

## Olas no lineales en océanos y zonas costeras

Armando Mena Contla, Ricardo Peña Moreno, V. N. Serkin

*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto de Ciencias. A.P. 502, 72001, Puebla, México*

Las ondas no lineales en general aparecen en múltiples ramas de la ciencia y la tecnología, desde la óptica no lineal y las telecomunicaciones hasta las olas marinas y la cosmología. El desarrollo de la teoría de ondas no lineales es importante para comprender su comportamiento, su aplicación, así como la interacción con el ambiente y contribuir con el discernimiento de la complejidad ambiental. Aplicaciones hidrodinámicas de la teoría de ondas no lineales son importantes para México, dado que el país cuenta con una línea costera muy larga y una industria turística desarrollada y con alta probabilidad de ser alcanzado por tsunamis. En México en los últimos 250 años se han contabilizado el arribo 60 tsunamis a la costa occidental.

En los últimos años el desarrollo computacional de soluciones numéricas para ecuaciones diferenciales que gobiernan las teorías del oleaje ha permitido resolver las ecuaciones y dar una aproximación más real al problema de la propagación del oleaje en las proximidades de la costa. Existen múltiples modelos que describen la propagación de ondas no lineales. De ahí la importancia del estudio de procesos no lineales, como los tsunamis, mediante ecuaciones diferenciales parciales no lineales como la ecuación de Schrödinger no lineal (NLSE).

En este trabajo se desarrolló y aplico los métodos matemáticos para encontrar las soluciones analíticas y numéricas de la NLSE generalizada y las propiedades de sus soluciones de tipo solitón, así como sus colisiones, propagación y destrucción, para proponer el diseño de elementos que disminuyan el impacto destructivo de las olas producidas tsunamis o huracanes.

Se estudian las interacciones de los solitones NLSE con diferentes potenciales externos incluyendo aquellos con niveles variables de inclinaciones, y se demuestra el mecanismo efectivo de la ruptura tanto del solitón fundamental, como de la onda de  $N$ -solitones de orden superior. Se estableció que las analogías matemáticas consideradas abren la posibilidad de estudiar solitones ópticos, de onda de materia e hidrodinámicos en paralelo y debido a la evidente complejidad de experimentos con solitones de onda de materia y ondas no lineales extremas en los océanos, ofrecen posibilidades notables en los estudios de estos sistemas tan complejos mediante la realización de experimentos en los sistemas de fibra óptica no lineal.

**E-Mail:** [armando.mena@correo.buap.mx](mailto:armando.mena@correo.buap.mx)