

# Adquisición interactiva de conceptos de mecánica cuántica y sus aplicaciones

## Introducción y contexto

### • ¿En qué consiste este proyecto de innovación educativa?

Elaboración de nuevos materiales (como videos o notebooks interactivos) que permitan una metodología de *aula invertida* en algunas de las sesiones de la asignatura “Introducción a la comunicación y la computación cuántica”.

### • ¿Por qué es importante este proyecto?

Este material permitirá centrarse en la discusión y práctica de los conceptos presentados en los nuevos materiales, así mejorar la interacción con los alumnos y la adquisición de conocimientos por los mismos.

## Desarrollo del proyecto

### • ¿Cómo se ha desarrollado el proyecto?

Describe brevemente los pasos que se han seguido o las etapas que han tenido lugar en la ejecución del proyecto.

#### 1. Fase Primera

Traducción de apuntes a formato GitBook:

<https://www.tsc.uc3m.es/~gvazquez/teaching/intro-quantum/index.html>

Implementación de algunos ejemplos y ejercicios como Jupyter Notebooks en lenguajes Python y Matlab.

#### 2. Fase Segunda

Elaboración de videos explicativos y experiencias interactivas, ejemplo:

<https://www.tsc.uc3m.es/~gvazquez/teaching/intro-quantum/02-foton.html>

Para ello se han utilizado herramientas de código abierto como por ejemplo Sozi, OBS Studio y Shotcut.

#### 3. Fase Tercera

Análisis de los resultados

Esta fase se ha realizado de forma parcial, ya que no ha sido posible realizar videos y experiencias interactivas para todo el contenido de la asignatura.

## Resultados



Aprendizaje nuevas herramientas para la elaboración de materiales docentes: Bookdown, GitBook, Jupyter Notebooks, Sozi, edición de vídeo...

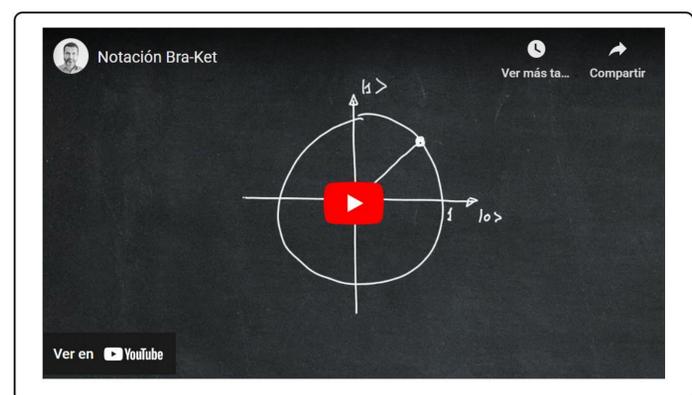


Mayor participación: estudiante desarrolló una librería Matlab, preguntas sobre la implementación física de sistemas cuánticos...



Facilidad para seguir la asignatura a distancia: estudiante de intercambio, varios estudiantes en prácticas...

polarización diagonal de uno que tenga polarización horizontal o vertical, ya que en cualquiera de los dos casos se activaría uno de los dos detectores.



#### 2.3 Notación Bra-Ket

Para poder modelar matemáticamente los experimentos descritos aquí, utilizaremos el siguiente modelo vectorial para un fotón polarizado linealmente con un ángulo  $\theta$ :

$$|\theta\rangle = \begin{bmatrix} \cos(\theta) \\ \sin(\theta) \end{bmatrix}$$

## Aplicación

GitBook  
(via bookdown)



Material  
docente muy  
flexible



Ejemplos y  
experiencias  
interactivas



Participación  
y aprendizaje

### ¿Cómo pueden otros docentes aplicar esta experiencia?

La conclusión principal es que el formato GitBook es muy flexible para la elaboración de material docente, permitiendo incorporar en el texto ejemplos y experiencias interactivas. Existen herramientas de conversión a partir de Latex, lo que facilita la migración. Sin embargo, es un material difícil de integrar en Aula Global.

# Valoración Competencial

Con el fin de vincular los Proyectos de Innovación Docente con el marco competencial de referencia europeo, DigCompEdu, por favor, señala a continuación, **resaltando en negrita**, aquellas competencias que han tenido un impacto mayor en el desarrollo de tu PID.



Indica a continuación:

- Línea 1: Nuevas formas de presentación de materiales educativos
- Línea 2: Nuevas estrategias para la participación de los alumnos
- Línea 3: Nuevas formas de evaluar
- Línea 4: Nuevas metodologías educativas
- Línea 5: Aprendizaje-Servicio (ApS)
- Línea 6: Proyectos de Aprendizaje Activo en Docencia Digital (AADD)



**Sí  No  - El equipo docente acepta que la información proporcionada pueda ser utilizada por UC3M Digital para su difusión**