

Ej 1

$$U = \frac{1}{2}CV^2$$

$$\ln(U) = \ln\left(\frac{C}{2}\right) + 2 \ln(V)$$

Entonces tomo  $y = \ln(U)$  y  $x = \ln(V)$ , tal que  $y(x) = b + mx$ .

A partir de un ajuste lineal de las variables transformadas, obtengo la pendiente  $m = m_0 \pm \Delta m$  y la ordenada al origen  $b = b_0 \pm \Delta b$ , con lo cual  $b = \ln\left(\frac{C}{2}\right)$ . Puedo entonces obtener C como:

$$C = 2e^b$$

y su incerteza propagando errores:

$$\Delta C = \left| \frac{\partial C}{\partial b}(b_0) \right| \Delta b = 2e^{b_0} \Delta b$$

Ej. 2

El parámetro  $\chi_{red}^2$  es una medida de la distancia (cuadrática) entre los datos  $(x_i, y_i)$  y el ajuste, en la dirección vertical y pesada por los errores de cada dato, según:

$$\chi_{red}^2 = \frac{1}{N - k} \sum \left( \frac{y_i - f(x_i, \{a\})}{\sigma_i} \right)^2$$

Donde N es la cantidad de datos, k la cantidad de parámetros  $a_i$  de los cuales depende la función f. Por lo tanto, para los mismos datos con distintos criterios para el error, el valor de  $\chi_{red}^2$  será mayor para el caso de los errores más chicos, pues la incerteza de los datos está en el denominador de la expresión de  $\chi_{red}^2$ . En este caso, el gráfico (a).

Ej. 3

Puedo transformar la función si conozco b, según:

$$\ln(y - b) = \ln(a) - \ln(x)$$

Donde las variables transformadas serían  $y' = \ln(y - b)$  y  $x' = \ln(x)$ .

Si las mediciones son  $(x_i, y_i)$ , las incertezas quedan:

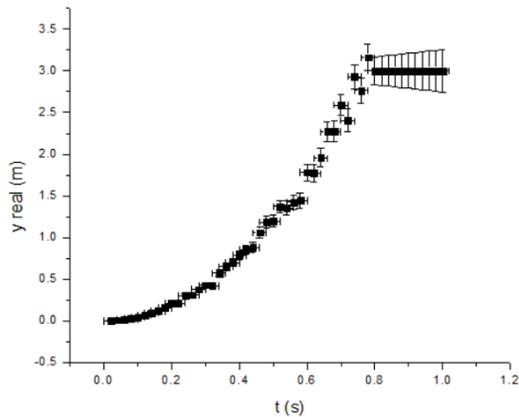
$$\Delta y'_i = \left| \frac{1}{y_i - b} \right| (\Delta y_i + \Delta b) \quad y \quad \Delta x'_i = \frac{\Delta x_i}{x_i}$$

Ej. 3

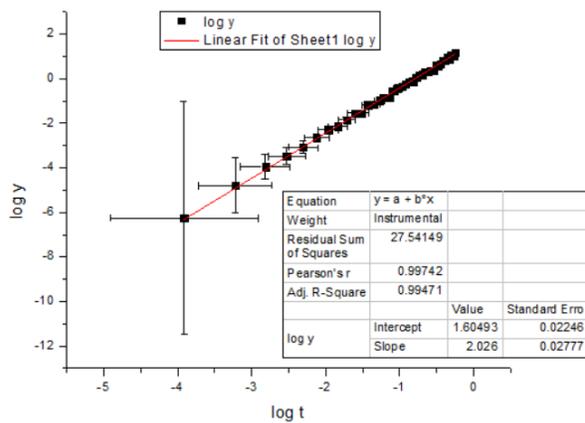
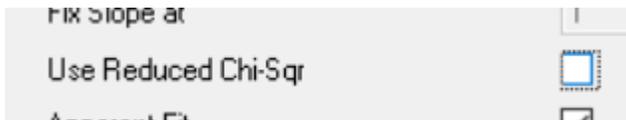
La ecuación que describe la caída libre partiendo del reposo es  $y(t) = \frac{1}{2}gt^2$ . Podemos linealizar la ecuación haciendo  $\ln(y) = \ln\frac{g}{2} + 2 \ln t$ , con lo cual podemos obtener g a partir de la ordenada al

origen  $b = \ln\left(\frac{g}{2}\right)$ , haciendo  $g = 2e^b$  y propagando la incerteza como en el Ejercicio 1. La incerteza temporal es la inversa de la frecuencia de muestreo, es decir, 0,02 s.

Al graficar las mediciones, vemos que a partir de cierto instante (aprox. 0,8 s), el móvil toca el piso, con lo cual corresponde descartar esos datos:



Una vez que transformamos las variables, hacemos un ajuste lineal. La opción “Use reduced Chi-Sqr” debe desmarcarse para que los errores de los parámetros sean calculados correctamente.



Finalmente, obtenemos  $g$  y su incerteza como en el Ejercicio 1:

$$g = (9,95 \pm 0,22)m/s^2$$