

A hand is shown holding a glowing, complex network of blue and cyan lines that resemble a quantum network or a data structure. The background is dark, and the overall aesthetic is futuristic and technological.

# LA RE-EVOLUCIÓN CUÁNTICA

**Alfonso Rubio-Manzanares,**

| **Entanglement** Partners\_ >

**#AndorraQuantumValley**



# GEO ESTRATÉGIA CUÁNTICA

| [Entanglement Partners](#) >

**El mundo está en guerra, en ciber guerra.**

**China y USA se disputan el ciberespacio y su ciberseguridad.**

*Inversiones billonarias*

## **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...

## PRIMERA CONCLUSIÓN:

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

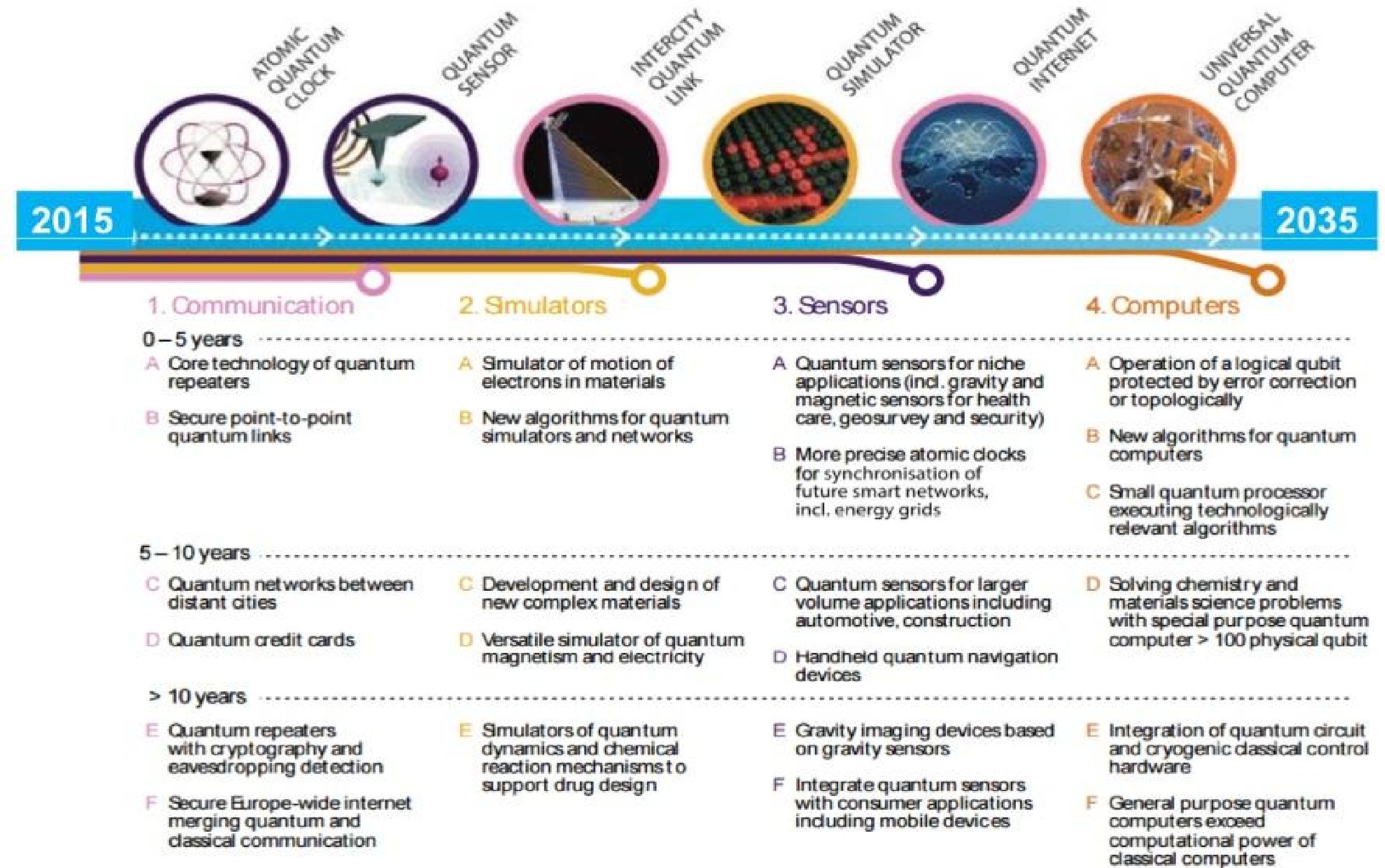


# TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

| [Entanglement Partners](#) >

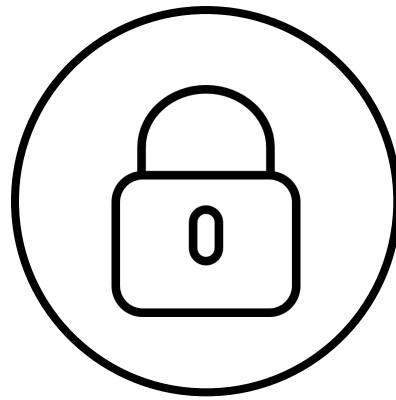


# Quantum world scenario Large investment public sector





# ÁREAS DEFINIDAS EN EL “QUANTUM MANIFESTO”



## CYBERSECURITY

and

## TELECOM

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



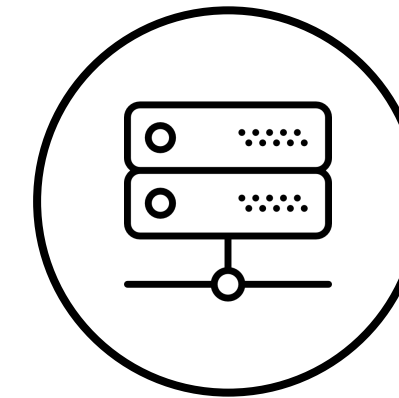
## SENSORS

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.

## 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.**

# UTILIDADES PRÁCTICAS

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

# Ordenadores cuánticos

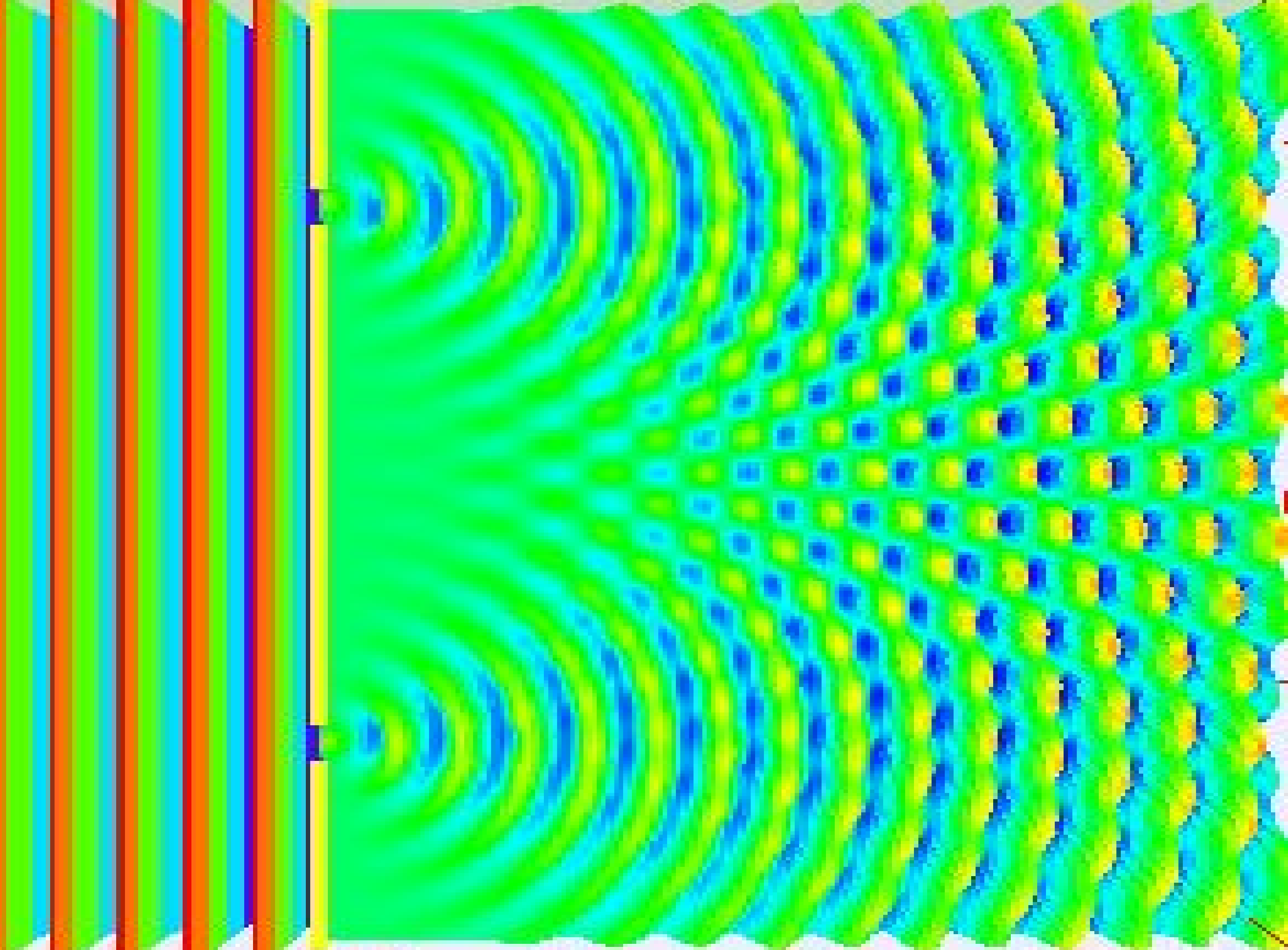
Aprovechan las leyes de la mecánica cuántica:

