

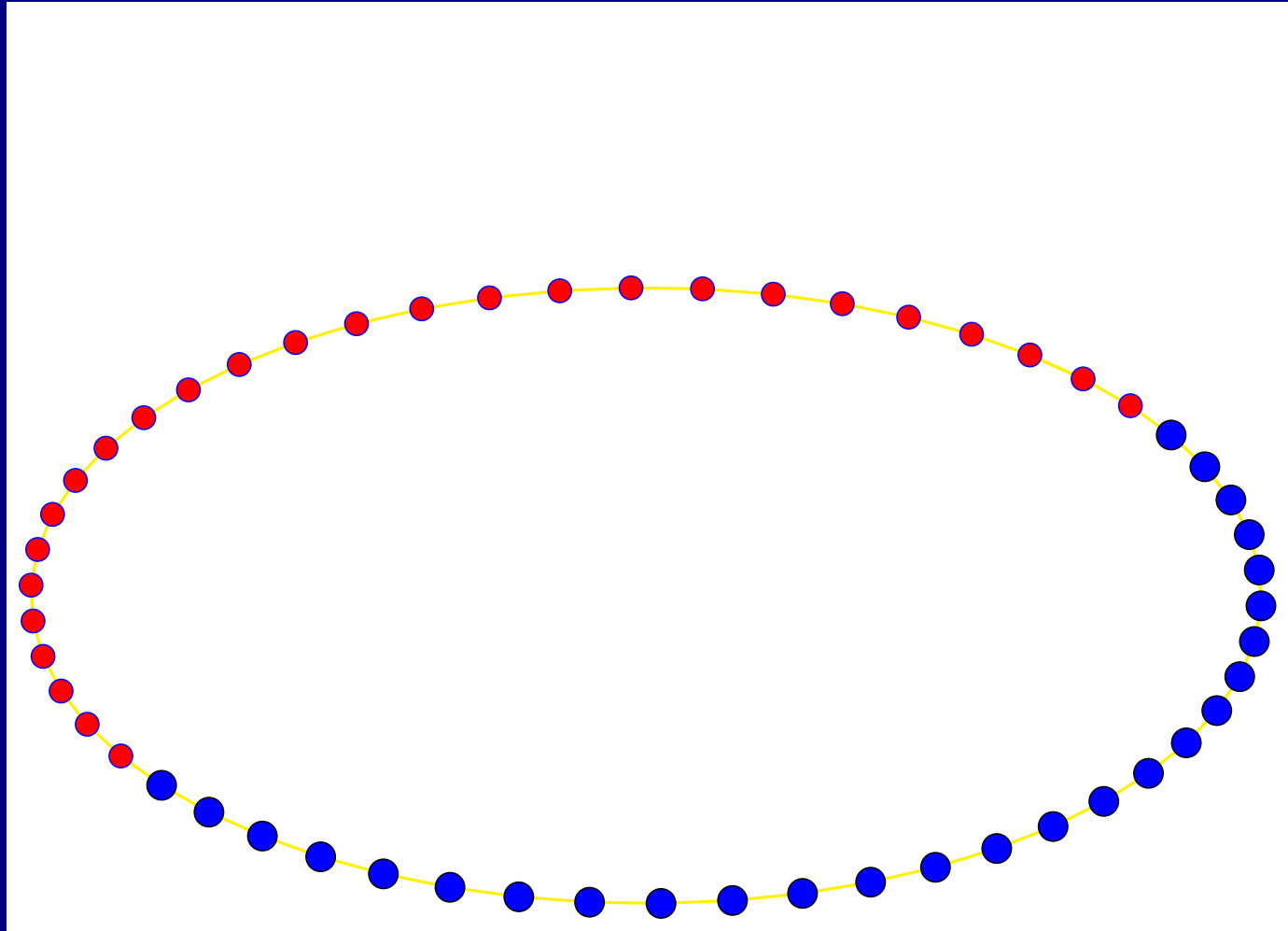
Dispersión de breathers móviles en una cadena
Klein-Gordon con interfaz de masa.

Sevilla: 22 de Julio de 2006

N Khalil, JFR Archilla, J Cuevas

Departamento de Física Aplicada I.
Grupo de Física No Lineal (GFNL).
Universidad de Sevilla, España.
<http://www.grupo.us.es/gfnl>

Esquema del sistema.



Cadena Klein–Gordon no homogénea.

Hamiltoniano

$$H = \sum_{n=1}^p \left(\frac{m_n}{2} \dot{u}_n^2 + V(u_n) + \frac{C}{2} (u_n - u_{n-1})^2 \right)$$

$$m_n = \begin{cases} 1 & \text{si } n < n_0 \\ \delta & \text{si } n \geq n_0 \end{cases}$$

$$V(u_n) = D(1 - e^{-u_n})^2$$

Ecuaciones dinámicas

$$m_n \ddot{u}_n + V'(u_n) + C(2u_n - u_{n+1} - u_{n-1}) = 0$$

$$\ddot{u}_n + D_n(e^{-u_n} - e^{-2u_n}) + C_n(2u_n - u_{n+1} - u_{n-1}) = 0$$

$$D_n = \frac{2D}{m_n} = \frac{1}{m_n}$$
$$C_n = \frac{C}{m_n}$$

Soluciones lineales.

