



Una aproximación de elemento finito para la ecuación generalizada de Burgers-Huxley que conserva la positividad y la acotación

Jorge Eduardo Macías Díaz¹ y Iliana Ernestina Medina Ramírez¹

¹ Universidad Autónoma de Aguascalientes. jemacias@correo.uaa.mx

En este trabajo, se propone un método numérico para aproximar las soluciones de formas generalizadas de dos modelos bidimensionales famosos de la física matemática, a saber, la ecuación de Burgers-Fisher y la ecuación de Burgers-Huxley. Los modelos difusivos investigados en este trabajo consideran la inclusión de advección-convección y reacción alineales; en particular, las leyes de reacción consideradas son generalizaciones o extensiones del término correspondiente en la ecuación clásica de Fisher de dinámica de la población. En el escenario de una sola dimensión, la literatura especializada en el área da cuenta de la existencia de soluciones analíticas para ambos modelos, en forma de frentes de onda viajeras acotadas dentro de un intervalo de I de los números reales. Motivados por este hecho, se propone una metodología de elemento finito que garantiza que, bajo determinadas condiciones analíticas sobre los parámetros del modelo, estimaciones acotadas en I evolucionará discretamente para convertirse en nuevas estimaciones que igualmente estarán acotadas dentro de I . La preservación de las propiedades de la positividad y la acotación de las soluciones aproximadas se lleva a cabo utilizando la teoría de M -matrices, que son un tipo especial de matrices no singulares, reales, de forma cuadrada. Además, se establece la preservación en el dominio discreto de la antisimetría de las soluciones de los modelos estudiados. Nuestra implementación computacional del método confirma numéricamente que las propiedades de la positividad y la acotación se conservan bajo las condiciones analíticas derivadas teóricamente. La técnica es un método de dos pasos, y es consistente de primer orden en el tiempo y segundo orden en el espacio. En la práctica, nuestras simulaciones muestran una buena concordancia entre las soluciones analíticas obtenidas en el presente trabajo y las aproximaciones numéricas correspondientes.