

Universidad de Granada

Departamento de Matemática Aplicada

Titulación: Licenciado en Biología

Asignatura: Matemáticas

Créditos: 2.5 (Teoría) + 2 (Práctica)

Curso: 2007-2008

Programa

1. Revisión de conocimientos.
2. Derivación: manejo de tablas. Esbozo de gráficas.
3. Ecuaciones diferenciales. Modelos de poblaciones: Malthus, Von Bertalanffy, Verhulst, Gompertz.
4. Resolución de las ecuaciones que surgen en los modelos poblacionales. Ecuaciones de variables separadas. Cálculo de primitivas.
5. Introducción al estudio cualitativo de ecuaciones autónomas: puntos de equilibrio y estabilidad.
6. Sistemas de ecuaciones diferenciales: modelos de relación entre especies. Equilibrios.
7. Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas.
8. Álgebra matricial. Algunos modelos discretos en Biología.

Objetivos

El principal objetivo es que el alumno entienda las matemáticas como una herramienta útil en su formación como biólogo. Se hará énfasis en:

- la obtención de información sobre una situación biológica real a partir del modelo matemático y
- la crítica de los resultados obtenidos a partir de los modelos y, en su caso, crítica de los propios modelos.

Para la realización de estos objetivos, en este primer curso nos centraremos en:

1. Las ecuaciones diferenciales (Temas 2-6).
2. El álgebra matricial (Temas 7-8).

Lo aprendido en este curso tendrá una continuidad en la asignatura “Fundamentos de Biología Aplicada I” que se imparte en el cuarto curso de la Licenciatura.

En el Tema 1 haremos una revisión de los conceptos que van a permitir un adecuado seguimiento del curso por parte del alumno. Este tema se realizará a partir de una relación de ejercicios que incluirá cuestiones relativas a números reales, funciones y matrices. Además, este

inicio de curso nos permitirá evaluar el nivel inicial del alumnado, lo que nos permitirá hacer una adecuada estructuración final de la asignatura.

En el Tema 2 efectuaremos una pequeña introducción a la derivación. Este tema es fundamental para el desarrollo posterior de la asignatura. Sin embargo, nuestro interés es puramente práctico, por lo que intentaremos que el proceso de aprendizaje sea, en un cierto sentido, automático; como en el tema anterior, se explicará directamente a partir de una serie de relaciones de ejercicios que conduzcan al dominio de la tabla de derivadas.

El Tema 3 constituye la introducción en el mundo de las ecuaciones diferenciales a través de los modelos continuos clásicos para el estudio de poblaciones. Este tema será crucial para conseguir el interés del alumno hacia esta asignatura en el resto del curso.

En el Tema 4 se dará a conocer el método de resolución de ecuaciones en variables separadas. Este método cubre los modelos expuestos en el tema anterior y permite una exposición básica sobre la dificultad, en general, de la resolución de este tipo de ecuaciones. En este tema incluiremos los conceptos necesarios sobre cálculo de primitivas.

El objetivo del Tema 5 es mostrar al alumno que el hecho de que no podamos obtener de forma explícita la solución de una determinada ecuación diferencial no significa que no podamos saber nada sobre el modelo a tratar. Para ello, dedicamos este tema al estudio de las propiedades de las soluciones de las ecuaciones diferenciales. En especial, en algunos casos se puede conocer la “forma” de una solución sin saber cual es explícitamente. Es frecuente que en los libros de biología (en particular, los de ecología) aparezcan gráficos donde, de una forma aproximada, se intenta explicar distintos aspectos de un ente biológico. Tales gráficos no son otra cosa que la representación visual de la solución de una cierta ecuación diferencial. En este tema trataremos que el alumno llegue a identificar las gráficas de las soluciones de las ecuaciones diferenciales asociadas a diversos modelos matemáticos en biología.

Si bien, al iniciar sus estudios, el alumno no tiene la madurez matemática necesaria para asimilar totalmente la importancia de este quinto tema, su introducción aquí permite que, una vez que llegue a la asignatura de Fundamentos en 4º curso, su comprensión sea altamente satisfactoria.

