

# COMPARACIÓN DE SOLITONES EN MEDIOS ESTACIONARIOS Y DINÁMICOS

Diego Rincón, Ángel Lara, Daniel Barragán

Colegio Marymount

Estrella del Norte #6, Col. Rancho Tetela, Fax: 311-42-77, E.Mail: colegio@marymount.edu.mx

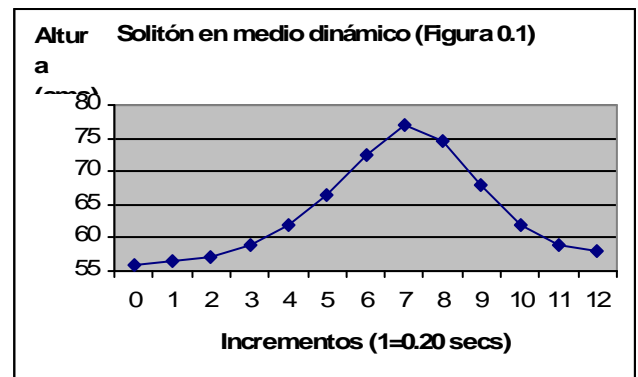
**Introducción.** Un solitón es una onda solitaria que se propaga sin deformarse en un medio no lineal, es también la primera onda de un tren, o serie de ondas. La amplitud de una onda es el valor máximo que puede alcanzar una magnitud en un periodo de tiempo <sup>1</sup>. El tiraje de un canal es el nivel de agua que contiene. La velocidad es la distancia que recorre un objeto o fenómeno en un tiempo dado. Un medio estacionario es el que no tiene movimiento previo al fenómeno, y un medio dinámico es el que si tiene. Un ejemplo típico de un solitón son los tsunamis. La característica más importante que difiere a los solitones de las ondas lineales es la falta de superposición, cuando dos solitones chocan, no se suman sino que estallan y luego se dividen en otras ondas más pequeñas, mientras que las ondas lineales se suman y luego siguen su camino <sup>2</sup>. Todavía no se sabe mucho de los solitones y su definición, aún cuando marca las diferencias entre estos y el resto de las ondas sigue siendo un tanto vaga.

La hipótesis de este proyecto fue comprobar que en los solitones creados en medios estacionarios y en medios dinámicos se presentan las mismas propiedades.

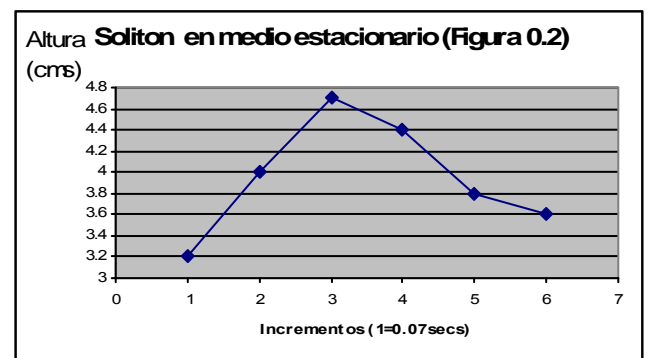
**Metodología.** En el IMTA se encuentra un sistema dinámico. El sistema era un canal de 50 metros de largo, por uno de ancho y uno de altura. Se dejó caer abruptamente una compuerta situada en el final del canal por medio de una grúa, y se alzó inmediatamente, con esto creamos el solitón. Con ayuda de una cámara y de una computadora se analizaron las propiedades a estudiar. Para el sistema estacionario se utilizó un canal de 3 metros de largo de PVC y de 10 cm de diámetro y lo cortamos a la mitad para crear el canal. Se tapó en ambos lados, y se usaron un par de “barquitos” hecho de un segmento de PVC del mismo diámetro del canal pero cortado un poco y tapado. Se arrastró el “barco” 20 cm y luego se paró abruptamente y esto creó el solitón. Se coloreó el agua usando colorantes vegetales (de todos colores) para oscurecer el agua y poder filmar el solitón. Se hizo la prueba analítica para determinar si eran lineales o no. La prueba era comparar la tangente del ángulo de la onda contra el mismo ángulo, pero en radianes.

**Resultados y Discusión.** No se encontró relación alguna entre el tiraje, la amplitud y la velocidad dado que la fuerza utilizada para crear los solitones en el medio dinámico y en el medio estacionario eran muy distintas. La prueba analítica del medio estacionario daba una diferencia de 9 %, mientras que la del medio dinámico era de 0.01 %. Sin embargo, cuando hay poca profundidad, la parte delantera de la onda reduce su velocidad, la trasera la alcanza y se “achata”, aumentando su amplitud. En el medio dinámico hubo arrastre, queriendo decir que la

onda no era simplemente superficial, sino que arrastraba toda el agua. En el sistema estacionario pudimos hacer chocar dos del mismo tamaño, y presentaron la falta de superposición, por lo tanto tenemos pruebas para demostrar que ambos son solitones, y tienen las mismas propiedades.



**Conclusión.** A pesar de que a primera vista el solitón creado en medio dinámico parece ser lineal, y por lo tanto un no solitón, un análisis más a fondo demuestra lo contrario. Al ver otras propiedades, como el arrastre, que nos indica que no es una onda superficial, nos damos cuenta de que en realidad la onda si es un solitón. De manera que ambas olas son solitones y se acepta la hipótesis.



**Agradecimientos.** Agradecemos a nuestro asesor el Dr. Luis Benet. Al IMTA, al Dr. Ariosto Aguilar y Ingeniero Alberto Castro por su ayuda. También al Dr. Enrique Galindo por su exigencia.

## Bibliografía:

<sup>1</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/amplitud> Sitio del Diccionario de la lengua española, definición de amplitud. Consultado el 24/05/2006

<sup>2</sup> <http://www.eumus.edu.uy/docentes/maggiolo/acuapu/sup.html> Escuela Universitaria de Música Universidad de la República Uruguay “Superposición de ondas” definición y principios de la superposición de ondas. Consultado el 24/05/2006