



Universidad Nacional de Trujillo

Congreso Universitario de Investigación Científica Tecnológica e Innovación

CUICITI

Soluciones Informáticas para la siguiente generación de Ingenieros

Lenin Araujo Castillo
physicsleninac@hotmail.com

Giancarlo Montes Oblitas
gian2003_2@hotmail.com

Trujillo, Octubre del 2014



Resumen

- Motivación
- Generación de Ecuaciones con Sistema de Calculo Simbólico
- Educación en el pasado frente a la actualidad
- Herramientas Informáticas a usar segun sea el área
- Esquema de funcionamiento
- Uso de las Differential Equations en ingeniería
- Conclusiones y sugerencias



Motivación

EDUCACIÓN



Enseñanza extremadamente tradicional.

No verifica sus resultados.

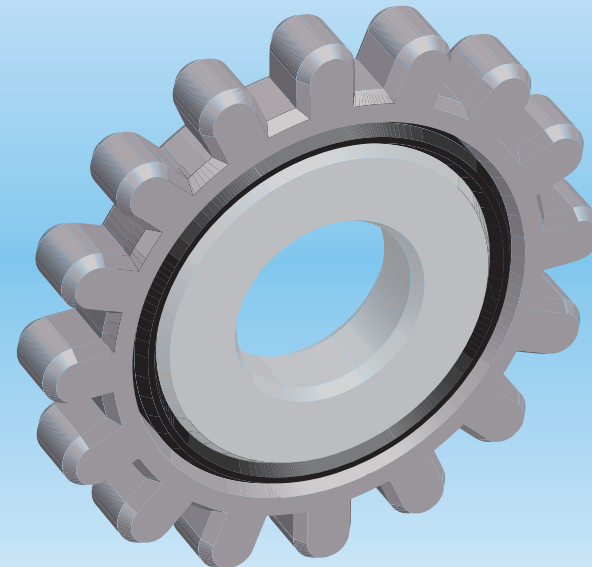


Uso inapropiado de la tecnología móvil.

INVESTIGACIÓN

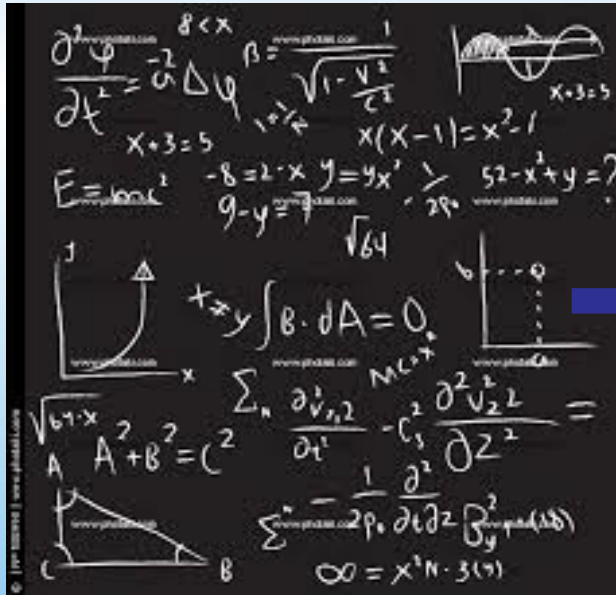


Falta de información en software para ingeniería.



Bajo conocimiento en ciencias básicas.

Generación de Ecuaciones con Sistema de Calculo Simbólico



... problema?

pequeño porcentaje
ya empezó a utilizar SAC.

```
eq := diff(T(t), t) = k * (T(t) - A_m);
```

$$\frac{d}{dt} T(t) = k(T(t) - A_m)$$

```
dsolve(eq)
```

$$T(t) = A_m + e^{kt} _C1$$

```
ics := T(0) = T_0;
```

$$T(0) = T_0$$

```
A_m := A_m;
```

```
dsolve({eq, ics})
```

$$T(t) = A_m + e^{kt} (T_0 - A_m)$$

PASADO

Ahora con datos:

Al sacar un pastel del horno, su temper $T(3) = 50$

208C

restart;

```
eq := diff(T(t), t) = k * (T(t) - A_m);
```

$$\text{solve } 20 + 80 \cdot \exp(3 \cdot k) = 50$$

$$20 + 80 e^{3k} = 50$$

$$\left[\left[k = \frac{1}{3} \ln \left(\frac{3}{8} \right) \right] \right]$$

```
A_m := 20;
```

$$T := t \rightarrow 20 + 80 \cdot \exp \left(\frac{1}{3} \ln \left(\frac{3}{8} \right) \cdot t \right);$$

