

Computación Cuántica - Laboratorio 02
Salvador E. Venegas-Andraca
Héctor Mejía Díaz

1. Usando qiskit, diseñe tres circuitos cuya salida, antes de la medición, resulte en cada uno de los siguientes estados:

- (a) $|1\rangle$,
- (b) $|+\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$,
- (c) $|-\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle - |1\rangle)$ y

Genere cada circuito en qiskit, explique cada uno de ellos (¿por qué usó la(s) compuerta(s) que ha seleccionado?) y añada una imagen de cada circuito, generada también dentro de qiskit.

2. Ejecute el circuito generado mediante las siguientes instrucciones:

```
circuito2 = QuantumCircuit(1)

circuito2.h(0)
circuito2.z(0)
circuito2.h(0)

circuito2.barrier(0)

circuito2.h(0)

circuito2.measure_all()

circuito2.draw('mpl')
```

Añada en su solución el circuito que ha generado. A continuación, ejecute el circuito y muestre el histograma que obtiene tras medir el qubit. A partir de su histograma, ¿es posible determinar sin duda alguna el estado del sistema antes de la medición? Justifique su respuesta.

3. Diseñe tres circuitos diferentes de dos qubits para generar los estados de Bell listados a continuación. Explique por qué sus circuitos funcionan y añada una imagen de cada uno de ellos.

- (a) $|\Phi^-\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle - |11\rangle)$,
- (b) $|\Psi^+\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|01\rangle + |10\rangle)$ y
- (c) $|\Psi^-\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|01\rangle - |10\rangle)$

¿Cuál es la importancia de los estados de Bell en el cómputo cuántico?