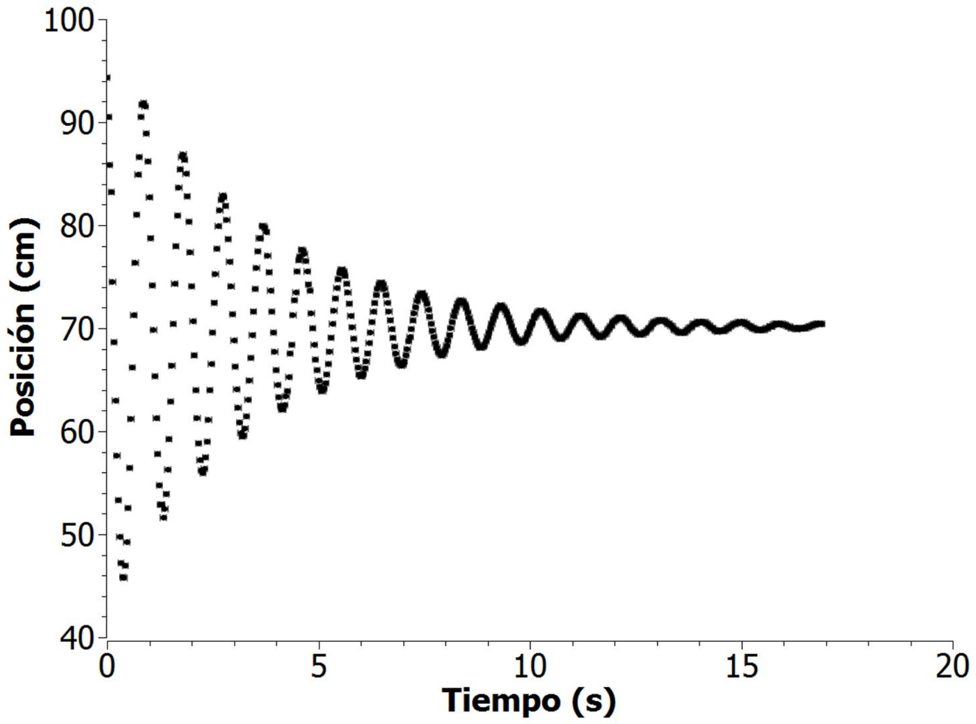
Scidavis: Ajuste no lineal

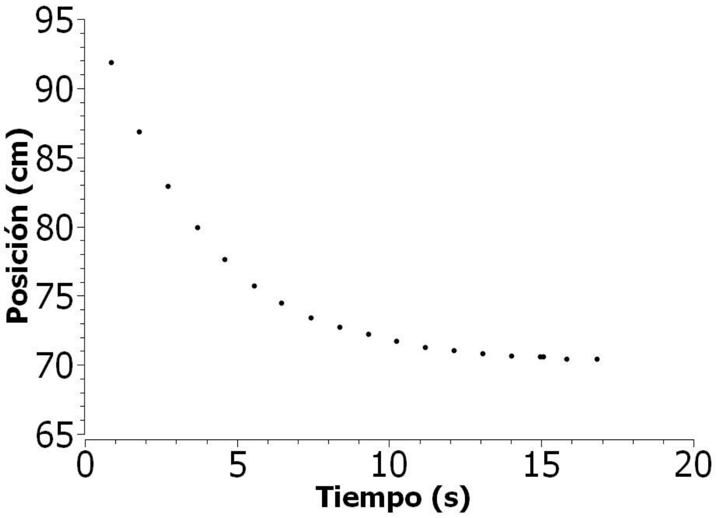
Vamos a buscar los parámetros que mejor describen los datos experimentales proponiendo una función de la forma:

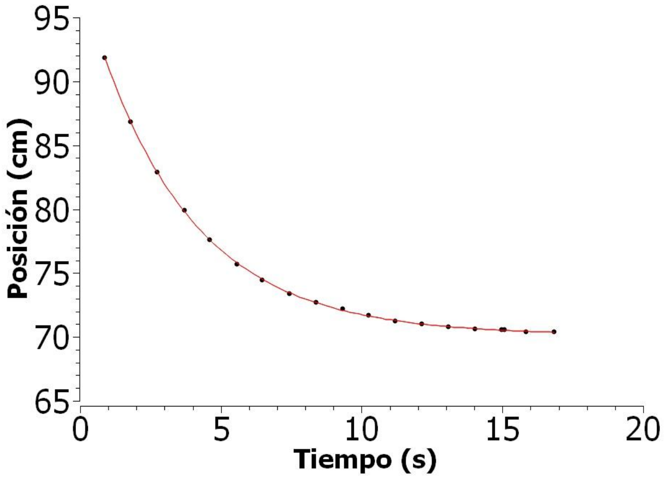
$$y = y_0 + \underbrace{A\, e^{-R_1\, x}}_{\text{Decaimiento exponencial}}\ \underbrace{\cos(w\, x + R_2)}_{\text{Oscilación}}$$



Constanza Kettmayer 23/05/20

Para ello vamos a necesitar los datos obtenidos del ajuste de la envolvente (formada por los picos).
Repasemos cómo hacer este ajuste:
Si ajustamos con **Análisis** > **Ajuste rápido** > **Ajuste a decaimiento exponencial** obtenemos:





Hoja de resultados
Decaimiento exponencial ajuste del conjunto de datos: Tabla2_2, usando función : y0+A*exp(-x/t)
errores estándar Y: Desconocido
Levenberg-Marquardt escalado algoritmo con tolerancia = 0,0001
Desde x = 0,86667 a x = 16,83333
A (amplitud) = 27,8900020270081 +/- 0,0910411618408834
t (constante de tiempo-e) = 3,49119137117368 +/- 0,00178094273504349
y0 (desplazamiento) = 70,1473229527844 +/- 0,0304856881603781

De la **Hoja de Resultados** observamos que:

Ajustamos con una función de la forma: $y = y_0 + Ae^{-\frac{x}{t}}$

Con parámetros:
$$y_0 = (70,15 \pm 0,03)cm$$
$$A = (27,89 \pm 0,09)cm$$
$$t = (3,491 \pm 0,002)s$$

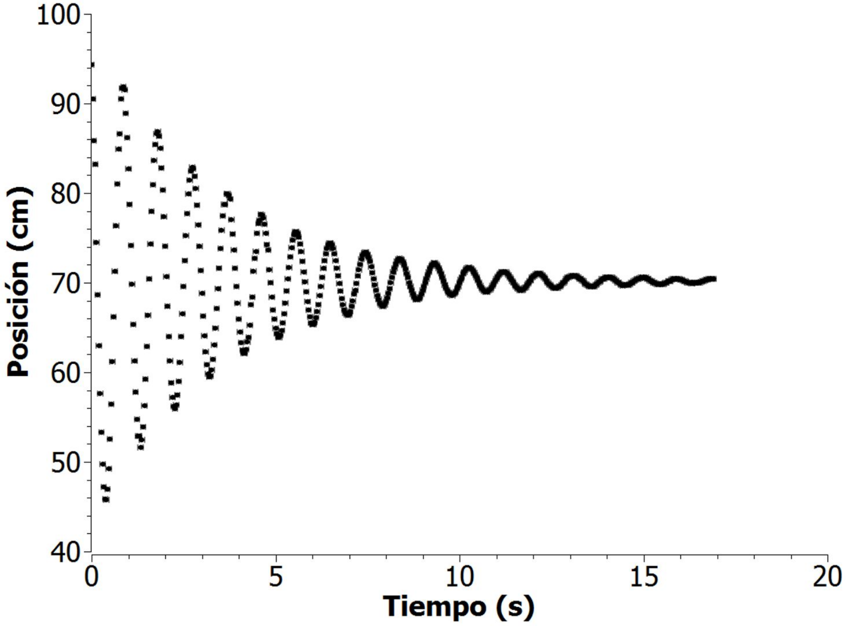
$$y = y_0 + Ae^{-\frac{x}{t}}$$
$$y = y_0 + A\, e^{-R_1 x} \cos(w\, x + R_2)$$

Si comparamos las dos funciones vemos que estos datos nos permiten suponer que los parámetros de la nueva función se acercarán a:

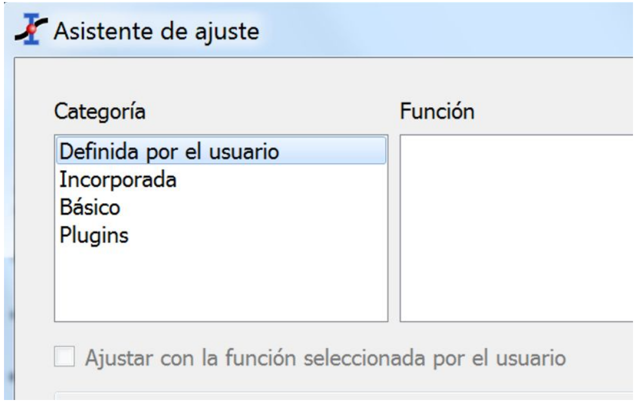
$$y_0 = (70,15 \pm 0,03)cm$$
$$A = (27,89 \pm 0,09)cm$$
$$R_1 = t^{-1} = (0,2865 \pm 0,0002)s^{-1}$$

Por otro lado podemos estimar la frecuencia angular $\omega = \frac{2\pi}{T}$
En este ejemplo w ≈ 6,73

Volviendo a nuestros datos originales:



Vamos a **Análisis** > **Asistente de ajuste**



Seleccionamos **Definida por el usuario**, para poder escribir nosotros la forma que tendrá la función con la que ajustaremos

Elegimos un nombre para la función

Y definimos cuáles serán los parámetros del ajuste.
El programa buscará qué valores de estos parámetros hacen que la función ajuste mejor a los datos experimentales.

La función que usaremos será:

$$y = y_0 + A\, e^{-R_1\, x}\ \cos(w\, x + R_2)$$

Parámetros

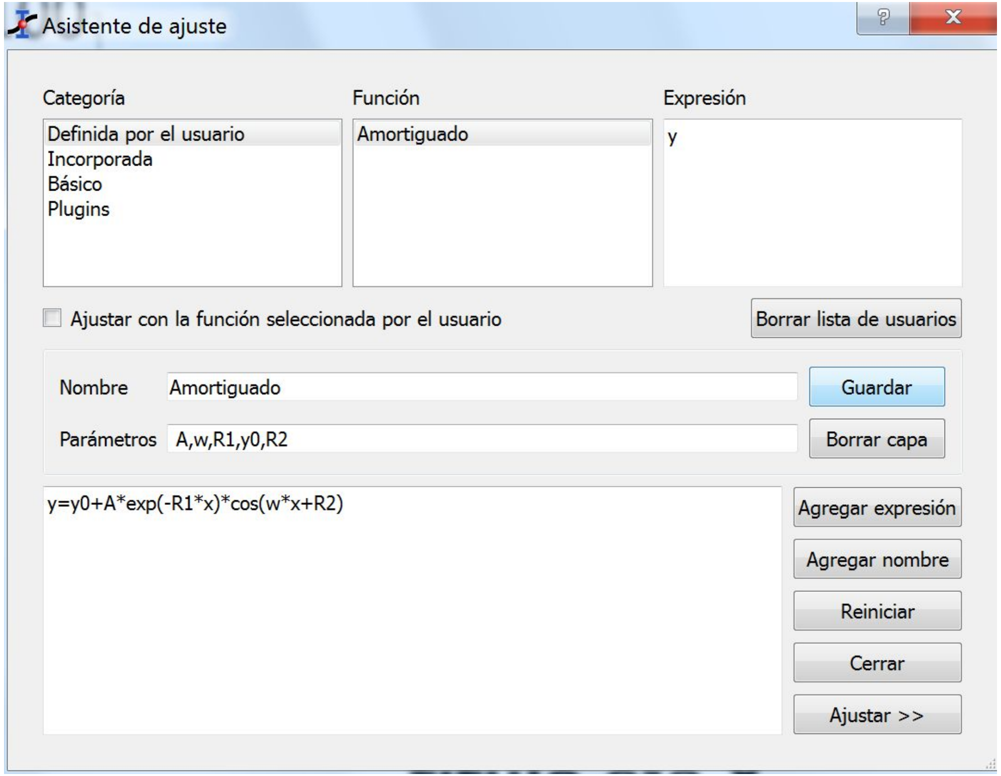
Escribimos la expresión de la función anterior teniendo cuidado con los signos:

Podemos guardarla para volver a hacer el mismo ajuste en otra ocasión

$$y = y_0 + A\, e^{-R_1\, x}\, \cos(w\, x + R_2)$$

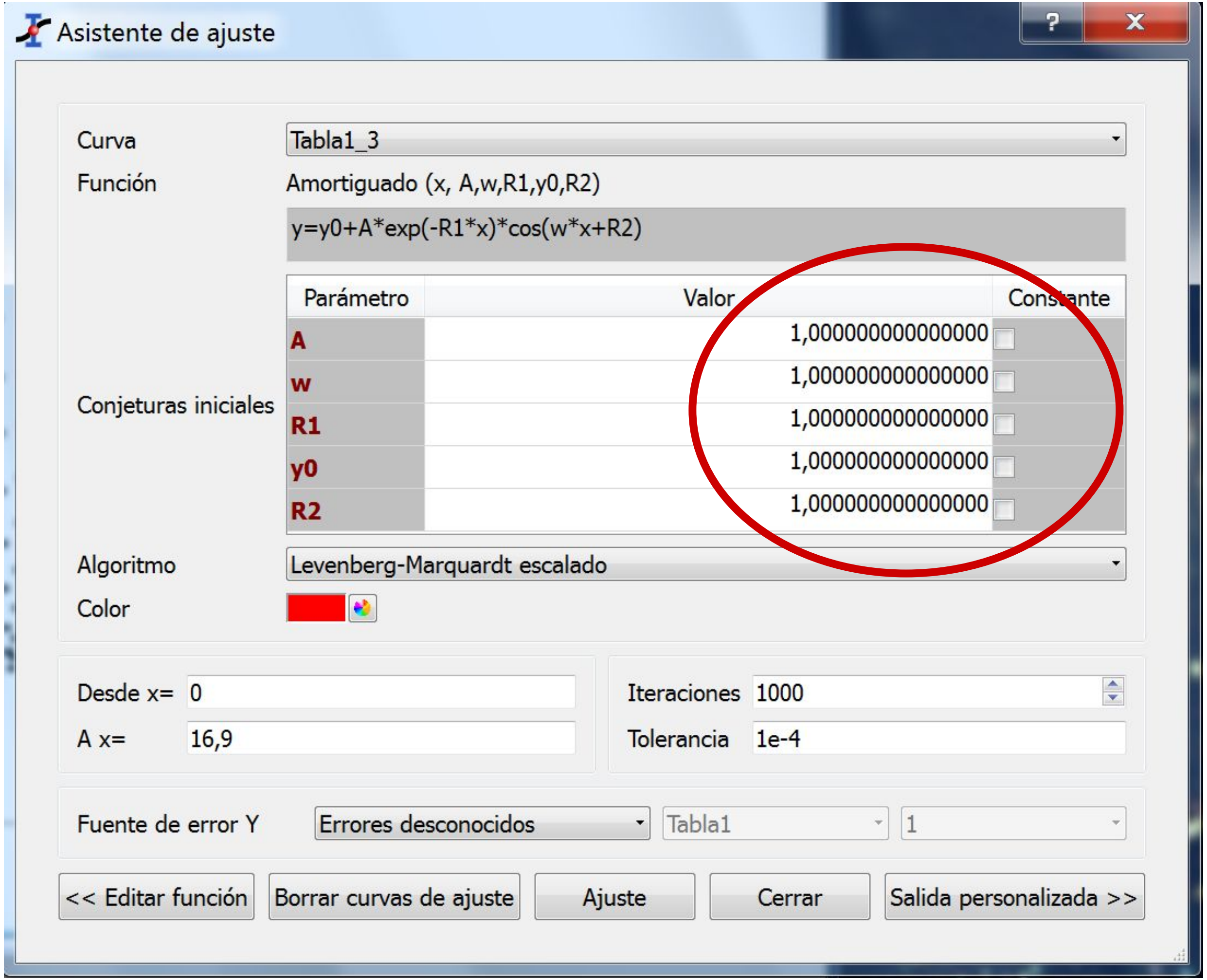
y=y0+A*exp(-R1*x)*cos(w*x+R2)