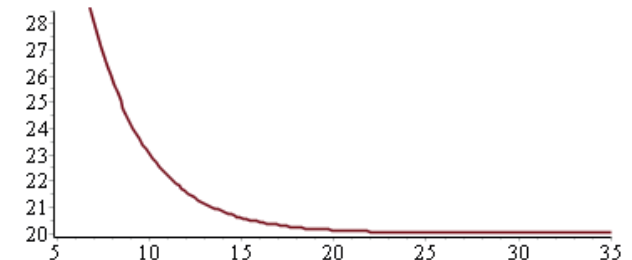
```
ics := T(0) = 100;
```

```
dsolve({eq, ics});
```

```
plot(T, 0 .. 35)
```

```
T := t → 20 + 80 · exp(k · t);
```

$$t \rightarrow 20 + 80 e^{\frac{1}{3} \ln \left(\frac{3}{8} \right) t}$$



$$\text{Limit} \left(20 + 80 \cdot \exp \left(\frac{1}{3} \ln \left(\frac{3}{8} \right) \cdot t \right), t = \text{infinity} \right) = \text{limit} \left(20 + 80 \cdot \exp \left(\frac{1}{3} \ln \left(\frac{3}{8} \right) \cdot t \right), t = \text{infinity} \right)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \left(20 + 80 e^{\frac{1}{3} \ln \left(\frac{3}{8} \right) t} \right) = 20$$

Educación en el pasado frente a la actualidad

Antes

Ejemplo del Avión

Un avión despegue del aeropuerto siguiendo una trayectoria de acuerdo al vector posición $r(t) = \sin(t)i + \cos(t)j + tk$

halla $a = a_T T + a_N N$ usando $a_N = \sqrt{|a|^2}$

Solución:

restart: with(Student[VectorCalculus]): with(plots)

$r := \langle \sin(t), \cos(t), t \rangle;$

(sin(t))

$a_T := \text{diff}(\| \text{diff}(r(t), t) \|, t);$

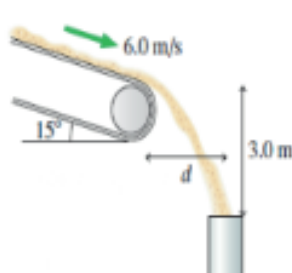
$a_N := \text{simplify}(\sqrt{(\| \text{diff}(r(t), t) \|^2 - (\text{diff}(\| \text{diff}(r(t), t) \|, t))^2)});$

$T := \frac{\text{diff}(r(t), t)}{\| \text{diff}(r(t), t) \|};$

$N := \frac{(\text{diff}(T, t))}{\| \text{diff}(T, t) \|};$

$a := a_T T + a_N N$

evaluar en el punto



Una partícula pequeña de masa m se jala hacia lo alto de un medio cilindro sin fricción (de radio R) mediante una cuerda que pasa sobre lo alto del cilindro, como se ilustra en la figura P7.25. a) Si suponemos que la partícula se mueve con rapidez constante, demuestre que $F = mg \cos \theta$. Note: Si la partícula se mueve con rapidez constante, la componente de su aceleración tangente al cilindro debe ser cero en todo momento. b) Mediante integración directa de $W = F \cdot dr$, calcule el trabajo invertido al mover la partícula con rapidez constante desde el fondo hasta lo alto del medio cilindro.

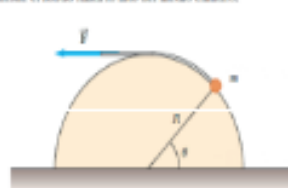
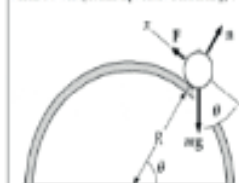


Figura P7.25

restart: with(Student[VectorCalculus]):



$$\sum F_t = m a_t$$

$$T - mg \cos \theta = 0$$

$$F = mg \cos \theta$$

$$W = \int_C F \cdot dr = \int_0^{\pi/2} mg \cos \theta R d\theta$$

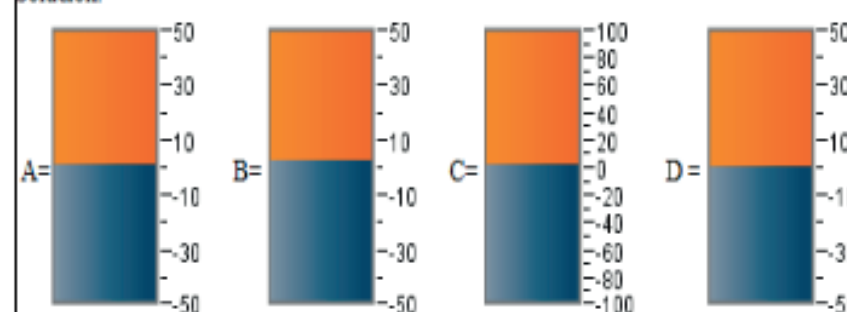
$$W = mg R \left[\sin \theta \right]_0^{\pi/2} = mg R$$

