

# **SIMULACIÓN DE PULSOS E INTERFERENCIA DE ONDAS POR COMPUTADOR**

**HÉCTOR BARCO R., EDILBERTO ROJAS C.**

## **RESUMEN**

A continuación se presenta una descripción del programa de computador "Pulsos y ondas", creado por el profesor H. Barco Ríos con la colaboración del profesor E. Rojas C., utilizados como complemento del curso de Física II que en la actualidad se desarrolla en la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

### **Introducción**

En este artículo, se presenta a través de ejemplos, el funcionamiento del programa antes mencionado. En él se muestran diferentes tipos de pulsos y ondas armónicas, y se hace un análisis acerca de la superposición e interferencia de éstos. Adicionalmente se aprecia en los videos la propagación de ondas y pulsos en medios como el agua y la cuerda.

Este tipo de fenómenos es difícil explicarlo y mostrarlo de manera concreta por parte del profesor dado lo laborioso que es el procedimiento algebraico y la elaboración simultánea del análisis gráfico para cada caso. De ahí la importancia de presentarle al estudiante una herramienta acorde con la actual tecnología que le permite interactuar con el fenómeno en cuestión para diferentes situaciones.

### **Funcionamiento del programa**

Este programa fue elaborado utilizando el lenguaje de programación Visual Basic bajo el sistema operativo WINDOWS.

---

\* Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Departamento de Ciencias. A.A. 127

Desde la barra de menú principal se tiene acceso a los siguientes ítems:

- Teoría
- Cálculos
- Videos
- Ayuda
- Presentación
- Salir

En lo concerniente a la teoría se presenta la definición de onda y pulsos, las clases de ondas y la expresión matemática de un pulso. En adición a esto se discuten los fenómenos ondulatorios asociados a la interferencia, superposición y transmisión de ondas. Por último se presenta una sección destinada a la transmisión, interferencia y superposición de ondas armónicas.

En la sección de videos, se muestran algunos videos didácticos acerca de fenómenos físicos que tienen que ver con pulsos y ondas.

En la parte de cálculos, el programa muestra en su menú principal las siguientes opciones:

- Pulso de onda
- Interferencia de ondas

La opción Pulso de onda permite ver diferentes pulsos de la forma  $y = f(x-vt)$  y solicita la información que se muestra en la Fig. 1.


Parámetros del pulso	Pulsos de onda	FUNCIONES
<b>Velocidad</b> 23 <small>Cm/seg</small>	<input type="radio"/> Pulso 1	Aceptar
<b>Amplitud</b> 12 <small>Cm</small>	<input checked="" type="radio"/> Pulso 2	Congelar
	<input type="radio"/> Pulso 3	Capturar
	<input type="radio"/> Pulso 4	Otro pulso 

Fig. 1. Ventana para introducir los parámetros de los diferentes pulsos

En la Fig. 2 se observa la imagen congelada del movimiento del pulso número 2 señalado en la Fig. 1.

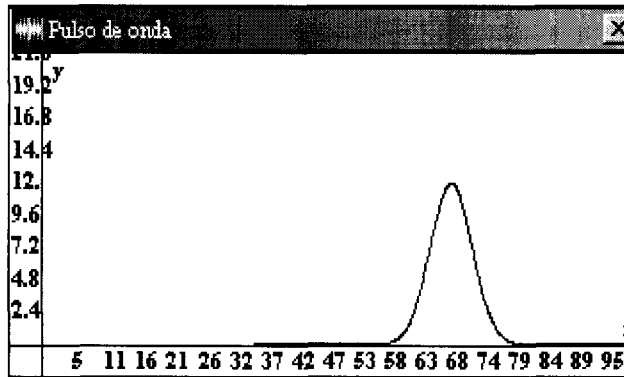


Fig. 2 Imagen congelada del movimiento de un pulso.

La opción **Interferencia de ondas** muestra el submenú:

- Pulso de ondas
- Ondas armónicas

En **pulso de ondas** se aprecia la interferencia y superposición de dos pulsos cada uno con siete formas diferentes de presentación; para ello el programa solicita los datos que se muestran en la Fig. 3. En la Fig. 4 se muestra la superposición congelada de los pulsos señalados en la Fig. 3 en un instante de tiempo.

ONDA 1		ONDA 2		FUNCIONES	
<b>Forma de la onda</b>		<b>Forma de la onda</b>		Aceptar	STOP
● ○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ● ○ ○ ○ ○		Lectura	
1 2 3 4 5 6 7		1 2 3 4 5 6 7		Capturar	
Amplitud:	12 Cm	Amplitud:	10 Cm	Otro pulso	↺

Fig. 3 Ventana para introducir los parámetros de cada uno de los pulsos

En la ventana de la Fig.3, en la sección de funciones, aparecen las siguientes ordenes:

**Aceptar** para observar el movimiento de los pulsos.

**Lectura** para congelar el movimiento de los pulsos.

**Capturar** para capturar la imagen congelada e imprimirla para un posterior análisis de estas gráficas.

**Otro pulso** para obtener y analizar otro movimiento de pulsos diferentes.

**Stop** para congelar el movimiento.

**Salir** para salir de esta sección del programa.

No sobra decir que en la pantalla del computador aparecen los dos pulsos junto con el pulso resultante de la superposición en diferentes colores para una mayor claridad.

