

A hand is shown in silhouette, holding a glowing, intricate network of blue and cyan lines that resemble a quantum network or a complex data structure. The lines are dense and interconnected, with a bright central point. The background is dark, making the glowing lines stand out.

# LA RE-eVOLUCIÓN CUÁNTICA

Alfonso Rubio-Manzanares,

| **Entanglement** Partners\_ >



# GEO ESTRATÉGIA CUÁNTICA

| [Entanglement Partners\\_ >](#)

**El mundo está en guerra, en ciber guerra.  
China y USA se disputan el ciberespacio y  
su ciberseguridad.**

Cuando haya un ordenador cuántico lo suficientemente potente (1.500 qubits) para poner el algoritmo de Shor, se podrá factorizar números primos y RSA estará en SERIO PELIGRO.

Los secretos del mundo pasados y presentes dejarán de serlo y quien lo tenga “ganará la guerra y se quedará el mundo”.

*Inversiones millonarias*

## **Los complejos militares-industriales**

### **USA (COMPUTACIÓN)**

**DARPA, Jet Propulsion, NASA, Lockheed Martin, Raytheon, Los Álamos...**

**Un verdadero proyecto Manhattan.**

### **China (TELECOMUNICACIONES)**

**Jian Wei Pan. (20.000 científicos trabajando para desarrollar computación y telecomunicaciones cuánticas).**

**50 ciudades conectadas con ciberseguridad cuántica. Un satélite de comunicaciones cuánticas: MICIUS.**

Las grandes multinacionales de China y USA están invirtiendo grandes cantidades de dinero en cuántica.

USA: Microsoft, HP, IBM, INTEL, Google....

China: Alibaba (15B), Huawei, Baidu, Tencent...

HACE UNAS SEMANAS, EN UN SEMINARIO QUE IMPARTÍA IGNACIO CIRAC, NOS COMENTÓ:

“YO PENSÉ QUE NO LO VERÍA, HACE TRES AÑOS PREDIJE 20 AÑOS Y AHORA NO MÁS DE SIETE AÑOS.”

## PRIMERA CONCLUSIÓN:

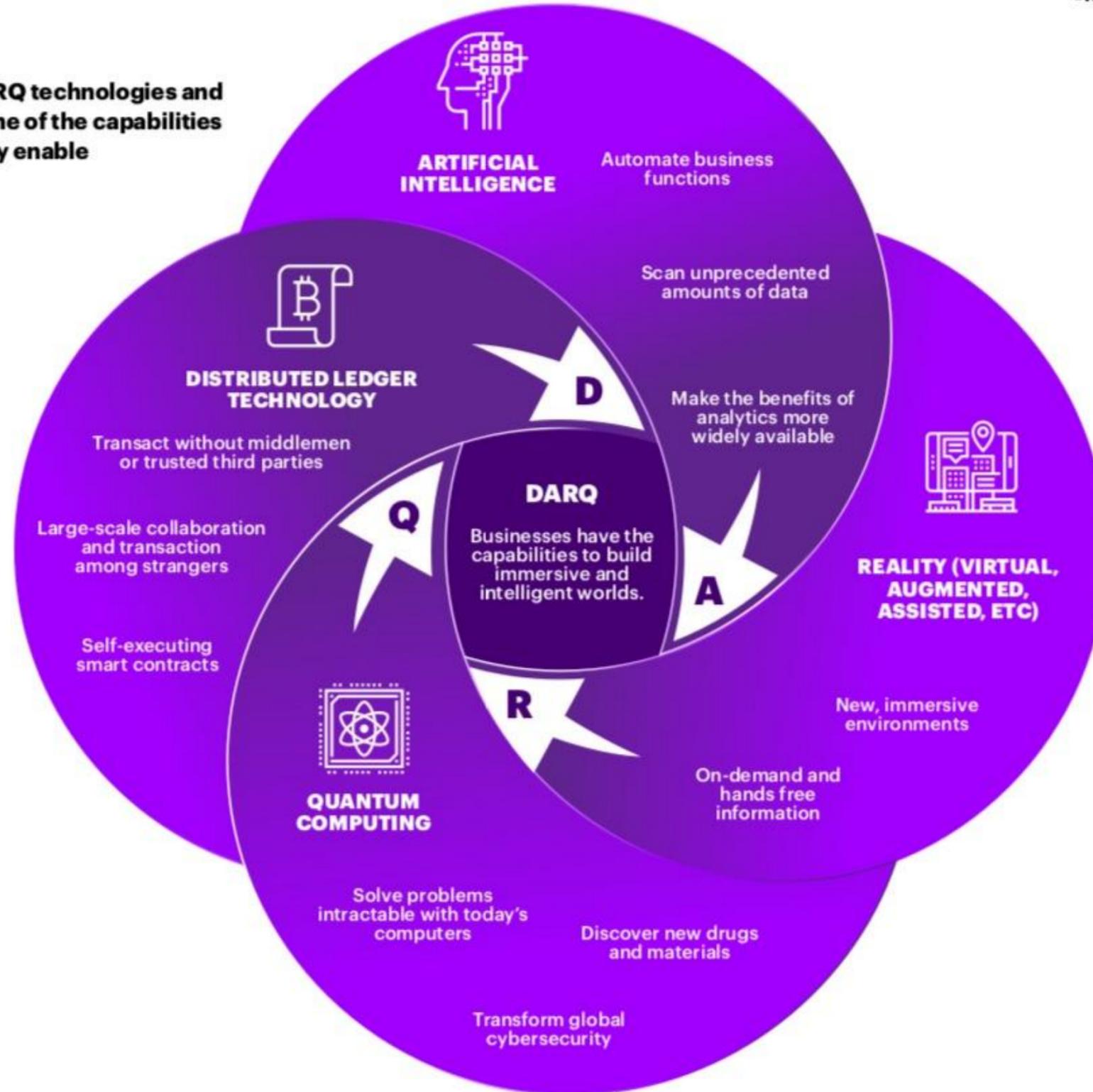
La ciberguerra (con sus inversiones millonarias) está acelerando el proceso y vamos rápidamente hacia la tercera REVOLUCIÓN CUÁNTICA



# TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

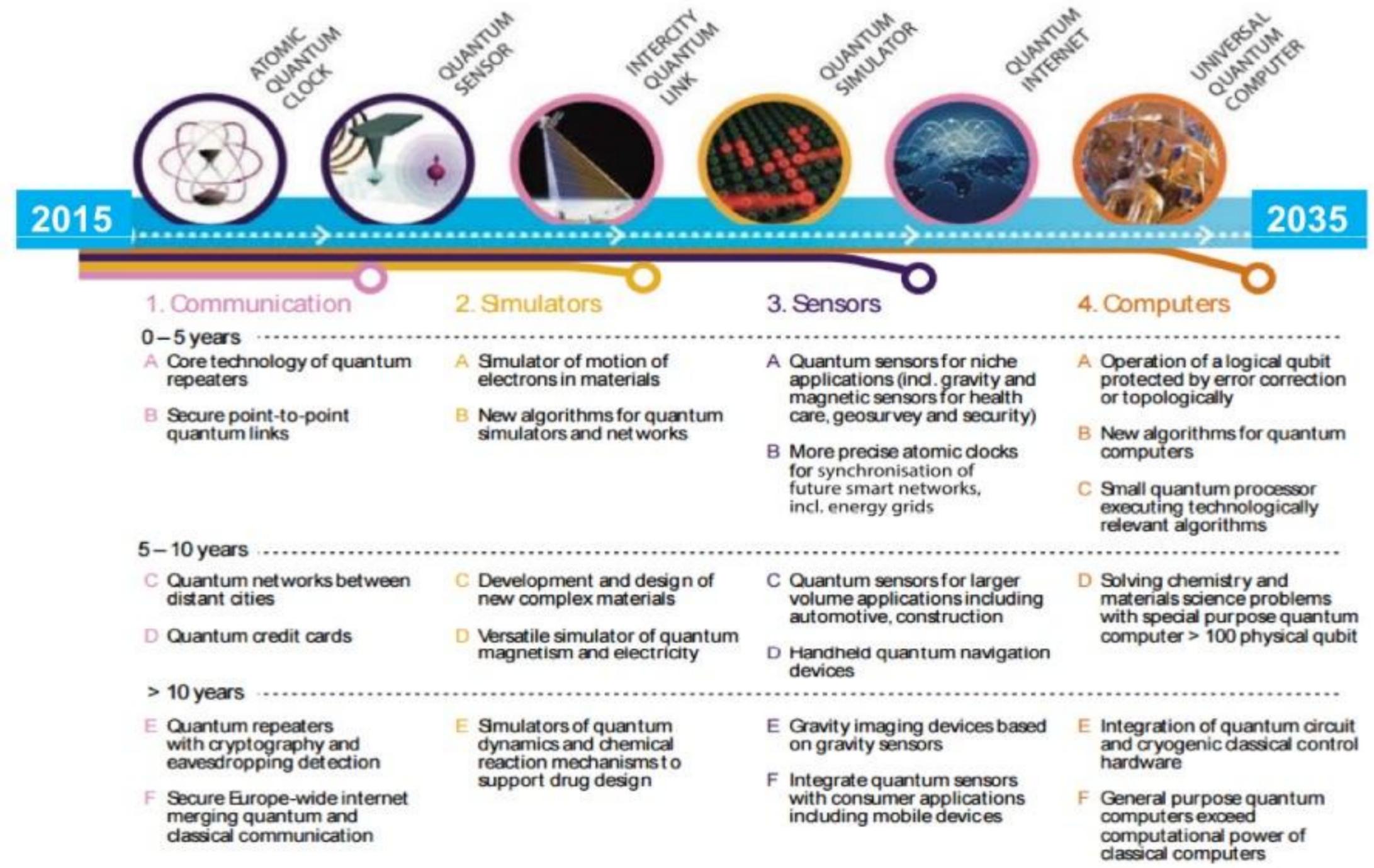
| [Entanglement Partners](#) >

**DARQ technologies and some of the capabilities they enable**





# Quantum world scenario Large investment public sector



# ÁREAS DEFINIDAS EN EL “QUANTUM MANIFESTO”



## CYBERSECURITY

and

## TELECOM

An increasing amount of confidential information is shared on communication networks.



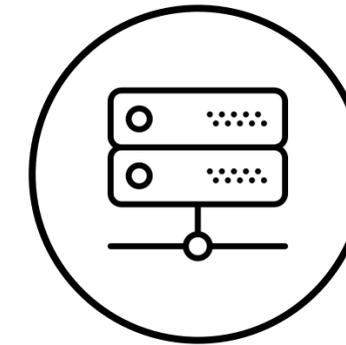
## SENSORS

Gravity surveys with quantum sensors could aid discovery of oil and gas resources, and increase yields



## SIMULATION

Quantum technologies allow us to do more accurate simulations of DNA and investigations in medicine



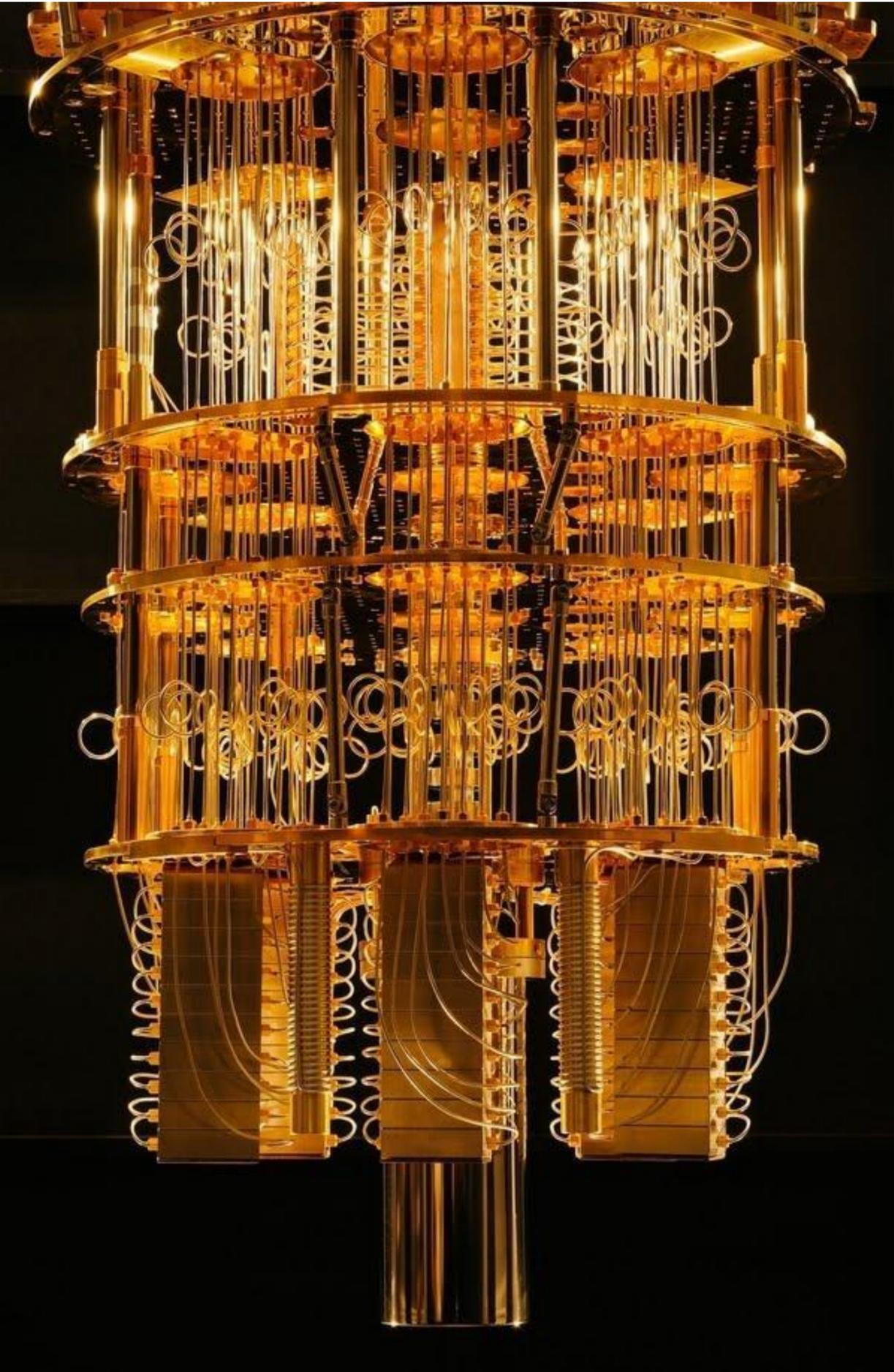
## COMPUTERS

and

## ALGORITHMICS

Nature as a parallelism of quantum computers. The computing power will be greater than any traditional compute cluster.

