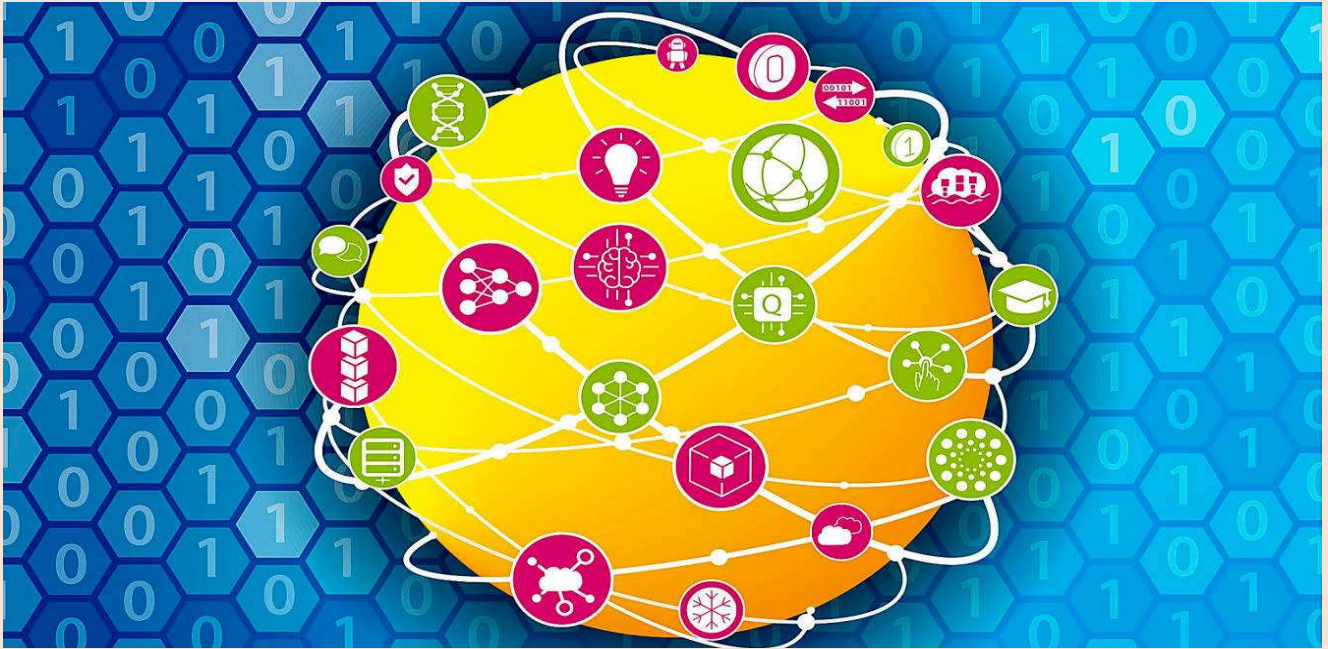




España se prepara para la era cuántica



El viaje hacia la computación cuántica



PROYECTOS PUNTEROS ALREDEDOR DE LA COMPUTACIÓN DEL FUTURO

España se prepara para la era cuántica

Investigadores y 'start up' trabajan en la próxima gran revolución informática, mientras grandes empresas españolas exploran ya algunos de los casos de uso que permitirá en el futuro la computación cuántica. **Por Miriam Prieto**

En Barcelona, un equipo de investigadores de primer nivel liderados por José Ignacio Latorre, Artur García y Pol Forn Díaz trabaja en el desarrollo de un computador cuántico. Qilimanjaro, como se llama esta *start-up*, es una *rara avis* en el panorama emprendedor español. *Spin-off* del Barcelona Supercomputing Center (BSC), la Universidad de Barcelona y el Instituto de Física de Altas Energías (Ifae), es un proyecto puntero por su trabajo en un ámbito tan revolucionario como es el hardware cuántico, en un país, además, sin tradición en el mundo de la computación.

Qilimanjaro es consciente del salto revolucionario que promete la computación cuántica. Una ocasión única que España no puede dejar pasar. "Hay una oportunidad porque se abre una nueva era en la que se cambian las reglas y en España podemos hacer cosas muy competitivas", defiende Víctor Canivell, cofundador de Qilimanjaro.

