

El spin y el experimento de Stern-Gerlach

Clase nº 2 de Computación Cuántica

J. P. Paz, C. Cormick

Depto. de Física, FCEyN, UBA

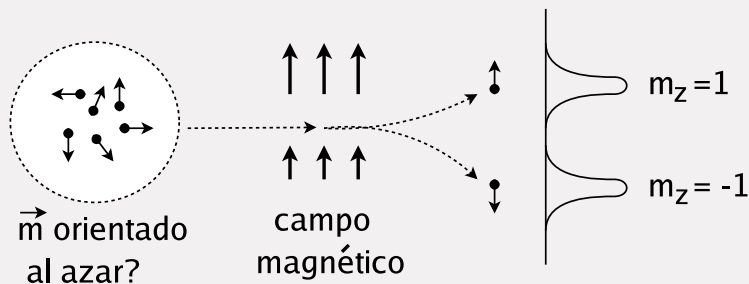
1^{er} cuatrimestre 2006

La segunda clase se trató de:

- El experimento de Stern-Gerlach
- El raro comportamiento del spin
- Algunos postulados de la mecánica cuántica
- Un poquito de álgebra lineal

El experimento de Stern y Gerlach

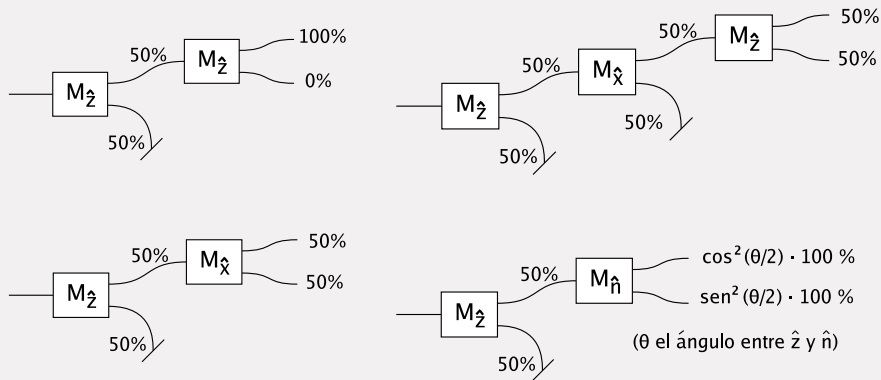
Descubrimiento del spin



¡Sólo se observan dos valores para m_z ! (o m_x , o m_y)

→ El spin está **cuantizado**

Secuencias del experimento de Stern-Gerlach



El estado cuántico es un vector

- El spin en un experimento de Stern-Gerlach se porta como la luz en un experimento con polarizadores.
- \Rightarrow Describimos el spin con un vector (igual que la polarización).
- El espacio de estados de este spin es un espacio vectorial complejo de dimensión 2 (¡eso es un qubit!).
- Una base para este espacio son los estados $|\uparrow_z\rangle, |\downarrow_z\rangle$.
- Cualquier estado puede escribirse: $|\psi\rangle = \alpha|\uparrow_z\rangle + \beta|\downarrow_z\rangle$.
- $|\alpha|^2$ y $|\beta|^2$ son las probabilidades de que al medir el spin en \hat{z} obtenga $+1$ o -1 , respectivamente.

¿Pero qué es un estado cuántico?

- El estado es la información necesaria para predecir las probabilidades de todos los resultados en todas las posibles mediciones.
- También podemos pensar el estado como el resultado de un proceso de preparación (por ejemplo, medir el spin en \hat{z} y quedarse con los spines hacia arriba).
- Las “propiedades” son las cosas que pueden medirse de un sistema, y están representadas por operadores lineales (matrices).
- No todas las propiedades pueden medirse a la vez (algunas son incompatibles).