

INTRODUCCION EN TECNOLOGIAS CUANTICAS

PROGRAMA

Organizado por



ehuQC

EHU
Quantum Center



RESUMEN

Las tecnologías cuánticas están recibiendo una atención creciente como posibles habilitadoras de nuevas capacidades en múltiples ámbitos. Sin embargo, este interés suele ir acompañado de una falta de formación específica que permita determinar si estas tecnologías pueden resolver problemas concretos, mejorar procesos existentes o justificar una inversión.

Este curso ofrece una introducción a las tecnologías cuánticas, orientada a profesionales técnicos y a investigadores de otros sectores que desean adquirir una visión sólida y realista del campo. A lo largo del programa se abordan las tres grandes áreas de las tecnologías cuánticas —sensores, computación y comunicaciones—, presentando las principales plataformas tecnológicas, sus prestaciones y limitaciones actuales, y las previsiones de evolución a medio y a largo plazo.

El objetivo es dotar al alumnado de un criterio fundamentado para analizar posibles casos de uso, tanto para identificar oportunidades como para descartar aplicaciones prematuras o inadecuadas. De este modo, el curso facilita una mejor toma de decisiones, fomenta el diálogo informado entre disciplinas y contribuye a una integración más efectiva de las tecnologías cuánticas en proyectos de investigación y desarrollo.

OBJETIVOS

1. Introducir las principales plataformas (sistemas físicos) que se utilizan en la implementación de las tecnologías cuánticas.
2. Presentar las tres ramas principales de las tecnologías cuánticas: sensores, computación y comunicaciones.
3. Analizar las capacidades actuales, limitaciones técnicas y grado de madurez de las distintas tecnologías cuánticas disponibles.
4. Describir las principales aplicaciones potenciales de las tecnologías cuánticas en distintos sectores, así como los casos en los que su uso no resulta adecuado.
5. Desarrollar en el alumnado un criterio crítico e informado para evaluar el impacto y las perspectivas futuras de las tecnologías cuánticas en su ámbito profesional.

CALENDARIO

13 mayo: Introducción PRESENCIAL

14 mayo: Computación cuántica I ONLINE

18 mayo: Comunicaciones cuánticas I ONLINE

21 mayo: Sensores cuánticos I ONLINE

25 mayo: Comunicaciones cuánticas II & Computación cuántica II PRESENCIAL

28 mayo: Sensores cuánticos II & Comunicaciones cuánticas III PRESENCIAL

1 junio: Computación cuántica III & Sensores cuánticos III PRESENCIAL

8 junio: Evento final PRESENCIAL

HORARIO

Introducción: 15:00 – 18:00

Sesiones online: 17:00 – 19:00

Sesiones presenciales y evento final 15:00 – 19:00

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS (3 h)

- Panorama general de las tecnologías cuánticas
- Conceptos básicos necesarios para entender las tecnologías actuales
- Principales plataformas tecnológicas
- Las tres ramas de las tecnologías cuánticas: sensores, computación y comunicaciones
- Estado general del campo y ecosistema internacional
- Cómo evaluar posibles aplicaciones

2. COMUNICACIONES CUÁNTICAS (6 h)

Sesión online – Introducción (2 h)

- Principios de comunicación cuántica
- Distribución cuántica de claves (QKD)
- Concepto de internet cuántico
- Infraestructuras básicas

Sesiones presenciales – Estado del arte y aplicaciones (4 h)

- Tecnologías actuales de QKD
- Redes cuánticas experimentales
- Aplicaciones en seguridad y comunicaciones críticas
- Limitaciones técnicas y regulatorias
- Perspectivas de despliegue

3. SENSORES CUÁNTICOS (6 h)

Sesión online – Introducción (2 h)

- Principios físicos de los sensores cuánticos
- Tipos de sensores cuánticos (átomos fríos, NV centers, interferometría, etc.)
- Magnitudes que pueden medirse
- Comparación con sensores clásicos

Sesiones presenciales – Estado del arte y aplicaciones (4 h)

- Plataformas tecnológicas actuales
- Aplicaciones en navegación, geofísica, metrología y medicina
- Casos de uso reales y proyectos en desarrollo
- Limitaciones técnicas y retos de ingeniería
- Perspectivas de evolución

4. COMPUTACIÓN CUÁNTICA (6 h)

Sesión online – Introducción (2 h)

- Qubits y modelos de computación cuántica
- Principales plataformas (superconductores, iones atrapados, fotónica, etc.)
- Tipos de algoritmos cuánticos

Sesiones presenciales – Estado del arte y aplicaciones (4 h)

- Hardware actual y plataformas comerciales
- NISQ y limitaciones actuales
- Casos de uso explorados (optimización, química, machine learning)
- Evaluación crítica de oportunidades reales
- Hoja de ruta tecnológica

5. EVENTO FINAL: CASOS DE USO (4 h)

- Presentación de casos de uso por parte del alumnado
- Discusión colectiva y evaluación crítica de oportunidades y limitaciones