

## GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

M1512 - Biomatemática

Máster Universitario en Matemáticas y Computación

Curso Académico 2022-2023

| 1. DATOS IDENTIFICATIVOS |   |                  |                   |                      |                   |
|--------------------------|---|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| Título/s                 | Máster Universitario en Matemáticas y Computación |                  |                   | Tipología v Curso    | Optativa. Curso 1 |
| Centro                   | Facultad de Ciencias                              |                  |                   |                      |                   |
| Módulo / materia         | ANÁLISIS MATEMÁTICO                               |                  |                   |                      |                   |
| Código y denominación    | M1512 - Biomatemática                             |                  |                   |                      |                   |
| Créditos ECTS            | 3   | Cuatrimestre     | Cuatrimestral (2) |                      |                   |
| Web                      |   |                  |                   |                      |                   |
| Idioma de impartición    | Español   | English friendly | No                | Forma de impartición | Presencial        |

|                      |   |  |  |  |  |
|----------------------|---|--|--|--|--|
| Departamento         | DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION                  |  |  |  |  |
| Profesor responsable | JOSE JAVIER SEGURA SALA                                       |  |  |  |  |
| E-mail               | javier.segura@unican.es                                       |  |  |  |  |
| Número despacho      | Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO PROFESORES (1045) |  |  |  |  |
| Otros profesores     | AMPARO GIL GOMEZ<br>RAFAEL GRANERO BELINCHON                  |  |  |  |  |

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer algunos modelos matemáticos de interés en fisiología, neurobiología e investigación en cáncer
- Conocer los métodos analíticos y computacionales involucrados en el análisis de los modelos matemáticos discutidos.

### 4. OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es estudiar modelos matemáticos de interés en biología. En la mayoría de casos, utilizaremos ecuaciones diferenciales para formular estos modelos. Se discutirán ejemplos del ámbito de la fisiología, neurofisiología y estudio de tumores.

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE |   |
|-------------------------|---|
| CONTENIDOS              |   |
| 1                       | Formulación matemática para el potencial de acción de células nerviosas: el modelo de Hodking-Huxley. Consecuencias matemáticas teórico-prácticas y extensiones del modelo. Ejemplos de aplicación en fisiología y neurofisiología. |
| 2                       | Interpretación estocástica de la ecuación de difusión: random walk. Ejemplos vinculados a la liberación de neurotransmisores. Resolución analítica y numérica de esquemas cinéticos. Ejemplos en biología.                          |
| 3                       | Problemas de frontera libre en biología. Modelos de crecimiento tumoral para esferoides. Modelos de crecimiento tumoral más generales.  |

| 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN   |           |             |          |        |
|---|-----------|-------------|----------|--------|
| Descripción   | Tipología | Eval. Final | Recuper. | %      |
| Prácticas en laboratorio de informática   | Otros     | No          | Sí       | 100,00 |
| TOTAL   |           |             |          | 100,00 |
| Observaciones   |           |             |          |        |
| Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial   |           |             |          |        |
| Los estudiantes a tiempo parcial podrán optar por realizar a distancia las prácticas de laboratorio de informática (en base a las cuales se evaluará la asignatura) que se planteen a lo largo del curso. |           |             |          |        |

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- 1) J.D. Murray, "Mathematical Biology: I. An Introduction", Third Edition. Springer, 2001.
- 2) J.P. Keener, J. Sneyd, "Mathematical Physiology", Second Edition, Springer, 2009.
- 3) L. Evans, Partial Differential Equations, Graduate studies in mathematics, 1998
- 4) Cristini, V., & Lowengrub, J. (2010). Multiscale modeling of cancer: an integrated experimental and mathematical modeling approach. Cambridge University Press.
- 5) H. Greenspan. Models for the growth of a solid tumor by diffusion. Studies in Applied Mathematics, 51(4):317–340, 1972.
- 6) H. Greenspan. On the growth and stability of cell cultures and solid tumors. Journal of theoretical biology, 56(1):229–242, 1976
- 7) R. A. Gatenby and E. T. Gawlinski. A reaction-diffusion model of cancer invasion. Cancer research, 56(24):5745–5753, 1996
- 8) V. Cristini, J. Lowengrub, and Q. Nie. Nonlinear simulation of tumor growth. Journal of mathematical biology, 46(3):191–224, 2003.
- 9) H. Byrne and M. A. Chaplain. Modelling the role of cell-cell adhesion in the growth and development of carcinomas. Mathematical and Computer Modelling, 24(12):1–17, 1996.
- 10) H. Byrne and M. A. J. Chaplain. Growth of nonnecrotic tumors in the presence and absence of inhibitors. Mathematical biosciences, 130(2):151–181, 1995

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.