$$W = mg R$$

Actualidad

Ejemplo: Resuelve la ecuación $A \cdot x''(t) + B \cdot x'(t) + C \cdot x(t) = F(t)$ para $t > 0$ y $x(0) = 0..100$, $x'(0) = 0..10$, y $x''(0) = 0..10$.

Solución:

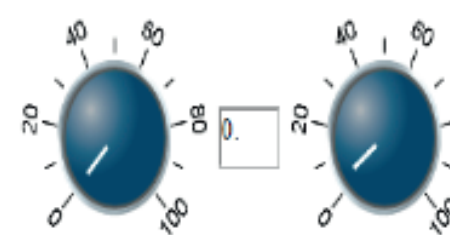


Ecuación: $\frac{d^2}{dt^2} x(t) + 2 \left(\frac{d}{dt} x(t) \right) + 2 x(t) - 4 \cos(t) - 2 \sin(t)$

Tiempo:



Cd. Ic.



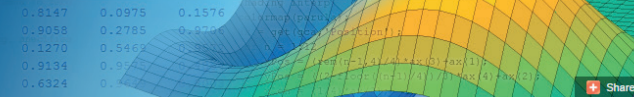
Herramientas Informáticas a usar segun sea el área

MATHEMATICA DE WOLFRAM

El sistema definitivo en el mundo para la computación técnica moderna

MATLAB

The Language of Technical Computing



Maplesoft Engineering Solutions

The expertise and tools you need to meet your project requirements quickly and effectively

[Learn More](#)

Maple[™] 18

The Essential Tool for Mathematics and Modeling



MapleSim[™] 6.4

Advanced System-Level Modeling

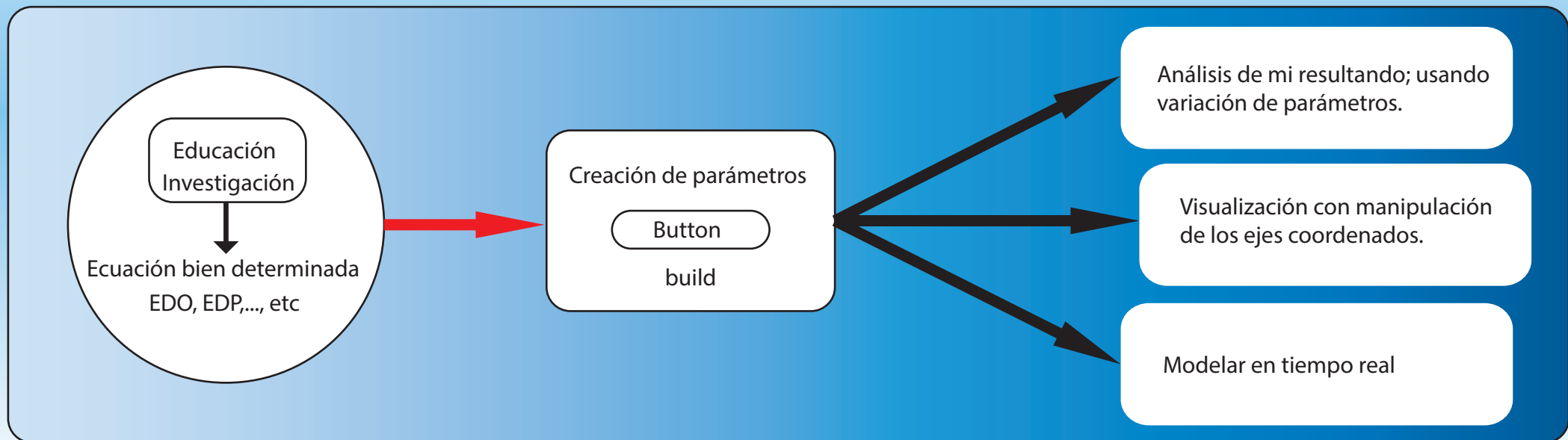
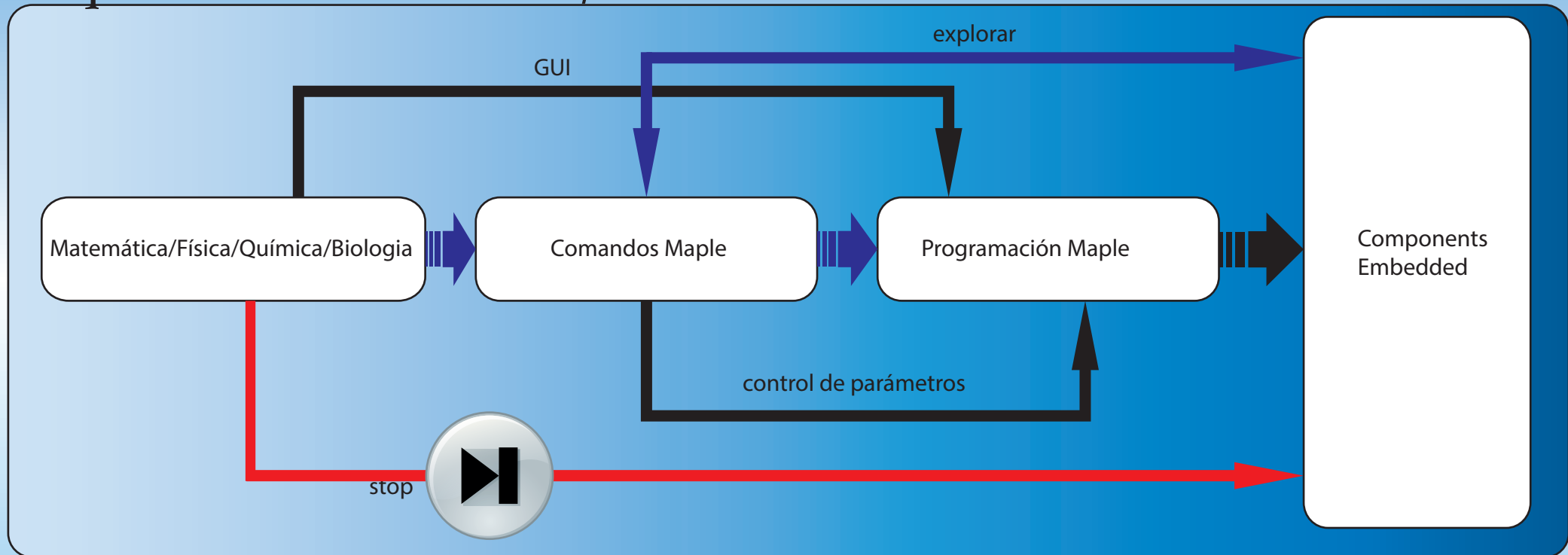
MapleNet[™] 17



