

BOLETÍN DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

DPI N°7 T4 2023

DIGITALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

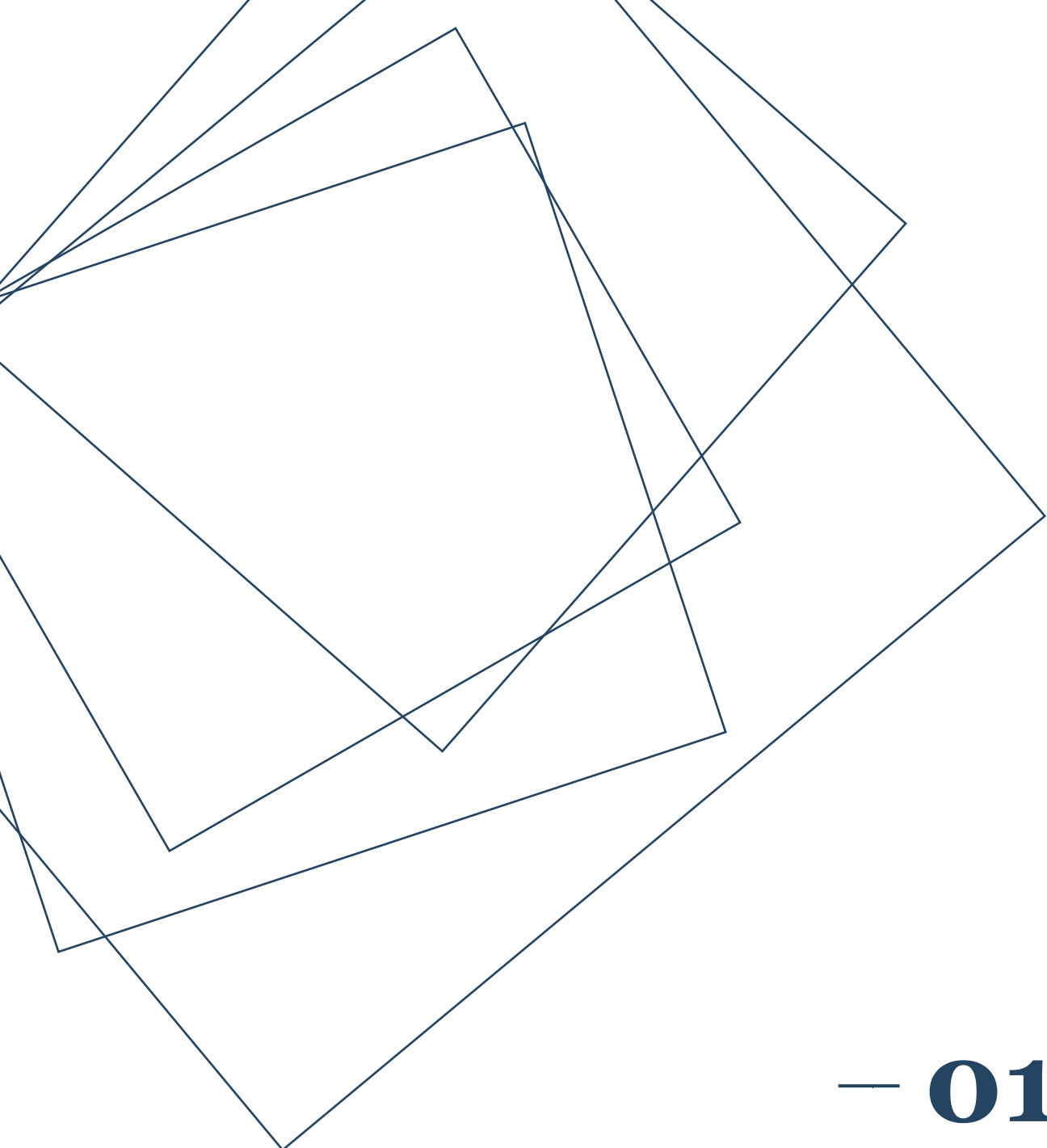


El Boletín de Vigilancia Tecnológica sobre Digitalización de la Producción Industrial es una publicación trimestral de la Escuela de Organización Industrial desarrollada en colaboración con CTIC Centro Tecnológico. Este Boletín pretende ofrecer una visión general de las tecnologías emergentes y los avances más relevantes en materia de digitalización de la producción industrial.

Esta publicación forma parte de una colección de Boletines temáticos de Vigilancia Tecnológica, a través de los cuales se busca acercar a la pyme información especializada y actualizada sobre sectores industriales estratégicos. Los Boletines seleccionan, analizan y difunden información obtenida de fuentes nacionales e internacionales, con objeto de dar a conocer los principales aspectos del estado del arte de la materia en cuestión, así como otras informaciones relevantes de la actualidad en cada uno de los campos objeto de Vigilancia Tecnológica.

Índice

_05	Computación cuántica: de la investigación a la empresa
_11	Actualidad
_17	Tendencias tecnológicas
_24	Agenda
_33	<i>Just in Time</i>
_36	Cierre



— 01

Estado del Arte

Estado del arte acerca de las tendencias y novedades en el campo de la digitalización de la producción industrial.

Computación cuántica: de la investigación a la empresa

En este Boletín trataremos de ofrecer unos conocimientos básicos acerca de la computación cuántica y de abordar cómo puede afectar este nuevo paradigma a las empresas.

Paradigma de computación cuántica: Fundamentos

La computación cuántica es un paradigma probabilista de computación que utiliza las propiedades de la mecánica cuántica para realizar cálculos. Se trata de un paradigma de computación diferente, que no tiene nada que ver con el planteamiento de computación clásica al que estamos acostumbrados.

Si en la computación clásica la unidad más simple de información es el bit, que puede tomar dos únicos valores, 0 ó 1, en la computación cuántica nos encontramos con que el elemento equivalente (el qubit) puede tomar infinitos valores, es continuo. De hecho, un qubit genérico tiene la forma de una superposición:

$$|\psi\rangle = \alpha |0\rangle + \beta |1\rangle$$

Donde α y β son las amplitudes de probabilidad complejas para cada estado base (es decir, 0 ó 1). Además, el procedimiento que se lleva a cabo en cualquier proceso de computación clásica está basado en realizar una serie de operaciones con los datos para a continuación obtener unos resultados, que podremos consultar tantas veces como queramos. En computación cuántica esto es diferente, ya que en lugar de resultados deberemos hablar de mediciones.

La única forma de conocer el estado de un qubit es realizar una medida, sin embargo, el resultado de la medida es aleatorio y al medir sólo se obtiene un bit (clásico) de información; es decir, obtendremos 0 ó 1 con diferentes probabilidades. De hecho, no se pueden realizar varias medidas porque no se puede copiar el estado (teorema de no clonación).

Los conceptos anteriormente mencionados son las bases sobre las que se construye el paradigma de computación cuántica. Es fácil observar por qué se hace referencia a un nuevo “paradigma” ya que presenta un modo de interacción completamente diferente y disruptivo respecto a la computación clásica.

Principales ventajas de la computación cuántica

Cuando se trata de encontrar soluciones a ciertos problemas matemáticos que son computacionalmente muy complejos o incluso imposibles de resolver con las capacidades de computación actuales, la computación cuántica proporciona una vía alternativa para conseguir avances significativos en su resolución mediante el desarrollo de algoritmos cuánticos. Los [principales sectores](#) en los que se esperan avances significativos son los siguientes:

Aprendizaje automático: Los grandes espacios de estados pueden trabajar con patrones de datos complejos de forma eficaz y eficiente, incluidos el muestreo y la generación de distribuciones de probabilidad. Se está desarrollando el [aprendizaje automático cuántico](#), que utiliza qubits y operaciones cuánticas o sistemas cuánticos especializados para mejorar la velocidad de cálculo y el almacenamiento de datos que realizan los algoritmos en un programa, teniendo en cuenta tanto estados clásicos como estados cuánticos.

Optimización: Muchos problemas del mundo real pueden formularse como problemas de optimización; los átomos neutros, en particular, son idóneos para resolver ciertas clases de problemas de optimización.

Criptografía: Los ordenadores cuánticos serán potencialmente capaces de [descifrar el algoritmo criptográfico RSA](#) (sistema criptográfico de clave pública basado en la factorización de números enteros más utilizado en la actualidad, tanto para cifrar como para firmar digitalmente). De este modo, se está desarrollando la denominada [criptografía post-cuántica](#), que utiliza las propiedades naturales de la mecánica cuántica para proteger y transmitir datos de forma que no puedan ser pirateados.

Búsqueda: El algoritmo de Grover ofrece una velocidad cuadrática para una amplia gama de problemas, incluidos los de satisfacción de restricciones.

Simulación: La inspiración original para construir ordenadores cuánticos es la simulación de los propios sistemas cuánticos; esto tiene aplicación en el diseño de fármacos y la ciencia de materiales.

Cabe resaltar que existen muchos tipos de problemas para los que la computación cuántica es ineficaz o incluso impracticable.

Retos o limitaciones de la computación cuántica

La computación cuántica no está exenta de retos, entre los que podemos citar los siguientes:

Decoherencia: Los qubits, son extremadamente delicados y susceptibles a la decoherencia, en la que factores externos hacen que pierdan sus propiedades cuánticas y se comporten de forma clásica. Mantener la coherencia de los qubits durante periodos prolongados, esencial para los cálculos cuánticos, plantea un reto considerable. Actualmente se están explorando activamente formas de minimizar el impacto de la decoherencia mediante códigos de corrección de errores y técnicas de corrección cuántica de errores.

Corrección de errores: Los ordenadores cuánticos son intrínsecamente propensos a errores, y concebir mecanismos eficaces de corrección de errores es todo un reto. Implementar la corrección de errores en sistemas cuánticos requiere qubits adicionales, lo que supone un compromiso entre potencia de cálculo y resistencia a errores. Encontrar el equilibrio adecuado es una tarea compleja en la que se está trabajando activamente.

Estabilidad: Los sistemas cuánticos son sensibles a factores ambientales como las fluctuaciones de temperatura y los campos electromagnéticos. Garantizar que los qubits permanezcan estables en presencia de estas influencias externas es un obstáculo importante para construir ordenadores cuánticos fiables.

Entrelazamiento: Es necesario entrelazar qubits distantes para resolver problemas específicos de forma eficiente. Sin embargo, establecer y mantener estos entrelazamientos es técnicamente exigente. La conectividad limitada de los sistemas cuánticos actuales dificulta su capacidad para abordar determinados problemas con eficacia.

Escalabilidad: A medida que aumenta el número de qubits, también lo hace la probabilidad de errores y decoherencia. Crear un ordenador cuántico

a gran escala y tolerante a fallos es un objetivo que exige superar obstáculos técnicos relacionados con el hardware, la conectividad y la corrección de errores.

