

Física numérica
Actividad #9
Ajuste de curvas

Instrucciones: Las soluciones a los ejercicios deberán ser acompañadas del código utilizado.

1. **Hubble.** En 1929, Edwin Hubble examinó datos que relacionaban la velocidad radial v de 24 nebulosas extragalácticas y su distancia r desde nuestra galaxia. Aún cuando había mucha dispersión en los datos, él ajustó una línea recta:

$$v = Hr,$$

donde H es la hoy llamada *constante de Hubble*. La tabla siguiente contiene las distancias y velocidades utilizadas por Hubble:

Object	r (Mpc)	v (km/s)	Object	r (Mpc)	v (km/s)
	0.032	170	3627	0.9	650
	0.034	290	4826	0.9	150
6822	0.214	-130	5236	0.9	500
598	0.263	-70	1068	1.0	920
221	0.275	-185	5055	1.1	450
224	0.275	-220	7331	1.1	500
5457	0.45	200	4258	1.4	500
4736	0.5	290	4141	1.7	960
5194	0.5	270	4382	2.0	500
4449	0.63	200	4472	2.0	850
4214	0.8	300	4486	2.0	800
3031	0.9	-30	4649	2.0	1090

- (a) Grafique los datos para verificar lo apropiado de ajustar una relación lineal:

$$v(r) \approx a + Hr.$$

- (b) Debido a que no tenemos los errores para cada medición, puede suponer que la cifra significativa menor ha sido redondeada y por

lo tanto $\sigma \geq 1$. O puede suponer que las medidas astronómicas son difíciles de realizar con alta precisión y que hay, al menos, 10% de error en cada dato.

- (c) Calcule por mínimos cuadrados una línea recta que ajuste a estos datos.
- (d) Grafique su ajuste y los datos.
- (e) Después de calcular el ajuste, calcule la varianza y compárela con la desviación de su ajuste con los datos.
- (f) Utilice la varianza calculada para determinar la χ^2 del ajuste. Comente sobre el valor obtenido.