Modos lineales.

$$\ddot{u}_n + \omega_n^2 u_n + C_n(2u_n - u_{n+1} - u_{n-1}) = 0$$

$$\omega_n^2 = \frac{\omega_0^2}{m_n} = \frac{1}{m_n}; \quad C_n = \frac{C}{m_n}$$

La cadena se divide en partículas rápidas y partículas lentas.

$$\ddot{u}_n + \frac{\partial W}{\partial u_n} = 0$$

$$|u_n| \ll 1$$

Soluciones lineales (2).

$$\ddot{u}_n + \sum_{l=1}^p \frac{\partial^2 W}{\partial u_n \partial u_m} \Big|_{\{u_n\}=\{0\}} u_m = 0$$

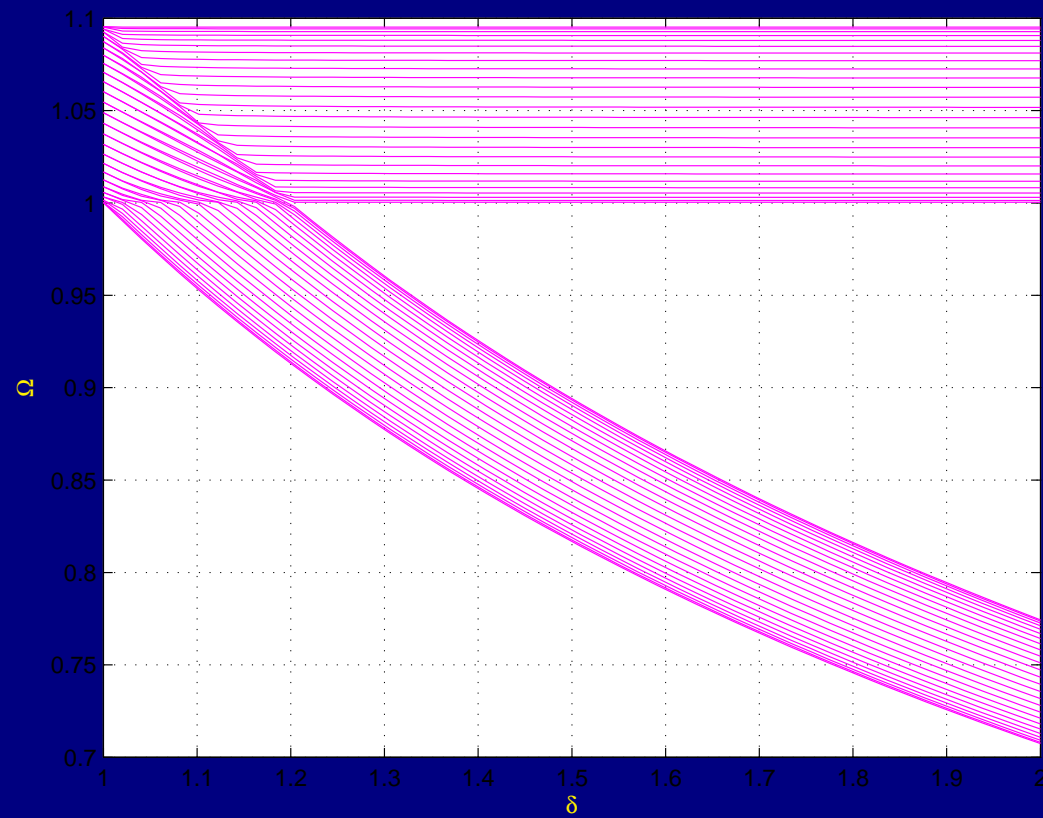
$$u_n = \phi_n e^{i\omega t}$$

$$\sum_{l=1}^p \left(\frac{\partial^2 W}{\partial u_n \partial u_m} - \omega^2 \delta_{n,m} \right) \phi_m = 0$$

$$\Omega = \{\omega_n\}, \quad n = 1, \dots, p$$

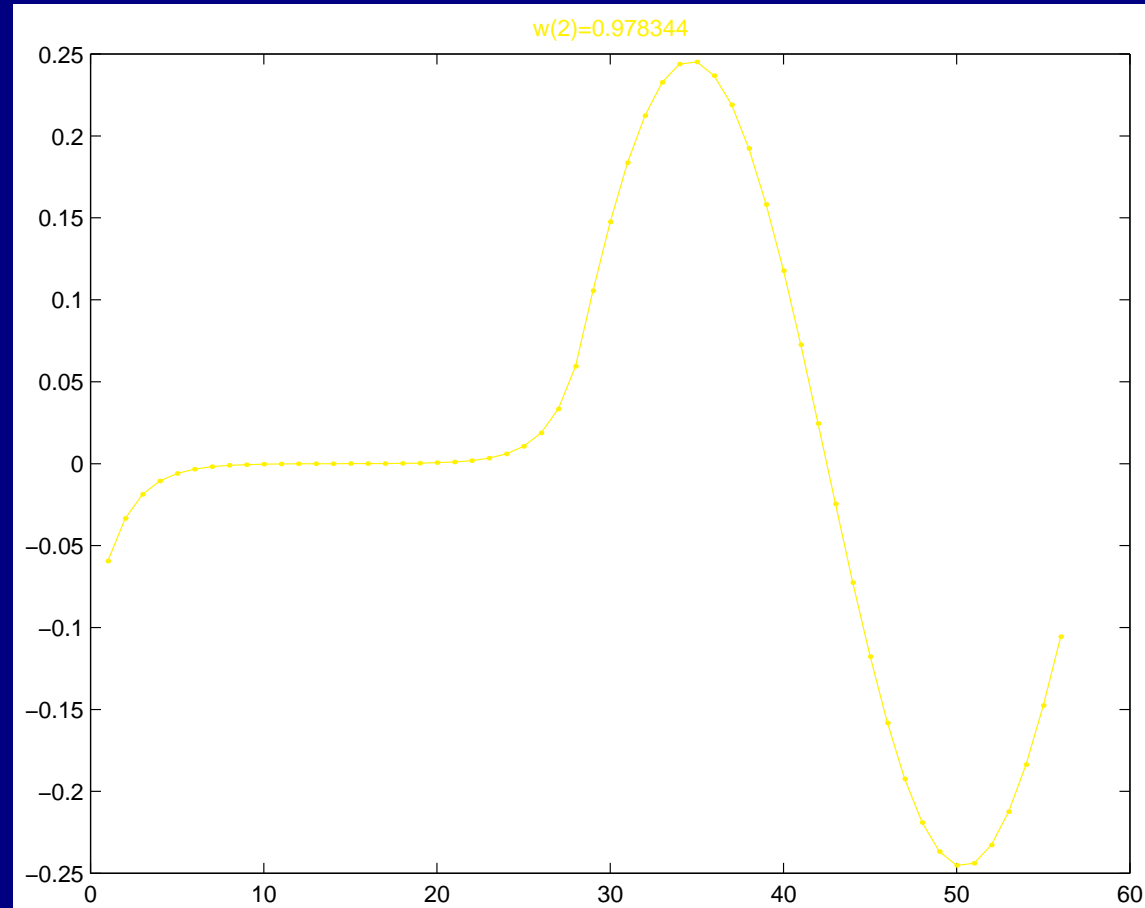
Espectro de frecuencias.