Algoritmos cuánticos: El diseño de algoritmos cuánticos que superen a sus homólogos clásicos en una amplia gama de problemas es un reto constante. Además, la pila de software cuántico, incluidos compiladores, optimizadores y simuladores, necesita más desarrollo para que los ordenadores cuánticos sean accesibles y utilizables.

Memoria cuántica: Almacenar y recuperar información cuántica de forma eficiente es crucial para los cálculos cuánticos. Desarrollar sistemas de memoria cuántica fiables y capaces de manejar diversos estados cuánticos sigue siendo un reto.

Acceso a ordenadores cuánticos: El coste asociado a la construcción y mantenimiento de ordenadores cuánticos es considerable. Garantizar el acceso a los recursos de la computación cuántica a investigadores y organizaciones sin recursos financieros significativos es un reto que hay que abordar para fomentar una participación más amplia en la investigación cuántica.

Ética: La ética plantea un reto para la computación cuántica debido a su potencial transformador y a las consideraciones éticas asociadas. La capacidad de los ordenadores cuánticos para descifrar los algoritmos criptográficos convencionales suscita inquietudes sobre la privacidad y la seguridad de los datos, lo que exige el desarrollo de métodos criptográficos resistentes a la cuántica. Se plantea el dilema del doble uso, ya que las tecnologías cuánticas pueden tener aplicaciones tanto civiles como militares, lo que exige consideraciones éticas para evitar usos indebidos. El acceso desigual a las capacidades de la computación cuántica, el posible desplazamiento de puestos de trabajo y las repercusiones medioambientales añaden otras dimensiones éticas.

Computación cuántica en España

España trata de posicionarse en este nuevo paradigma de computación cuántica, para lo cual ha impulsado el proyecto [Quantum Spain](#) con el objetivo de unir a la Red Española de Supercomputación y las instituciones de investigación más punteras para trabajar conjuntamente en la creación de la primera infraestructura de computación cuántica de España, explorando las aplicaciones de este nuevo paradigma computacional. Este proyecto ha sido posible gracias a la cofinanciación del Ministerio de Economía a través de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial junto con fondos europeos.

Los primeros resultados de este proyecto ya se han materializado en el [primer ordenador cuántico en España](#), lanzado en julio de 2023 (Figura 1). Se trata de un ordenador cuántico de 5 qubits, emplazado en el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE) de Barcelona.

Dos empresas españolas ([Qilimanjaro Quantum Tech](#) y [GMV](#)) han sido las encargadas de construirlo y usa tecnología europea en todos sus componentes. Se trata de un hito muy importante que, a su vez, es la primera parte de un trabajo que finalizará en 2025 con el desarrollo de un computador cuántico de 30 qubits que será instalado en el [Barcelona Supercomputing Center](#).



Figura 1. Primer ordenador cuántico español. Fuente: [Qilimanjaro Quantum Tech](#)

El hecho de disponer de esta iniciativa en España sienta las bases para que pueda existir una red de investigación de gran alcance lo cual a su vez facilita la llegada a España de nuevos desarrollos de carácter privado. Entre ellos podemos citar el anuncio de IBM en marzo de 2023 acerca de la próxima instalación de [IBM Quantum Computational Center en el País Vasco](#), proporcionando servicios Qiskit Runtime a la región desde un IBM Quantum System One de 127 qubits in situ (Figura 2). Es el segundo IBM Quantum Computational Center que se desplegará en Europa. Otro ejemplo es el computador cuántico adquirido por el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA) a [Fujitsu de 32 qubits](#) en 2023.



Figura 2. Ordenador cuántico de IBM. Fuente: [IBM](#)

Impacto de la computación cuántica en las empresas

Teniendo en cuenta las infraestructuras mencionadas anteriormente en computación cuántica, cada vez más empresas se están interesando por la computación cuántica en los últimos tiempos. Los grandes avances que este paradigma de computación ha obtenido en los últimos años han servido para que dé el salto desde el entorno de laboratorio de los grupos de investigación más selectos hasta entornos más fácilmente accesibles por la comunidad científica y técnica. Si bien es cierto que estamos actualmente todavía en un punto muy inicial en esta tecnología, estos avances han servido para ampliar el interés científico acerca de sus posibilidades. El hecho de tratarse de una tecnología tan disruptiva y con unas posibilidades tan prometedoras ha hecho que las empresas comiencen a interesarse en ella.

Cabe resaltar que estamos ante un cambio de paradigma y, por tanto, no se espera que las empresas puedan adoptarlo de manera inmediata, pero sí que puedan posicionarse en este sector. De este modo, tendrán una ventaja empresarial importante respecto a sus competidores cuando la computación cuántica llegue a implantarse y podrán optar a nuevos nichos de mercado. Prueba de ello es el informe de AMETIC [“La España Cuántica”](#) (2022), que trata de ofrecer una guía de diversos aspectos útiles para las empresas en el entorno cuántico. Entre la información ofrecida en dicho informe, se resaltan las cinco recomendaciones particulares más significativas para aquellas organizaciones que se estén planteando su adopción:

Roadmap de adopción. Las organizaciones deben establecer su ruta de adopción idónea, cubriendo las etapas de monitorización y seguimiento, evaluación de áreas de aplicación con mayor lógica, inversión en Casos de Negocio con impacto, desarrollo de capacidades propias en cuántica y el establecimiento de la ruta de progreso continuo.

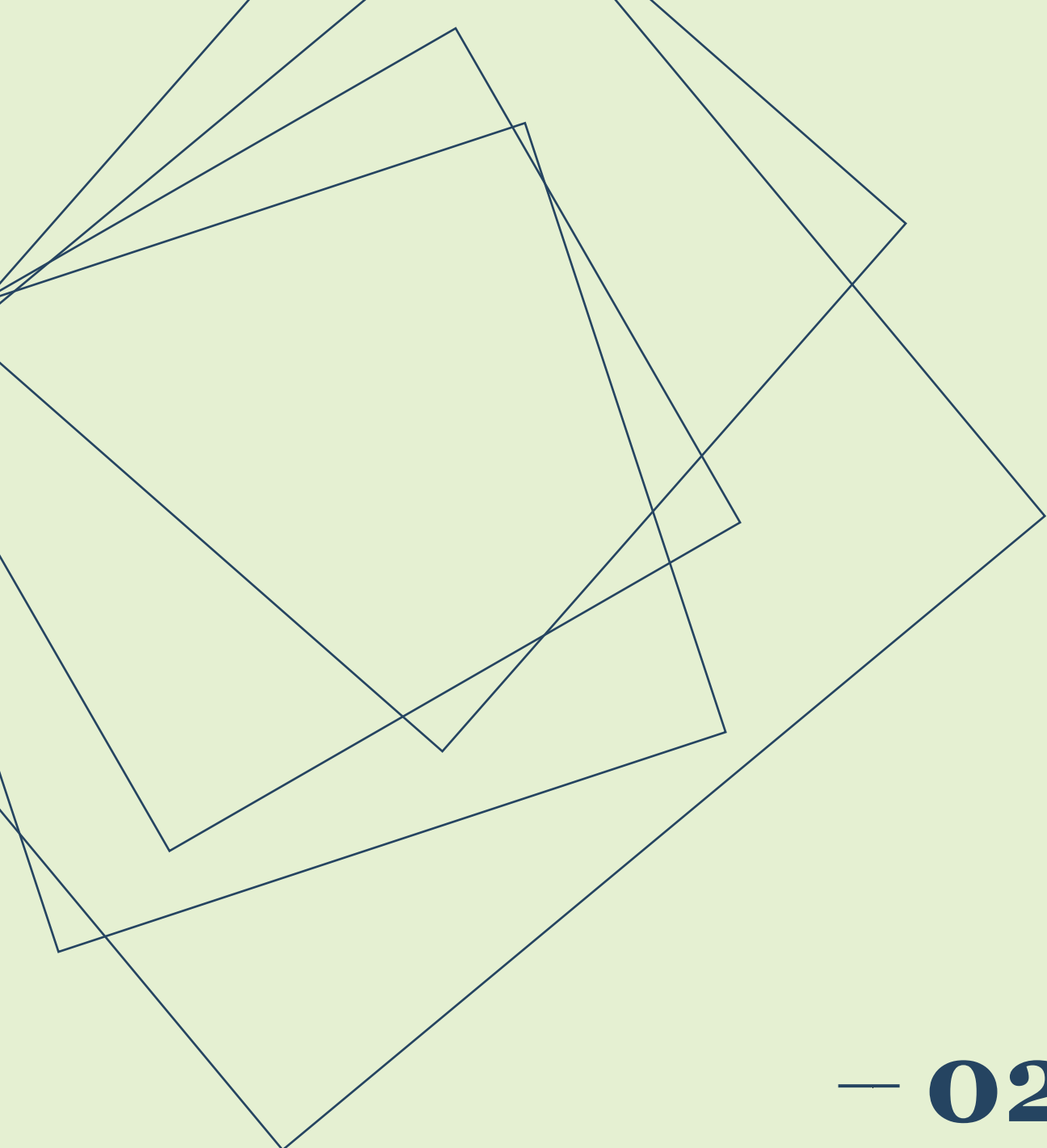
Actuar en el desarrollo de competencias. El proceso de modernización de la organización con este tipo de tecnologías tiene que producirse simultáneamente con el desarrollo de las competencias adecuadas en sus profesionales, que son quienes pueden imbricarlas en los procesos de negocio particulares y explotar diferencialmente su potencial a medida que se desarrollen.

Cooperación abierta. Las organizaciones pueden apoyarse en los agentes locales de conocimiento y en el propio ecosistema para acelerar este proceso de adopción y para maximizar impacto en la propia organización, minimizar el riesgo y reducir uso de recursos y personas críticas propias en este proceso.

Generosidad para la eficacia y la eficiencia. El esfuerzo y el conocimiento que se requiere en el desarrollo de soluciones con impacto en cuántica es enorme. Algunas organizaciones cuentan con más medios y recursos, y pueden favorecer la compartición de conocimiento, activos y experiencias para que, progresivamente, el conjunto del sistema productivo progrese redundando finalmente en la mejora de estas aproximaciones para toda la sociedad. La participación en redes, asociaciones y otros instrumentos similares, como mecanismos muy bien valorados para el aprendizaje en la materia, permiten a las entidades participantes beneficiarse de las experiencias y conocimiento desarrollado por el conjunto de la comunidad

Sin liderazgo no hay nada que hacer. En un contexto organizativo en donde la tecnología cobra cada vez más protagonismo, el panorama de responsabilidades y gestión de las diferentes disciplinas y capacidades es cada vez más complejo. Por ello, resulta vital disponer de la capacidad en las organizaciones para aunar los intereses de los equipos y unidades de negocio, a veces divergentes, y de favorecer que los esfuerzos conjuntos en materia de innovación tecnológica se conduzcan de manera duradera hacia el propósito o misión de la organización.

