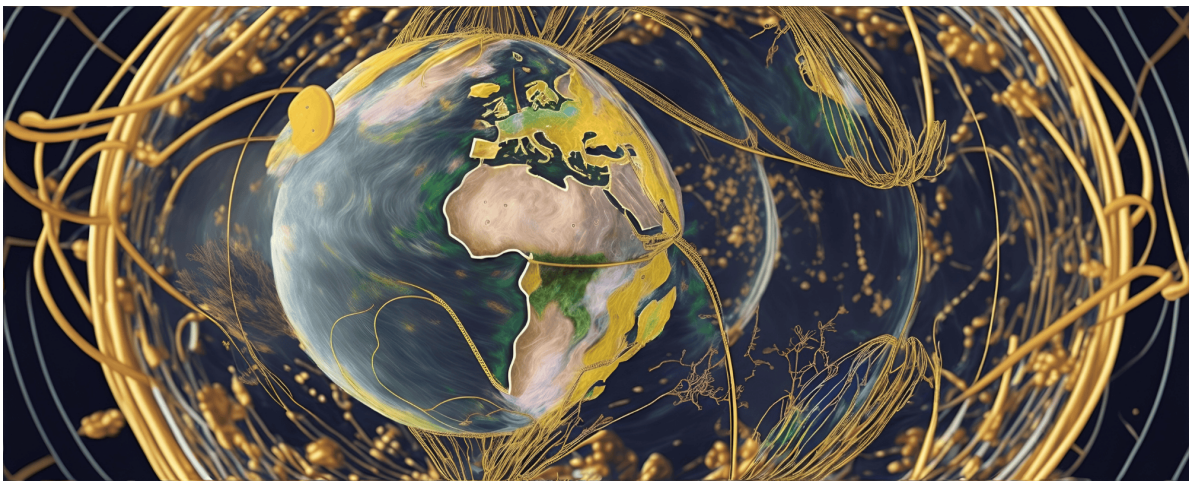
APROXIMACIÓN REGIONAL: GEOPOLÍTICA Y GOBERNANZA

La segunda revolución cuántica en el África

Omololu Akin-Ojo



Universo y océano cuánticos. Conceptualización: Luisa Quiroga

¿Por qué la segunda revolución cuántica tiene que ser importante en África? ¿Hasta qué punto el continente africano no tendría que atender problemas más urgentes? Salud, saneamiento, agua, control de enfermedades, malnutrición, desarrollo de carreteras e infraestructuras, electrificación o gestión de conflictos son sólo algunos de los retos de futuro del continente. La respuesta, sin embargo, es bien simple: igual que la primera revolución cuántica dio lugar a muchos desarrollos en el mundo en cuanto a avances tecnológicos, como en el ámbito de la electrónica, la segunda revolución cuántica promete beneficios —y ya los está aportando— en diferentes sectores por todo el mundo; un mundo del cual África es una parte significativa (18%).

No es necesario decir que la segunda revolución cuántica no tiene que ver exclusivamente con la computación cuántica, aunque actualmente es el tema más atractivo por sus perspectivas de aportar una computación cualitativamente diferente que nos dirigirá hacia una computación más rápida en muchos órdenes de magnitud. La segunda revolución cuántica implica investigación y desarrollo en campos como los sensores cuánticos, la comunicación cuántica, las simulaciones cuánticas y la precisión/metrología cuántica, todos ellos con aplicaciones que tienen potencial para dar respuesta a muchos de los problemas más importantes de África.

Sensores cuánticos

No hay duda que los sensores cuánticos, en particular los gravímetros cuánticos, serán útiles en África, un continente con muchos recursos naturales. Estos recursos naturales están mayoritariamente bajo tierra, y su presencia se manifiesta en minúsculas diferencias en el valor de la aceleración a causa de la gravedad (normalmente denominada g) medida en diferentes puntos de la superficie terrestre. La detección de estos pequeños cambios requiere medidores de la gravedad (gravímetros) muy sensibles, que ahora son una realidad gracias a los gravímetros cuánticos basados en conceptos de la segunda revolución cuántica. [1] Es previsible que esta tecnología ayude a encontrar más yacimientos minerales en el África, cosa que, a su vez, puede conducir a una prosperidad mayor para el continente africano. Es por eso que hace falta que más investigadores africanos tengan un papel más relevante en la investigación relacionada con la segunda revolución cuántica. Los investigadores de todo el continente africano tienen que aprender cómo funcionan estas nuevas tecnologías, contribuir a su desarrollo, utilizarlas y encontrar más maneras de aplicarlas para abordar diferentes problemas y retos en África.