UTILIDADES PRÁCTICAS

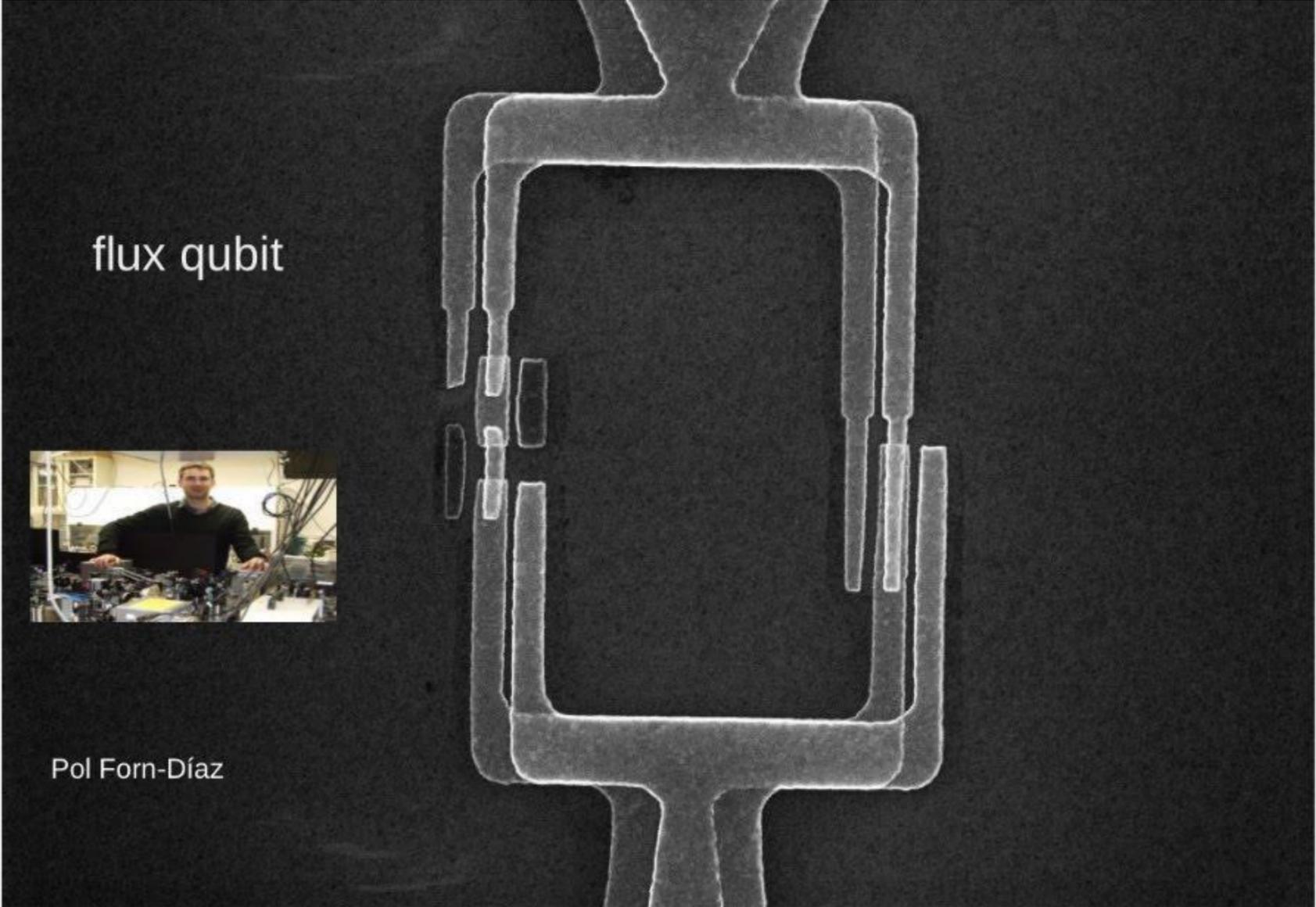


# UTILIDADES PRÁCTICAS

	A				B			
	Adiabatic	Superconducting	Trapped Ion	Neutral Atom	Spin/Quantum Dot	Photonic	NV Diamond	Topological
3								
4								
5	Organization							
	Alpine Quantum Technologies							
6			X	X				
	Atom Computing							
		X						
	Bleximo							
					X			
7	CEA-Leti / Inac							
					X	X		
	Centre for Quantum Computation & Communication Technology							
8		X						X
	Chalmers University of Technology							
			X			X		
	Duke University							
9		X						
	D-Wave							
	X	X						
	Google							
10						X		
	Griffith Univ./Univ. Of Queensland							
			X					
	Honeywell							
11		X						
	IBM							
						X		
	ID Quantique							
				X				
12		X			X			
	Institut d'Optique							
			X					
	Intel							
			X					
	IonQ							
				X				
13		X						
	IQM Finland							
	X	X						
	MDR							
14								X
	Microsoft							
	X	X	X				X	
	MIT Lincoln Lab							
			X					
15								X
	MIT/Univ. of Innsbruck							
								X
	Niels Bohr Institute							
								X
	Nokia Bell Labs							
16	X							
	Northrop Grumman							
			X					
	NQIT							
17						X		
	NTT/Japan NII/Univ. of Tokyo							
		X	X			X	X	
	Oxford							
18		X						
	Oxford Quantum Circuits							
				X				
	Penn State University							
19						X		
	PsiQuantum							
	X							
	Qilimanjaro							
20		X						
	Qiantic							
		X						
	Quantum Circuits Inc							
			X					
	Quantum Factory							
21						X		
	Qubitekk							
		X			X		X	X
	QuTech							
22		X						
	Rigetti							
			X	X	X			
	Sandia National Laboratories							
						X		
	SeQureNet							
23					X			
	Simon Fraser University							
					X			
	Sparrow Quantum							
24						X		
	Toshiba							
						X		
	TundraSystems Global							
25							X	
	Turing							
							X	
	TU Wein/NII Tokyo/NTT							
26							X	
	Universitat Duisburg-Essen							
						X		
	University of Bristol							
		X						X
	University of California Santa Barbara							
27			X					X
	Joint Quantum Institute / University of Maryland							
28		X						
	University of Science & Technology of China (USTC)							
29					X			
	University of Basel							
			X					
	University of Sussex							
30			X					
	University of Washington							
	X					X		
	University of Waterloo - IQC							
31		X		X	X			
	University of Wisconsin							
			X					
	Weizmann Institute							
						X		
	Xanadu							
32		X						
	Yale Quantum Institute							
33								