Ausencia de modos localizados

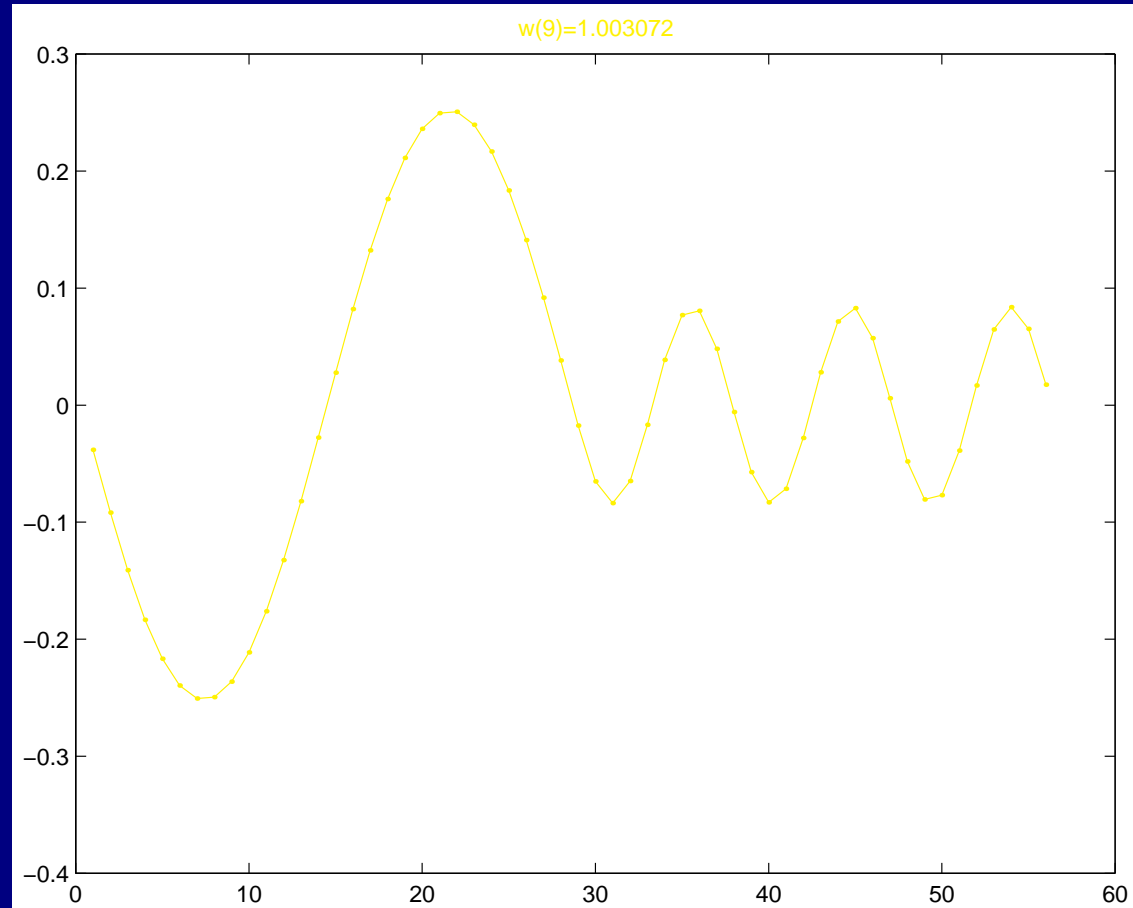


$C = 0,126.$

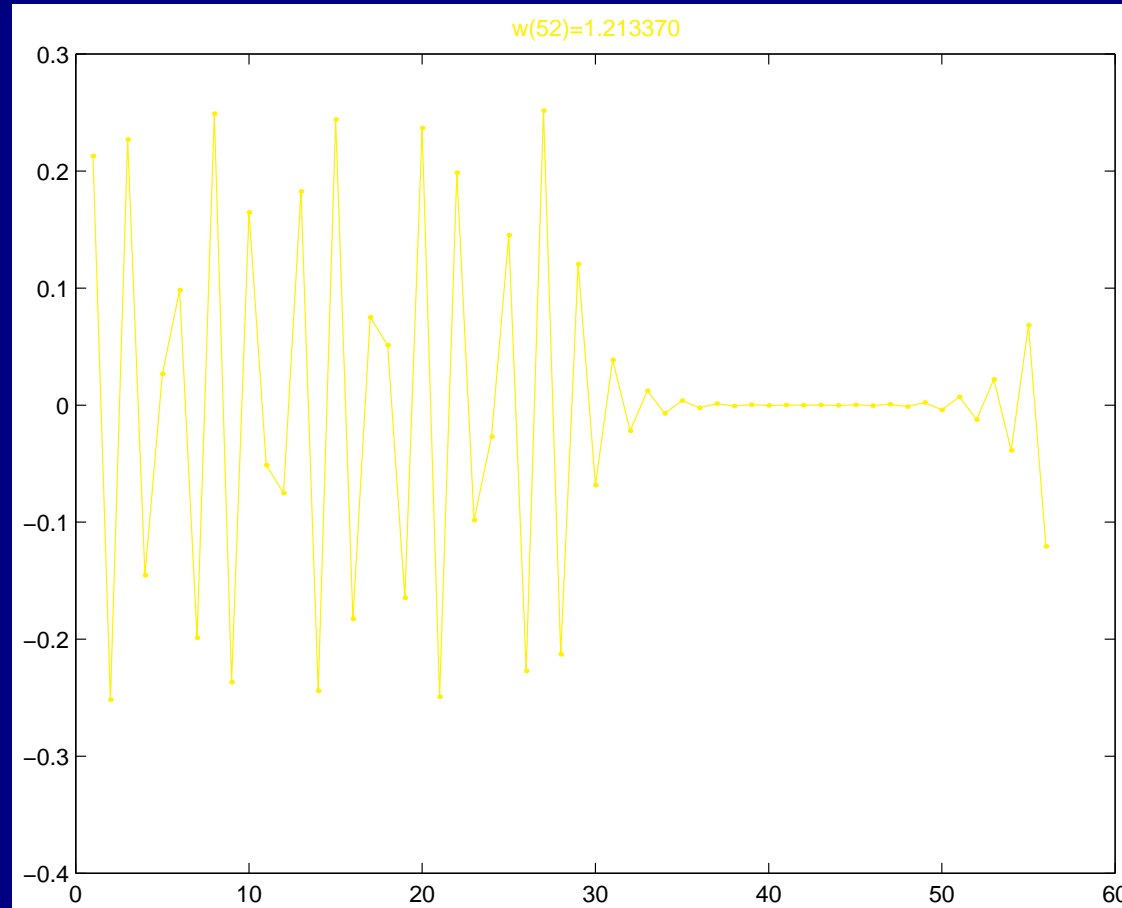
Modos lineales (1)