Siguiendo estas recomendaciones, las empresas podrán comenzar a prepararse para ser competitivas en este nuevo entorno de soluciones y de oportunidades que nos traerá la computación cuántica.



— 02

Actualidad

Recopilación de las noticias más relevantes de la actualidad nacional e internacional en materia de digitalización de la producción industrial.

El Impacto de la Computación Cuántica en la seguridad y el crimen

El informe del Observatorio de Europol titulado “La segunda revolución cuántica: el impacto de la computación cuántica y las tecnologías cuánticas en la aplicación de la ley” como su título indica analiza las implicaciones de la computación cuántica y las tecnologías cuánticas en la aplicación de la ley, tanto en términos de oportunidades como de amenazas. Uno de los aspectos más preocupantes es el impacto en la criptografía, ya que la computación cuántica podría romper fácilmente el cifrado utilizado para proteger información confidencial. Los delincuentes podrían acumular datos cifrados con la intención de descifrarlos en el futuro con fines maliciosos, lo que plantea una seria preocupación.

Para abordar esta amenaza, el informe enfatiza la necesidad de una transición a la criptografía poscuántica, que garantice la seguridad de los sistemas actuales y futuros. Además, se resalta cómo las tecnologías cuánticas pueden mejorar el aprendizaje automático, la inteligencia artificial y la seguridad de las comunicaciones, así como fortalecer las capacidades forenses de las fuerzas del orden.

El informe también incluye cinco recomendaciones clave para la aplicación de la ley:

1. **Observar tendencias cuánticas:** Es fundamental monitorear los desarrollos relevantes en el campo de la computación cuántica para detectar amenazas emergentes.
2. **Desarrollar conocimientos y experimentar:** Las agencias de aplicación de la ley deben comenzar a adquirir conocimientos y experiencia en el uso de tecnologías cuánticas para beneficiarse de sus ventajas en el futuro.
3. **Fomentar proyectos de investigación y desarrollo:** La colaboración con la comunidad científica es esencial para construir una red de conocimientos especializados en el campo cuántico.
4. **Evaluar el impacto en los derechos fundamentales:** A medida que se adopten nuevas tecnologías, es vital garantizar que se respeten los derechos fundamentales de las personas.
5. **Revisar los planes de transición:** Las organizaciones de aplicación de la ley deben asegurarse de que sus sistemas críticos estén protegidos en la era poscuántica.

Subraya la importancia de anticiparse a las implicaciones de la computación cuántica y las tecnologías cuánticas en la lucha contra el crimen. Si bien estas tecnologías ofrecen oportunidades emocionantes, también plantean desafíos significativos que requieren preparación y acción inmediata. La cooperación internacional y la adopción de medidas proactivas son esenciales para garantizar que las fuerzas del orden estén preparadas para la «segunda revolución cuántica» y puedan proteger la seguridad pública en un entorno en constante evolución.

El informe representa un esfuerzo conjunto entre el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea, el Centro Europeo de Ciberdelincuencia (EC3) de Europol y el Laboratorio de Innovación de Europol.

Fuente: [Cybernews](#)

La aproximación de las empresas punteras a la computación cuántica

Según ha podido comprobar **IBM**, una de las corporaciones que están liderando los desarrollos de la computación cuántica, unas cuantas organizaciones punteras ya se están preparando para la nueva era. Todo parece indicar que esta innovación estará muy ligada en un futuro a la [competitividad digital de países](#) e industrias.

En su informe '**Quantum Readiness Index**', el **IBM Institute for Business Value** ha investigado sobre ello, encuestando a directivos de más de 550 organizaciones con ingresos anuales superiores a 250 millones de dólares. Los resultados de este análisis muestran que el viaje hacia el futuro ya ha comenzado a tenor de los siguientes datos:

- En 2023, las organizaciones consultadas han invertido el 7 % de su presupuesto en computación cuántica, un 29 % más que en 2021. Para 2025 se espera que aumente otro 25 % adicional.
- Las empresas más preparadas para la computación cuántica suelen estar también muy avanzadas en la adopción de otras tecnologías innovadoras. De hecho, este tipo de compañías ejecutan un 48 % más de cargas de trabajo de IA que las menos preparadas.
- Este grupo selecto de empresas son conscientes de la brecha de talento existente en este ámbito y por ello triplican sus medidas para impulsar el nuevo conocimiento entre sus trabajadores. Estas empresas también son más conscientes del gap de talento y cualificaciones existente y son casi tres veces más eficaces en sus enfoques para fomentar el desarrollo de sus trabajadores.
- Más del 60 % de los QRO participan activamente en ecosistemas cuánticos para casos de uso, programas educativos o acceso a hardware.

Ocho de cada diez QRO superan a sus homólogas en eficiencia y rentabilidad. Y aunque las inversiones cuánticas aún no han producido un retorno de la inversión positivo, las QRO prevén casi quintuplicar la generación de valor con estas inversiones que sus homólogas. Más de la mitad de esa inversión (55 %) se destina a investigación y experimentación (24 %), la participación en el ecosistema obtiene el 16 % y el rediseño del flujo de trabajo el 15 %.

Según concluyen los expertos de IBM en su informe, en la actualidad, la puntuación de la preparación de una organización para la computación cuántica está más influida por su modelo operativo: si una empresa invierte en un equipo y un proceso para gobernar su innovación cuántica, está mejor posicionada que sus homólogas que se centran sólo en la tecnología sin la correspondiente inversión en su talento y proceso de innovación.

En general, el índice de preparación para la computación cuántica muestra bajos niveles en todos los sectores y regiones. A medida que esta tecnología se acerque rápidamente a la utilidad, se espera que sus capacidades estratégicas y tecnológicas desempeñen un papel más importante en el tejido empresarial.

Fuente: [Directivos y Empresas](#)

13/12/2023

Nueva herramienta digital para medir el grado de madurez digital de las pymes, creada por la Dirección General de Industria y PYME

Esta herramienta ofrece a las pymes la posibilidad de conocer cómo está utilizando la tecnología para impulsar las operaciones en áreas estratégicas y le otorga recomendaciones para aumentar la eficiencia y la mejora del servicio al cliente. Estos datos son el pasaporte para que las pymes puedan encarar el futuro estando actualizadas en las últimas tendencias tecnológicas y digitales, permitiéndolas aprovechar nuevas oportunidades de negocio y así poder responder rápidamente a las demandas cambiantes del mercado.

En un mundo en constante evolución digital, la capacidad de adoptar, dominar y adaptarse a las tecnologías digitales es la clave para superar cualquier desafío y alcanzar nuevas metas, planeando los procesos de transformación y dirigiendo la actividad y recursos de la empresa hacia los objetivos de rentabilidad proyectados.

El cuestionario de la herramienta está compuesto de 10 ejes (bloques de preguntas) con enfoque en el grado de digitalización que la pyme ha acometido en la empresa. Una vez se cumplimentados todos los ejes, la herramienta ofrece una serie de informes, tanto parciales (en función de los ejes finalizados) como en el informe global, con consejos, recomendaciones y advertencias personalizadas para aumentar la eficiencia de las tecnologías digitales implantadas en áreas clave de la empresa y así mejorar el servicio al cliente.

[Acceso a la herramienta](#)

Fuente: [Plataforma Pyme](#)

20/12/2023

Las empresas industriales concentraron el 42,6 % del gasto en actividades innovadoras en 2022

Las empresas del sector industrial concentraron el 42,6 % del gasto en actividades innovadoras, alcanzando los 8,8 millones de euros durante el año 2022. En total, el gasto en actividades innovadoras alcanzó los 20.836 millones de euros en 2022. Esta cifra representó el 0,9 % de la cifra de negocios de las empresas españolas. El 50,1 % del gasto se debió a la I+D interna, el 9,7% a la I+D externa y el 40,2 % a otras actividades innovadoras, según una encuesta del INE.

Así, las **comunidades con mayor gasto en actividades innovadoras** en 2022 fueron Comunidad de Madrid (30, 2% del total), Cataluña (26,2 %) y País Vasco (9,1 %). Y las comunidades con menor gasto fueron Extremadura (0,5 %), La Rioja (0,4 %), Ceuta (0,1 %) y Melilla (0,1 %).

Por otro lado, el 23,9 % de las empresas españolas fueron innovadoras (de producto o en sus procesos de negocio) en el periodo 2020-2022. El % fueron innovadoras de producto y el 21,0 % en los procesos de su negocio.

Por **sectores** de actividad, el que tuvo mayor porcentaje de empresas innovadoras en el periodo 2020-2022 fue el industrial (31,1 %) y el que menos la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (13,1 %).

Las **comunidades autónomas** con mayor porcentaje de empresas innovadoras en el periodo 2020-2022 fueron País Vasco (un 29,8 % de sus empresas fueron innovadoras), Cataluña (29,3 %) y Comunidad Foral de Navarra (26,1 %).

Por **rama de actividad**, el gasto en actividades innovadoras aumentó un 30,0 % en los Servicios, un 11,1 % en la Industria y un 8,4 % en Construcción. Por el contrario, bajó un 9,7 % en la Agricultura.

Fuente: [Industry](#)

Transformación Digital en el sector Industrial

El nivel de digitalización en el sector industrial en España ha experimentado un notable aumento, según revela un estudio llevado a cabo por NTT Data y el Observatorio de la Industria 4.0. El informe, titulado '**Smart Industry 4.0**', se basa en encuestas a altos directivos de empresas con una plantilla media de 2.500 empleados. Un impresionante 74 % de las compañías considera que su grado de digitalización es adecuado o elevado, representando un crecimiento significativo en comparación con ediciones anteriores del informe, donde el porcentaje oscilaba entre el 40 % y el 60 %.

En cuanto a la preferencia por tecnologías emergentes, el **Internet de las cosas (IoT)** destaca como la opción más segura para la implementación, siendo percibido como más estable debido a su mayor tiempo en el mercado en comparación con otras tecnologías como la Inteligencia Artificial. Se proyecta que cerca del 90% de las empresas industriales utilizarán IoT en sus procesos en un futuro próximo, y más de la mitad de ellas se considera actualmente preparada para su implementación.

El informe también subraya el potencial de la **Inteligencia Artificial**, con un 65 % de las empresas que aún no la han implementado creyendo que será beneficiosa para sus procesos de negocio. Además, el **Big Data & Analytics** experimenta un aumento significativo en su presencia en la industria, reflejando la creciente preferencia por un enfoque '**data driven**' en las operaciones empresariales.