UTILIDADES PRÁCTICAS

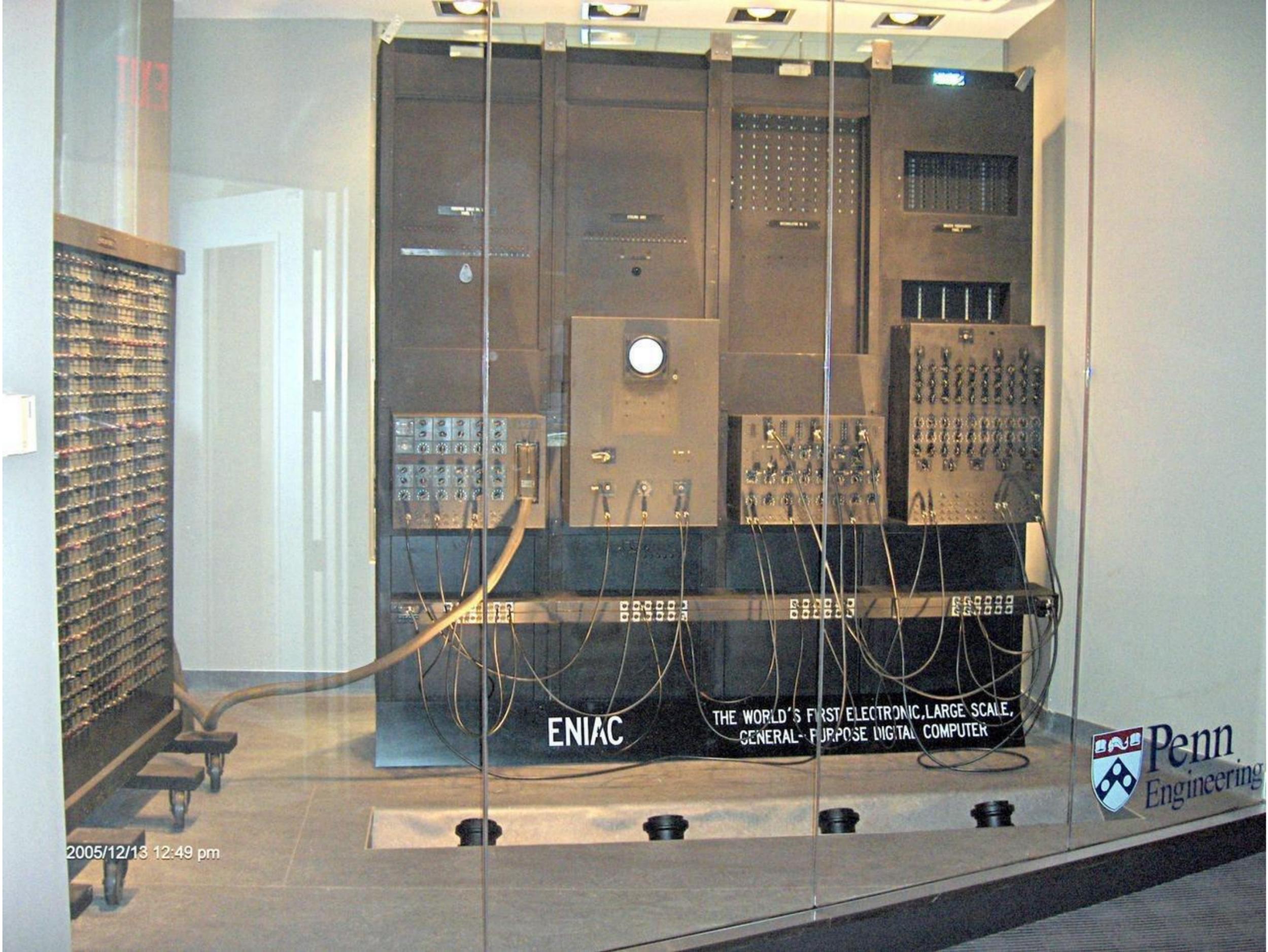




## SEGUNDA CONCLUSIÓN:

**No todas las tecnologías cuánticas son lo mismo aunque, a veces se confunda una parte (computación) por el todo (tecnologías cuánticas).**

**El go-to market y las oportunidades de negocio de cada área son MUY DIFERENTES.**



ENIAC

THE WORLD'S FIRST ELECTRONIC, LARGE SCALE,  
GENERAL-PURPOSE DIGITAL COMPUTER



2005/12/13 12:49 pm

IBM

IBM Q  
System One

# UTILIDADES PRÁCTICAS

| [Entanglement Partners\\_ >](#)



## Los vectores del mercado global de computación cuántica

### mercados verticales:

1. Los motores de búsqueda
2. Inteligencia de Negocio
3. Validación y verificación de software / hardware
4. Reconocimiento de imágenes y patrones
5. Inteligencia de seguridad nacional
6. Defensa
7. Seguridad Pública
8. Seguridad nacional
9. Gobierno y Servicios Públicos
10. Servicios bancarios y financieros
11. Estrategias financieras y de comercio electrónico financiero
12. Smart Manufacturing & Logistics
13. Planificación / programación de misiones y logística
14. Seguro
15. Diagnóstico médico
16. Tratamientos médicos
17. Farmacología
18. Plegamiento de proteínas
19. Venta al por mayor al por menor
20. Industria de tecnología de la información
21. Telecomunicación
22. Automoción y transporte
23. Aeroespacial
24. Energía y Utilidades
25. Sistemas de energía y energía fotovoltaica
26. Exploración de energía
27. Web, Medios y Entretenimiento
28. Ciudades inteligentes
29. La seguridad cibernética
30. Sistemas de computación cuántica
31. Software de computación cuántica
32. Computación cuántica como servicio en la nube
33. Academia y laboratorios nacionales
34. Problemas de la teoría de gráficos
35. Ciencia material
36. ciencia Marina
37. Bioinformática
38. Modelado climático y predicciones meteorológicas
39. Estudio sísmico
40. Gestión de riesgos
41. Simulación
42. Compresión de video
43. Criptografía cuántica
44. Criptografía post-cuántica
45. Problemas de optimización
46. Optimización asistida por Quantum
47. Aplicaciones de optimización de yacimientos
48. Optimización de la administración de servicios públicos
49. Aprendizaje automático cuántico
50. Aprendizaje de refuerzo cuántico
51. Big Data y análisis predictivo
52. Ciencia material
53. Muestreo cuántico
54. Química cuántica
55. Simulación del Monte Carlo

