

# Sistemas y Tecnología de las Comunicaciones

Semestre febrero 2021

## Práctica 8

### Simulaciones de propagación no lineal

1) Implemente el algoritmo de Split-Step Fourier y verifique su correcto funcionamiento al propagar un pulso gaussiano en las siguientes condiciones:

- a- Teniendo en cuenta sólo el efecto de la atenuación. Verifique que el pulso se atenúa en la proporción correcta.
- b- Teniendo en cuenta sólo el efecto de la dispersión. Verifique que el pulso se ensancha de acuerdo a lo esperado analíticamente y que el espectro no cambia. Propague varias distancias de dispersión.
- c- Teniendo en cuenta sólo el efecto de la no linealidad. Compare los espectros obtenidos para diferentes valores de la fase no lineal acumulada y compare con las soluciones analíticas. Verifique que el pulso permanece inalterado.

2) Simule la propagación de un pulso supergaussiano de 2<sup>do</sup> orden ( $m = 2$ ) de  $t_0 = 25$  ps. En particular, analice la forma de pulso y el espectro para los siguientes casos:

- a- Fibra SMF.  $L = 80$  km. Desprecie la atenuación y la no linealidad de la fibra.
- b- Ídem punto anterior, pero teniendo en cuenta la automodulación de fase para  $P_0 = 1$  mW, 10 mW y 100 mW.

3) Simule la propagación de un solitón fundamental en 100 km de fibra TW-RS (despreciando el efecto de la atenuación). Verifique que la forma del pulso y su espectro permanecen inalterados en toda la longitud de la fibra. Investigue qué ocurre en el caso en que la potencia del transmisor sea 10% inferior/superior a la necesaria para obtener al solitón fundamental.

4) Considere la propagación de dos secuencias de pulsos a 10 Gb/s, en sendas longitudes de onda  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  separadas por 50 GHz, para 100 km de fibras SMF y TW-RS. Desprecie el efecto de la atenuación. Discuta la eficiencia de generación de *four-wave mixing* en cada caso para una potencia de entrada de 1, 10 y 100 mW (para cada longitud de onda). Observe, también, la forma de los pulsos y discuta con los docentes sobre el efecto de la modulación de fase cruzada. Repita este ejercicio para pulsos a tasas de 40 Gb/s.