En cuanto a la cualificación de las plantillas, se destaca que casi el 60 % de las empresas ya han identificado las competencias digitales de sus empleados, mostrando un aumento con respecto al año anterior. Entre estas competencias, el conocimiento y manejo de datos se posiciona como fundamental para el futuro de la transformación del sector, especialmente en áreas como la cadena de suministro, donde solo entre el 5 % y el 10 % de los procesos utilizan técnicas digitales o basadas en datos.

A pesar de estos avances, el informe señala que más de un tercio de las compañías encuentran dudas sobre los beneficios derivados de las inversiones en tecnología como la principal barrera para la transformación digital. Otras barreras importantes incluyen la resistencia a la innovación y al cambio, así como la falta de modelos y estándares de adopción digital listos para ser utilizados.

Fuente: [Foro Industria 4.0](#)



Apunte de interés

El potencial de Europa en informática perimetral: Apoyo a la innovación industrial mediante proyectos piloto a gran escala

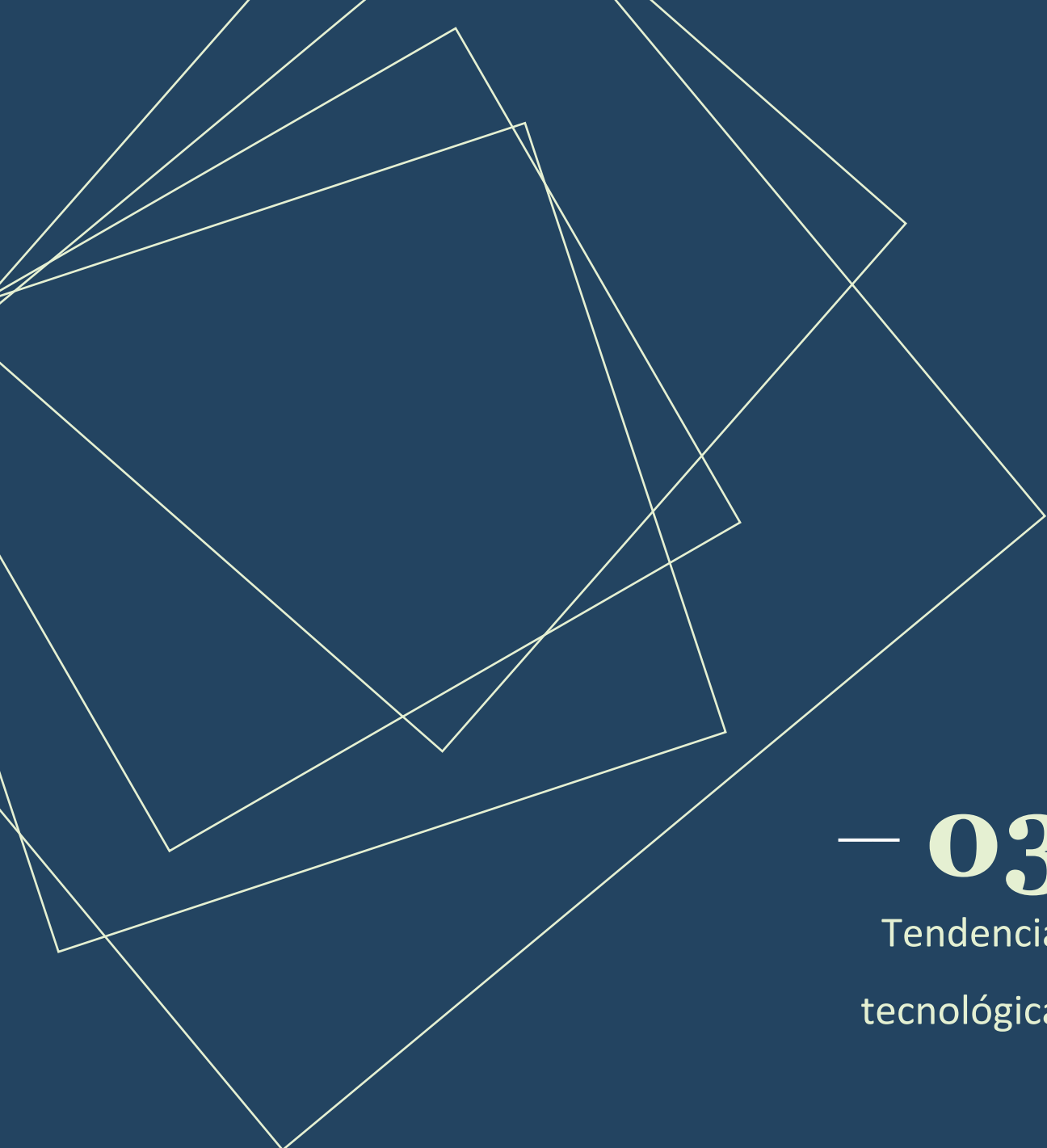
Europa está girando hacia la informática de punta descentralizada. En estos momentos destaca un fuerte potencial de crecimiento para Europa en el **sector de IoT industrial**, y las inversiones de la Comisión Europea fortalecen aún más esta trayectoria.

La progresión de la tecnología digital en Europa subraya una clara tendencia hacia la informática de punta destacando la importancia de procesar datos más cerca de su fuente, enfatizando la eficiencia y la autonomía. La informática de borde consiste esencialmente en descentralizar el procesamiento de datos, moviéndolo desde centros de datos distantes a ubicaciones cercanas. Un componente clave que impulsa esta transición es el cambio de la capacidad informática al borde. El término "computación gruesa" se refiere a la integración de chips de alto rendimiento en objetos y sistemas conectados, como los futuros automóviles, permitiéndoles procesar tareas computacionales complejas localmente. Estos ofrecen tiempos de respuesta más rápidos y permiten tomar decisiones autónomas a nivel local.

Así se desprende del reciente estudio [“Estudio sobre el potencial económico de la computación de vanguardia en el futuro Internet de las Cosas inteligente”](#) en el que se sugiere la computación de punta en Europa está evolucionando, con un potencial de crecimiento significativo, especialmente en áreas de IoT profesional donde la **industria europea** es fuerte para competir globalmente. En particular, existe un gran potencial para que las **empresas europeas de semiconductores** fortalezcan su posición en sus bastiones tradicionales debido a la creciente demanda de los fabricantes profesionales de IoT de la UE. En particular, la fortaleza de la UE en IoT profesional es pronunciada en sectores como el **industrial, el automovilístico, el sanitario y el aeroespacial/defensa/seguridad**.

La Comisión Europea no sólo **respalda la importancia de la computación densa en la IoT industrial, sino que también allana el camino para que Europa sea un actor importante en este espacio**. En el marco de su programa de investigación e innovación HORIZONTE EUROPA, la Comisión destina 45 millones de euros a acciones piloto sobre plataformas digitales para Cloud-Edge-IoT, destinadas a fomentar la colaboración entre industrias y el mundo académico y demostrar soluciones de vanguardia emergentes en entornos realistas. A través de sus inversiones globales, que superan los 250 millones de euros, en el área Cloud-Edge-IoT desde 2021 ([más información sobre la Iniciativa Europea Cloud, Edge e IoT Continuum](#)), la Comisión apoya los paradigmas de vanguardia emergentes y fomenta un ecosistema vibrante que abarca el código abierto, comunidades y PYME, garantizando así que Europa aproveche las oportunidades que presenta un mercado en crecimiento. Este compromiso solidifica aún más las aspiraciones de la Unión de estar a la vanguardia del panorama global de la informática de punta y se alinea con su política para apoyar la transición verde y digital de la economía europea.

Fuente: [Comisión Europea](#)



— **03**
Tendencias
tecnológicas

Nuevas patentes, prototipos y resultados de investigación.

Nº de Publicación: EP4270260A2
Fecha: 01/11/2023

Sistema de computación cuántica y método de utilización del sistema de computación cuántica

Para lograr el aumento de la escala de los circuitos superconductores que utilizan el código de superficie, existe la necesidad de una estructura de circuito superconductor tridimensional configurada a partir de un sustrato con bits cuánticos dispuestos bidimensionalmente en el mismo, y de un cableado de control dispuesto perpendicularmente al sustrato. Además, en la actualidad no existe ninguna propuesta específica capaz de configurar de forma sencilla un circuito superconductor que utilice la computación cuántica topológica unidireccional. Así pues, los métodos actuales dificultan la producción de un circuito superconductor a gran escala con una función de corrección de errores.

Con el fin de eliminar los problemas descritos anteriormente, la presente [patente](#) proporciona un sistema de computación cuántica capaz de realizar estados de clúster con un circuito superconductor bidimensional, y proporcionar un método de utilización de dicho sistema de computación cuántica.

Nº de Publicación: EP4254854A1
Fecha: 04/10/2023

Criptografía cuántica en un procedimiento de intercambio de claves en Internet

La seguridad del protocolo de Internet proporciona confidencialidad, integridad de datos, control de acceso y/o autenticación de la fuente de datos, entre otros ejemplos, al tráfico IP. Estos servicios se proporcionan manteniendo un estado compartido entre un dispositivo de red de origen y un dispositivo de red de destino del tráfico IP. Los modelos criptográficos pueden utilizar el estado compartido para proporcionar los servicios, y/o las claves utilizadas como entrada a los modelos criptográficos.

Esta [patente](#) describe un método para la criptografía cuántica en un procedimiento de intercambio de claves en Internet. Para ello, un primer dispositivo de red puede comunicar, con un segundo dispositivo de red, uno o más mensajes de intercambio de claves de Internet (IKE) para intercambiar un primer identificador asociado con el primer dispositivo de red y un segundo identificador asociado con el segundo dispositivo de red, y para indicar que una clave poscuántica precompartida (PPK) se va a utilizar como clave compartida para una asociación de seguridad (SA) IKE entre el primer dispositivo de red y el segundo dispositivo de red. El primer dispositivo de red puede obtener, de una entidad de gestión de claves (KME), una clave cuántica basada en proporcionar el segundo identificador a la KME, en la que la PPK se basa en la clave cuántica. El primer dispositivo de red puede comunicar, con el segundo dispositivo de red, uno o más mensajes de autenticación IKE para intercambiar un tercer identificador asociado con la clave cuántica y para confirmar que el segundo dispositivo de red ha obtenido con éxito la PPK.

Nº de Publicación: EP4276702A1
Fecha: 15/11/2023

Clustering no supervisado

Se conocen métodos para realizar la agrupación no supervisada de un conjunto de datos que comprende una pluralidad de puntos de datos. También se sabe que estos métodos se ejecutan en un sistema informático híbrido que comprende un ordenador digital clásico que ejecuta parte del método, y un ordenador cuántico que ejecuta la otra parte del método, en el que un qubit del ordenador cuántico se utiliza para representar cada uno de los puntos de datos del conjunto de datos. Sin embargo, la tecnología actual impone una limitación al número de qubits que puede tener un ordenador cuántico, lo que a su vez limita el número de puntos de datos que pueden agruparse en un sistema informático híbrido de este tipo.