## Nuevos chips

**IBM** 5 qubits, 20 qubits comerciales, 50 qubits  
2018

**Rigetti** 19 qubits

**Google** 20 qubits, 50 qubits

**D-Wave** 2048 incoherent quantum annealer

**NTT, Fujitsu**

**Quantic** 1 qubit

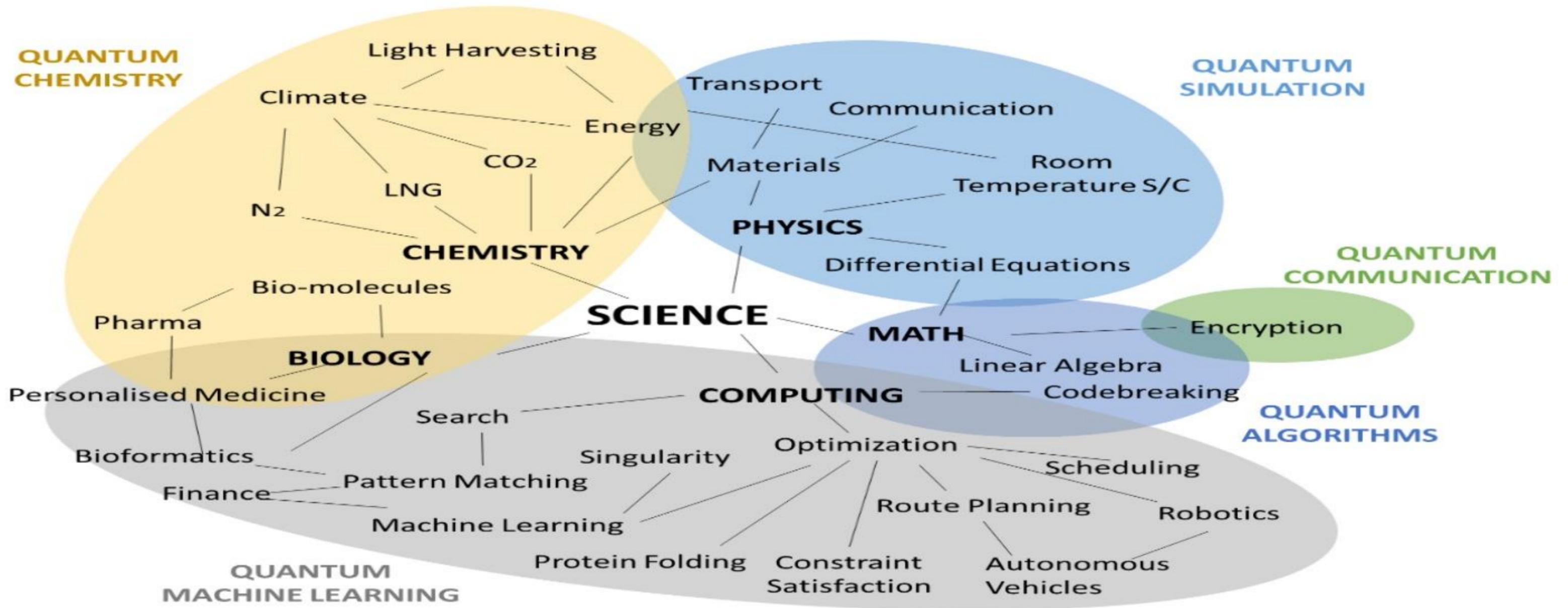
## Entre 5 y 15 años

Habrán ordenadores capaces de romper los sistemas de seguridad actuales: RSA Seguridad cuántica y post cuántica, Telecomunicaciones QKD... Los bancos, los gobiernos y las operadoras ya están en ello.

Podremos diseñar nuevos materiales o moléculas; Las empresas aeronáuticas y farmacéuticas ya están en ello.

Podremos desarrollar redes neuronales profundas; los centros y empresas de inteligencia artificial ya están en ello.

Ahora mismo, con un ordenador D-Wave o con simuladores cuánticos ya se pueden tratar todos los problemas de optimización. Esto incluye optimización de distribución, scheduling, etc.



**La computación cuántica transformará casi todos los aspectos de nuestra tecnología, ciencia, economía y vida**  
 (Fuentes - World Economic Forum, HSRC)

Inteligencia artificial, quantum blockchain, quantum 4 quants, scheduling, sensores muy precisos...que magnificas herramientas para todos los sectores económicos.

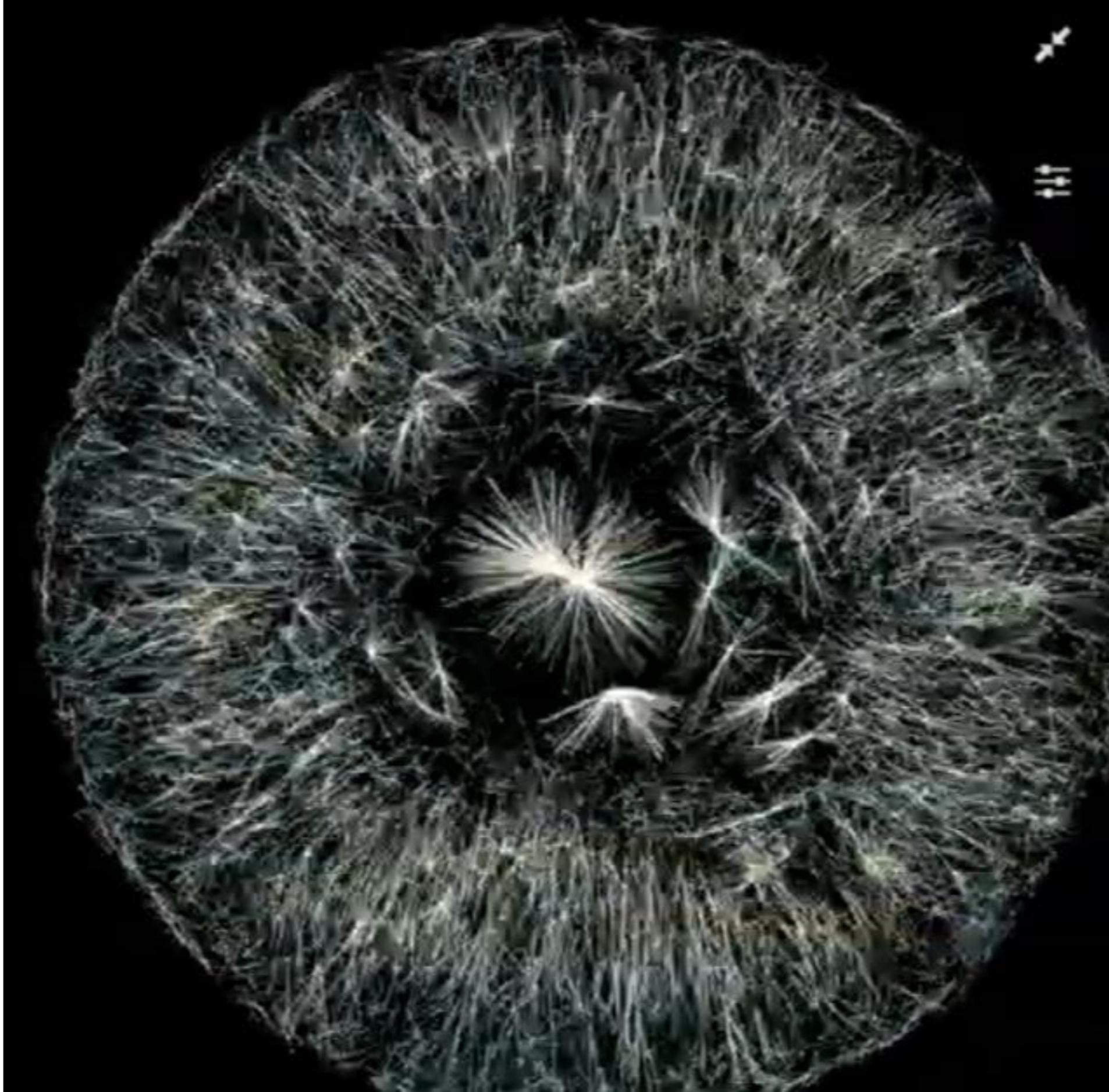
Y todavía, no sabemos ni el 10% de las nuevas posibilidades y utilidades. Cuando salió internet, quién se iba a imaginar que en la actualidad, de las nueve mayores empresas por capitalización bursátil, nueve se dedican a lo de internet.

¿Qué nuevos negocios se crearán ?