Así debería verse la ventana finalmente:

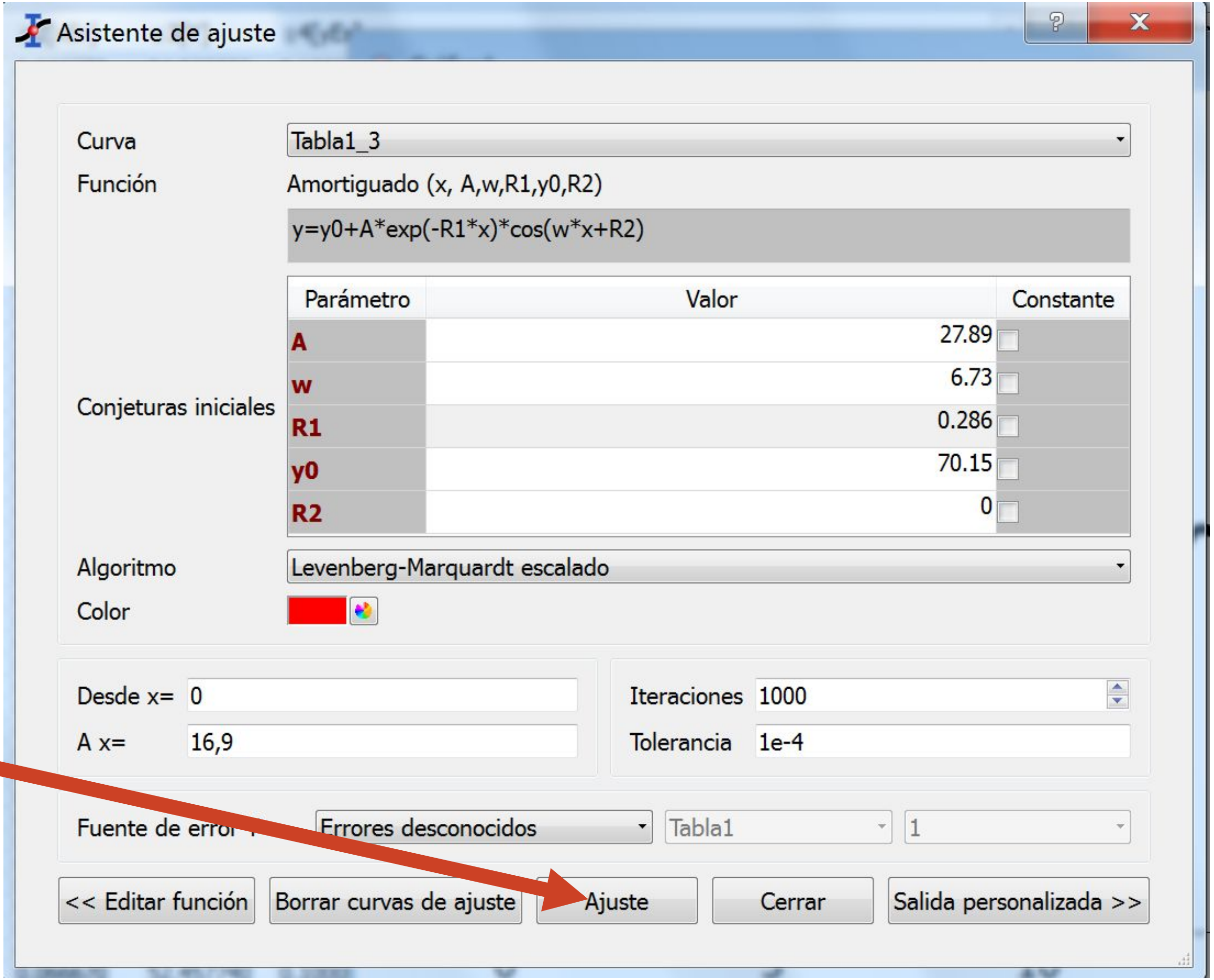


Clickeamos **Ajustar**

Pasaremos a esta otra ventana en la que podemos dar un valor para las conjeturas iniciales de cada parámetro



