



PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Licenciado en Química - Primer Curso

GUÍA DOCENTE - MATEMÁTICAS II

Grupos D y E

Curso Académico 2008_2009

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	MATEMÁTICAS II
Carácter:	Obligatorio
Titulación:	Licenciado en Química
Ciclo:	Primero (segundo cuatrimestre)
Departamento:	Matemática Aplicada
Profesores responsables:	Antonio Caselles Moncho Rafael López Machí
Despacho:	4ª planta Fac. Matemáticas, Dspch: 522, 539
Teléfono:	963543232 , 963544573
Email:	Antonio.Caselles@uv.es , lopezra@uv.es

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

Esta asignatura está incluida en el primer ciclo de la Licenciatura en Química en su segundo cuatrimestre, dentro del conjunto de asignaturas que proporcionan las herramientas básicas para el trabajo de un Químico. Se imparte coincidiendo parcialmente en el tiempo con otra asignatura troncal de carácter anual denominada "Matemáticas", que incluye principalmente cálculo diferencial e integral. En Matemáticas II se amplían los conocimientos y habilidades matemáticas del alumno en los aspectos más próximos al trabajo real, como son: métodos estadísticos, métodos numéricos, diseño de algoritmos y herramientas de cálculo simbólico.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Duración del curso:	15 semanas
Número previsto de alumnos:	42 alumnos
Asistencia a clases teórico-prácticas (no magistrales)	
Parte teórica:	15 horas
Parte práctica:	5 horas
(20 clases de una hora en aula de pizarra)	
(Véase metodología)	

Asistencia a clases con ordenador (dos grupos de 21 alumnos)	
Parte teórica:	8 horas
Parte práctica:	8 horas
(8 clases de 2 horas en aula de informática)	
(Tipo seminario. Véase metodología)	
Preparación de trabajos correspondientes a las clases teórico-prácticas	15 horas
(Problemas adicionales, terminación de otros, y elaboración de apuntes sacados de clase y libros)	
Preparación de trabajos de las clases con ordenador	24 horas
(Memorias de las prácticas y presentaciones de los trabajos)	
Búsqueda en biblioteca, estudio y resolución de problemas	25 horas
(Presentación escrita de una colección)	
Estudio y preparación de las clases teórico-prácticas	20 horas
(Repaso y ampliación de apuntes)	
Preparación de exámenes	16 horas
(cuatro exámenes a 4 horas, para repaso general)	
Realización de exámenes	8 horas
(cuatro exámenes de dos horas)	
Asistencia a tutorías	6 horas
TOTAL.....	150 HORAS

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- Conocer y saber utilizar en situaciones concretas los métodos estadísticos básicos para análisis de datos y diseño y análisis de experimentos, y los métodos numéricos básicos, así como diseñar algoritmos y utilizar herramientas informáticas, el menos, en lo referente a tales métodos.
- Asimilar el proceso general de aprendizaje: leer y escuchar, comprender o no, preguntar y aclarar de modo cíclico las veces que sea necesario, resumir o sintetizar, memorizar, aplicar a situaciones concretas y, trabajar en equipo, identificando y planteando problemas.
- Adquirir el hábito de comprobar, valorar y generar ideas y evidencias, así como mejorar el trato agradable en lo social, académico y profesional.
- Mejorar la forma de planificar y pilotar el propio aprendizaje (el alumno es el protagonista del aprendizaje, utilizando todos los medios a su alcance).