# WHO IS WHO?

| [Entanglement Partners\\_ >](#)

# Quantum universe



Software & Consultants

Quantum Computers

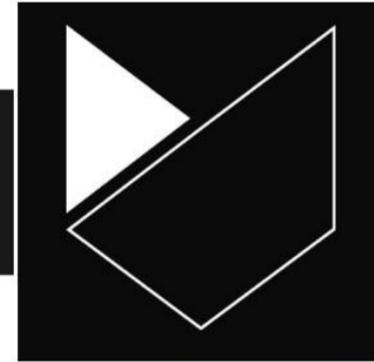
Enabling Technologies

New Funding Strategies

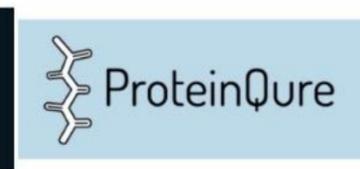
Representative list of players. A very active ecosystem!



9 February 2018  
 Innsbruck processes Alpine Quantum  
 The University of Innsbruck has spun out Alpine Quantum Technologies, which is set to develop a commercial quantum computer.



Delft Circuits b.v.



Entanglement Partners\_>  
 "The Quantum Information Company"





Tokyo Quantum Computing



PARKWALK

TURING



**QUBITERA, LLC**  
Quantum computing  
& AI Consulting



RIVER LANE RESEARCH



#QuantumBarcelona Ecosystem

| **Entanglement** Partners\_ >


Elaborado por barcelonaqbit-bqb



1517 FUND



AIRBUS VENTURES



DFJ

DYMON ASIA



Fenox VENTURE CAPITAL

FOUNDERS FUND



VENTURES



ALCHEMIST ACCELERATOR



Amplify PARTNERS

Fidelity.com

AME CLOUD VENTURES

ANDREESSEN HOROWITZ  
*Software Is Eating the World*

BEZOS EXPEDITIONS

Bloomberg-Beta



GREATPOINT  
make no little plans

GROWTHWORKS



BOX GROUP

bdc\*

Canaan

CANTOS

G/

Horizons Ventures  
維港投資

IQT

KENSINGTON



CME Group

DE Shaw & Co

DC VC

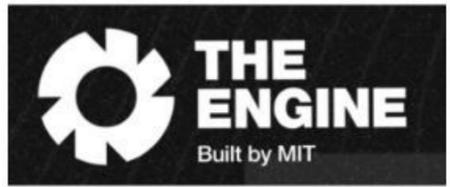
Lightspeed

Liquid 2 Ventures

IN-Q-TEL

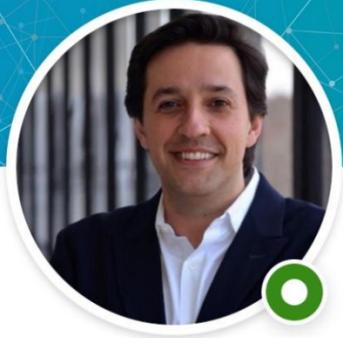


main sequence ventures



# Spain/Barcelona eQosystem

| Entanglement Partners\_ >



**Dario Gil** • 1er

Director of IBM Research

IBM • Massachusetts Institute of Technology

Nueva York y alrededores, Estados Unidos • Más de...

Enviar mensaje

Más...

Dr. Dario Gil is the Director of IBM Research, one of the world's largest and most influential corporate research labs. The research division of IBM is a glob...



**Jordi Ribas** • 1er

CVP at Microsoft – Empowering People to Achieve More with Search & AI

Microsoft

Seattle y alrededores, Estados Unidos • Más de 500...

Enviar mensaje

Más...

In my role as Corporate Vice President at Microsoft in the AI & Research division, I am responsible for Bing product and growth, as well as multiple teams that c...



Ver todos los contactos



**Maria Marced** • 1er

President at TSMC Europe

TSMC Europe

Ámsterdam y alrededores, Países Bajos • Más de 50...

Enviar mensaje

Más...



Ver todos los contactos



**Ignacio Cirac** • 2º

Director at Max-Planck-Institute for Quantum Optics

Max-Planck-Institute for Quantum Optics

Munich y alrededores, Alemania • 4

endiente

Enviar mensaje



## WHO IS WHO?

### Barcelona

ICFO

BSC

IFAE

Entanglement

Partners

Quantum2Business

Quside

Qilimanjaro

Zapata

### Madrid

CSIC

AMETIQ

Grupo MINECO

Q-LION

Gmv

Indra

Telefónica

### Donostia

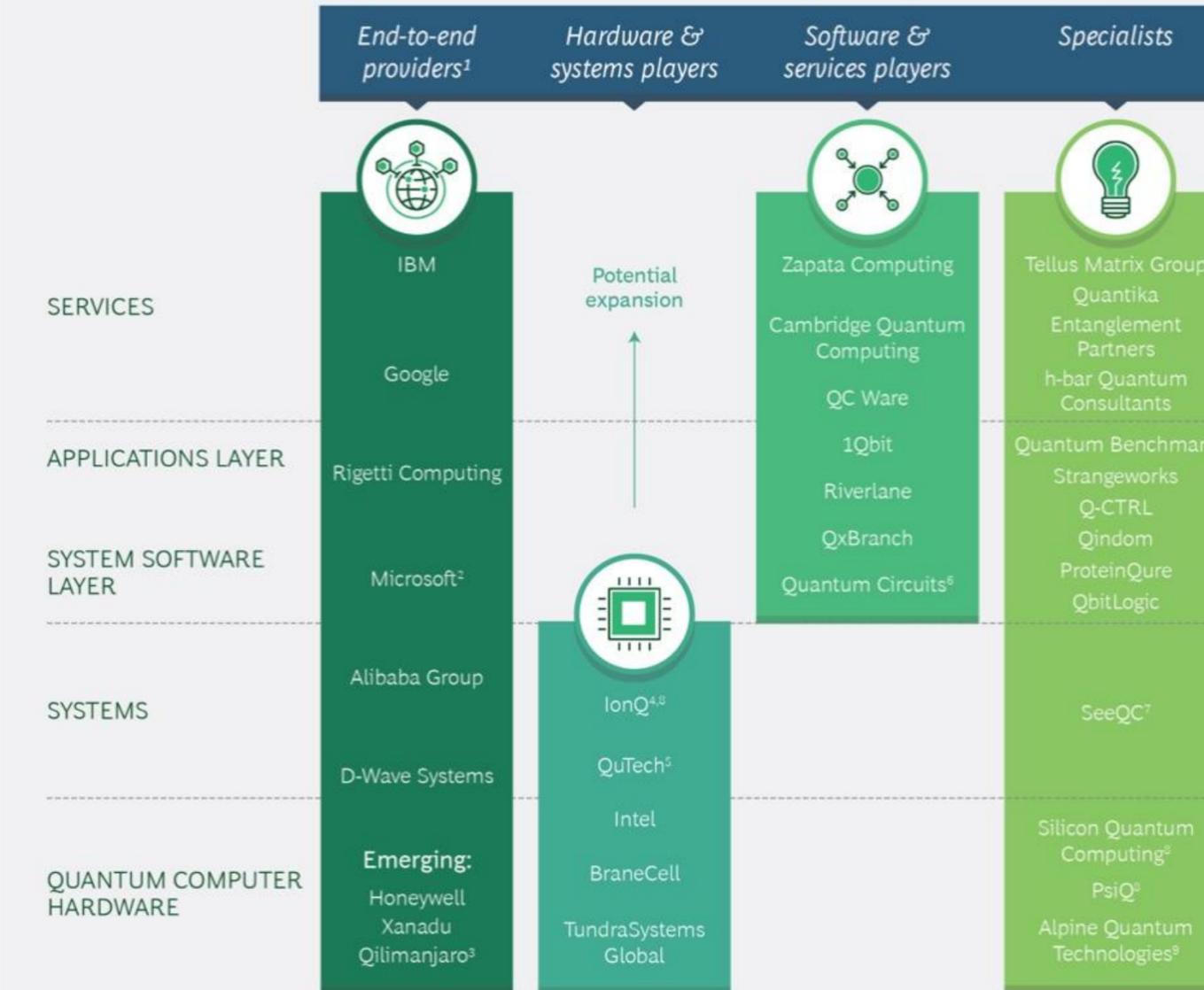
DIPC

MULTIVERSE



## WHO IS WHO?

EXHIBIT 1 | Companies Assume Four Roles Across Layers of the Stack in the Quantum Computing Ecosystem