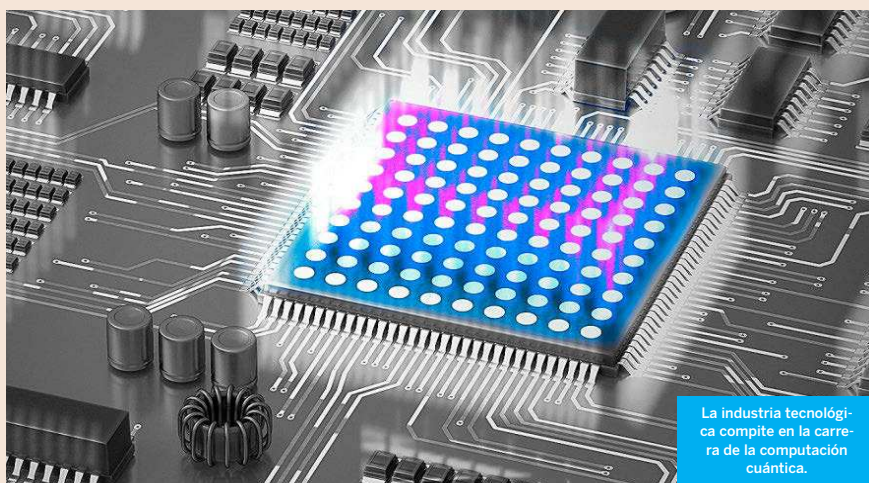
El ecosistema español alrededor de la investigación cuántica sigue con atención

La computación cuántica promete resolver problemas inabordable por los actuales ordenadores

"España tiene sólidos equipos de investigadores en este campo", aseguran en el CSIC

"Las empresas del Ibex son conscientes de la promesa de la cuántica y algunas ya están investigando"

proyectos como éste. "España tiene carencias en el desarrollo de hardware cuántico", dice Juan José García Ripoll, investigador del Instituto de Física Fundamental (IFF) del CSIC. "La apuesta ha sido in-



La industria tecnológica compete en la carrera de la computación cuántica.

suficiente y focalizada en tecnologías muy concretas, lejos de la computación cuántica", señala este experto, que resalta los proyectos de Qilimanjaro y del Ifae en la búsqueda de nuevos paradigmas arquitectónicos "para obtener una ventaja cuántica".

La computación cuántica (ver apoyo) promete resolver problemas que los ordenadores clásicos no son capaces de abordar. El fundamento teó-

rico es sólido, pero quedan aún aspectos tecnológicos por solventar, según apunta Vicente Moret, investigador del Centro de Investigación TIC (Citic) y uno de los grandes expertos en el campo.

Aun así, en los últimos cinco años se ha producido un gran avance en el ámbito del hardware. IBM y Google han acaparado titulares en su carrera por lograr lo que se conoce como supremacía cuántica.



PREPÁRESE PARA EL FUTURO

BBVA aborda pruebas de concepto en finanzas

BBVA creó a mediados de 2018 un equipo liderado por Carlos Kuchkovsky, responsable de Investigación y Patentes, para explorar las posibilidades que ofrecerá en el futuro la computación cuántica en el ámbito financiero. La entidad ha realizado ya pruebas de concepto para detectar casos de uso en los que la informática cuántica podrá ofrecer una ventaja competitiva. BBVA ha encontrado

un "enorme potencial" en problemas financieros complejos que exigen cálculos intensivos y en los que intervienen un elevado número de variables. La optimización de carteras, a simulación de escenarios financieros, el arbitraje de divisas y los procesos de puntuación crediticia son algunos de los casos de uso que se han explorado. Para ello, la entidad se apoya en alianzas

con Accenture, Fujitsu y las 'start up' Multiverse y Zapata Computing. Además, está trabajando en el desarrollo de algoritmos cuánticos de la mano del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). "Aunque esta tecnología está aún en una etapa temprana de desarrollo, su capacidad de impacto en el sector financiero es una realidad", explicaba este verano Kuchkovsky.