La presente [patente](#) presenta un método para realizar la agrupación no supervisada de un conjunto de datos que comprende una pluralidad de puntos de datos mediante la minimización de una función de coste por un ordenador digital clásico. El ordenador digital clásico localiza cada punto de datos en una esfera de Bloch y envía la posición del punto de datos a un ordenador cuántico, el cual traduce cada posición a un estado cuántico de una pluralidad de qubits e implementa en ellos un circuito cuántico, que modifica el estado cuántico de dichos qubits a un estado cuántico final basado en una pluralidad de parámetros variacionales.

Nº de Publicación: EP4270264A1
Fecha: 01/11/2023

Ajuste dinámico de los sesgos de los bits cuánticos en función de los sucesos detectados

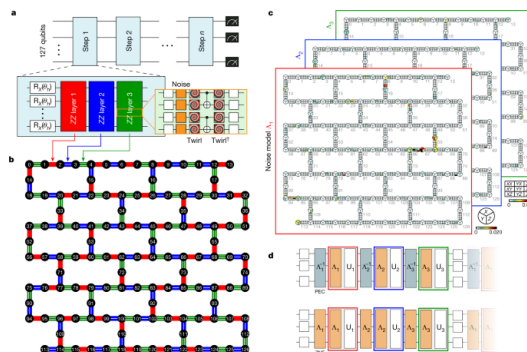
Para completar un cálculo cuántico utilizando un bit cuántico, se suele medir el estado del bit cuántico (por ejemplo, leerlo). Debido a ciertos fenómenos físicos, la naturaleza cuántica de un bit cuántico puede perderse temporalmente durante el proceso de medición, haciendo que la superposición de los dos estados base colapse en uno u otro estado base.

En la presente [patente](#) se proporciona un medio no transitorio legible por ordenador que comprende un código de programa ejecutable por un procesador para hacer que el procesador sea capaz de: (i) detectar un evento relacionado con un servicio que se ejecuta en un entorno informático, estando el servicio configurado para depender de un estado de un bit cuántico de un subsistema de computación cuántica al realizar una operación informática; (ii) determinar una cantidad de sesgo a aplicar al bit cuántico basándose en el evento, estando configurada la cantidad de sesgo para modificar un resultado de la operación de cálculo; y (iii) transmitir una señal de control configurada para hacer que el subsistema de computación cuántica aplique la cantidad de sesgo al bit cuántico mientras se ejecuta el servicio.

Evidencia de la utilidad de la computación cuántica antes de la tolerancia a fallas

Kim, Y., Eddins, A., Anand, S. et al. Evidencia de la utilidad de la computación cuántica antes de la tolerancia a fallas. *Naturaleza* 618, 500–505 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06096-3>

Se debate intensamente si los procesadores disponibles actualmente pueden ser lo suficientemente confiables para ejecutar otros circuitos cuánticos de menor profundidad a una escala que podría proporcionar una ventaja para problemas prácticos. La expectativa convencional es que la implementación de incluso circuitos cuánticos simples con el potencial de superar las capacidades clásicas tendrá que esperar hasta que lleguen procesadores más avanzados y tolerantes a fallas. Sin embargo, la pregunta sigue siendo si se pueden producir valores esperados precisos a partir de varias ejecuciones diferentes del circuito cuántico ruidoso utilizando el posprocesamiento clásico. Los experimentos llevados a cabo en un procesador ruidoso de 127 qubit demuestran que la medición de valores esperados precisos para volúmenes de circuitos en una escala más allá del cálculo clásico de fuerza bruta. Sostenemos que esto representa evidencia de la utilidad de la computación cuántica en una era anterior a la tolerancia a las fallas.



a, cada paso de Trotter de la simulación de Ising incluye rotaciones X de un solo qubit y ZZ de dos qubits. Se insertan puertas de Pauli aleatorias para girar (espirales) y escalar de forma controlable el ruido de cada capa CNOT. La daga indica conjugación por la capa ideal. **b**, tres capas de profundidad 1 de puertas CNOT son suficientes para realizar interacciones entre todos los pares de vecinos en *ibm_kyiv*. **c**, los experimentos de caracterización aprenden de manera eficiente las tasas de error de Pauli locales $\lambda_{l,j}$ (escalas de color) que comprenden el canal de Pauli general Λ_l asociado con la l -ésima capa CNOT girada. (Figura ampliada en Información complementaria [IV.A](#)). **d**, los errores de Pauli insertados a tasas proporcionales se pueden utilizar para cancelar (PEC) o amplificar (ZNE) el ruido intrínseco.

Aprovechando el ruido en la computación de yacimientos cuánticos

Domingo, L., Carlo, G. y Borondo, F. Aprovechando el ruido en la computación cuántica de reservorios. *Representante científico* 13, 8790 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35461-5>

El mayor desafío al que se enfrentan actualmente la computación cuántica y el aprendizaje automático cuántico es la presencia de ruido en los dispositivos cuánticos. En este estudio se demuestra que, en algunas circunstancias, el ruido cuántico se puede utilizar para mejorar el rendimiento de la computación de reservorios cuánticos, un algoritmo reciente y destacado de aprendizaje automático cuántico. El ruido de amortiguación de amplitud puede ser beneficioso para el aprendizaje automático, mientras que los ruidos despolarizantes y de amortiguación de fase deben priorizarse para su corrección. Este resultado crítico arroja luz sobre los mecanismos físicos subyacentes a los dispositivos cuánticos y proporciona recetas prácticas para una implementación del procesamiento de información cuántica en el hardware actual.

Resultados de investigación

Evaluación comparativa de operaciones de lógica cuántica en relación con umbrales de tolerancia a fallas

Hashim, A., Seritan, S., Proctor, T. et al. Evaluación comparativa de operaciones de lógica cuántica en relación con umbrales de tolerancia a fallas. npj Quantum Inf 9, 109 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41534-023-00764-y>

Los métodos contemporáneos para comparar procesadores cuánticos ruidosos suelen medir las tasas de error promedio o las infidelidades del proceso. Sin embargo, los umbrales para la corrección de errores cuánticos tolerantes a fallas se dan en términos de tasas de error en el peor de los casos, definidas mediante la norma del diamante, que pueden diferir de las tasas de error promedio en órdenes de magnitud. Un método para resolver esta discrepancia es aleatorizar la implementación física de las puertas cuánticas, utilizando técnicas como la compilación aleatoria (RC). En este trabajo, utilizamos tomografía de conjunto de puertas para realizar una caracterización precisa de un conjunto de puertas lógicas de dos qubits para estudiar RC en un procesador cuántico superconductor. Encontramos que, bajo RC, los errores de puerta se describen con precisión mediante un modelo de ruido estocástico de Pauli sin errores coherentes, y que los errores coherentes espacialmente correlacionados y los errores no markovianos se suprimen fuertemente. Además, mostramos que las tasas de error promedio y en el peor de los casos son iguales para las puertas compiladas aleatoriamente y medimos un error máximo en el peor de los casos de 0.0197(3) para nuestro conjunto de puertas. Nuestros resultados muestran que los puntos de referencia aleatorios son una ruta viable tanto para verificar que las tasas de error de un procesador cuántico están por debajo de un umbral de tolerancia a fallas como para limitar las tasas de falla de los algoritmos a corto plazo, si (y solo si) las puertas se implementan mediante aleatorización. métodos que adaptan el ruido.

Implementación de computación de reservorios cuánticos en osciladores cuánticos acoplados coherentemente

Dudas, J., Carles, B., Plouet, E. et al. Implementación de computación de reservorios cuánticos en osciladores cuánticos acoplados coherentemente. npj Quantum Inf 9, 64 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41534-023-00734-4>

La computación de reservorios cuánticos es un enfoque prometedor para las redes neuronales cuánticas, capaz de resolver tareas de aprendizaje difíciles con datos de entrada tanto clásicos como cuánticos. Sin embargo, los enfoques actuales con qubits adolecen de una conectividad limitada. Proponemos una implementación para un depósito cuántico que obtiene una gran cantidad de neuronas densamente conectadas mediante el uso de osciladores cuánticos acoplados paraméricamente en lugar de qubits acoplados físicamente. Analizamos una implementación hardware específica basada en circuitos superconductores: con sólo dos osciladores cuánticos acoplados, creamos un reservorio cuántico compuesto por hasta 81 neuronas. Obtenemos una precisión de última generación del 99 % en tareas de referencia que, de otro modo, requerirían al menos 24 osciladores clásicos para resolverse. Nuestros resultados dan los requisitos de acoplamiento y disipación en el sistema y muestran cómo afectan el rendimiento del depósito cuántico. Más allá de la computación de reservorios cuánticos, el uso de modos bosónicos acoplados paraméricamente es prometedor para realizar grandes arquitecturas de redes neuronales cuánticas, con miles de millones de neuronas implementadas con solo 10 osciladores cuánticos acoplados.

Proyecto Qu-Test

El proyecto [Qu-Test](#) tiene como objetivo desarrollar y proporcionar infraestructura para pruebas y experimentación de tecnologías cuánticas en Europa. En concreto Qu-Test pretende acelerar el tiempo de comercialización de la innovación industrial europea en tecnología cuántica y establecer una cadena de suministro confiable.

La tecnología cuántica tiene un enorme potencial para la industria, se espera que los actores de la computación cuántica alcancen un valor de casi 80 mil millones de dólares para 2030 y se estima que la detección y la comunicación cuántica generarán 13 mil millones de dólares en ingresos para 2030.

El proyecto desarrollará 11 casos de uso de diversos campos industriales con socios del Proyecto y desarrollará hasta 14 casos de uso adicionales que serán seleccionados a través de una Convocatoria abierta.

El proyecto está financiado por el programa Horizont y su consorcio está formado por 25 socios de 11 países diferentes entre los que se encuentra el grupo español de ingeniería y tecnología Sener.

Qu-Teste se inició en abril de 2023 y tiene prevista su finalización en septiembre de 2026

Proyecto DarkQuantum

El objetivo del proyecto DarkQuantum es desarrollar nuevos sensores cuánticos y su aplicación en experimentos de detección de axiones, partículas hipotéticas que podrían componer la materia oscura. Se aplicarán tecnologías cuánticas para llevar a cabo esta detección.

La Universidad de Zaragoza coordina el proyecto en el que también participan la Universidad Politécnica de Cartagena y el Instituto de Ciencias Materiales de Barcelona junto a otras entidades de Francia, Finlandia y Alemania.