V.- CONTENIDOS MÍNIMOS

- Presentación de datos: construcción de tablas y de representaciones gráficas.
- Principales parámetros de tendencia central y de dispersión.
- Probabilidades: axiomas, probabilidad condicionada, teorema de Bayes.
- La variable aleatoria en general. La variable aleatoria discreta: valor medio, varianza y función de distribución. La variable aleatoria continua: función de densidad, función de distribución, valor medio, varianza y tipificación.
- Las variables aleatorias discretas Binomial y de Poisson.
- Las variables aleatorias continuas Normal y Exponencial.
- La distribución "Chi cuadrado": Pruebas de hipótesis basadas en el muestreo de poblaciones con distribución binomial o multinomial.
- La distribución "t de Student". Pruebas de hipótesis y estimaciones por intervalo de la media y la varianza basadas en el muestreo de poblaciones con distribución Normal.
- Regresión y correlación: pruebas de hipótesis y estimaciones por punto y por intervalo de los coeficientes de regresión y de correlación. Estimaciones por punto y por intervalo usando la recta de regresión.
- Experimentos con más de dos tratamientos: análisis de varianza.
- Principales métodos de interpolación numérica.
- Principales métodos de integración numérica de funciones.
- Principales métodos de integración numérica de ecuaciones diferenciales.
- Diseño de algoritmos: planteamiento, ordinograma y pseudocódigo.
- Fundamentos de programación: entornos y estructura de los programas, variables, operadores, instrucciones de entrada/salida, condicionales, bucles, manejo de ficheros, etc.
- Uso de un programa de manipulación algebraica, por ejemplo *Mathematica*, para obtener resultados aplicando las técnicas estudiadas.
- Simulación. Introducción al diseño y simulación de sistemas complejos.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de:

1. A la vista de un conjunto de datos, representarlos en forma de tabla, y/o gráfico, y resumirlos mediante unos pocos parámetros (media, desviación típica, etc.).
2. Resolver problemas que impliquen probabilidad condicionada.
3. Usar la distribución Normal, la distribución Binomial y la distribución de Poisson para el cálculo de probabilidades en cuestiones relacionadas con el control de calidad, entre otras..
4. Diseñar experimentos sencillos para probar hipótesis usando las distribuciones "Chi – cuadrado" y "t de Student".

5. Ajustar rectas de regresión a conjuntos de datos adecuados para después hacer estimaciones por punto y por intervalo con ellas. Calcular el coeficiente de correlación. Estimar los coeficientes por intervalo.

6. Diseñar experimentos sencillos con más de dos tratamientos y analizar la varianza para descubrir si existen diferencias entre ellos.

7. Dado un problema real sencillo resoluble mediante un algoritmo:

- a) Precisar los objetivos, restricciones, tipos de datos y tipos de resultados.
- b) Construir el algoritmo correspondiente en forma de ordinograma.
- d) Preparar dicho problema en el MAC (*Mathematica*).
- e) Ejecutar y depurar el programa en un ordenador.

8. Iniciar la resolución numérica por diferentes métodos de los siguientes tipos de problemas:

- a) Interpolación por diferentes métodos.
- b) Integración de funciones por diferentes métodos.
- c) Integración de ecuaciones diferenciales por diferentes métodos.

9. Iniciar la construcción de un modelo lógico-matemático de un sistema real complejo para simular con él en el ordenador.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

- Comunicación de información (con comprobaciones y aclaraciones cíclicas).
- Trabajo individual y en equipo, coordinados.
- Aprendizaje individual y en grupo, coordinados.
- Trato agradable.
- Análisis y síntesis de textos, argumentación, redacción y presentación.
- Uso de nuevas tecnologías.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Clases en aula de pizarra

Tema 1 Frecuencias, Probabilidades y Variables aleatorias. 2 semanas

1.1. Presentación de datos: tablas y gráficas.

1.2. Principales parámetros utilizados para caracterizar series estadísticas.

1.3. Probabilidades: axiomas, sucesos, probabilidad condicionada, etc.

1.4. La Variable aleatoria

1.4.1 La variable aleatoria discreta. Distribuciones Binomial y de Poisson.

1.4.2 La variable aleatoria continua. Distribución Normal.

Tema 2. Muestreo e inferencia. 4 semanas
2.1 Muestreo de poblaciones con distribución binomial o multilomial. Pruebas de hipótesis con “chi-cuadrado”.
2.2 Muestreo de poblaciones con distribución normal. Estimaciones por intervalo y pruebas de hipótesis con la “t de Student”
2.3 Regresión lineal y correlación. Pruebas de hipótesis y estimaciones por intervalo.
2.4. Análisis de Varianza.