Publicación	Expansión General, 45
Soporte	Prensa Escrita
Circulación	30 508
Difusión	20 661
Audiencia	131 000

Fecha	03/12/2020
País	España
V. Comunicación	121 615 EUR (146,665 USD)
Tamaño	445,62 cm ² (71,5%)
V.Publicitario	11 083 EUR (13 366 USD)

'START UP'

Qilimanjaro Quantum Tech, en la carrera del hardware

Qilimanjaro nació en 2019 como una 'spin-off' de la Universidad de Barcelona (UB), el Instituto de Física de Altas Energías (Ifae) y el Barcelona Supercomputing Center (BSC) con el objetivo de desarrollar una computadora cuántica. "La plataforma se dedicará a resolver cierto tipo de problemas como son los de optimización", explica Víctor Canivell, uno de los cofundadores junto a Pol Forn Díaz, Artur García, José Ignacio Latorre y Jordi Blasco. La plataforma, accesible desde la nube, puede ser una realidad en tres años. "Nuestra principal diferencia es nuestra aproximación académica, que nos

permite entender qué tipo de problemas podemos resolver a medio plazo", dice Artur García. Además, Qilimanjaro puede hacer simulaciones complejas en el superordenador Mare Nostrum y utilizar los laboratorios del Ifae para su proyecto de ordenador cuántico. De manera paralela, la compañía ofrece soluciones algorítmicas cuánticas para empresas, y ha logrado ya dos contratos por valor de más de 3 millones de euros, con una multinacional francesa de logística y con un centro internacional que busca 'know how' local de tecnologías cuánticas, explica Canivell.



El equipo de la empresa española Qilimanjaro, con sede en Barcelona.

PROMESAS

Qué esconde la revolución de la computación cuántica

La computación cuántica promete revolucionar la forma en la que se procesa la información, solventando problemas inabordable para los actuales ordenadores. El qubit, la unidad de información elemental de esta computación, puede estar en una superposición de estados (paralelismo cuántico), a diferencia del bit clásico, que sólo puede contener un estado, el 0 o el 1. Además, el concepto de entrelazamiento cuántico, relacionado con el teletransporte cuántico, tiene importantes aplicaciones en criptografía y en la transmisión segura de mensajes. Víctor Moret, subraya que "la teoría va muy por delante de la tecnología". "Solo podemos trabajar con unos pocos qubits, lo que limita el número de aplicaciones. Además, tenemos que aprender a confinar adecuadamente a los qubit", explica Artur García, experto del BSC y cofundador de Qilimanjaro, destaca que esta carrera cuántica va muy deprisa. "En pocos años, hemos pasado de ordenadores cuánticos de juguete en laboratorios a equipos de 50 o 60 qubits, abriendo la puerta a un futuro cercano en el que puedan competir con los actuales superordenadores", dice.

tica: un equipo cuántico capaz de resolver una tarea irrealizable para el más potente de los ordenadores actuales.

Cyril Allouche, director del programa de I+D Quantum de Atos -que comercializa un simulador cuántico-, cree que en cinco años tendremos procesadores cuánticos con miles de qubits. "Será suficiente para una supremacía real en casos de uso reales", dice, y anima a las empresas a pensar ya "en aplicaciones para esos qubits".

En este sentido, en España se exploran las posibilidades utilizando algoritmos de inspiración cuántica. "Son técnicas de computación en ordenadores convencionales que adaptan ideas de la computación cuántica para obtener mejoras en la eficiencia con que resolvemos determinados problemas", explica García Ripoll, quien apunta que España tiene -por ejem-

plo en el CSIC- "sólidos equipos de investigadores" en este campo que, "con un apoyo adecuado, pueden posicionar a nuestro país en una situación de liderazgo".

Talento en España

Los expertos consultados coinciden en que España tiene figuras destacadas en la materia pero, como apunta Artur García, cofundador de Qilimanjaro, al igual que ocurre en otros países "hay escasez de los perfiles" necesarios para diseñar estos nuevos equipos y los algoritmos.