Superposición y entrelazamiento.

Capacidad de cálculo (100M más veloces)

Resolución de problemas: P y NP

UTILIDADES PRÁCTICAS



| Entanglement Partners\_ >

## 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.

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.

## TERCERA CONCLUSIÓN:

Cada día surgen nuevas aplicaciones de las tecnologías cuánticas y no sabemos más del 1% de lo que ocurrirá en pocos años.



# QUANTUM BUSINESS

| Entanglement Partners\_ >

*Just as the digital computer is now at the center of our lives, so too a quantum computer will ignite a new technology revolution that will transform almost every aspect of our lives, society, and economy.*

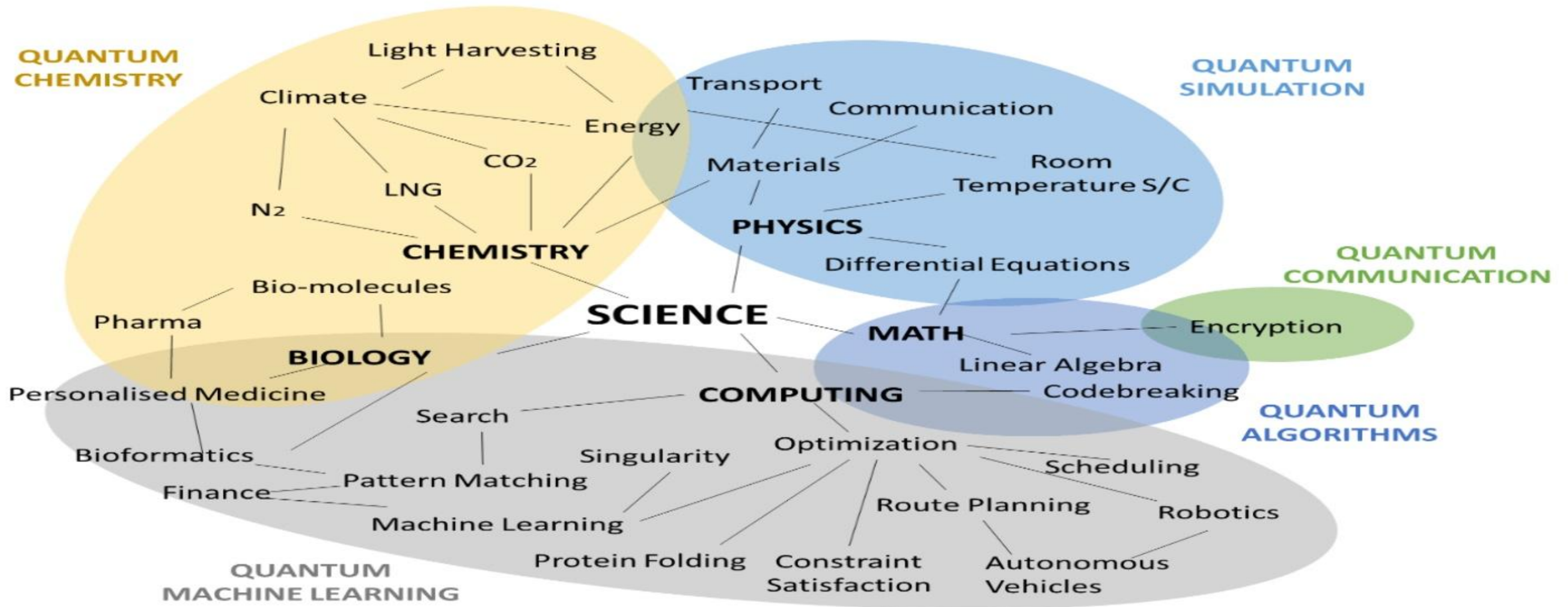
Según el informe "**Quantum Computing Technologies & Global Market - 2017-2024**", el mercado mundial Quantum Computing \* alcanzará los \$ 10.7 billones para el 2024, de los cuales \$ 8.45 billones provienen de ventas y servicios de productos y \$ 2.25 billones de programas RDT & E financiados por el gobierno .