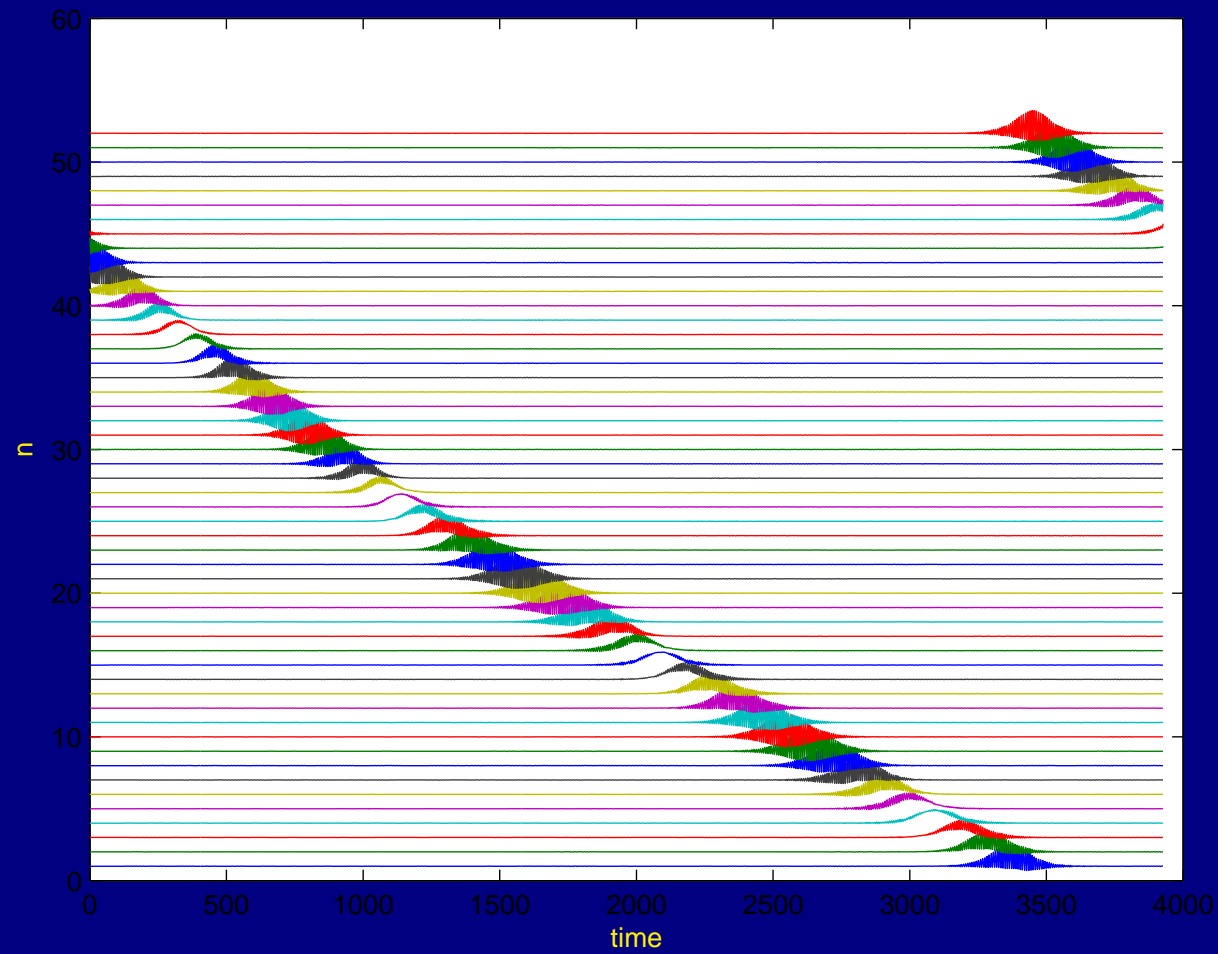
Modos lineales (2)



Modos lineales (3)



Breathers móviles como soluciones.



$$\delta = 1,001, C = 0,126 \text{ y } \omega_b = 0,8.$$

Colisión de breather con la interfaz.

Dividimos el estudio en dos:

i. Colisión desde la parte de partículas pesadas a partículas ligeras.

ii. Colisión desde la parte de partículas ligera a partículas pesadas.