El proyecto DarkQuantum tiene prevista una duración de seis años y está financiado por el Consejo Europeo de Investigación (ERC) que tiene como misión promover una investigación de máxima calidad en Europa.

Proyecto Quadrature

El [proyecto QUADRATURE](#) se centra en el gran desafío de la escalabilidad de las computadoras cuánticas desde un punto de vista arquitectónico o full-stack. Explorar la viabilidad de arquitecturas compuestas por múltiples procesadores cuánticos (Qcores) que permitan escalar los sistemas de computación cuántica. Esto es posible mediante redes en un paquete con un carácter dual que incluye un enlace cuántico coherente para transferencias de información cuántica que coexiste con una red de comunicación inalámbrica criogénica para el intercambio de datos clásicos y la sincronización.

El consorcio QUADRATURE reúne a expertos líderes a nivel mundial no solo en las disciplinas requeridas, sino también a pioneros en temas muy específicos cubiertos en hardware cuántico escalable, crio-CMOS, arquitectura de computadora cuántica, red inalámbrica en chip, antenas integradas y SoC de transceptor de RF. y simulación de algoritmos cuánticos.



Proyecto Qu-Pilot

Ayudar a las startups y pymes tecnológicas relacionadas con la computación cuántica a avanzar con celeridad hacia la fase de producción de hardware es el principal objetivo del proyecto Qu-Pilot, reduciendo así los tiempos para tener productos innovadores en tecnología cuántica y poner en marcha una cadena de suministros de confianza.

Qu-Pilot implementará la primera etapa de la hoja de ruta de innovación de capacidades para proporcionar capacidades de producción experimentales (piloto) y una hoja de ruta para transferir dichas capacidades a un entorno de producción industrial. Proporcionará capacidades de producción experimental de tecnologías cuánticas en informática, comunicación y/o detección a través de trece organizaciones proveedoras de servicios a disposición de los usuarios, incluida la industria, en particular las pymes, y contribuirá al desarrollo de normas europeas en este ámbito.

Qu-Pilot proporcionará servicios para el desarrollo de una cadena de suministro europea de tecnologías cuánticas, proporcionará a la industria europea, especialmente a las empresas emergentes y a las pymes, la capacidad de innovación necesaria y garantizará que la propiedad intelectual crítica permanezca dentro de la UE. El consorcio está integrado por 21 socios de 9 países.



Proyecto CUCO

El objetivo del [proyecto CUCO](#) es avanzar en el conocimiento científico y tecnológico de algoritmos de computación cuántica, tratará de resolver con tecnologías cuánticas, problemas de sectores empresariales estratégicos que la computación clásica no puede resolver de forma eficiente para ello identificará una serie de casos de uso, relevantes en diferentes sectores (Energía, Finanzas, Espacio, Seguridad/Defensa y Logística) donde realizar Pruebas de Concepto (PoC) para estudiar si la computación cuántica mejora las prestaciones de la computación clásica, y evaluar esa posible mejora.

Se compartirán las mejores prácticas entre los centros de conocimiento y las empresas, en ámbitos tecnológicos y empresariales diferentes en pro de una colaboración efectiva.

El proyecto está liderado por GMV y formado por un consorcio de seis empresas BBVA, DAS Photonics, GMV, Multiverse computing, Qilimanjaro Quantum Tech y Repsol; cinco centros de investigación: BSC, CSIC, DIPIC, ICFO y Tecnalía; y una universidad pública: Universitat Politècnica de València. Está subvencionado por el CDTI y está apoyado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

El proyecto ha sido premiado recientemente por los premios AMETIC a la Excelencia Empresarial en Tecnologías Cuánticas 2023.





— **04**
Agenda

*Congresos, ayudas, modificaciones normativas y otros hitos relevantes
del calendario del sector industrial en materia de digitalización.*

¿Qué ha ocurrido?

Conferencia sobre Tecnologías Cuánticas en Europa

Madrid, 22-23/11/2023

Investigación (AEI) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), el Ministerio de Transformación Digital, los proyectos europeos Quantum Flagship y QUANTERA y la Fundación Ramón Areces, han celebrado esta semana en Madrid la conferencia 'Quantum Technologies In Europe', en el marco de la Presidencia española del Consejo de la UE.

La conferencia ha reunido a voces expertas del panorama científico europeo para abordar los desafíos de las tecnologías cuánticas en el ámbito europeo. Destacan las ponencias magistrales que han pronunciado los premios Nobel de Física de 2012 y 2022, el profesor Serge Haroche (Francia) y el profesor Anton Zeilinger (Austria), respectivamente, así como el premio Príncipe de Asturias de 2006, el profesor español Juan Ignacio Cirac. Puede accederse a las conferencias del día 22 y 23 a través de los siguientes enlaces:

- [Conferencia día 22](#)
- [Conferencia día 23](#)



CHIPNATION

Getafe, 28/11/2023

El [I Congreso Nacional de la Industria de los Semiconductores CHIPNATION](#) ha sido organizado por el Clúster de Innovación Tecnológica t Talento (CITT) en colaboración con el Ayuntamiento de Getafe.

El objetivo del evento es claro convertirse en el punto de encuentro del ecosistema de los semiconductores a nivel nacional, contando con la participación de personalidades de primer nivel del mundo académico y empresarial para tratar los principales temas de actualidad para el sector de los semiconductores. Todo ello en un momento en el que el ecosistema de los semiconductores y la microelectrónica en España está en un punto de crecimiento singular que hace fundamental la creación de espacios donde las empresas, universidades y entidades de I+D puedan conocerse y trabajar en común.

CHIPNATION

¿Qué ha ocurrido?

Supreme Cobot & Automation Day

Sevilla, 5/10/2023

La III edición del [evento](#) colaborativo de puertas abiertas reunió lo mejor de la robótica y la visión artificial. Promovido por ABB este evento se ha convertido en un referente en la escena de la automatización industrial en España. Ha sido una oportunidad para acceder a las últimas innovaciones en el mundo de la robótica y la visión artificial, de vanguardia para transformar las empresas.



Cybersecurity World

Madrid, 30-31/10/2023

[Cyber Security World](#) es la feria especializada en ciberseguridad más grande de España que reúne a los principales CISO y responsables de seguridad de la información y compañías globales especializadas en nuevas soluciones para la seguridad digital. Más de 400 empresas líderes en ciberseguridad y más de 350 Keynote Speakers nacionales e internacionales se dieron cita en este evento.



Silicon Data Day

Madrid, 30/11/2023

En el [evento](#), expertos y directivos del sector compartieron su conocimiento y experiencia respecto a las estrategias, soluciones, infraestructuras tecnológicas, novedades regulatorias, casos de éxito y tendencias para extraer valor de los datos, el nuevo oro de cualquier empresa para la toma de acciones y decisiones estratégicas.



Próximamente



NORTEC

Hamburgo, 23-26/01/2024

[NORTEC](#) es la feria para fabricantes del norte de Alemania y cubre todas las etapas de la cadena de valor añadido del mecanizado de metales con numerosos expositores nacionales e internacionales. Desde hace más de 30 años es una cita obligada para las productoras locales, pero también para visitantes del resto de Europa.

NORTEC ofrece soluciones en el campo de la tecnología de producción y fabricación.



SICUR 2024

Madrid, 27/03/2024

El [Salón Internacional de la Seguridad](#) se desarrollará en torno a diferentes espacios:

- Security para conocer los avances en seguridad electrónica, seguridad física y servicios de seguridad privada para la protección de bienes y vida.
- Seguridad contra incendios y emergencias, donde reunirán las empresas especializadas en la protección activa y pasiva contra el fuego y los equipos de emergencia y extinción.
- Seguridad laboral, mostrará las novedades en Equipos de Protección Individual, soluciones de prevención de riesgos laborales y nuevas propuestas de salud laboral.
- Ciberseguridad, espacio estará dedicado a la seguridad de las TIC y la protección de datos frente a las ciberamenazas.

Además, SICUR START UPS reunirá una selección de proyectos empresariales y empresas de reciente creación con productos y/o servicios para el sector de la seguridad.



Próximamente

Advanced Factories

Barcelona, 09-11/04/2024

[Advanced Factories](#) es el encuentro anual de los líderes industriales. Año tras año, esta cita reúne a las empresas más innovadoras en automatización industrial, robótica y digital manufacturing, junto con las tecnologías que permiten impulsar la competitividad industrial gracias a nuevos modelos de negocio, nuevos procesos de producción y la implantación de la Industria 4.0.



Congreso y Expo Aslan 2024

Madrid, 17-18/04/2024

La [31ª edición del Congreso & Expo Aslan 2024](#) se desarrollará bajo el lema “Un gran avance en digitalización”. Su hilo conductor las aplicaciones prácticas de la IA en las infraestructuras digitales y de ciberseguridad para abordar multitud de retos, tendencias y últimas tecnologías en Data Resilience, Cybersecurity, Digital Workspace, Cloud & Data Center e Intelligent Networks.



17 y 18 ABRIL > MADRID

Ley de inteligencia artificial

El Consejo y el Parlamento europeo han alcanzado un acuerdo sobre las primeras normas del mundo para la IA.

El proyecto de reglamento pretende garantizar que los sistemas de IA comercializados en el mercado europeo y utilizados en la UE sean seguros y respeten los derechos fundamentales y los valores de la UE. Esta propuesta histórica también pretende estimular la inversión y la innovación en IA en Europa.

La Ley de la IA es una iniciativa legislativa emblemática con potencial para fomentar el desarrollo y la adopción de una IA segura y fiable en todo el mercado único de la UE, tanto por parte del sector público como del privado.

La idea principal es regular la IA basándose en la capacidad de esta última para causar daño a la sociedad siguiendo un enfoque 'basado en el riesgo': cuanto mayor sea el riesgo, más estrictas serán las normas. Como [la primera propuesta legislativa de este tipo en el mundo](#), puede establecer un estándar global para la regulación de la IA en otras jurisdicciones, al igual que el RGPD (Reglamento General de Protección de Datos), promoviendo así el enfoque europeo de la regulación tecnológica en el escenario mundial.

Principales acuerdos:

- más sobre **modelos de IA de uso general de gran impacto** que pueden causar un riesgo sistémico en el futuro, así como sobre los **sistemas de IA** de alto riesgo;
- un sistema revisado de **gobernanza** con algunas competencias de ejecución a escala de la UE;
- ampliación de la lista de **prohibiciones**, pero con la posibilidad de utilizar la **identificación biométrica remota** por parte de las autoridades policiales en espacios públicos, con sujeción a salvaguardias;
- una mejor protección de los derechos mediante la obligación de que los implementadores de sistemas de IA de alto riesgo lleven a cabo una **evaluación del impacto en los derechos fundamentales** antes de poner en marcha un sistema de IA.