## 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



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

# WHO IS WHO?

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

# TIPOLOGÍA DE EMPRESAS Y ENTIDADES

Multinacionales

Empresas de nicho

Empresas de demanda

Universidades y centros tecnológicos

Empresas militares

AAPP

## WHO IS WHO?



Photo: © whowired

Are you sure  
that quantum information  
is only in the  
Theoretical Physics Departments  
of the universities?

WHO IS WHO?

DRAFT, SUBJECT TO REVISION



# Quantum World Association 1st step: Key worldwide members\*

\*Most of the companies are not yet members and logos are for example purposes only



## 5 Continental Chapters



| Entanglement Partners\_ >



# WHO IS WHO?

Tiger Global Management 7.862 seguidores	T. Rowe Price 51.120 seguidores	Indian Institute of Science (IISc) 40.604 seguidores	Tencent 303.936 seguidores
VIGO System S.A. 308 seguidores	Argonne National Laboratory 24.169 seguidores	Isdefe 6.113 seguidores	Technische Universiteit Delft 133.409 seguidores
HYPRES	Orbital ATK	MBDA 37.549 seguidores	Universitv of Waterloo
Centre for Quantum Technologies 1.396 seguidores	Max Planck Institute for Informatics 1.825 seguidores	Cloud Security Alliance 7.218 seguidores	Athens Information Technology 1.805 seguidores
Redpoint Ventures 7.868 seguidores	Security Innovation 2.218 seguidores	Leopold-Franzens Universität Innsbruck 22.742 seguidores	Route Monkey 211 seguidores
Science in Public 142 seguidores	European Union Agency for Network and Information S... 8.746 seguidores	IFISC Institute for Cross-Disciplinary Physics and Co... 117 seguidores	Andressen Horowitz 42.188 seguidores
EASY LASER S.L. 477 seguidores	ABB 908.178 seguidores	DigiCert, Inc. 1.604 seguidores	Defence Research and Development Organisation 12.143 seguidores
Clyde Space Ltd 3.054 seguidores	ColdQuanta, Inc. 260 seguidores	Lumerical Solutions, Inc. 1.340 seguidores	Nanophotonics Technology Center 357 seguidores
FIRST 1.059 seguidores	Ponte Technologies 93 seguidores	Cambridge-Hitachi 67 seguidores	Intel Labs 47.240 seguidores
Red.es 4.105 seguidores	Safran 100.198 seguidores	Institute of Theoretical and Applied Informatics 36 seguidores	Synergic Partners 2.114 seguidores
Laboratoire d'Informatique de Paris 6 452 seguidores	True Ventures 2.959 seguidores	Fusion for Energy 5.255 seguidores	Qubit 6.564 seguidores
Morgan Stanley 608.345 seguidores	ALTER TECHNOLOGY TÜV NORD 3.062 seguidores	BEEVA 10.074 seguidores	Nieman Journalism Lab 116.187 seguidores
Decagon Devices, Inc. 974 seguidores	NANOVEA 935 seguidores	Startupbootcamp 13.570 seguidores	IFAE 1.060 seguidores
IGAPE (Instituto Galego de Promoción Económica) 2.601 seguidores	Foundry Group 3.056 seguidores	Kuna Capital 3.183 seguidores	Dicoel Electronics
XiO Photonics 209 seguidores	TOPTICA Photonics AG 1.029 seguidores	FIR Capital Partners 935 seguidores	Alibaba Cloud 28.776 seguidores
Radiantis 113 seguidores	Landau Institute for Theoretical Physics 178 seguidores	Apogee Instruments, Inc. 129 seguidores	TTI 2.119 seguidores
Instituto de Física Corpuscular (IFIC) 204 seguidores	Egnyte 21.104 seguidores	Haas Laser Technologies, Inc 867 seguidores	European Banking Federation 1.888 seguidores
Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía IDEA 4.573 seguidores	Applied Quantum Technologies 70 seguidores	CIN2 120 seguidores	Community of Russian Innovators - Futurussia 217 seguidores
SeQureNet 32 seguidores	Pure Storage 42.350 seguidores	MedLumics, S.L. 374 seguidores	Associació Catalana de Comunicació Científica 1.853 seguidores
SF 1.451 seguidores	IBM Resilient 5.538 seguidores	Turing 62 seguidores	Science, University of Oxford 2.704 seguidores
Quantum Information Systems 109 seguidores	Jeanologia 2.601 seguidores	Critical Thought 47 seguidores	Fenix Venture Capital 3.063 seguidores
NQCG 114 seguidores	Centro de Ciencias de Benasque Pedro Pascual 54 seguidores	AUREA Technology 32 seguidores	Zurich Instruments AG 312 seguidores
Skolkovo Foundation 3.925 seguidores	DRDO HQ 2.530 seguidores	Ysios Capital 940 seguidores	Enigma Media 488 seguidores
and Technology 3.651 seguidores	Mobile World Capital Barcelona 6.559 seguidores	Brylinski Research 171 seguidores	Xiaomi Technology 85.233 seguidores
COSINGO 62 seguidores	Skye Instruments Ltd 49 seguidores	Kudelski Security 4.679 seguidores	Spectrum Technologies, Inc. 308 seguidores
Global Awakening Institute 44 seguidores	CCN-CERT Centro Criptológico Nacional 4.616 seguidores	Khalifa University 8.269 seguidores	Fernando Hale & Chang LLP 41 seguidores
Bosch 279.593 seguidores	Micro-Pack S (Gemalto, ST Microelectronics, ENM-SE,... 295 seguidores	Signadyne 325 seguidores	ElevenPaths 4.620 seguidores
Holochip Corporation 35 seguidores	Fishman Group	CloudMind 人工 246 seguidores	Nanotechnology World Association 1.188 seguidores
			Susa Ventures 249 seguidores