"No hay una masa crítica suficiente", coincide Moret, quien destaca la necesidad de equipos multidisciplinares de físicos, matemáticos e informáticos que hablen el mismo idioma, y de impulsar proyectos europeos capaces "de transferir a la sociedad la innegable innovación que supone la computación cuántica".



Moret trabaja en uno de estos proyectos, Neasq. Liderado por la francesa Atos, este programa pretende resolver aplicaciones cuánticas y crear una comunidad fuerte en este ámbito en la UE.

"Queremos dar a las empresas europeas una ventaja en la computación cuántica", explica Allouche. El proyecto ha determinado diez casos de

uso en ámbitos como el descubrimiento de fármacos, la optimización de pozos de hidrocarburos, las finanzas o la detección del cáncer de mama. La idea es construir bibliotecas de código abierto de computación cuántica a partir de los desarrollos de los casos de uso.

Empresas

Los investigadores españoles animan a las empresas a estar preparadas para esta revolución, aunque aún quedan lejos los beneficios tangibles. BBVA, por ejemplo, lleva desde 2018 abordando pruebas de concepto de casos de uso de la computación cuántica en España. CaixaBank trabaja también en este campo de la mano de IBM y, recientemente, ha desarrollado un prototipo de algoritmo de aprendizaje automático ejecutable en un ordenador cuántico para la clasificación de clientes se-

gún el riesgo de crédito.

Precisamente en este campo es donde destaca otra *start up* española, Multiverse Computing, que recientemente ha cerrado una ronda de 1,5 millones para financiar su crecimiento y expansión. Esta compañía, especializada en algoritmos cuánticos en finanzas, trabaja con entidades como el BBVA y Bankia. La empresa dirigida por Enrique Lizaso espera alcanzar 50 millones de ingresos en 2027.

Además del mundo financiero, sectores como el químico, el farmacéutico, el aeronáutico o el de automoción podrán beneficiarse de esta nueva computación, dicen los expertos.

"Las empresas del Ibx son conscientes de las promesas de la cuántica y algunas ya tienen sus grupos de investigación. Son recursos poco importantes para ellos pero que pueden tener un retorno importante", defiende Canivell.

COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

El CSIC avanza de la mano de IBM

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) alcanzó en 2019 un acuerdo con IBM para utilizar su red de computación cuántica, de manera que científicos de la institución puedan hacer investigación básica y aplicada en este ámbito. La Universidad Autónoma de Madrid también tiene acceso a estos sistemas de IBM. La iniciativa está abierta a abordar proyectos conjuntos con la empresa privada, que tendrían acceso a estos recursos en colaboración con los grupos de investigación del CSIC. "En la

actualidad no hay ningún socio industrial y el uso de la red es académico", dice Juan José García Ripoll, investigador del Instituto de Física Fundamental (IFF) del CSIC, que explica que se están abordando trabajos alrededor de la aplicación de la computación cuántica en ámbitos como las finanzas o la ingeniería. En una fase posterior, la idea de la institución es explorar el poder predictivo de esta computación en el análisis de moléculas o en la comprensión de materiales exóticos.

AUSPICIADO POR LA COMISIÓN EUROPEA

Proyecto puntero en Galicia

El Centro de Investigación TIC (Citic) de la Universidade da Coruña participa en un proyecto financiado por la Comisión Europea, denominado Neasq, para el desarrollo de aplicaciones prácticas de la computación cuántica, para lo que se han definido diez casos de uso real. El Citic está investigando, en colaboración con el Centro de Supercomputación de Galicia (Cesga), dos casos de uso: la computación cuántica en finanzas (en colaboración con HSBC) y en sistemas inteligentes que operan en situaciones de incertidumbre. "Estamos en

el proceso de conceptualización y análisis", explica Vicente Moret, investigador del Citic. Este experto asegura que las computadoras cuánticas podrían brindar una gran ventaja competitiva a las empresas financieras en áreas como la optimización de carteras, la fijación de precios de opciones o la gestión de riesgos cuantitativos. El segundo caso busca construir un sistema basado en reglas cuánticas para respaldar el diagnóstico y tratamiento de un tipo concreto de cáncer de mama, el carcinoma ductal invasivo.