Restringimos nuestro estudio
a un intervalo de variación de δ
cercano a 1.

Colisión desde la parte de partículas pesadas a partículas ligeras (1).

Se distinguen 3 zonas según el valor de δ :

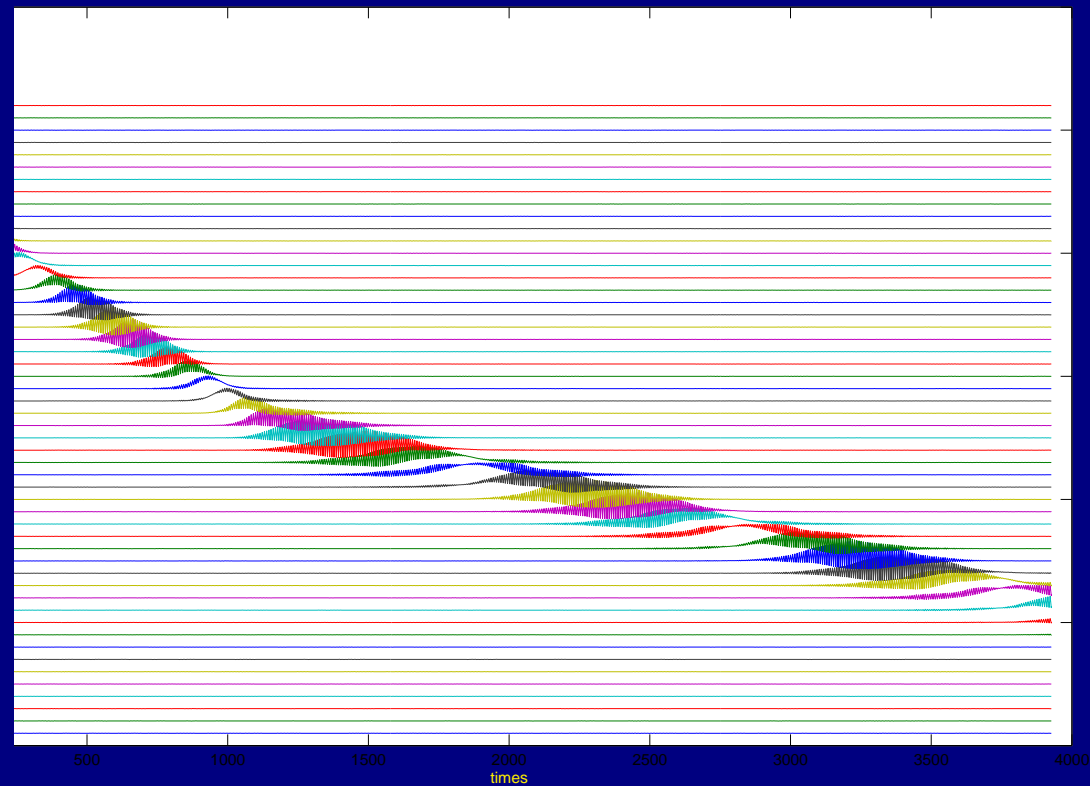
i. Zona de TRANSMISIÓN.

ii. Zona de ATRAPAMIENTO. $\delta \approx 1,00292$

iii. Zona de REFLEXIÓN.

Colisión desde la parte de partículas pesadas a partículas ligeras (2).

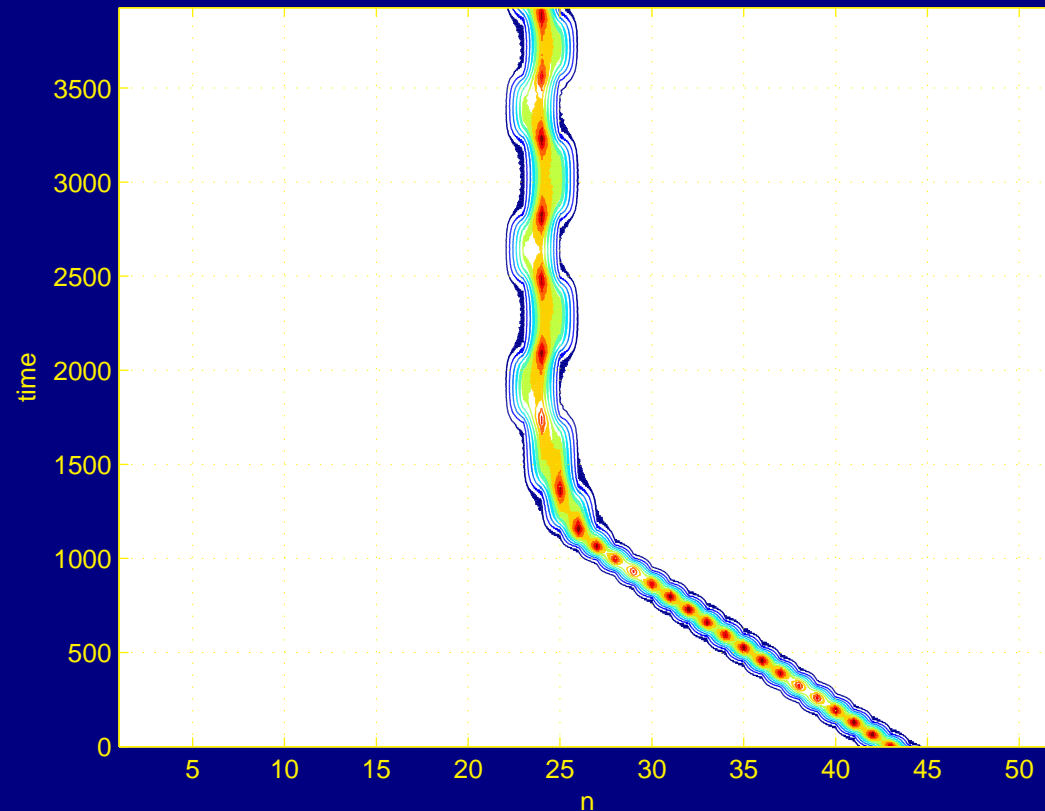
Zona de transmisión.



$$\delta = 1,001, C = 0,126 \text{ y } \omega_b = 0,8.$$

Colisión desde la parte de partículas pesadas a partículas ligeras (3).