Sobre el Tema 6 se puede hacer un comentario análogo al del tema precedente. En este iniciamos la presentación del estudio del comportamiento entre dos o más especies. Para ello utilizamos los sistemas de ecuaciones diferenciales. Recalcamos que sólo será una presentación, pues en Fundamentos retomaremos el tema. La razón principal vuelve a ser la necesidad, por parte del alumno, de una cierta madurez matemática y de un tiempo para reflexionar sobre los conocimientos adquiridos (además de entender la necesidad de estas herramientas a través de las asignaturas “propias” de la biología).

Por último, en los Temas 7 y 8, haremos una incursión en el álgebra. El primero de los temas será un simple recordatorio y en el segundo se presentarán algunos modelos discretos básicos. Nos consta que dichos modelos serán utilizados en otras partes de la carrera como, por ejemplo, las asignaturas afines a la Genética.

Bibliografía

- H. Anton. *Introducción al álgebra lineal*. Ed. Limusa, 1990.
- C. Rorres, H. Anton. *Aplicaciones de álgebra lineal*. Ed. Limusa, 1979.

- E. Yeaegers, R. Shonkwiler, J. Herod. *An introduction to the mathematics of Biology*. Birkhauser, 1996.
- D.G. Zill. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Thomson Learning, 2002.

Destrezas

- Conocimiento cualitativo y cuantitativo de las funciones elementales.
- Manejo de derivadas y primitivas de funciones.
- Resolución de las ecuaciones diferenciales ordinarias que aparecen en algunos modelos de poblaciones.
- Identificación de propiedades de las soluciones de una e.d.o. a partir de la ecuación.
- Reconocimiento de la relación entre especies a partir de su modelo.
- Resolución de sistemas lineales.
- Uso de matrices en modelos discretos.

Personal docente

- María José Cáceres Granados
Correo electrónico: caceresg@ugr.es
Página Web: www.ugr.es/~caceresg/docencia
- José Luis López Fernández.
Correo electrónico: jllopez@ugr.es
- Aureliano M. Robles Pérez.
Correo electrónico: arobles@ugr.es
Página Web: www.ugr.es/~arobles

Métodos de enseñanza y aprendizaje

Esta unidad de curso se basa esencialmente en clases magistrales impartidas por el profesor que se complementaran con clases de problemas y ejercicios sobre los temas tratados. Se pondrán a disposición de los alumnos, vía Internet o por fotocopias, guiones de algunos de los temas a tratar así como las relaciones de problemas y ejercicios que se realizarán en las clases de problemas. Se tratará que este material esté a disposición del alumno con suficiente antelación.

Evaluación

A lo largo del curso se realizarán 5-6 pruebas voluntarias en horario de clase. Cada una de estas pruebas se calificará sobre 1.5 puntos. De esta forma los alumnos obtendrán una nota que podrá ser de 7.5-9 como máximo.

Además se efectuará un examen obligatorio al final del curso de toda la materia impartida, en la fecha fijada por la Comisión Docente. Este examen constará de dos partes. En la primera se desarrollará un ejercicio práctico y la segunda estará constituida por una serie de cuestiones teórico-prácticas de respuesta múltiple. La nota de este examen será de 10 como máximo.

La calificación final de la asignatura se obtendrá como suma de la nota total obtenida en las pruebas de clase y una ponderada de la nota del examen final. De esta forma el alumno puede optar por un tipo de evaluación continua (realiza las pruebas y el examen final) o por un tipo tradicional (el examen final exclusivamente).

Asimismo, se valorará positivamente la participación activa en clase: realización de ejercicios en pizarra, breves exposiciones de trabajos (optativos), etc.

Distribución de créditos ECTS

4,5 créditos ECTS a 25 horas por crédito = 112,5 horas, distribuidas de la siguiente forma:

- 30 horas de clases teóricas presenciales (2 por semana durante 15 semanas)
- 15 horas de clases de problemas presenciales (1 por semana durante 15 semanas)
- 4,5 horas de examen
- 33 horas de estudio teórico (1,1 horas por clase presencial)
- 30 horas de realización de ejercicios y problemas (2 horas por clase presencial)