjunto está cubierto por una cúpula de titanio y vidrio con forma de semielipsoide.



La altura máxima de la cubierta es 46 m, la longitud Este-Oeste es 212 m y la longitud Norte-Sur es 144 m.

- 1 Encuentra la ecuación que representa el semielipsoide de la cubierta eligiendo unos ejes cartesianos X , Y , Z .
- 2 La intersección del semielipsoide con el plano del lago es, por supuesto, una elipse. Halla su ecuación, vértices, focos y excentricidad.

Estadística



- **Titulación:** grado en Edificación
- **Semestre:** 3
- **Créditos:** 6 ECTS
- **Clases:** 4 horas semanales
- **Contenido:** estadística
- **Alumnos:** alrededor de 300, este curso 6 grupos + 1 de adaptación

Estadística: temario

- 1 Estadística descriptiva
- 2 Probabilidad y modelos de probabilidad
- 3 Inferencia
- 4 Análisis de la varianza
- 5 Regresión simple



Estadística: temario

- 1 Estadística descriptiva
Gráficos y medidas convencionales.
- 2 Probabilidad y modelos de probabilidad
- 3 Inferencia
- 4 Análisis de la varianza
- 5 Regresión simple

Estadística: temario

- 1 Estadística descriptiva
Gráficos y medidas convencionales.
- 2 Probabilidad y modelos de probabilidad
Axiomas. Modelos: binomial, Poisson, normal, exponencial, t, χ^2 , F, uniformes.
- 3 Inferencia

- 4 Análisis de la varianza

- 5 Regresión simple



- 1 Estadística descriptiva
Gráficos y medidas convencionales.
- 2 Probabilidad y modelos de probabilidad
Axiomas. Modelos: binomial, Poisson, normal, exponencial, t, χ^2 , F, uniformes.
- 3 Inferencia
Intervalos de confianza. Media y varianza de una normal y proporciones. Contrastes de hipótesis no paramétricos y paramétricos.
- 4 Análisis de la varianza
- 5 Regresión simple

- 1 Estadística descriptiva
Gráficos y medidas convencionales.
- 2 Probabilidad y modelos de probabilidad
Axiomas. Modelos: binomial, Poisson, normal, exponencial, t, χ^2 , F, uniformes.
- 3 Inferencia
Intervalos de confianza. Media y varianza de una normal y proporciones. Contrastes de hipótesis no paramétricos y paramétricos.
- 4 Análisis de la varianza
El modelo, su interpretación y su estimación. El contraste fundamental. Diagnóstico del modelo.
- 5 Regresión simple

- 1 Estadística descriptiva
Gráficos y medidas convencionales.
- 2 Probabilidad y modelos de probabilidad
Axiomas. Modelos: binomial, Poisson, normal, exponencial, t, χ^2 , F, uniformes.
- 3 Inferencia
Intervalos de confianza. Media y varianza de una normal y proporciones. Contrastes de hipótesis no paramétricos y paramétricos.
- 4 Análisis de la varianza
El modelo, su interpretación y su estimación. El contraste fundamental. Diagnóstico del modelo.
- 5 Regresión simple
El modelo, su interpretación y su estimación. El contraste fundamental. Diagnóstico del modelo.



- software libre
- multiplataforma
- asistido por R-commander

- Evaluación ordinaria (febrero)
 - Evaluación continua
 - dos exámenes departamentales, 20% y 30% → con ordenador
 - actividades en clase, 50% → con ordenador
 - Evaluación por una única prueba final → con ordenador
- Evaluación extraordinaria (julio)
 - Examen único, departamental → con ordenador

Estadística: resultados

| | tasa eficiencia | tasa éxito | tasa abandono |
|----------------|-----------------|------------|---------------|
| Matemáticas I | 46% | 53% | 13% |
| Matemáticas II | 54% | 60% | 11% |
| Estadística | 81% | 84% | 4% |

- asignatura muy aplicada, mejor recibida

El problema de las aceitunas

Los expertos aseguran que la producción de aceitunas de un olivo depende de su edad, y que tiende a estabilizarse con el tiempo. Para comprobarlo se observa la producción de 300 olivos mayores de 5 años. En el fichero *aceitunas* se encuentran las variables *edad* y *aceitunas*, que contienen las edades, en años, de los 300 olivos, y la producción de aceitunas de cada uno de ellos, en kilos, en la última recolección.

- 1 Analice descriptivamente los datos y discuta si confirman las opiniones de los expertos.
- 2 Uno de los expertos afirma que un modelo de regresión lineal es idóneo para explicar la producción de aceitunas de un olivo en función de su edad.
 - a) Calcule la ecuación del modelo.
 - b) Discuta si este modelo es efectivamente idóneo.

- 3 Otro experto asegura que es posible encontrar un modelo que explique mejor la relación entre la edad y la producción de aceitunas transformando la primera de estas variables. ¿Cuál es la transformación que aconseja este experto?
- ¿Cree que en efecto este modelo mejora el obtenido en el apartado anterior? ¿Por qué?
 - ¿Hay evidencia suficiente, al 95%, para aceptar que este modelo pasa por el origen de coordenadas? ¿Por qué?
 - Estime el valor de la varianza del error de este modelo y explique su significado.
- 4 Un agricultor está interesado en conocer la producción de aceitunas de un olivo de 30 años de edad. Emplee el modelo más idóneo de los calculados anteriormente para estimar dicha producción.

El problema del hotel

Una cadena hotelera está interesada en racionalizar el consumo de agua en sus hoteles, para ello se recogen datos acerca del consumo mensual, en metros cúbicos, de 172 habitaciones de sus establecimientos elegidas aleatoriamente. Estos datos se encuentran en la variable *gasto* del archivo *consumo*.

- 1 Analice gráficamente los datos de la variable *gasto*.
- 2 Encuentre alguna transformación de los datos que permita modelizar el comportamiento de la variable.
- 3 La dirección considera que aquellas habitaciones que generan un gasto superior a 12 euros mensuales aconsejarían una modernización de su instalación. Estime el porcentaje de habitaciones que necesitan una modernización de su instalación, sabiendo que el precio del metro cúbico de agua es de 1,46 euros.

La cadena posee hoteles de tres, cuatro y cinco estrellas, y desea conocer si la categoría del hotel explica el consumo de agua de sus clientes o si, por el contrario, este consumo es independiente de la categoría del hotel. Para ello la cadena recaba el consumo mensual de agua de todos sus hoteles. Los resultados, en cientos de metros cúbicos, se encuentran en la variable *gasto* del archivo *hot345*.

- 4 Realice los análisis necesarios para discutir si el consumo de agua depende de la categoría del hotel.
- 5 Estime puntualmente cada uno de los parámetros del modelo empleado.
- 6 Verifique la validez de los resultados obtenidos realizando la diagnosis del modelo estimado.
- 7 ¿Considera acertada la decisión de la cadena de analizar las diferencias entre los consumos de los hoteles de la forma indicada en los apartados anteriores? ¿Por qué? ¿Puede indicar alguna manera de mejorar el estudio?