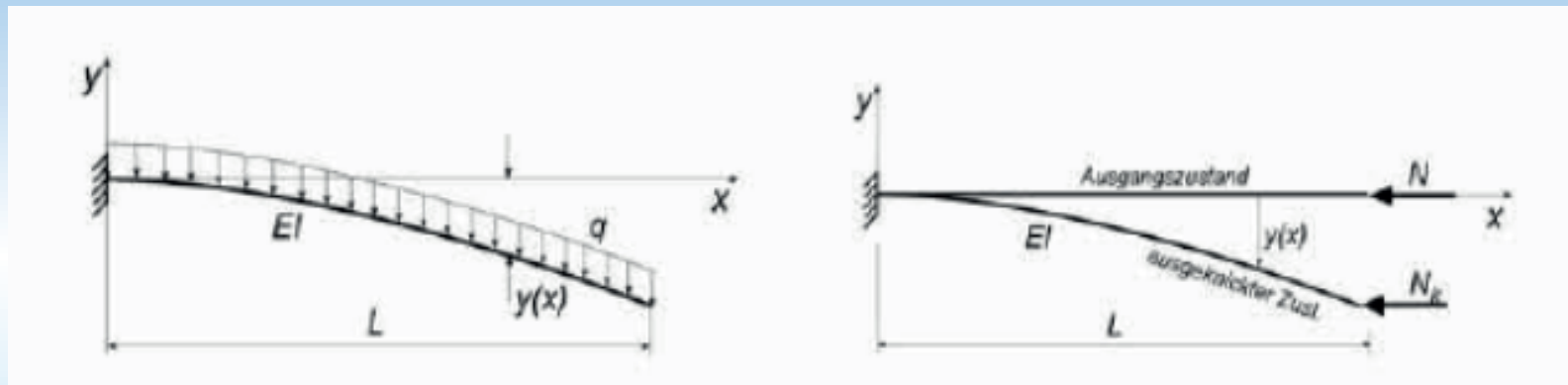
MapleT.A.[™] 10

Online Testing and Assessment

Esquema de introducción/funcionamiento



Uso de las Ecuaciones Diferenciales en ingeniería



$$\frac{d^4}{dx^4} y(x) + \frac{\beta y(x)}{EI} = \frac{p(x)}{EI}$$

$$\omega^4 = \frac{\beta I}{E}$$

$$q(x) = \frac{p(x)}{EI}$$

$$\frac{d^4}{dx^4} y(x) + \omega^4 y(x) = q(x)$$

