

SCAYLE

Supercomputación Castilla y León

España | digital ²⁰²⁶

Impulsando el ecosistema español de computación cuántica

Carmen Calvo Olivera

Técnico High Performance Computing y Quantum Computing

--

III Jornada RedCAYLE, 10/11/2022



universidad
de león

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA



Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

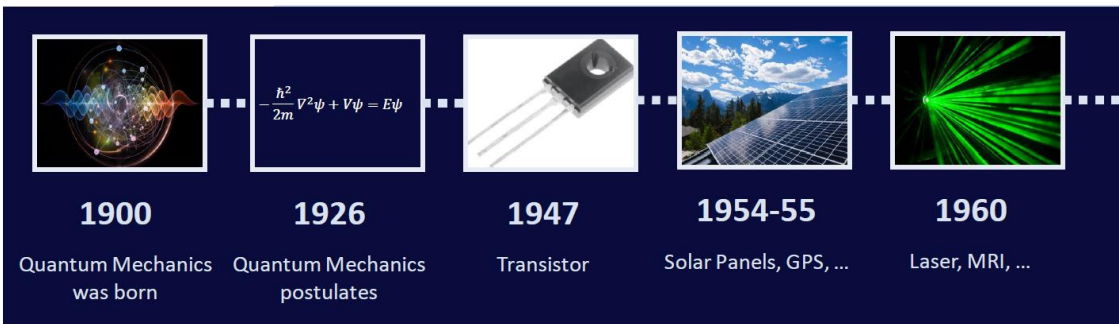
Contenido



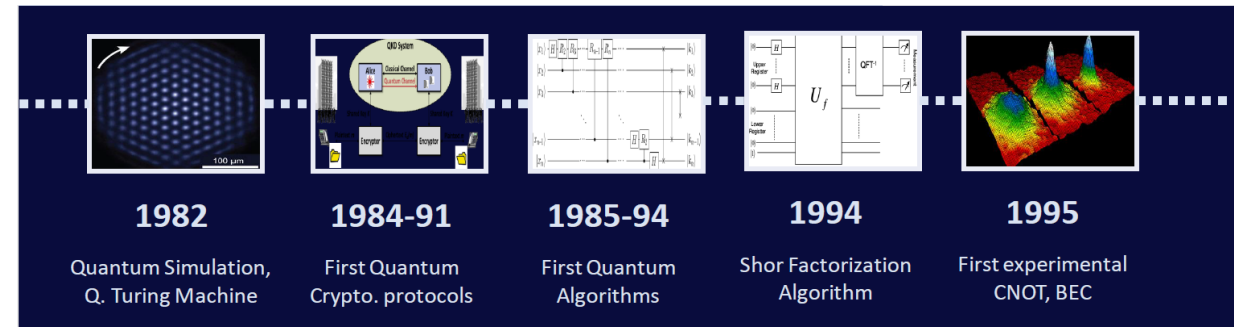


INTRODUCCIÓN BREVE HISTORIA

Orígenes – primera revolución cuántica



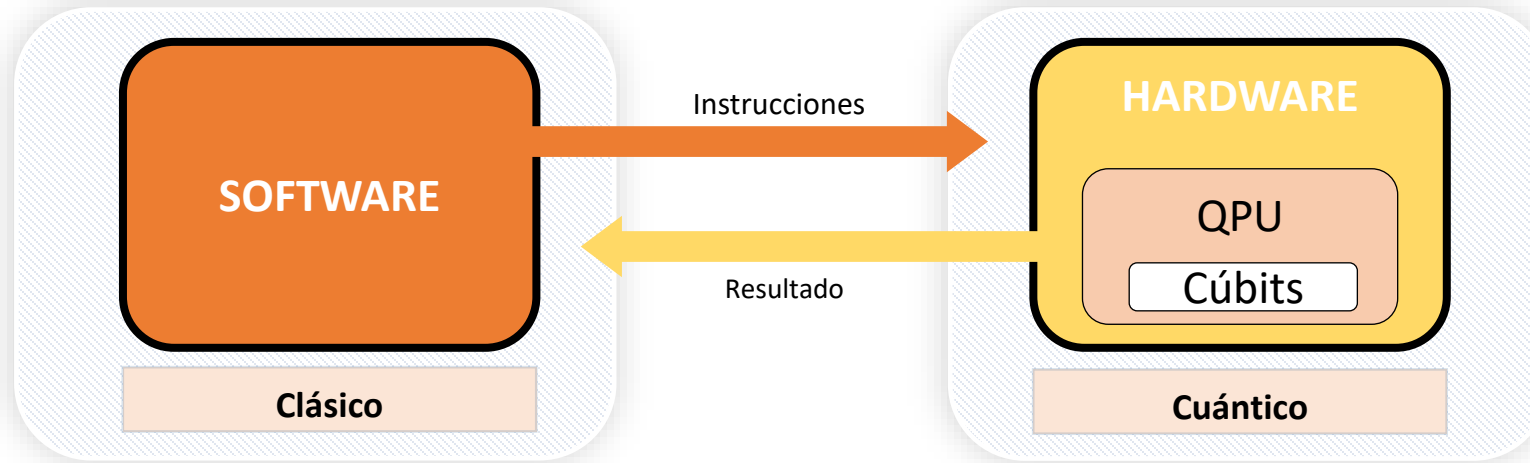
Nace la segunda revolución cuántica



Las empresas se suman a la carrera



 COMPUTACIÓN CUÁNTICA
¿Cómo FUNCIONA?



Receta para a un ordenador cuántico

- Preservar las propiedades cuánticas
- Tener dos niveles cuánticos bien diferenciados
- Poderlos controlar y manipular
- Poder escalar: aumentar el número de cúbits



Un impulso al ecosistema de computación cuántica español

- Quantum Spain busca impulsar y financiar **un infraestructura competitiva e integral de computación cuántica** en España.
- Es una iniciativa financiada por **el Ministerio de Economía a través de la Secretaría de Digitalización e Inteligencia Artificial**, con un presupuesto de 22M€ proveniente de los fondos de recuperación.
- El proyecto arrancó el **1 de enero de 2022** y **finaliza el 31 de diciembre de 2025**.