## RIGHT MOMENT FOR QUANTUM? **TIMELINE**

Issue+/ Pub Date	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
<a href="#">Samsung Electronics Co., Ltd.</a>	5	8	5	7	17	17	34	31	20	27	28	23	4	226
<a href="#">Kabushiki Kaisha Toshiba</a>	3	5	7	1	14	6	16	13	18	15	12	16	1	127
<a href="#">UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA RESEARCH FOUNDATION, INC.</a>	3	5	1	2	5	7	22	14	11	10	17	13	2	112
<a href="#">National University Corporation Hokkaido University</a>	5	3	5	3	11	8	15	8	12	9	17	10	3	109
<a href="#">D-Wave Systems Inc.</a>	6	9	5	4	3	4	4	15	19	10	14	13	1	107
<a href="#">INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION</a>	3	1	5		5	11	9	13	16	5	13	16	3	100
<a href="#">The Regents of the University of California</a>	2	5	7	4	6	9	10	13	18	9	8	7	1	99
<a href="#">Intel Corporation</a>	4	4		4	7	14	15	8	15	9	5	5	2	92
<a href="#">SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED</a>		2	1	2	3	9	4	12	9	14	14	9	3	82
<a href="#">FUJITSU LIMITED</a>	4	3	5	6	10	14	12	8	6	3	2	4	1	78
<a href="#">Sharp Laboratories of America, Inc.</a>	9	11	5	4	9	9	4	3	8	5	3	5	2	77
<a href="#">Massachusetts Institute of Technology</a>	3	4	4	7	4	4	9	10	7	7	6	7		72
<a href="#">Microsoft Technology Licensing, LLC</a>	1		1	1	10	10	4	3	6	4	14	9	1	64
<a href="#">LG ELECTRONICS INC.</a>			2				3	3	10	11	11	17	2	59
<a href="#">Northrop Grumman Systems Corporation</a>	4	4		2		3	11	8	3	5	4	11	2	57
<a href="#">Sony Corporation</a>		3	4		2	4	6	10	8	9	3	5	2	56
<a href="#">Hewlett-Packard Development Company, L.P.</a>			3	3	5	10	14	4	5	3	5	2		54
<a href="#">QD VISION, INC.</a>						2	6	1	3	8	12	17		49
<a href="#">Mitsubishi Electric Corporation</a>	7	1	3	2	5	2	8	8	6	1	2		3	48
<a href="#">Honeywell International Inc.</a>	1		1			11	13	5	11	5		1		48
<a href="#">HITACHI, LTD.</a>	5	2	5	3	4	6	5	3	5	3	3	4		48
<a href="#">MagiQ Technologies, Inc.</a>			1	7	10	20	7	1	2					48
<a href="#">NEC CORPORATION</a>	1	3	1	4	1	11	7	7	7	2	1	2		47
<a href="#">Finisar UK Limited</a>	2	4	6	5	4	3	5	2	6	2	3	2		44
Total	68	77	77	71	135	194	243	203	231	176	197	198	33	1903