En **Ondas Armónicas** se aprecia la superposición de dos ondas armónicas, para lo cual el programa solicita los datos que se muestran en la Fig. 5.

En la ventana de la Fig.5, en la sección de funciones aparecen las siguientes ordenes:

**Aceptar** para observar el movimiento de los pulsos.

**Congelar** para congelar la imagen en un instante determinado.

**Capturar** para capturar la imagen congelada e imprimirla para un posterior análisis de estas gráficas.

**Otro pulso** para obtener y analizar otro movimiento de pulsos diferentes.

**Salir** para salir de esta sección del programa.

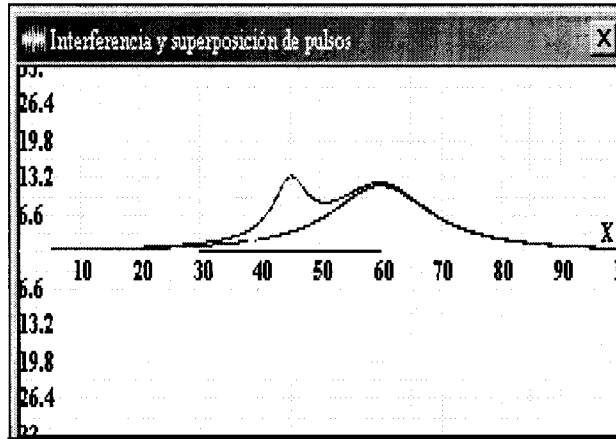


Fig. 4 Ventana donde muestra el movimiento congelado de la superposición de dos pulsos.

ONDA 1	ONDA 2	FUNCIONES
<b>Longitud de onda</b>	<b>Longitud de la onda</b>	Aceptar
10 Cm	10 Cm	Congelar
<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia</b>	Capturar
12 Hz	10 Hz	Otro pulso
<b>Amplitud</b>	<b>Amplitud</b>	
12 Cm	12 Cm	

Fig. 5 Ventana para suministrar los parámetros de cada una de las ondas armónicas.

En la Fig. 6, se observa la imagen congelada de la superposición de las ondas armónicas caracterizadas en la Fig. 5. Cada una de las ondas aparece en distinto color para una mayor claridad .

La sección **ayuda** del programa está destinada para que el usuario pueda entender, manipular el programa y despejar cualquier duda acerca de su ejecución y funciones de las ordenes.

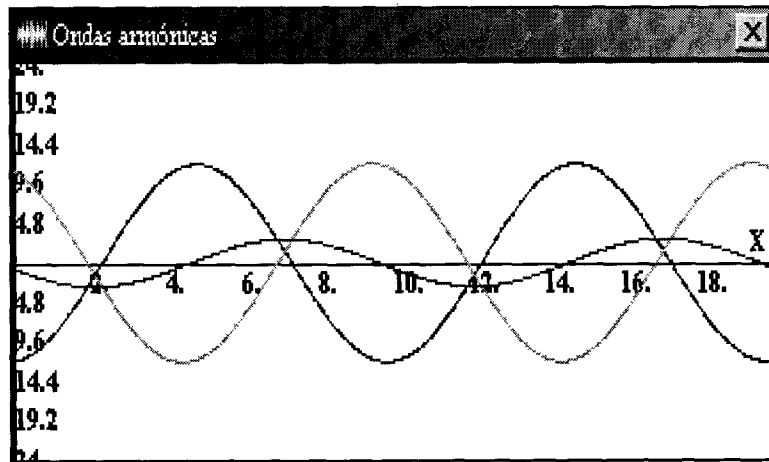


Fig. 6 Imagen congelada de la superposición de las ondas armónicas.

## Conclusiones

El uso de este software en la enseñanza de la Física se está constituyendo en un recurso metodológico de inmensas proporciones, pues se está permitiendo que el estudiante interactúe de una manera más directa con el fenómeno físico en cuestión y adquiera un mayor conocimiento de éste al variar los diferentes parámetros que caracterizan el movimiento de pulsos y ondas. Además permite observar y analizar en forma cualitativa y cuantitativa la superposición e interferencia de pulsos y ondas armónicas.

## BIBLIOGRAFIA

CORNELL GARY, Visual Basic para Windows, 1996

FISHBANE-GASIOROWICS-THORNTON, Física para Ciencias e Ingeniería. Vol.1 1994

ALONSO. M, FINN E. J, Física. 1995