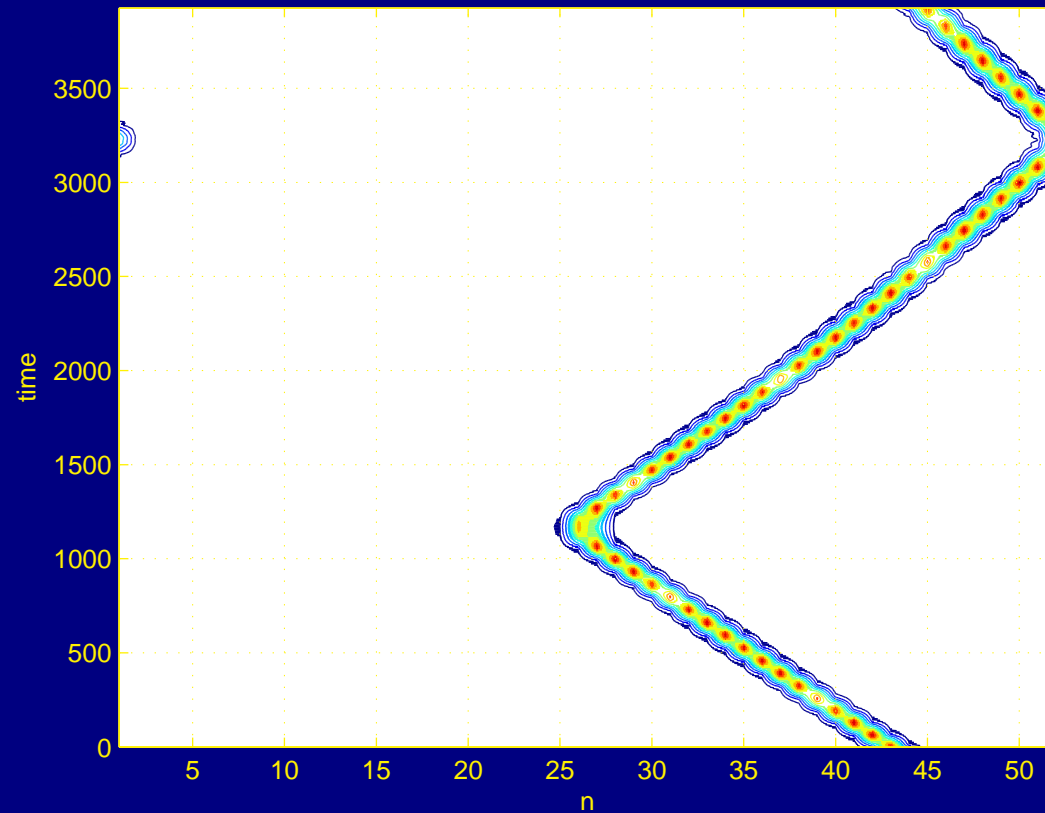
Zona de atrapamiento.



$$\delta = 1,0022, C = 0,126 \text{ y } \omega_b = 0,8.$$

Colisión desde la parte de partículas pesadas a partículas ligeras (4).

Zona de reflexión.



$$\delta = 1,005, C = 0,126 \text{ y } \omega_b = 0,8.$$

Colisión desde la parte de partículas ligeras a partículas pesadas (1).

Se distinguen tres zonas:

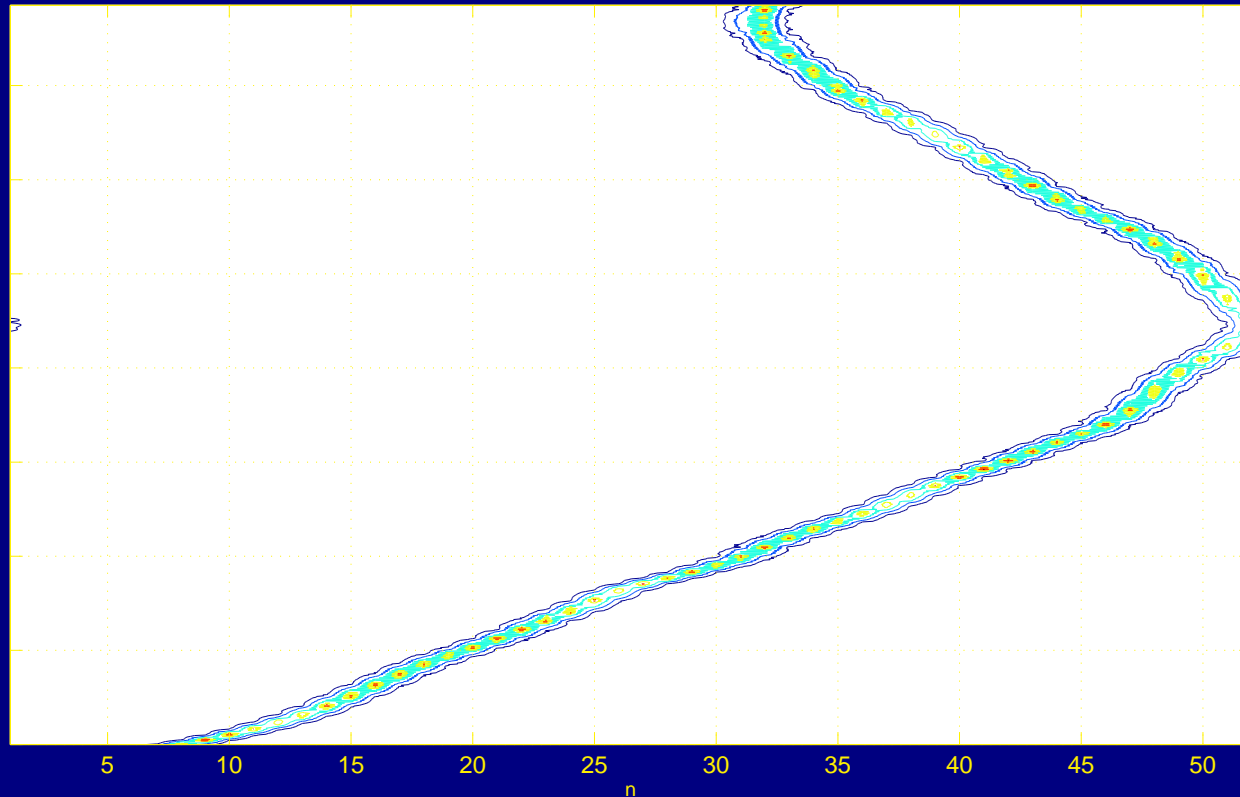
i. Zona de TRANSMISIÓN.