## WHO IS WHO?

### **Metempsy, Barcelona**

Toni Juan (CEO)

Empresa dedicada al diseño de arquitectura de procesadores.

Contratada por **Microsoft** para desarrollar procesadores para controlar chips cuánticos in-situ dentro del criostato.

### **Signadyne/Keysight, Barcelona**

Marc Almendros, CEO

Produce módulos de generación de fuentes de onda y digitalizadores FPGA programable.

Adquirida per Keysight para desarrollar módulos de control y lectura de

sistemas cuánticos para computación cuántica.

### **QuSide, Barcelona**

Carlos Abellán , Valerio Pruneri

Comercializan QRNG del ICFO.

## CUARTA CONCLUSIÓN:

**El negocio cuántico y sus inversiones crece sin cesar y cada día se crean nuevas empresas.**

**En un futuro cercano, de las 10 primeras empresas por valor de capitalización bursátil serán directamente relacionadas con las tecnologías cuánticas.**

# ENTANGLEMENT PARTNERS

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

opentrends



# | 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

| Entanglement Partners\_ >



**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

1

About US

| Entanglement Partners\_ >



**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

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 caso de un equipo 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 Barcelonashbit, 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?-. ♦



## Entanglement Partners SL, Barcelona

“The Quantum Information & Cybersecurity Company”

- AzbantiumQ
- NODOCTIAQ

Propuestas:

- QUANTUM WORLD CONGRESS
- Quantum technology Translational Center

## VIDEOCONFERENCIA Q

La primera  
videoconferencia  
encriptada  
cuánticamente

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



Entanglement Partners SL is a start up of:

**barcelonaqbit**

"The Quantum Information & Cybersecurity Think Tank"

[www.barcelonaqbit.com](http://www.barcelonaqbit.com)

**The Carrot Cake**

"The Opentrends Venture Builder"

<http://thecarrotcake.com/>

Entanglement Partners SL is founder Member of:

**Quantum World Association - QWA**

"The 1st worldwide quantum association"

<http://quantumwa.org/>

**Qubit Institute**

"Learning quantum information"

<http://www.qubitinstitute.cat>

Entanglement Partners SL is business partner of:

**ID Quantique**

[www.idquantique.com](http://www.idquantique.com)

QUANTUM-SAFE CRYPTO – PHOTON COUNTING – RANDOMNESS





# QUANTUM SAFE FINANCIAL PROGRAM

| [Entanglement Partners](#) >

# **Criptografía actual y ordenadores cuánticos**

## **El sector financiero, ¿ está preparado?**

QUANTUM SAFE  
POST QUANTUM  
QUANTUM BLOCKCHAIN  
QUANTUM 4 QUANTS

## **EL MOMENTO ESTÁ MÁS CERCA DE LO QUE CREES... entre 5 y 10 años.**

- La oferta de ordenadores cuánticos y simuladores es limitada
- Las herramientas para utilizarlos no están popularizadas
- Parece que sólo grandes empresas podrán disponer de ellos

Pero ...