Objetivos

1

Adquirir e instalar un ordenador cuántico, a partir de una aproximación tecnológica de cúbits basados en corrientes superconductoras.

2

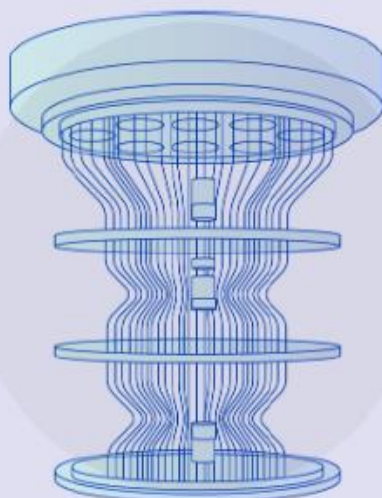
Crear un servicio de acceso remoto en la nube al procesador, para permitir a la industria y al sector público experimentar con los nuevos algoritmos cuánticos.

3

Desarrollar algoritmos cuánticos útiles, aplicables a problemas reales. Estos algoritmos harán hincapié en el desarrollo de “quantum machine learning”, en profunda conexión con los avances de la Inteligencia Artificial (IA).

Líneas de trabajo

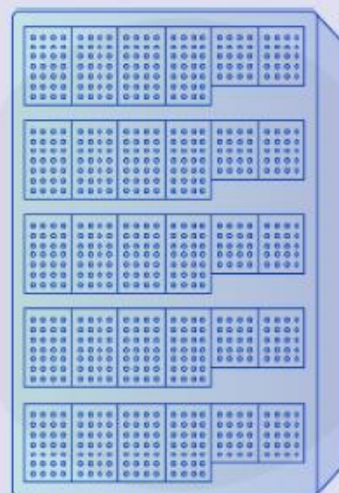
Computador Cuántico



Barcelona
Supercomputing Center

Construcción de un
computador cuántico basado
en la tecnología de circuitos
superconductores

Acceso



Red Española de
Supercomputación

Proveer acceso al
computador cuántico y a High
Performance Computing para
tecnologías cuánticas

Investigación



Universidades y centros de
investigación

Desarrollar e investigar
nuevos algoritmos cuánticos y
sus aplicaciones en IA

Formación



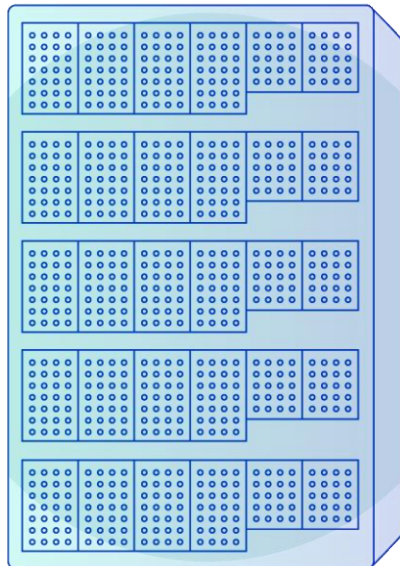
Programa TalentQ

Programas de formación en
computación cuántica
transversal



Simuladores Cuánticos

Tres simuladores cuánticos HPC. Máquinas capaces de simular circuitos cuánticos.