ii. Zona de TRANSICIÓN.

iii. Zona de REFLEXIÓN.

Colisión desde la parte de partículas ligeras a partículas pesadas (2).

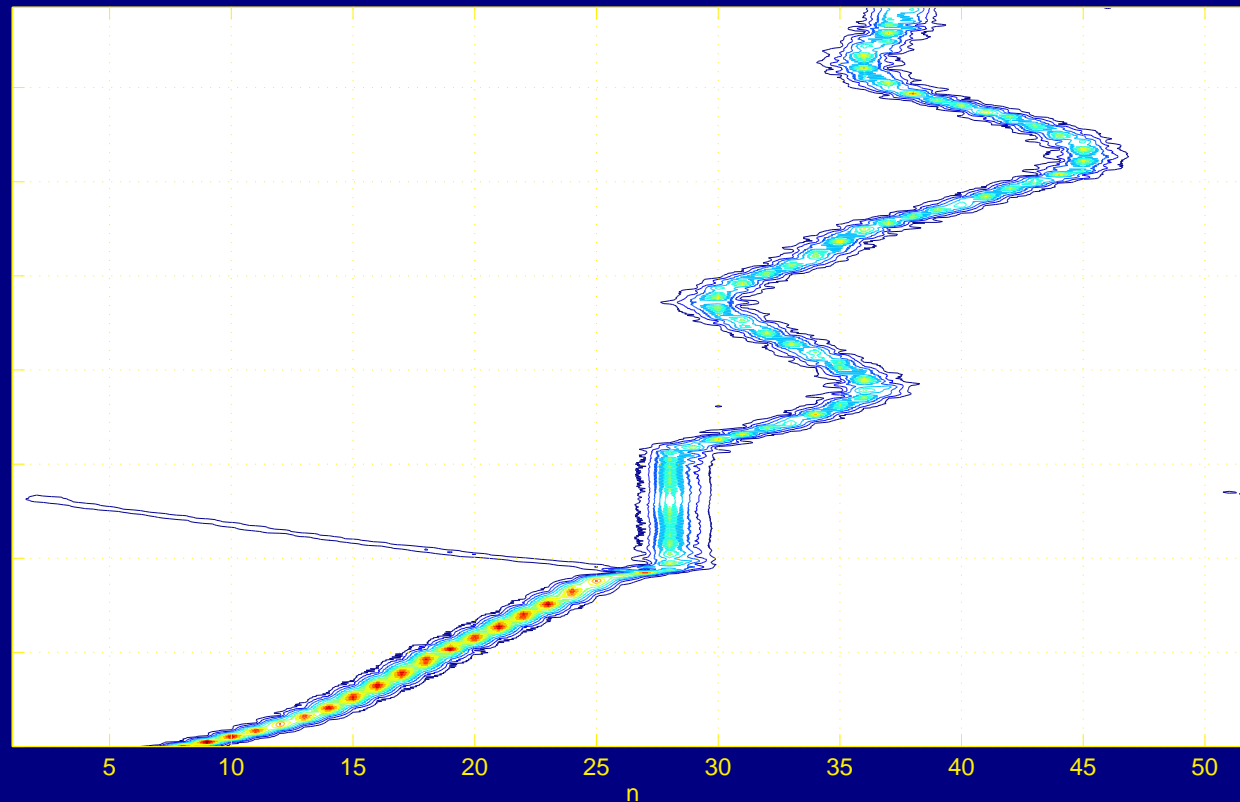
Zona de transmisión.



$$\delta = 1,016, C = 0,126 \text{ y } \omega_b = 0,8.$$

Colisión desde la parte de partículas ligeras a partículas pesadas (3).