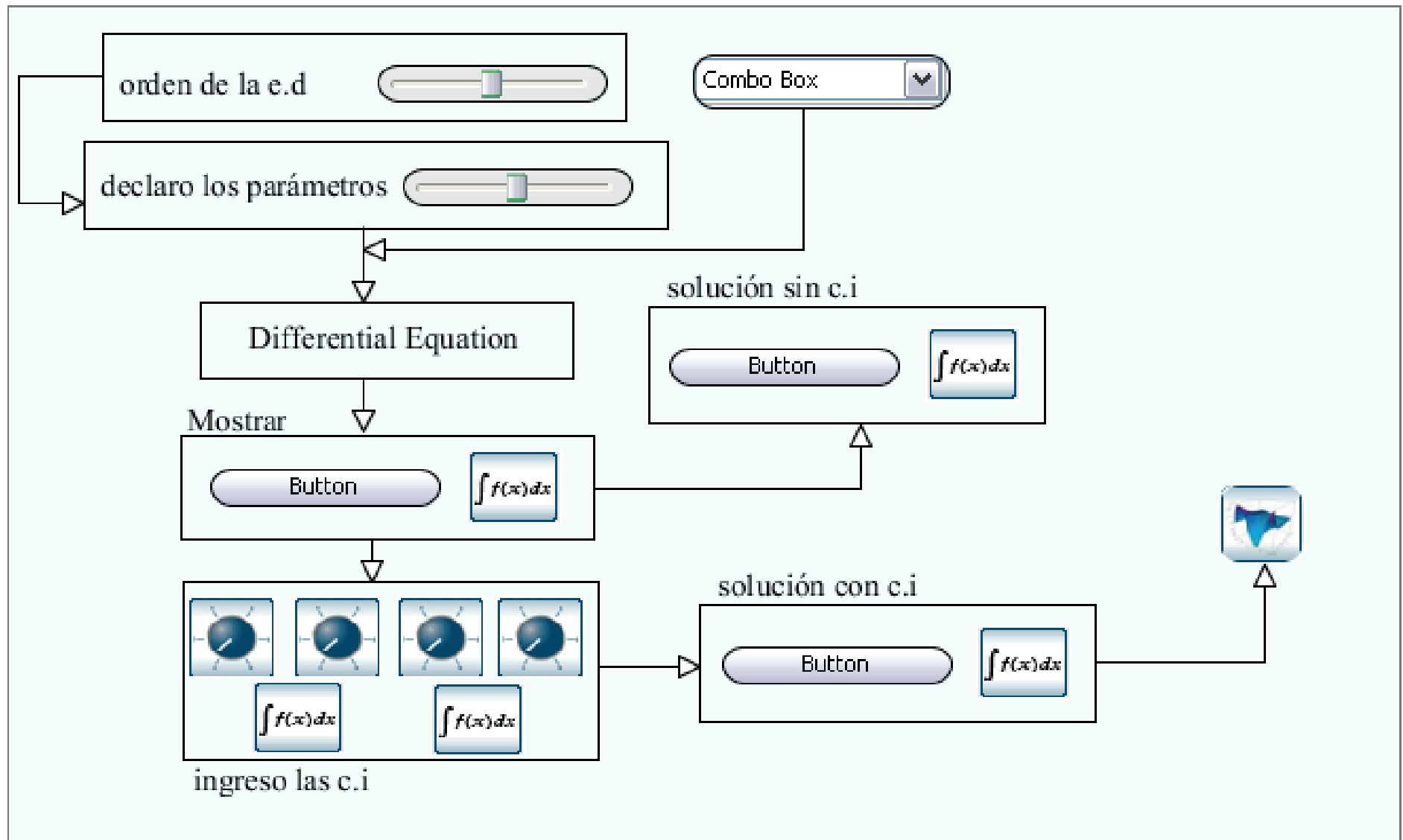
$$q(x) = q, \omega = 2, q = 2$$

$$\frac{d^4}{dx^4} y(x) + 16 y(x) = 2$$

$$y(0) = 0, D^{(2)}(y)(0) = 0, y(L) = 0, D^{(2)}(y)(L) = 0$$

Uso de las Ecuaciones Diferenciales en ingeniería

Solución



Uso de las ecuaciones diferenciales en ingeniería

System of Differential Equation

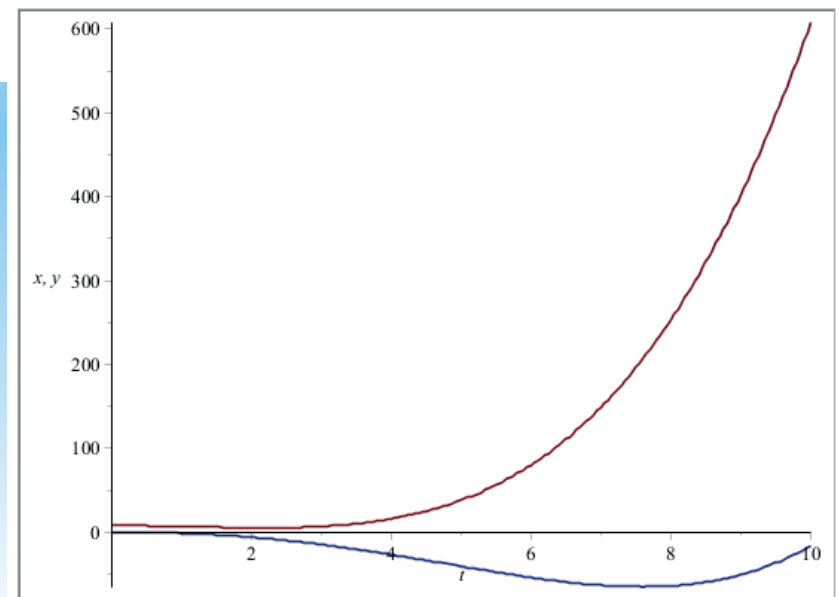