El acuerdo provisional también aclara que el Reglamento no se aplica a ámbitos fuera del ámbito de aplicación del Derecho de la UE y que, en cualquier caso, no debe afectar a las competencias de los Estados miembros en materia de seguridad nacional ni a ninguna entidad a la que se hayan encomendado tareas en este ámbito. Además, el Reglamento de IA no se aplicará a los sistemas utilizados exclusivamente con fines militares o de defensa. Del mismo modo, el acuerdo establece que el Reglamento no se aplicará a los sistemas de IA utilizados únicamente con fines de investigación e innovación, ni a las personas que utilicen la IA por motivos no profesionales.

Fuente: [Consejo Europeo](#)

Recomendación sobre áreas tecnológicas críticas para la seguridad económica de la UE

La UE adoptó el pasado 3 de octubre esta [Recomendación](#) que incluye **diez áreas tecnológicas críticas** entre las que se encuentran las tecnologías de inteligencia artificial (computación de alto rendimiento, computación en la nube y periférica, análisis de datos, visión computerizada, procesamiento del lenguaje, reconocimiento de objetos), tecnologías cuánticas (computación cuántica, criptografía cuántica, comunicaciones cuánticas, detección cuántica y radar cuántico) y biotecnologías (técnicas de modificación genética, nuevas técnicas genómicas, genética dirigida, biología sintética).

La Comisión Europea recomienda realizar juntamente con los Estados miembros **evaluaciones de riesgos** colectivas de los cuatro ámbitos antes de finales de este año. La recomendación incluye algunos principios rectores para estructurar estas evaluaciones, incluida la consulta al sector privado y garantizar la protección de la confidencialidad. En función de los resultados la Comisión podría presentar nuevas iniciativas en la primavera de 2024

la Comisión tendrá en cuenta las acciones en curso o previstas que tengan por objeto promover el ámbito tecnológico considerado o crear asociaciones en esa materia.

La computación cuántica como tecnología estratégica para la UE, cuyo objetivo es desarrollar un "ecosistema cuántico de clase mundial" tiene previsto, para 2025, su primer ordenador de aceleración cuántica.

Fuente: [Comisión Europea](#)

Acuerdo común relativo a una modificación del Reglamento sobre la Ciberseguridad

La posición común adoptada es relativa a la propuesta de modificación específica del **Reglamento sobre la Ciberseguridad** de la UE de 2019 con el objeto de mejorar la ciberresiliencia de la UE permitiendo la futura adopción de esquemas de certificación europeos para los «servicios de seguridad gestionados». Estos servicios prestados por empresas especializadas son cruciales para prevenir y detectar incidentes de ciberseguridad, para responder a ellos y para recuperarse una vez se han producido. Pueden consistir, por ejemplo, en la detección de incidentes, en la respuesta a estos, en pruebas de penetración, en auditorías de seguridad o en consultoría.

La posición del Consejo incluye las siguientes modificaciones principales a la propuesta de la Comisión:

- aclara la **definición** de «servicios de seguridad gestionados» y la adaptación a la Directiva relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de ciberseguridad (**Directiva SRI 2**);
- el texto armoniza los **objetivos de seguridad** de estos esquemas de certificación con los objetivos de seguridad de otros esquemas en el marco del actual Reglamento sobre la Ciberseguridad;
- el texto incluye modificaciones en el anexo del Reglamento sobre la Ciberseguridad, que contiene una lista de requisitos que deben cumplir los organismos de evaluación de la conformidad;
- se han introducido una serie de **modificaciones técnicas y de redacción** para que todas las disposiciones pertinentes del actual Reglamento sobre la Ciberseguridad se apliquen también a los servicios de seguridad gestionados.

Fuente: [Consejo Europeo](#)

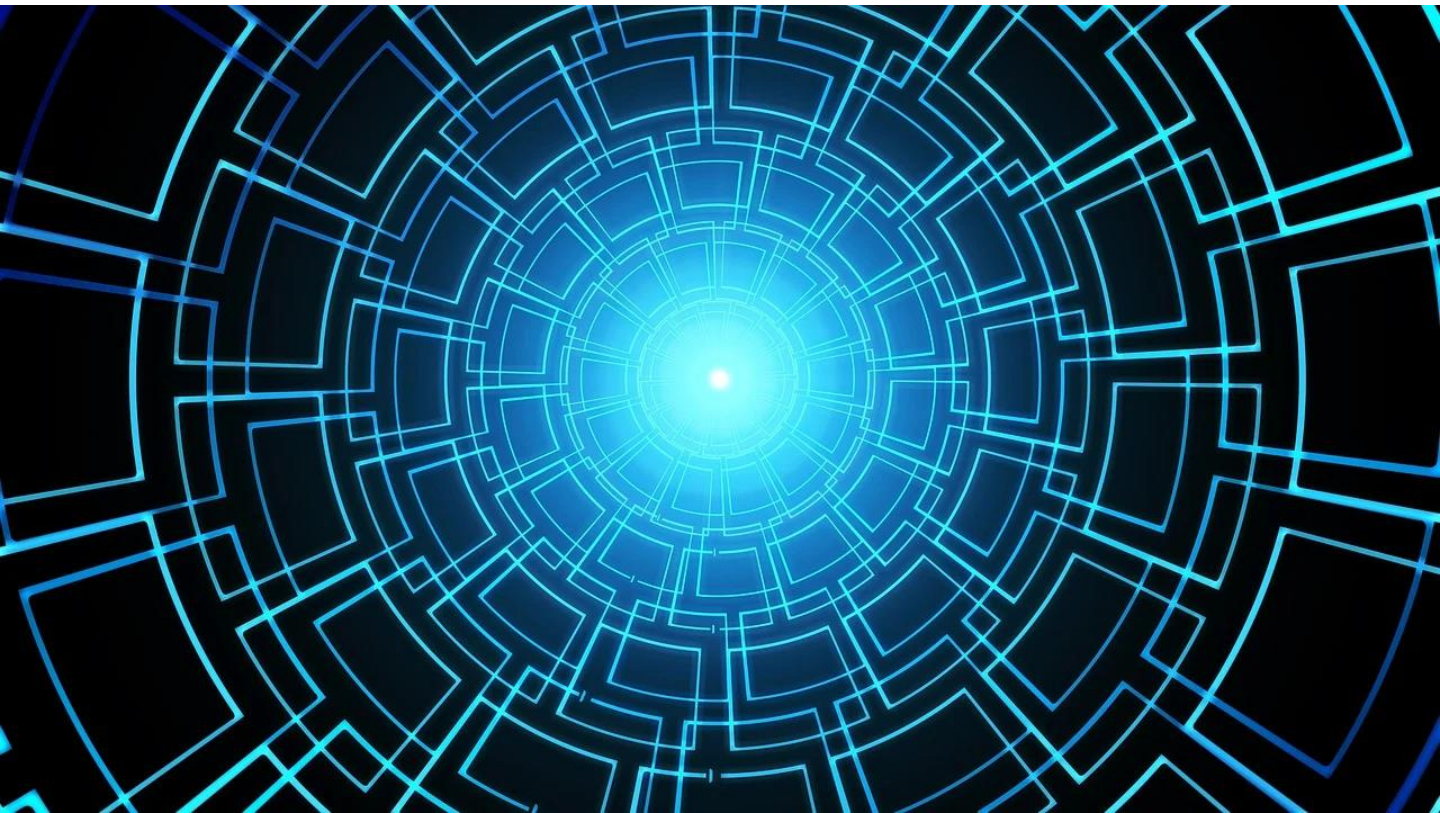
El Programa Europa Digital pone a disposición 84 millones de euros para reforzar la IA y ciberseguridad

La Comisión ha publicado una serie de nuevas convocatorias de propuestas para el Programa Europa Digital. Se dispone de un presupuesto específico de 84 millones de euros para actividades de apoyo a los centros de operaciones de seguridad con aplicaciones novedosas de IA y otras tecnologías habilitadoras, para la implementación de la legislación de la UE en materia de ciberseguridad, como la Ley de ciberresiliencia, así como para la transición europea a la era poscuántica. criptografía.

Las convocatorias están abiertas a empresas, pymes, administraciones públicas y otras entidades de los Estados miembros de la UE, países de la AELC/EEE y países asociados al Programa Europa Digital. Los proyectos financiados por esta convocatoria serán gestionados por el Centro Europeo de Competencia en Ciberseguridad (ECCC).

La convocatoria se abrirá el 16 de enero de 2024 y la fecha límite para presentar solicitudes es el **26 de marzo de 2024** a las 17:00 CET.

Acceder [aquí](#) para más información.



Convocatorias Horizonte Europa para la investigación en IA, informática y datos

La Comisión Europea ha anunciado un nuevo conjunto de convocatorias por valor de 291 millones de euros en el marco del programa de trabajo Digital, Industria y Espacio 2023-2024 de Horizonte Europa. Entre otras cosas, impulsarán la investigación en tecnologías de datos, informática e inteligencia artificial (IA).

Una línea de 85 millones de euros de Horizonte Europa se destinará a promover la investigación en tecnologías informáticas y de datos, catalizando la innovación en inteligencia artificial.

Entre otras cosas, abarca la innovación en operaciones de datos impulsadas por IA, lo que da como resultado sistemas y servicios de IA libres de sesgos; proyectos piloto a gran escala para respaldar plataformas industriales de IoT y tecnologías informáticas de próxima generación que se puedan utilizar en aplicaciones e industrias clave.

Otros 206 millones de euros financiarán proyectos de investigación en tecnologías que impulsarán la competitividad digital y tecnológica de la Unión Europea, y que contribuirán a los objetivos del Pacto Verde Europeo.

De esta cuantía, 60 millones se invertirán en investigación en IA y soluciones de datos para apoyar el Pacto Verde Europeo, por ejemplo, con proyectos y soluciones para optimizar la energía y los recursos en las cadenas de suministro.

También dentro de esta línea, 76 millones financiarán la investigación en IA, datos y robótica. Esta partida se dedicará a proyectos que permitirán a los robots realizar tareas no repetitivas en entornos cotidianos o su integración más amplia en la industria y la sociedad, así como a iniciativas que utilizarán la IA y los datos para un desarrollo de software más rápido, sencillo, seguro y que pueda funcionar correctamente en diferentes dispositivos.

Los 70 millones de euros restantes de esta línea se invertirán en proyectos para el desarrollo de servidores *cloud to edge*, que ayudarán a crear una arquitectura europea *cloud* y *edge computing* abierta y completa; y a impulsar las tecnologías de detección cuántica, entre otras temáticas.

Las [convocatorias](#) permanecerán abiertas hasta el **19 de marzo de 2024**.



