

Página 8.

General. Se usó el ^{método} Symmetrized Split-step Fourier.

- En el ej 4 las animaciones tienen una ventana de frecuencia 100 veces mayor a la mostrada.
- Los pasos mostrados en Z no coinciden con el paso del método, la cantidad de iteraciones no coincide con la cantidad de "Plots".
- Se implementaron los solitones de orden superior pero dichos videos no se mandan adjuntos, de recogerse podrían serlos.

Resolución.

Ej 1. Videos "1Eje0001a", "1Eje0001b" y "1Eje0001c".

d) En esta animación se ve como hace el módulo cuando del pulso sigue la predicción teórica.

b) El video consiste de 6 subplots.

Los 3 de arriba muestran la evolución del pulso al propagarse, en el último se ve como el ensanchamiento sigue la predicción teórica casi sin error.

Los 3 de abajo son los pulsos para distintos valores de T_0 . Esto es, 3 LD distintas. Se ve que con $T_0 = 5 \text{ ps}$ ($L_D \approx 1,09 \text{ km}$) la dispersión es considerable, con $T_0 = 10 \text{ ps}$ ($L_D \approx 4,36 \text{ km}$) la dispersión es apreciable pero menor que el caso anterior y con $T_0 = 20 \text{ ps}$ ($L_D \approx 17,44 \text{ km}$) la dispersión no es apreciable. Este último hecho es congruente con la teoría ya que el ^(y la) largo de la fibra ($Z_{\text{máx}}$) es 5 km.

c) Se ve que la evolución en frecuencia obtenida con el método SSF es idéntica a la teórica y la evolución temporal es la correcta (no vice).

Ej 2). Video "2 Ejercicio 2".

El video consiste en 8 subplots ordenados en 4 columnas y 2 filas.

La primer columna corresponde al caso a y las restantes 3 al caso b.

Se ve como la influencia de la dispersión en la evolución temporal es mucho más apreciable que la influencia de las no linealidades en la distancia consistente (y las potencias).

En evolución temporal se refiere a la gráfica en tiempo.

Se ve como la influencia de los efectos no lineales se hace más notoria al aumentar la potencia.

También resaltar los lóbulos laterales presentes en el caso supercrítico.

E) 3 Video "3 Ejercicios".

El video consiste de 6 subplots ordenados en 3 columnas y 2 filas.

En la primer columna el solitón fundamental. se ve como se mantiene invariante tanto en frecuencia como en tiempo.

En la segunda columna 10% más de potencia. se ve como aumenta su amplitud al desplazarse. (sútilmente) este hecho se asocia a un efecto no lineal.

En la tercer columna 10% menos de potencia. se ve como disminuye la amplitud del pulso (sútilmente). Este hecho se asocia a un efecto dispersivo.

Teniendo en cuenta que la energía se conserva, al ver un aumento de la amplitud del pulso debe haber una reducción de su ancho. Se conjetura que este cambio es tan sutil que resulta imperceptible.

Ejercicio 4: Los restantes 18 videos.

Los separé en 4 grupos.

- "4a..." → Fibra SML RB 40GB
- "4b..." → Fibra SML RB 10GB
- "4c..." → Fibra TWRS RB 10GB
- "4d..." → Fibra TWRS RB 40GB.

- En las figuras del grupo 4d algunos títulos están mal.
- Las ventanas de frecuencia son 100 veces más grandes de lo que se ven.
- Los resultados a 100mW son muy increíbles. Hice todo lo que pude por que tenga la menor cantidad de errores posible. Aún así se ven "pulsos de aliasing" en la ventana de frecuencia.

A muy grandes rasgos, la cantidad de "armónicos" o "lobos" que aparecen aumenta con la potencia y por una misma potencia dicha cantidad es mayor en la fibra TWRS que en la SML.

La velocidad de propagación es mayor en la fibra SML que en la TWRS (fase)

• Cuando la potencia es "baja" (1mW) el efecto que "domina" es la dispersión por lo que la amplitud de los decibeles. Al aumentar la potencia puede pasar que la no linealidad le gane a la dispersión. En la fibra SML con 10mW la no linealidad le gana a la dispersión mientras que en la fibra TWRS pasa lo opuesto.

• El caso de la potencia 100mW es complicado. En la fibra SML con RB=40GB/s se comporta ya sea 1mW, 10mW ó 100mW los resultados son idénticos. Esto es congruente con la teoría ya que en comparación a RB=10GB/s la distancia de dispersión es mucho menor. En ninguna potencia los efectos no lineales le ganan a los dispersivos.

▷ Algo peculiar pasa en fibra TWES con $R_B = 40 \text{ GB/s}$
En este caso se ve un comportamiento extraño a 100 mW .
Se ve la formación de bandas laterales.

(nota que la velocidad de recurrencia es 100 veces mayor que la mostrada).

▷ Un hecho interesante es que el pulso que debería estar "quiebro" sufre un corrimiento. Dicho corrimiento se incrementa al aumentar la frecuencia portadora. (efecto no lineal)
En la fibra SML este corrimiento es hacia la derecha mientras que en la fibra TWRS es hacia la izquierda.

▷ El caso de la fibra TWES con $R_B = 10 \text{ GB/s}$ y $P_0 = 100 \text{ mW}$ es muy ~~interesante~~ llamativo.

En este caso se esperarían la mayor cantidad de efectos no lineales

(To grande, Q grande, γ grande, potencia grande).

Aún con una velocidad de frecuencia muy grande se da la sensación de que ocurre algo de "aliasing". La portadora de frecuencia muestra con el espectro "respira" y se forman picos a frecuencias alejadas de la "portadora" central.