Los completamos con los valores que se mencionaron en la **diapositiva 3.**

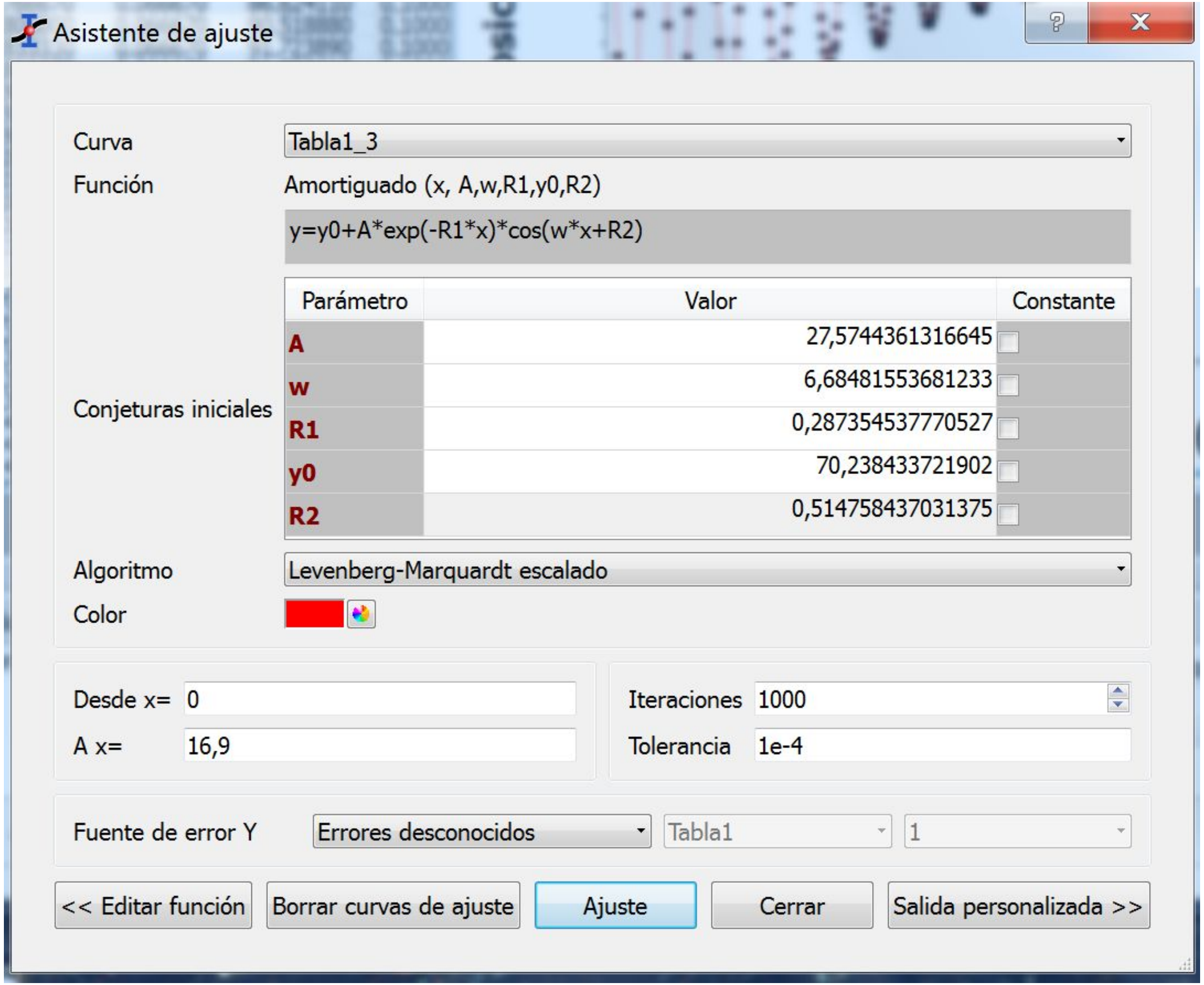


Clickeamos **Ajuste**

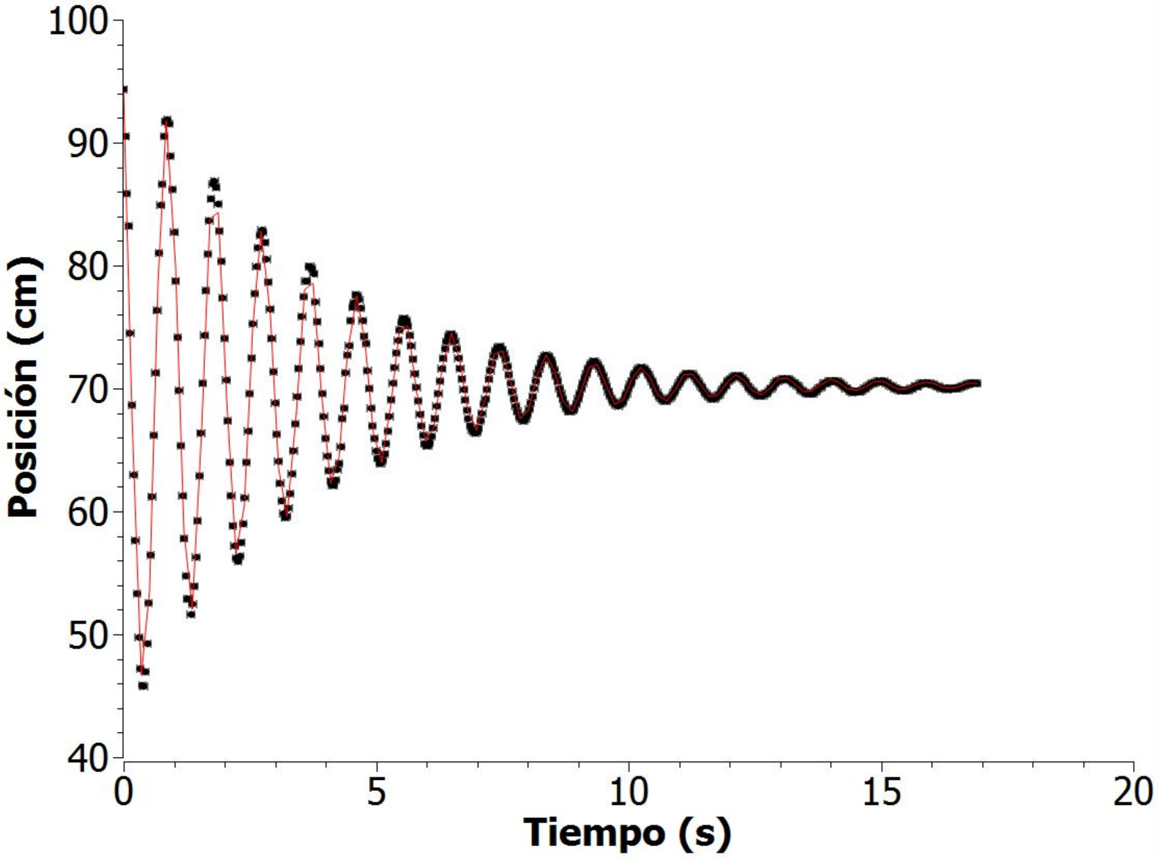
Vemos que los parámetros toman nuevos valores

Volvemos a clickear **Ajuste** hasta que los valores dejen de cambiar (es decir, hasta que la solución converja).

Cuando esto suceda cerramos la ventana.



Veremos el ajuste en el gráfico:



Y los datos del ajuste en la ventana **Hoja de Resultados**:

```
[22/5/20 21:25:18          Gráfico: ""]
No lineal ajuste del conjunto de datos: Tabla1_3, usando función : y=y0+A*exp(-R1*x)*cos(w*x+R2)
errores estándar Y: Desconocido
Levenberg-Marquardt escalado algoritmo con tolerancia = 0,0001
Desde x = 0 a x = 16,9
A  = 27,5744361316645 +/- 0,06462688103423
w  = 6,68481553681233 +/- 0,000918349849784456
R1  = 0,287354537770527 +/- 0,000943035193165684
y0  = 70,238433721902 +/- 0,0101349648628405
R2  = 0,514758437031375 +/- 0,00221590886468673
---------------------------------------------------------------------------------
Chi^2 = 26,1617940016414
R^2 = 0,998655384881942
---------------------------------------------------------------------------------
```

Recordar reportar los resultados con los errores y unidades correspondientes