Potenciar la investigación en el continente

Ya existen bolsas de actividades de investigación relacionadas con la segunda revolución cuántica en determinadas partes del África; las más destacadas se encuentran en la República de Sudáfrica (RSA), donde se hacen trabajos tanto experimentales como teóricos. [2] Hay investigadores y pequeños grupos de investigación que desarrollan su actividad de investigación en el Camerún, Nigeria, Marruecos, Túnez, Egipto y en otros países africanos. Eso nos lleva a la serie de conferencias Quantum Africa (QA), [3] que ofrecen a los investigadores de África la oportunidad no sólo de compartir su trabajo, sino de interactuar con sus homólogos de otros continentes, lo cual es muy importante. La primera conferencia Quantum Africa se celebró en Sudáfrica el año 2010; las siguientes, organizadas aproximadamente cada dos años, se han llevado a cabo en diferentes países africanos como Túnez, Marruecos y Sudáfrica. La más reciente, la QA6, ha tenido lugar en Ruanda en formato híbrido. [4] La conferencia QA6 reunió a personas de diferentes lugares del mundo que presentaron ponencias, tanto en línea como presenciales, en el Instituto de Investigación Fundamental de África Oriental (ICTP-EAIFR, por las siglas en inglés) en Kigali, la capital de Ruanda. A diferencia de las anteriores conferencias Quantum Africa, la QA6 contó con un grupo más numeroso de

> La segunda revolución cuántica implica investigación en campos como los sensores cuánticos, la comunicación cuántica, las simulaciones cuánticas o la metrología cuántica, con potencial para dar respuesta a muchos de los problemas más importantes de África

A pesar de estos pasos adelante, hace falta aumentar el número de investigadores en el ámbito de la segunda revolución cuántica y construir una red de grupos de investigación por todo África en este campo, ya que el porcentaje de investigadores en el continente es considerablemente inferior a la media mundial. El coste del hardware para hacer investigación en estas tecnologías es bastante elevado: 15 millones de dólares como mínimo por un ordenador cuántico semipráctico, [5] por ejemplo, hecho que hace difícil para la mayoría de los países del África subsahariana comprar uno o incluso mantenerlo. En consecuencia, la mayor parte de la investigación vinculada a la segunda revolución cuántica en los países africanos, excepto en la República de Sudáfrica, se centra en aspectos computacionales y teóricos y no en hardware, a causa de la cantidad limitada de infraestructuras de que se dispone.

El potencial de los jóvenes

Aunque actualmente muchas zonas de África no tienen una infraestructura adecuada, el continente africano dispone de un recurso en abundancia que se puede aprovechar para hacer del mundo un lugar mucho mejor mediante la ciencia y la tecnología, incluidas las tecnologías de la segunda revolución cuántica: sus jóvenes. En África hay unos mil millones de personas de menos de 35 años, pero estos jóvenes necesitan una formación adecuada para poder hacer contribuciones importantes y significativas al desarrollo de la segunda revolución cuántica. Tenemos unas cuantas oportunidades de formación disponibles en fundamentos y aplicaciones de la física cuántica. De hecho, recientemente hubo una sesión de formación en el Instituto de Investigación Fundamental de África Oriental, a Kigali, [6] precedida de una serie de conferencias en tres partes impartidas por el profesor Sanpera (UAB). [7] Algunas organizaciones, entre las cuales IBM, también han participado en la formación de investigadores en África en los aspectos teóricos y computacionales de la información cuántica mediante *hackatons*.

La investigación y las actividades de la segunda revolución cuántica pueden ser catalizadas en África dando apoyo a la movilidad intraafricana y a los enlaces entre el norte y el sur globales para aumentar la formación, mediante la creación de dos o más centros de investigación de sistemas cuánticos de alto nivel en regiones geopolíticas que actualmente tienen pocas actividades en el ámbito de las tecnologías cuánticas. A la vez, también sería necesario organizar una formación más sistemática y regular en este ámbito.

Agradecimiento

El autor quiere agradecer a Ini Ekpenyong Ukut su información útil sobre computación cuántica en el África.

NOTES I REFERÈNCIES

1 — Stray, B.; Lamb, A.; Kaushik, A. *et al.* (2022) «Quantum sensing for gravity cartography». *Nature*, núm. 602, p. 590–594. Disponible en línea.

2 — Quantum Zeitgeist (2022). “Quantum Africa: A Look At The Development Of Quantum Technology In The Continent”. Article disponible en línea.
3 — Para profundizar en la serie de conferencias Quantum Africa, consultar la web iqst.ca/qafrica.
4 — Los vídeos de las ponencias de la QA6 están disponibles en línea en qa.eaifr.org.
5 — Más detalles sobre el coste del hardware cuántico en este artículo disponible en línea.
6 — Para más información sobre el African School on Quantum Simulation and Quantum Information Science, consultar la web indico.ictp.it.
7 — Las grabaciones en vídeo estan disponibles en línea.



Omololu Akin-Ojo
Omololu Akin-Ojo es director del Instituto de Investigación Fundamental de África Oriental (ICTP-EAIFR, por sus siglas en inglés), un centro de investigación adscrito a la Universidad de Ruanda. Doctor en Física por la Universidad de Delaware, en Estados Unidos, ha llevado a cabo dos estancias postdoctorales: una en la Universidad de Boston y otra en el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam (ICTP) en Trieste, Italia. Antes, había obtenido la licenciatura y el máster en Física en la Universidad de Ibadan, en Nigeria. Sus líneas de investigación tratan de la física de la materia condensada y sus aplicaciones para el desarrollo y progreso del continente africano. Tiene años de experiencia docente e investigadora, últimamente como profesor de la Universidad de Ibadan. Es científico asociado en el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam (ICTP).