Sources: Quantum Computing Report (quantumcomputingreport.com); BCG analysis.

<sup>1</sup>Based on player's ambition with varying levels of maturity and service activities.

<sup>2</sup>Multiple technologies in the labs with focus on topological qubits.

<sup>3</sup>Qilimanjaro is a spinoff from the University of Barcelona.

<sup>4</sup>AWS is invested in IonQ.

<sup>5</sup>QuTech was founded by TU Delft and TNO, and has collaborations with Intel and Microsoft.

<sup>6</sup>Quantum Circuits (QCI) is a spinoff from Yale University.

<sup>7</sup>SeeQC is a subsidiary of Hypres.

<sup>8</sup>Vision to become end-to-end provider.

<sup>9</sup>Alpine Quantum Technologies (AQT) is a spinoff from University of Innsbruck.

# | Entanglement Partners\_ >

*The Quantum Information  
& CyberseQurity Company*

When talking about quantum information,  
the question **is not "when" but "who"**.  
And above all,  
if you'll be **one of them**

Walking together towards the quantum era

1

About US



**Josep M. Vilà, PhD.**  
Partner & Chairman of the Board  
Computer & Industrial Engineering



**José Ignacio Latorre, PhD.**  
Partner & Scientific Director  
Theoretical Physicist



**Juanjo Jiménez**  
Partner & CEO Opentrends SL  
Partner & Executive Board Director



**Alfonso Rubio-Manzanares**  
Partner & CEO  
ADE ESADE Business School



**Oscar Sala**  
Managing Partner  
Computer Engineering & ESADE MBA



**Ramsés Gallego**  
Managing Partner  
Economics UB & ISFAD MBA

| Entanglement Partners\_ >

MUNDO EMPRESARIAL

MAR GALTÉS  
Barcelona

**E**l mundo está en ciberguerra. La sensación es que el primero que tenga un ordenador cuántico lo bastante potente para romper los algoritmos de seguridad dominará el tablero geoestratégico mundial. El ordenador cuántico es la bomba atómica del siglo XXI. Después de esto, todo lo que se diga a continuación cobra otro sentido... Pero este es el comienzo de lo que Alfonso Rubio-Manzanares presenta: Entanglement Partners, una consultora recién creada en Barcelona con la visión de desarrollar proyectos con tecnologías cuánticas en las empresas. Entanglement lidera la creación mundial de la Quantum World Association, y se ha propuesto que Barcelona referente en este mundo.

Pero ¿qué es un ordenador cuántico? Si la informática tradicional funciona sobre el sistema binario (de 0 y 1), la cuántica se basa en los qubits. Eso significa que aprovecha las propiedades de la mecánica cuántica, que son imperceptibles a escala humana, lo que dificulta su comprensión: estas propiedades son la superposición de las partículas (pueden tener dos estados, es decir, ser 0 y 1 a la vez) y el entrelazamiento (entanglement, la vinculación que se crea entre dos partículas, y que da nombre a esta empresa). El resultado es que la computación cuántica multiplicará de forma exponencial -millones de veces- la capacidad de procesamiento actual.

Este es el terreno en el que se mueven los físicos, pero es evidente que está a años luz de la realidad de las empresas. Hasta que alguien explica que, con la capacidad de computación cuántica a la que se espera llegar dentro de unos cinco o siete años, se podrá descifrar los sistemas de encriptación del estándar actual (denominado RSA y basado en la multiplicación de números primos, y que se usa por ejemplo en la tecnología blockchain). Con la computación actual "se tardaría la edad del universo en romper estos sistemas"; con la cuántica, bastarían unos minutos... Entonces ya hay quien empieza a preocuparse (el sector financiero, las telecomunicaciones o los gobiernos).

En el mundo hay media docena de ordenadores cuánticos, o alguno más (China, IBM, Intel, Google están en ello), pero aún están en desarrollo, lejos de la "supremacía cuántica". También hay algunos fabricantes de hardware cuántico, cuyos dispositivos que generan criptografía cuántica ya están en el mercado.

Entanglement Partners une a profesionales de empresa y físicos teóricos para impulsar proyectos de computación cuántica

# Empresas en la dimensión desconocida



Ferran Martínez, Alfonso Rubio, Juanjo Jiménez y Josep Maria Vilà, cuatro de los socios

Explicar la computación cuántica a las empresas, convencerlas de cómo afectará/beneficiará esta disrupción a sus negocios, no es la parte más difícil de esta historia. "Lo imposible era convertir a los físicos teóricos en empresarios. Y lo hemos conseguido", asegura Rubio. Lo sabe bien: "Hay científicos que piensan que las empresas son malas porque ganan dinero. Pero no podemos unir ciencia y empresa sin ellos, son los que saben. Y ahora son socios de Entanglement".

Este particular entrelazamiento de científicos y hombres de empresa surge, a su vez, de varias fuentes. Por un lado, el socio industrial es la ingeniería informática Opentrends, que dirige Juanjo Jiménez, a través de su incubadora de empresas, Carrot Cake, que lidera el economista Rubio (ambos habían coincidido durante años en el Col·legi d'Enginyeria Informàtica de Catalunya, como decano y director general). Y por otro, está el think tank Barcelonnsqbit, que ya reúne a unas 200 personas y que nació hace año y medio cuando un grupo de ellos, durante un viaje de turismo científico al

CERN, tomaron consciencia de que ya se estaban fabricando ordenadores cuánticos...

Crear Entanglement fue el siguiente paso: hacia falta un grupo de profesionales de primer nivel del mundo de la empresa. La creación de start-ups y la inversión, para ir de la mano de los científicos, y el resultado son los 15 socios (ver cuadro adjunto) que se han entusiasmado. Ya han empezado a diseñar algún proyecto para el sector financiero, pero aún están en fase de "evangelización de la cuántica". Entre otras actividades, han convocado -ya son más de cien inscritos- una jornada el día 16 en Poblet, en la que participará, como apasionado de la divulgación científica, Oriol Junquera: "La cuántica nos obliga a replantear nuestra actitud ética en la investigación científica y en nuestro compromiso político", explica que dirá el vicepresidente.