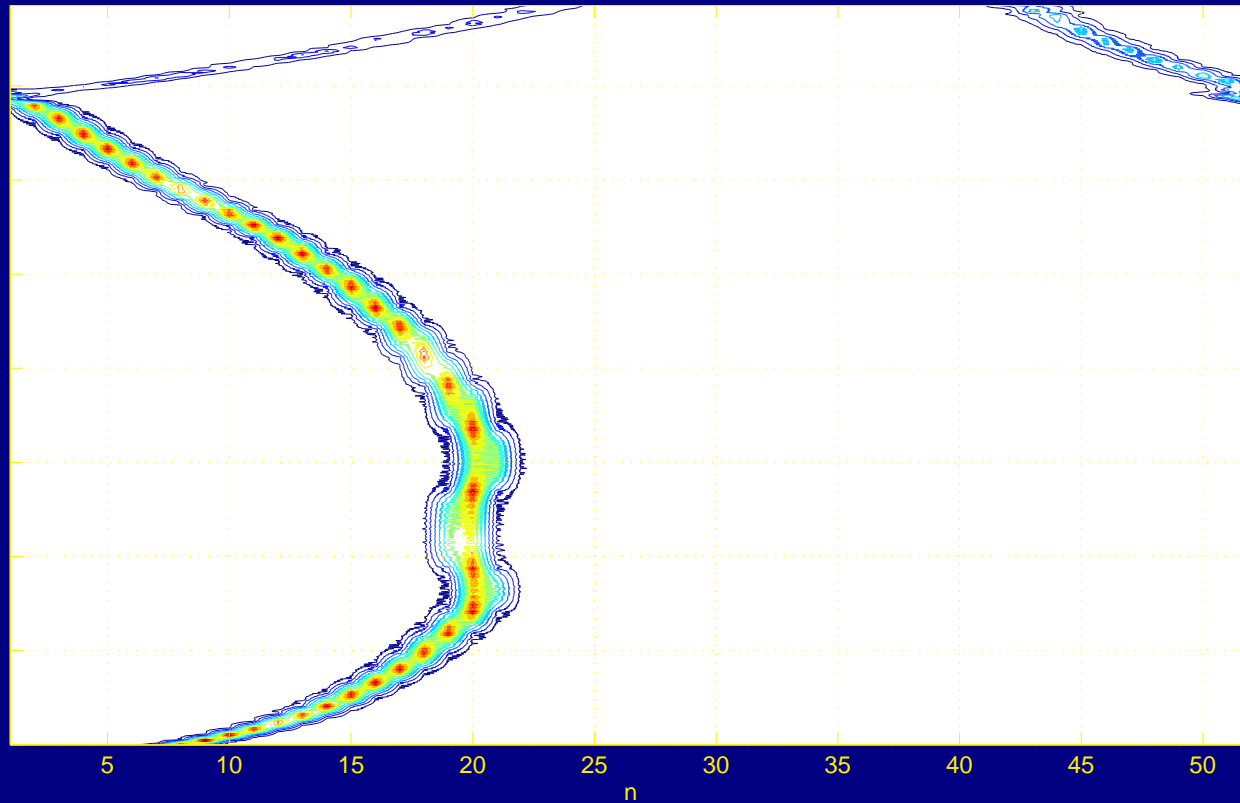
Zona de transición.



$$\delta = 1,222, C = 0,126 \text{ y } \omega_b = 0,8.$$

Colisión desde la parte de partículas ligeras a partículas pesadas (4).

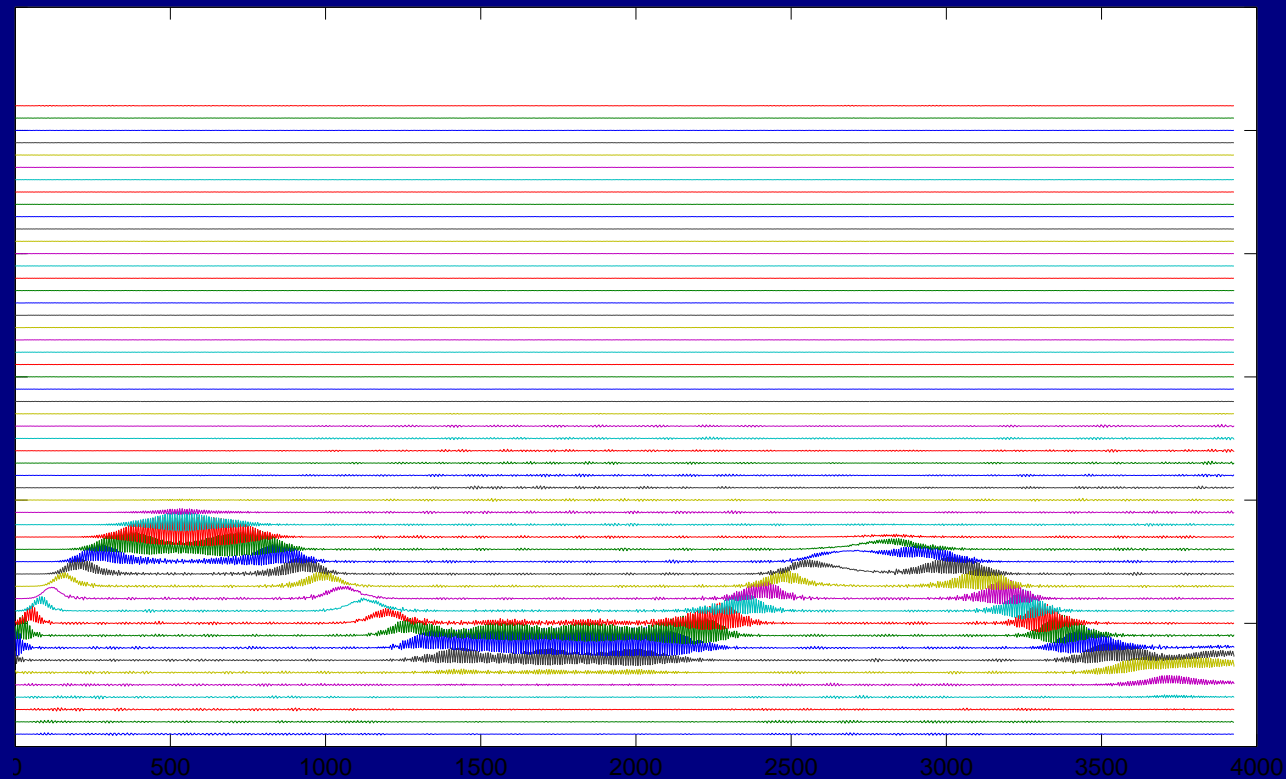
Zona de transición.



$$\delta = 1,299, C = 0,126 \text{ y } \omega_b = 0,8.$$

Colisión desde la parte de partículas ligeras a partículas pesadas (5).

Zona de reflexión.



$$\delta = 1,509, C = 0,126 \text{ y } \omega_b = 0,8.$$

Trabajo por hacer.

Intentar explicar los resultados.

Camino a seguir:

- Calcular los breathers de interfase.
- Estudiar nuevas dependencias.
- Sugerencias.