- Los actuales algoritmos criptográficos (RSA) están amenazados con esos ordenadores
- Los ordenadores cuánticos pueden llegar a ofrecerse como servicio cloud y popularizarse a bajo coste
- Puede que ya haya personas recolectando hoy información cifrada con los algoritmos actuales

## PRINCIPALES OPERATIVAS AMENAZADAS

### **Almacenamiento de datos cifrados**

Podrán ser descifrados con coste relativamente bajo, los datos pueden haber sido obtenidos hace tiempo

### **Transporte cifrado de datos**

Podrán ser descifrados con coste relativamente bajo

### **Firma digital**

Podrán generarse firmas por parte de terceros al obtener las claves privadas utilizadas en el proceso de firma

### **Intercambio de claves criptográficas**

Los procedimientos actuales no serán seguros, requieren cambios de estrategia

### **Definición actual de blockchain**

Todo lo anterior hace que deban usarse nuevos algoritmos para que blockchain sea confiable

## ¿QUÉ HAY QUE HACER?

- Establecer un road map de despliegue cuántico
- Crear pruebas de concepto y pilotos cuánticos
- Adaptar la ciberseguridad actual a las tecnologías cuánticas
  - Revisar los mecanismos de autenticación
  - Revisar las políticas y procesos de cifrado de información (almacenamiento y transporte)
  - Revisar los procesos de firma digital
  - Revisar los procesos de intercambio de claves
  - Definir estrategias de anticipación
  - Crear un calendario de adaptaciones de tus sistemas
  - Seleccionar e implementación de nuevos algoritmos resistentes a ordenadores cuánticos
  - Realizar la migración de datos cifrados
  - Realizar la migración a nuevos canales seguros de intercambio de información



## QUINTA CONCLUSIÓN:

**El sector financiero / bancario  
NO PUEDE NO ESTAR YA!  
en las tecnologías cuánticas.**

#AndorraQuantumValley

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

## OBJETIVO

Crear un ecosistema entre instituciones públicas, académicas, sector financiero, empresas cuánticas, profesionales financieros (Quants) y entidades **con el objeto** de aplicar las tecnologías cuánticas en mejorar los sistemas de análisis y cálculos financieros para **HACER MÁS NEGOCIO**.

# The Main Fields in Financial Q4Q

Financial Computing is a pure Math/Computing field. The opportunity for Q4Q relays in a) the tremendous amount of computational power provided by Q4Q –for specific kind of problems–, and b) the machines required for start doing Q4Q are becoming available (DW).

At this moment, the main Fields in Q4Q are the following ones:

## OPTIMIZATION

Assets allocation (Portfolio Management)

Risk evaluation (Instruments, Portfolios or Companies)

Financial Instrument Design (basically, Path-dependent Derivatives)

And probably, more to come...

## MACHINE LEARNING AND PATTERN FINDING

Trading strategies (HFT and relatives)

Dynamic Assets allocation strategies design

Although not pure Financial ones, also Customer base segmentation and analysis.

And probably, more to come...

I have not included here QC Security-related fields (Crypto, attack detection...), as there is no financial calculations involved in. But from the point of view of Banks and Insurance Companies they are quite interesting.

# Q4Q Goals

To organize Q4Q Events  
Increase Social presence/Web  
Report elaboration & Diffusion  
Presence in reference events

## Communication

## Lobbying

Represent Sp & Int'l FQC sector  
Be a referent for PA & main actors in Q4Q  
QWA/FQC recruiting

Market awareness & building  
Help to connect Supply & Demand  
Help to start up Newcos  
Consultancy Services

## Business

## R&D Support

Be present in funding prg. (Flagship UE).  
Help to include Q4Q in R&D agendas  
Disseminate R&D outcomes related to Q4Q

# PROPUESTAS

## 1) Andorra Q4Q Translational center

a) QWA/Q4Q

Equipo multidisciplinar: Negocio, Quantum y Quants

b) Empresas cuánticas: 1Qbit, IBM, ATOS, NEC, D-Wave

c) Sector financiero andorrano: ABA

d) Sector de las telecomunicaciones andorrano:

Andorra Telecom

e) Gobierno de Andorra

## 2) Andorra Q4Q World Congress

## SEXTA CONCLUSIÓN:

**#AndorraQuantum Valley es un programa de país que pondrá al sector bancario andorrano a la cabeza de la tecnología financiera internacional.**

**Crearé un ecosistema de alta tecnología entre empresas cuánticas y banca.**

**Favorecerá la creación de nuevas empresas andorranas de alta tecnología. (start ups)**



“Casi todo está por imaginar”

GRACIAS

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

| [Entanglement Partners](#) >