En la cuántica las partículas están en dos estados a la vez. Y los expertos aseguran que apenas somos capaces de imaginar una mínima parte de lo que eso significará -en la ciencia, en la empresa y ¿en la política?-. ♦

1

About US



**Angel Garcia**  
Partner & Advisory Board Member  
Industrial Engineering



**Mario Maawad**  
Partner & Advisory Board Member  
Computer Engineering



**Erik Brieva**  
Partner & Advisory Board Member  
Computer Engineering



**Giorgio Maritan**  
Partner & Advisory Board Member  
Economics



**Juan José García-Ripoll, PhD.**  
Partner & Advisory Board Member  
Theoretical Physicist



**Vicente Martín Ayuso, PhD.**  
Partner & Advisory Board Member  
Theoretical Physicist



**Pol Forn-Díaz, PhD.**  
Advisory Board Member  
Experimental Physicist



**Enric Delgado, PhD.**  
Advisory Board Member  
Experimental Physicist

| Entanglement Partners\_ >

# ENTIDADES

| [Entanglement Partners\\_ >](#)

## WHO IS WHO?

### **barcelonaqubit - bqb**

“The Quantum Information & Cybersecurity Think Tank”

- LinkedIn 10.000 contactos
- 200 miembros

### **Quantum World Association-QWA**

### **Observatorio de tecnologías cuánticas de España y Latinoamérica**

### **qubitInstitute**

Asociación multidisciplinar para la formación profesional en tecnologías cuánticas.

### **AMETIQ Quantum Group**

- Grupo Flagship cuántico MINECO
- Strategic Quantum Advisory UE



## QUANTIC@BSC-UB

The first Quantum Computer in the South of Europe

# QUANTIC

@ BSC/UB



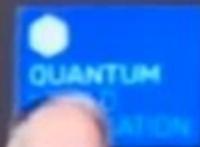
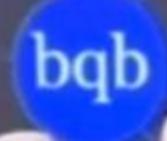
## UTILIDADES PRÁCTICAS



MOBILE  
WORLD CAPITAL  
BARCELONA

MOBILE  
WORLD CAPITAL  
BARCELONA

Organize:



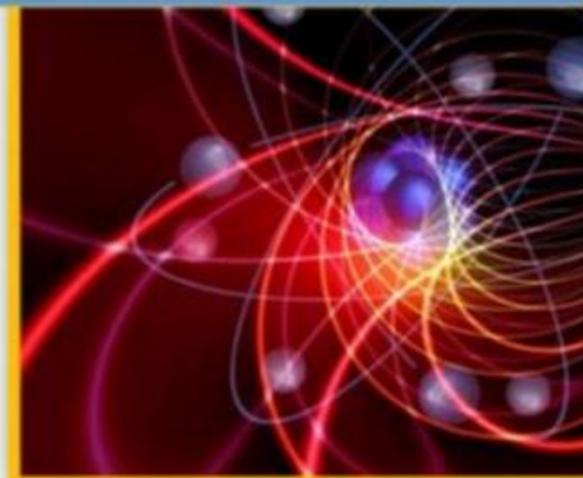
MOBILE  
WORLD CAPITAL  
BARCELONA

Collaborate:





## Una aproximación empresarial



Grupo de Trabajo de Información, Computación y  
Ciberseguridad Cuánticas de AMETIC  
Mayo 2019

## TERCERA CONCLUSIÓN:

EN LA ACTUALIDAD, HAY INFINIDAD DE EMPRESAS Y ENTIDADES (Las podéis ver en empresas que seguimos en linkedin (barcelonaqbit-bqb)

ESPAÑA (eqo SYSTEM) ES UNA POTENCIA MUNDIAL EN TALENTO Y QUIERE LIDERAR EL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS EN EL SUR DE EUROPA.

e-

| Entanglement Partners\_ >

i-

| Entanglement Partners\_ >

S-

| Entanglement Partners\_ >

q-

| Entanglement Partners\_ >

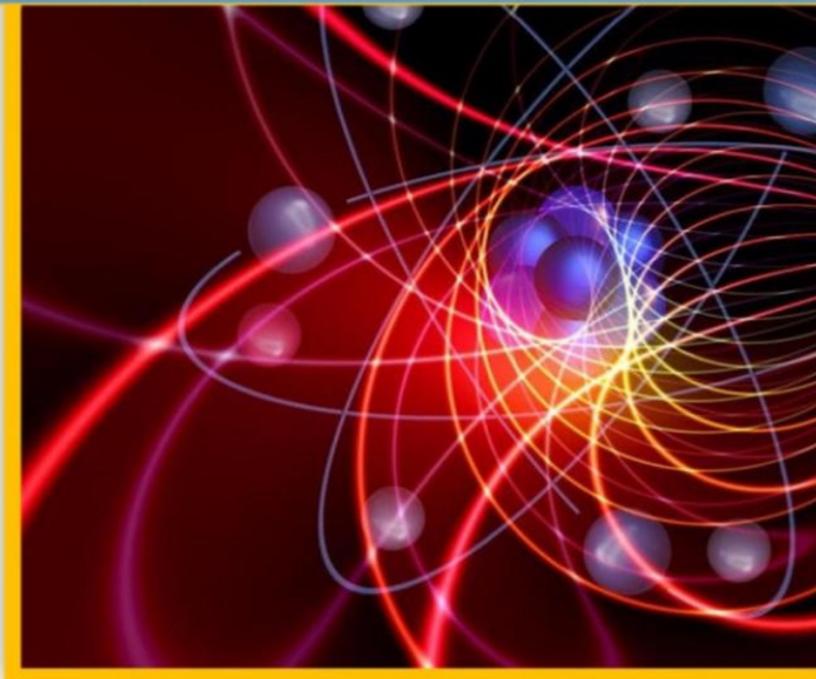
A hand is shown in silhouette, holding a glowing, complex network of blue lines that represent quantum entanglement. The lines are dense and chaotic, with a bright blue core. The background is dark, making the glowing lines stand out.

“Casi todo está por imaginar”  
q-Thanks

ALFONSO RUBIO-MANZANARES [mail@alfonsorubio.net](mailto:mail@alfonsorubio.net)

| [Entanglement Partners\\_ >](#)

# La España cuántica: Una aproximación empresarial



Grupo de Trabajo de Información, Computación y  
Ciberseguridad Cuánticas de AMETIC

Mayo 2019

Ametic

gmv  
INNOVATING SOLUTIONS

accenture

Entanglement  
Partners\_ >

## ALFONSO RUBIO-MANZANARES



És cofundador i CEO de l'empresa Entanglement Partners SL i cofundador de Multiverse Computing, a més de director general de The Carrot Cake - "B2B Venture Builder", del Grup OpenTrends.

President del Barcelonaqbit-bqb "The Quantum Information & Cybersecurity Think Do Tank" i del Sitges Innovation Club. És ambaixador de RMB / UNESCO de La Palma, secretari general de la Quantum World Association (QWA.), vicepresident de l'Associació Catalana d'empreses de Tecnologia (CatEi), secretari general de Sinergia i de CIOs.cat, membre de la Junta del Consell Assessor de l'Associació de Professionals TIC de Catalunya (APTICC), del comissionat especial del Col·legi Oficial d'enginyeria en informàtica de Catalunya (COEINF), de la Junta Directiva de la Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicación (AMETIC) i coordinador del seu grup quàntic: AMETIQ, i patró de les fundacions d'art tecnològic New Art Foundation i Quo Artis.

**mail@alfonsorubio.net**