Just in Time

Computación cuántica o computación a exaescala

La creciente complejidad de los modelos y arquitecturas de Inteligencia Artificial exige un aumento de la capacidad de computación para su correcto procesamiento. En este artículo repasamos algunas de las similitudes y diferencias entre la computación cuántica y la computación a exaescala.

Hace pocas semanas, [Atom Computing anunciaba](#) que ha creado una matriz cuántica de más de 1.000 qubits, es decir, el supercomputador más potente conocido hasta la fecha. Su CEO, Rob Hays, resaltaba además que, en solo una generación, habían sido capaces de pasar de 100 a 1.000 qubits, lo que da cuenta del ritmo al que está evolucionando esta tecnología.

La computación cuántica es un tipo de computación que utiliza las propiedades cuánticas de los átomos para realizar cálculos. A diferencia de las computadoras clásicas, que utilizan bits para procesar información, las computadoras cuánticas **utilizan qubits**. Un qubit puede existir en múltiples estados a la vez, gracias a un fenómeno conocido como superposición. Esto permite que las computadoras cuánticas realicen cálculos a una velocidad mucho mayor que las computadoras clásicas.

Paralelamente, se está desarrollando la computación a exaescala, que se refiere a computadores de alto rendimiento (HPC) con capacidad de realizar operaciones a una escala de exaflops. Esto significa realizar al menos mil trillones de operaciones de punto flotante por segundo, un salto significativo frente a la computación a petascale, que opera en el rango de mil billones de operaciones por segundo.



Figura 3. Ordenador cuánticoSupercomputador a exaescala Frontier. Fuente: Oak Ridge National Laboratory.

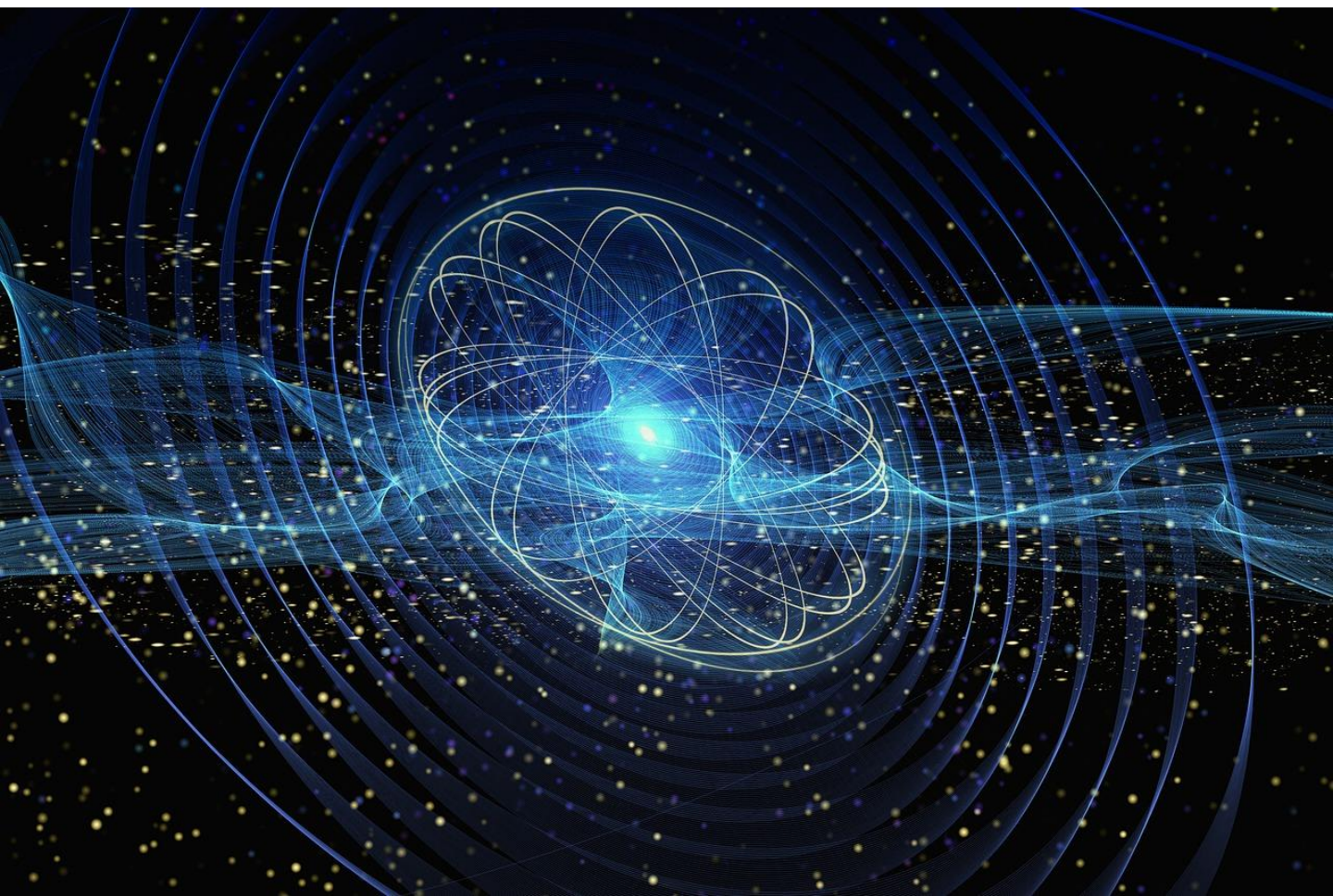
ESin embargo, a diferencia de la computación cuántica, la computación a exaescala se basa en los principios de la computación clásica, utilizando sistemas de bits tradicionales para realizar cálculos intensivos, lo que implica una serie de ventajas, pero también de inconvenientes.

Por una parte, los bits son mucho más estables que los qubits, que son extremadamente sensibles al entorno. Los errores cuánticos son una preocupación y la construcción de qubits estables es un desafío técnico significativo. Del otro lado, la computación a exaescala requiere una gran cantidad de energía, lo que hace cuestionar su sostenibilidad ambiental.

Pero hay otra diferencia entre ambas tecnologías: mientras que la computación a exaescala puede ser especialmente útil para resolver problemas que requieren una gran cantidad de **cálculos secuenciales**, la computación cuántica puede ser más adecuada para tareas que requieren una gran cantidad de **cálculos paralelos**. Esto es así porque la computación a exaescala se centra en la mejora de la capacidad de procesamiento en términos de velocidad y eficiencia, mientras que la computación cuántica introduce el concepto de superposición y entrelazamiento cuántico, lo que permite realizar múltiples cálculos simultáneamente.

En ambos casos, esta enorme capacidad de computación tiene el potencial de impulsar avances significativos en una variedad de disciplinas, como la medicina, las finanzas, o la logística, pero también plantea desafíos importantes en términos de diseño de hardware, programación paralela y gestión eficiente de recursos.

Según Atom Computing, su supercomputador cuántico estará disponible en 2024. De momento, el listado de supercomputadores [TOP500](#) señala a Frontier, computador a exaescala situado en el Oak Ridge National Laboratory de Tennessee, como el más potente del mundo.



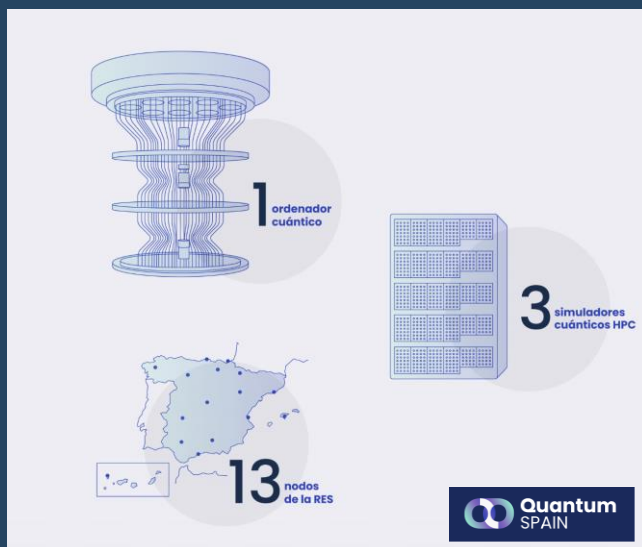
Quantum Spain

En el estado del arte de este boletín se ha citado el proyecto **Quantum Spain** que tiene como objetivo desarrollar una infraestructura sólida de computación cuántica en España, dotando al ecosistema cuántico español de las mejores herramientas para el desarrollo un robusto tejido tecnológico en torno a la computación cuántica y sus aplicaciones en Inteligencia Artificial (IA).

A través de este artículo vamos a ampliar la información sobre este proyecto que forma parte de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial como una de las propuestas fundamentales de la Agenda Digital 2025.

Quantum Spain es una iniciativa público-privada dotada con un presupuesto de 22 millones de euros hasta 2025. El ecosistema de Computación Cuántica está integrado por la Red Española de Supercomputación (RES) y punteras instituciones de investigación, en total 27 instituciones de investigación.

Además del ordenador cuántico desplegado en Barcelona y de los simuladores cuánticos HPC que permiten reproducir el comportamiento de algoritmos cuánticos usando la arquitectura paralelizada de los supercomputadores, el desarrollo de nuevos algoritmos cuánticos que serán puestos a prueba en las máquinas cuánticas desplegadas y sus aplicaciones en la IA se sitúa como uno de los principales objetivos del proyecto.



La involucración de la industria será primordial para el desarrollo de aplicaciones industriales. Áreas como la medicina, la biotecnología, la criptografía, la ciberseguridad, la industria química y farmacéutica, las finanzas o la logística se verán impactadas de forma significativa. A través de un sistema remoto tanto la industria, como el sector público podrá experimentar con los nuevos algoritmos cuánticos.

Por otra parte, desde Quantum se colabora en la búsqueda y formación del talento cuántico español para incrementar las capacidades de los potenciales usuarios de la computación cuántica, mediante el fomento de iniciativas y grupos locales de computación cuántica, la organización de cursos, el desarrollo de contenidos digitales educativos... próximamente a través de la iniciativa Talento coordinada por la Universidad de Santiago de Compostela se tendrá acceso a toda esta información.

Créditos

DIRECCIÓN:

EOI Escuela de Organización Industrial
Fundación EOI F.S.P.
C/ Gregorio del Amo, 6
28040 Madrid
Tel: 91 349 56 00
www.eoi.es



ELABORADO POR:

Fundación CTIC
Centro Tecnológico para el desarrollo en Asturias de
las Tecnologías de la Información y la Comunicación
www.fundacionctic.org



Esta publicación está bajo licencia *Creative Commons* Reconocimiento, No comercial, Compartirigual, (by-nc-sa). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte del mismo siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia. Más información: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>



Boletines

DE

Vigilancia
Tecnológica

CEPI Centro de
Estrategia
y Prospectiva
Industrial