OBJETIVO: labores de *benchmark* con otros simuladores y computadores cuánticos y **estudio de aplicaciones de la computación cuántica**.

Se encontrarán en el **SCAYLE, BSC-CNS y CESGA**.





Impacto de Quantum Spain

1

Gracias a esta iniciativa, España dispondrá de un **espacio público con una tecnología emergente** y se alinearán con otras propuestas similares europeas y Globales.

2

Generación de una **masa crítica de investigadores e investigadoras** que puedan seguir impulsando el campo de la computación cuántica.

3

Impacto positivo en la economía española, creación de empleo de calidad, vertebración territorial y atracción y retención de talento en todo el país.

Quantum en SCAYLE

Emuladores



Recursos

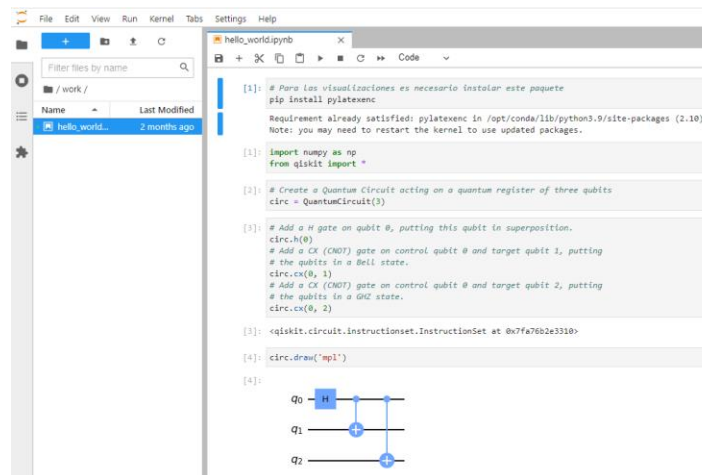
Clúster Icelake #1 (8 nodos)

- **1TB** de memoria
- **1 GPU NVIDIA A100**
- 2 procesadores Intel Xeon Platinum
- **64 cores** en total
- Red Infiniband 100HDR
- Centos7.9

Clúster Icelake #2 (18 nodos)

- **256GB** de memoria
- **1 GPU NVIDIA A100**
- 2 procesadores Intel Xeon Platinum
- **64 cores** en total
- Red Infiniband 100HDR
- RockyLinux8.6

Acceso





Q-CAYLE: Comunicaciones cuánticas seguras en Castilla y León

- Plan complementario de comunicaciones cuánticas.
- Es una iniciativa financiada por el **Ministerio de Ciencia e Innovación**, con un presupuesto de 54M€ (3.5M€ para Q-CAYLE).
- Se busca constituir una red cuántica de comunicaciones seguro basado en el uso de QKD y criptografía cuántica.
- El proyecto va desde **septiembre de 2022** y **finaliza en agosto de 2025**.





Objetivos

1

Crear una infraestructura de comunicaciones de alta seguridad en España, resistente a cualquier ataque computacional, ya sea por medios clásicos o cuánticos.

1. **Hardware cuántico:** grupo de Fotónica, Información Cuántica y Radiación y Dispersión de Ondas ([FIQRD-UVA](#)).
2. **Comunicaciones cuánticas en redes híbridas** (fibra, aérea, satélite) ([UBU](#))
3. **Sistemas atómicos y moleculares para la creación de cúbits** cuánticos ([FISMAT-UVA](#))
4. **Computación cuántica distribuida** ([SCAYLE](#))
5. **Difusión y diseminación** ([USAL](#))

Q-CAYLE en SCAYLE

Comunicaciones cuánticas seguras en Castilla y León

- Creación de una red de comunicaciones de alta seguridad, resistente a cualquier ataque computacional, ya sea por medios clásicos o cuánticos. Se prevé la instalación de una **infraestructura de QKD sobre fibra óptica dedicada entre SCAYLE y el INCIBE.**
- Desarrollo del **software necesario para las tecnologías de procesamiento cuántico** que permitan el aprovechamiento de la futura internet cuántica en todas sus funcionalidades y posibilidades de aplicación.
- **Formación especializada** para el avance y desarrollo de las CC.



Fuente: [Université de Genève](https://www.univ-geneve.ch/)

Muchas gracias
carmen.calvo@scayle.es

España | digital ²⁰₂₆



universidad
de león

NOS
IMPULSA



Junta de
Castilla y León



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"