Tema 3. Métodos numéricos. 4 semanas.
3.1 Interpolación: métodos de Lagrange, Aitken-Neville y Newton.
3.4 Integración: métodos de los trapecios, de Simpson, y de Newton-Cotes.
3.5 Integración de ecuaciones diferenciales.
3.6 Simulación.

Clases en aula de informática

Tema 4: Uso de un programa de cálculo simbólico (*Mathematica*). 2 semanas
(En aula de informática, con práctica inmediata).

4.1 Fundamentos de Mathematica.
Objetivos, Algoritmos, Programación, Depuración, Verificación, Documentación.
4.3 Uso más general de Mathematica.
Representaciones gráficas de datos.
Sentencias o Instrucciones, Funciones, etc.

Tema 5. Programación de métodos estadísticos. 4 semanas
(En aula de informática, con práctica inmediata)
5.1. Tablas de frecuencias en fichero, Parámetros estadísticos,
5.2. Probabilidades con las distribuciones discretas y continuas.
5.3. Inferencia estadística y decisión.
5.4. Regresión y correlación.
5.5. Análisis de varianza

Tema 6. Programación de métodos numéricos. 2 semanas
6.1. Interpolación numérica.
6.2. Integración numérica de funciones.
6.3. Integración numérica de ecuaciones diferenciales.

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

1. De Programación

- **Básica.**

Caselles, A. (2003) Introducción a la Programación de Ordenadores. (Apuntes).

Martín, G., Toledo, F., Cerverón, V. (1995) Fundamentos de Informática y Programación. Universitat de València

Mathematica, Manual de usuario.

- **Complementaria.**

Yourdon, E. , (1993), Análisis Estructurado Moderno. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. Mexico.

2. De Cálculo Numérico

- **Básica.**

Caselles, A. (2003) Métodos Numéricos. (Apuntes)

Conte, S.D., Boor, C. De, (1974) Análisis Numérico Elemental. Editorial McGraw- Hill. México.

Scheid, F., (1990) Análisis Numérico. Editorial McGraw-Hill. Mexico.

- **Complementaria.**

Aubanell, A., Benseny, A., y Delsbams, A., (1993) Útiles Básicos de Cálculo Numérico. Editorial Labor.

3. De Estadística

- **Basica**

Caselles, A., (2003) Métodos Estadísticos. (Apuntes)

Chistensen, R.B., (1983) Estadística paso a paso. Editorial Trillas. Mexico.

Spiegel, M.R., (1987) Teoría y Problemas de Probabilidades y Estadística. Editorial McGraw-Hill. México.

Cuadras, C.M. Problemas de Probabilidad y Estadística. Ed Anaya, Madrid, 1986.

- **Complementaria.**

Snedecor, G.W. y Cochran, G., (1984) Métodos Estadísticos. Editorial Cecs. Mexico.

Gutierrez, S., (1976) Estadística Aplicada. Editado por el autor. Valencia

Moya López, Alberto J. Espínola Lozano, Francisco. Introducción a los cálculos en Ingeniería Química. Universidad de Jaén, 2004.

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es muy conveniente una base en cálculo diferencial e integral (derivar e integrar bien funciones de una variable). También se hará uso de la teoría combinatoria (combinaciones, permutaciones, variaciones, etc.). Nociones básicas de estadística descriptiva.

XI.- METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura se estructura de la siguiente manera:

- Dos sesiones de una hora, a la semana durante 10 semanas **en aula de pizarra**. En ellas se explicará la esencia de los métodos estadísticos y numéricos programados, se pondrá un ejemplo de cada uno de ellos y los alumnos realizarán en sus papeles otro equivalente a continuación. La interacción con el profesor será constante.

