



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas
Mecánica Cuántica 2
Diego Sarceño 201900109
10 de agosto de 2022



HOJA DE TRABAJO 1

Ejercicio 1

Teniendo la forma de cada operador y sabiendo que $[x, p] = i\hbar$, entonces

$$[a, a^\dagger] = \frac{m\omega}{2\hbar} \left[x + \frac{ip}{m\omega}, x - \frac{ip}{m\omega} \right] = \frac{m\omega}{2\hbar} \left(-\frac{2i}{m\omega} [x, p] \right) = \mathbb{1}.$$

Ejercicio 2

Tomando los operadores de creación y aniquilación, se tiene

$$aa^\dagger = \frac{m\omega}{2\hbar} \left(x^2 + \frac{p^2}{m^2\omega^2} + \frac{i}{m\omega} [x, p] \right) + \frac{1}{2}\hbar\omega = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 + \frac{p^2}{2m}.$$