



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Físicas

Escuela Académico Profesional de Física

Simulación de solitones usando métodos numéricos

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Física

AUTOR

Arturo Julio MENDOZA CORRALES

ASESOR

Whualkuer Enrique LOZANO BARTRA

Lima, Perú

2012

RESUMEN

Los sistemas ópticos son sometidos a señales de alta intensidad con el fin de contrarrestar las altas atenuaciones en la transmisión y aumentar la distancia entre los amplificadores. Pero, esto causa que la fibra óptica presente una respuesta no lineal generándose así, efectos no lineales como la Auto Modulación de Fase (SPM), la cual se agrega al problema ya existente de dispersión cromática. Por otro lado, la tendencia del intensivo uso de aplicaciones web simultaneas, tales como los sistemas de videoconferencias, producen altas tasas de transmisión, lo cual requiere que los canales de comunicación sean cada vez de mayor velocidad. Por último, desde el punto de vista de la investigación, se requieren métodos numéricos capaces de modelar dichos efectos y con ello, solitones de órdenes superiores, puesto que los usualmente usados como las diferencias finitas no se muestran eficientes por su alta carga computacional.

La hipótesis planteada para dar solución a los problemas mencionados es que los solitones son capaces de superar el problema de las altas intensidades en las señales de fibras ópticas, puesto que surgen de una compensación entre la dispersión cromática y el efecto de auto modulación de fase. Por otro lado, los solitones fundamentales logran alcanzar grandes velocidades, puesto que pueden coexistir a una diferencia de tiempo muy corta. Finalmente, el Split Step Fourier Method (SSFM) se presenta como un método capaz de modelar solitones de altos ordenes en particular el de cuarto orden.

Los resultado obtenidos, muestran la forma sostenida de los solitones fundamentales considerando los fenómenos de dispersión y auto modulación en la fibra óptica. Además, muestran la mínima distancia temporal de uno respecto al otro, para obtener la velocidad de transmisión. Finalmente se propone, la forma de propagación del solitón de cuarto orden utilizando el método de Split Step Fourier.