Se trata de sustituir la clase magistral por la presentación de un método con su teoría y un ejemplo de aplicación por parte del profesor y, la puesta en práctica del mismo por los alumnos de manera inmediata trabajando en grupos pequeños, con el fin de que se expliquen detalles unos a otros mientras el profesor va visitando a los diferentes grupos durante su trabajo. El correcto desarrollo de este método requiere mesas móviles de forma trapezoidal. No obstante, en las aulas actuales el método es viable aunque menos cómodo para los alumnos (deben girarse a veces para comunicar con los de la fila de detrás) y para el profesor (cuando tiene que atender las consultas de alumnos alejados del pasillo). Se espera que los alumnos elaboren, de manera individual, unos apuntes completando lo visto en clase con ampliaciones obtenidas de la bibliografía. También se espera que los alumnos preparen una colección de problemas resueltos por ellos mismos, a partir de enunciados extraídos de la bibliografía o propuestos por el profesor.

- Una sesión de dos horas a la semana durante 8 semanas **en aula de informática**. En ellas se explicarán los fundamentos de ordenadores, algorítmica y programación y se pondrán en práctica inmediatamente los conocimientos adquiridos, tratando de seguir el mismo método de las clases que hemos denominado teórico-prácticas, con la única diferencia de que ahora se cuenta con ordenadores. Durante las primeras cuatro semanas se tratarán los temas más generales (ordenadores, algoritmos y programación), se programarán todos los métodos estadísticos y numéricos que sea posible, y se resolverán problemas prácticos con ayuda de estos programas y el ordenador. Durante las cuatro últimas sesiones los alumnos analizarán, programarán y aplicarán a casos prácticos, con mayor independencia, dos métodos estadísticos y dos métodos numéricos. La estrechez de las actuales aulas de informática, y el volumen que tienen los ordenadores, presenta dificultades para el trabajo de los alumnos en grupos pequeños y para la visita del profesor a los diferentes grupos. Se espera que los alumnos elaboren, por equipos, una memoria o apuntes de cada sesión ampliada con consultas a la bibliografía y desarrollos adicionales.

- **Tutorías personalizadas (6 por alumno)**, en grupos de 6-7 alumnos, donde se resolverán todas las dificultades que encuentren en el trabajo, en el estudio y en la resolución de los problemas y prácticas en curso (planteados específicamente para las tutorías o planteados en las clases) profundizando en el conocimiento, asesoramiento y evaluación de cada alumno. Cada alumno resolverá un problema concreto de modo independiente y se compararán los diferentes enfoques.

XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La valoración y consiguiente evaluación del aprendizaje del estudiante se realizará de la siguiente manera:

1. Se realizarán dos exámenes parciales que comprenderán la parte de asignatura dada hasta la fecha de cada examen. Se realizará un examen final o de repesca de los parciales. La media de los parciales, si estos se superan a partir de 4, conformará la nota de la parte teórica. Esta nota contará hasta 5 puntos de la nota final.
2. Se entregarán 4 prácticas realizadas individualmente o en grupo reducido, consistentes en el análisis y la programación con *Mathematica* de dos métodos estadísticos y dos métodos numéricos, que se calificarán con un máximo de 1 punto cada una. Se realizará en el aula de informática un examen de la parte práctica. La nota de este examen (hasta 6 puntos) , que deberá ser mayor o igual que 4 para superar esta parte, añadiendo los puntos conseguidos con las prácticas entregadas conformará la nota de prácticas. Esta nota contará hasta 4 puntos de la nota final.
3. Se añadirá un punto adicional a la nota final a los estudiantes que entreguen una colección de problemas, debidamente realizada, que abarque todos los temas de la asignatura y que no hayan sido realizados ya durante el curso en las clases tanto teóricas como prácticas.