Luego, entendido lo anterior, procedemos a resolver:

$$\begin{cases} A1 \frac{d^{m1}}{dt^{m1}} x(t) + B1 \frac{d^{m2}}{dt^{m2}} y(t) + C1 \frac{d}{dt} x(t) + D1 = f1(t) \\ A2 \frac{d^{n1}}{dt^{n1}} x(t) + B2 \frac{d^{n2}}{dt^{n2}} y(t) + C2 \frac{d}{dt} x(t) + D2 = f2(t) \end{cases}$$

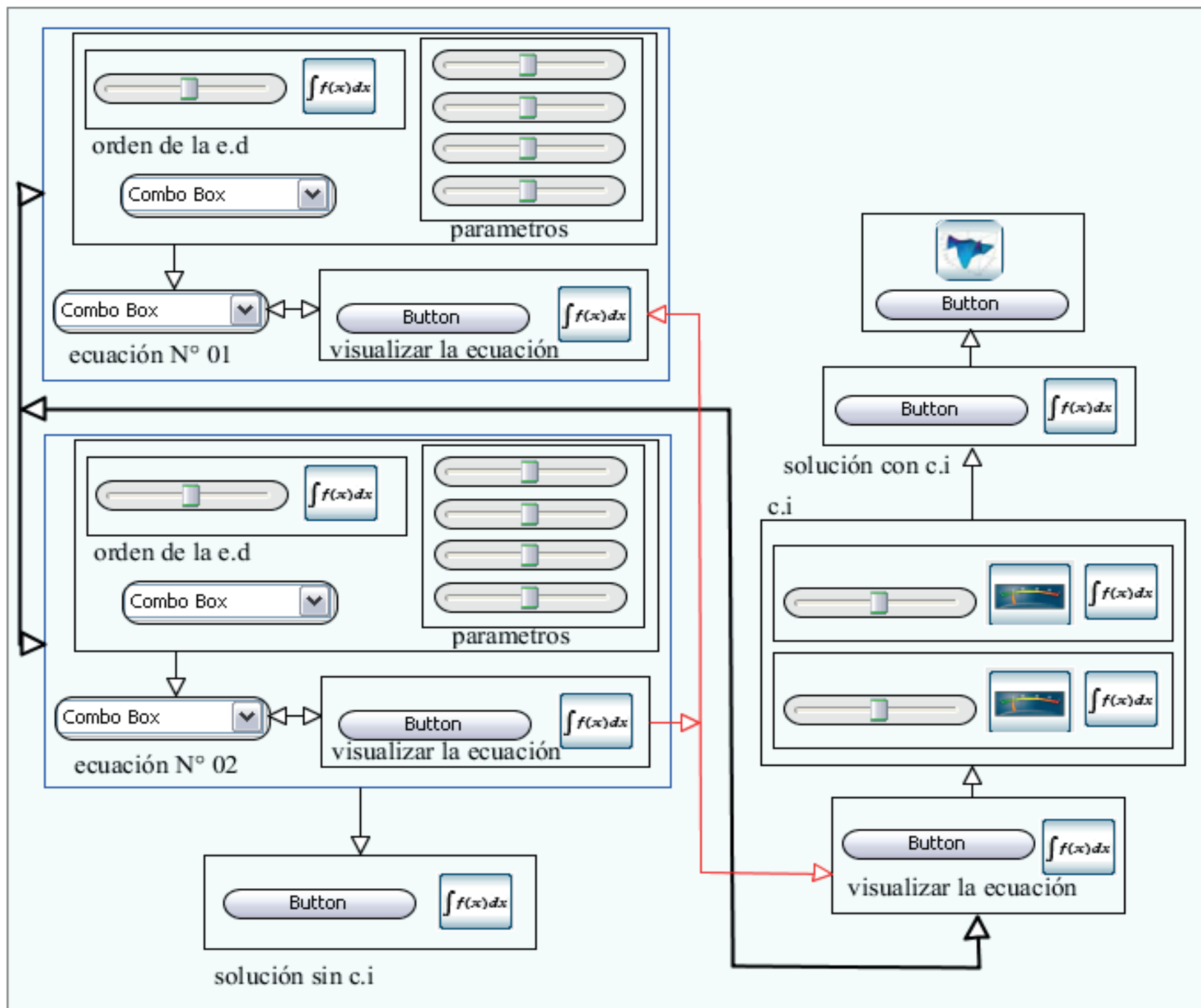
con las siguientes condiciones iniciales:

$$x(t1) = x0, D(x)(t1) = x1, y(t2) = y0, D(y)(t2) = y1$$

para $f1(t)$ y $f2(t)$ funciones lineales y de grado 2



Solución

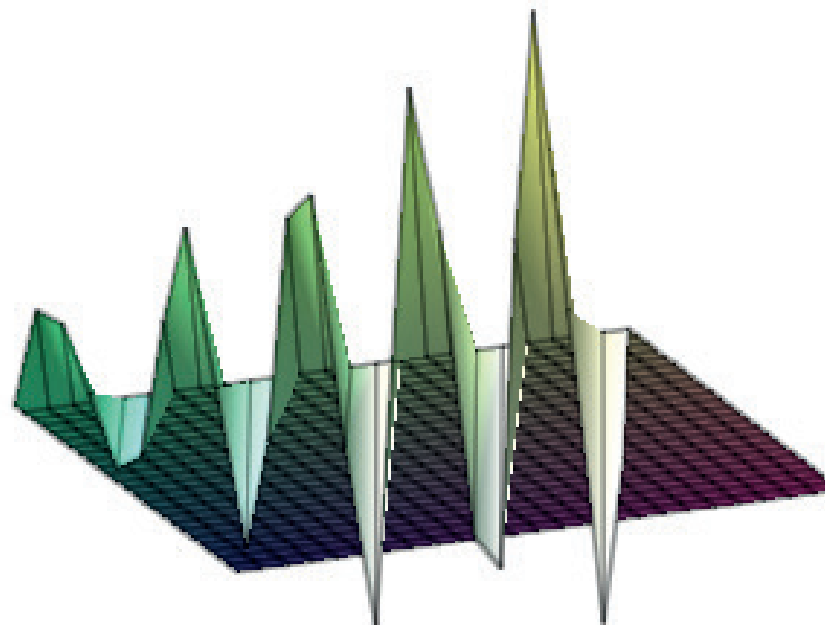


Uso de las ecuaciones diferenciales en ingeniería

Otro ejemplo; pero ahora en derivadas parciales:

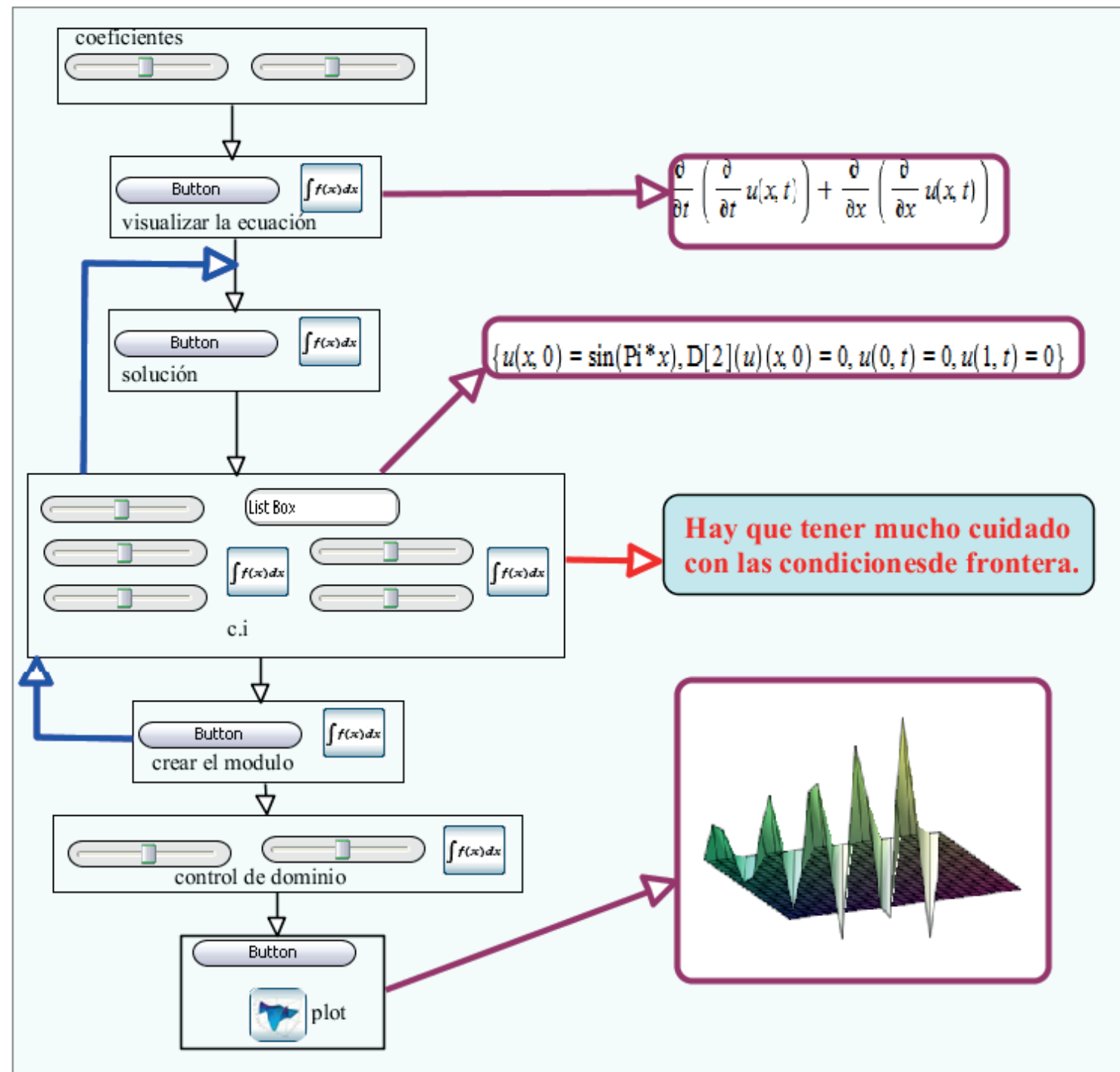
$$A \cdot \frac{\partial^2}{\partial t^2} u(x, t) + B \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(x, t) = 0$$

$$\text{con } u(0, t) = 0, u(1, t) = 0; u(x, 0) = \sin(\pi x), \frac{\partial}{\partial t} u(x, 0) = 0$$



Uso de las ecuaciones diferenciales en ingeniería

Solución



- Conclusiones y sugerencias

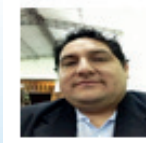
- **La solución de los problemas de ingeniería son resueltos mediante el software Maple; de manera didáctica y dinámica.**
- **El uso de los components embedded evita la visualización de código.**
- **Dado un problema de ingeniería que involucra el manejo de parámetros, los components embedded nos dan una manera dinámica de cambiarlos.**
- **Dar a conocer el uso del programa maple para la solución en problemas en la ingeniería.**
- **Sugerir a otros investigadores la funcionalidad de las herramientas de maplesoft.**



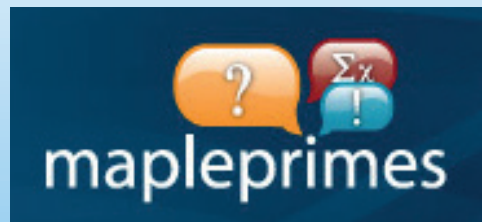
<http://www.maplesoft.com>



GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN.



Lenin Araujo Castillo



<http://www.mapleprimes.com/users/Lenin%20Araujo%20Castillo>



<https://www.facebook.com/matematicacomputacionaltrujillo>