

Ante la falta de políticas nacionales, la ausencia de una masa crítica de investigadores y el bajo gasto en investigación, los países árabes podrían quedarse fuera de la Industria 4.0.

Moneef R. Zou'bi es asesor científico del InterAction Council (IAC), director cofundador del Foro Mundial de Desarrollo Sostenible (WSF), y patrono de la Academia Mundial de Arte y Ciencia (WAAS).

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL MUNDO ÁRABE: UN PUENTE DEMASIADO LARGO

Situado en la zona climática semiárida del Mediterráneo meridional y oriental, el mundo árabe, con una población de 436 millones de habitantes según el Banco Mundial, se extiende desde el océano Índico al este hasta el Atlántico al oeste. Es una región estratégica por su historia, su ubicación y sus riquezas, básicamente petróleo y gas natural. Por otra parte, engloba notables similitudes culturales pero sistemas políticos y económicos muy distintos. Los pueblos de la región tienen en común la lengua, la historia y la religión, pero sus sociedades difieren en cuanto a riqueza natural, gobernanza, tradiciones, sistemas socioeconómicos y –a efectos de este artículo– sus ecosistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación (CTI).

Ya antes de la pandemia de la Covid-19, las tasas de crecimiento económico estaban disminuyendo en algunas zonas del mundo árabe y registraban altas tasas de desempleo, sobre todo entre los jóvenes: 15,4% en promedio en 2017 según el Informe sobre la Ciencia de la UNESCO *La carrera contra el tiempo para un desarrollo más inteligente* (junio 2021). Además, en respuesta a la aparentemente interminable agitación política en la región, los gobiernos han invertido en compra de armas e industria militar, destinando menos recursos a salud, educación y educación superior, o a investigación y desarrollo. En 2018, por ejemplo, el gasto militar de Arabia Saudí se estimó en unos 70.000 millones de dólares.

Y LUEGO, ILLEGÓ LA PANDEMIA!

En 2020, la pandemia de la Covid-19 no solo puso de manifiesto las debilidades de los ecosistemas nacionales

de ciencia, tecnología e innovación, sino que también demostró la necesidad de contar con una capacidad autóctona en investigación básica y aplicada sobre salud. Demostró la importancia de prestar atención al asesoramiento científico y, sin duda, subrayó la necesidad de contar con mecanismos nacionales de asesoramiento científico de confianza capaces de proporcionar el conocimiento científico necesario para orientar las decisiones políticas, como mencioné en mi artículo de *China Today*, en julio de 2020. Argelia y Jordania, por ejemplo, crearon comités científicos de seguimiento de la evolución de la pandemia de la Covid-19. En respuesta a sus consejos científicos, se cerraron escuelas y universidades en muchos países árabes en marzo y abril de 2020.

El análisis del panorama de la investigación científica en el mundo árabe tras la devastación de la pandemia ayuda a identificar los puntos fuertes y débiles del ecosistema de CTI actual, no solo con el objetivo de desarrollar la capacidad local para enfrentar problemas futuros, sino también para mejorar el papel de la ciencia en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), abordar los problemas nacionales y contribuir al desarrollo socioeconómico. El hecho de que el grueso de la investigación científica en el mundo árabe se lleve a cabo en el marco del sistema de educación superior, compuesto principalmente por más de 1.300 universidades e instituciones de educación superior según el Ranking Web de Universidades del Mundo, con sede en España, hace necesario que se incorporen al proceso elementos relacionados con el sector de la educación superior de los países árabes.

INVESTIGADORES Y TÉCNICOS POR MILLÓN DE HABITANTES EN ALGUNOS PAÍSES ÁRABES EN 2018 O AÑO MÁS PRÓXIMO

País	Investigadores/ millón de habitantes	% mujeres investigadoras	Técnicos
EAU	2.379	33,3	890
Túnez	1.772	56,1	62
Egipto (2019)	825	45,6	370
Argelia (2017)	819	47,1	42
Catar	687	34,1	297
Jordania (2017)	596	19,5	110
Omán	281	36,4	33
Kuwait (2019)	184	53,2	45
Irak (2019)	123	41,8	23

Fuente: elaboración del autor a partir de la base de datos del Instituto de estadísticas de la UNESCO.

La evaluación de los ecosistemas de CTI existentes en los países árabes revela que, una vez más, podrían fracasar en su intento de subirse a la ola de la transformación hacia la Cuarta Revolución Industrial, en parte debido a la desorganización que caracteriza el panorama de la investigación en muchos países árabes. Desorganización demostrada por la falta de políticas nacionales de CTI, la ausencia de una masa crítica de investigadores y el bajo gasto en investigación, por nombrar solo algunos de los problemas. Otro error común entre los responsables de la toma de decisiones en el mundo árabe radica en el enfoque inherente en los insumos de los ecosistemas de CTI y, en menor medida, en los resultados; en los medios y no en los fines; una tendencia que representa un gran fallo en la mentalidad árabe del desarrollo. Prueba de ello es el relato “sarcástico” sobre una conversación entre un dirigente político que entregó un cheque de un millón de dólares a sus investigadores principales y, poco después, les preguntó: “¿Cuándo recibiré mi Premio Nobel?”. Ha llegado el momento de invertir esta tendencia y centrarse en los resultados o productos, especialmente en un momento en que los recursos financieros disponibles están disminuyendo en todo el mundo.

LOS ECOSISTEMAS DE CTI EN DATOS

Por lo que se refiere al capital humano dedicado a la I+D, de los casi 6.938 investigadores más citados en todo el mundo en 2022, solo unos 132 residían en universidades árabes, la mayoría en Arabia Saudí (según un estudio de Clarivate sobre publicaciones en la base de datos Web of Science). Esto explica por qué Arabia Saudí, Catar y Emiratos Árabes Unidos (EAU), en particular, han contratado a científicos de alto nivel para sus universidades e institutos de investigación. EAU ha llevado este planteamiento un paso más allá al conceder

la residencia permanente a académicos, científicos y doctores. EAU tenía 2.379 investigadores equivalentes a tiempo completo (ETC) por millón de habitantes en 2018, seguido de cerca por Túnez, con 1.772 investigadores ETC por millón; en ambos casos por encima de la media mundial de 1.368 investigadores por millón de habitantes. Otros países árabes, como Egipto y Marruecos, también están formando a más investigadores. En cambio, un país como Irak, antaño una potencia de la investigación científica en la región, solo contaba con 123 investigadores ETC por millón en 2019, según la UNESCO (Tabla 1).

En la mayoría de los países árabes, el gasto bruto en investigación y desarrollo (GERD por sus siglas en inglés) se ha situado históricamente por debajo del 1% del PIB, a pesar de que desde hace décadas se reclama una subida. El último de estos llamamientos se produjo en la Cumbre de CTI de 2017 de la Organización de Cooperación Islámica (OCI), un grupo de 57 países de mayoría musulmana, que adoptó su Agenda CTI 2026. Esta Agenda pedía duplicar el gasto anual para 2025 en infraestructuras científicas e investigación y desarrollo en aquellos países que gastan menos del 0,3% del PIB y elevar la cifra al 2,0% en los que tienen un nivel relativamente avanzado.

En la actualidad, los dos países árabes con mayor GERD son EAU (1,45% en 2020), y Egipto (0,96% del PIB en 2020), según datos del Instituto de Estadística de la UNESCO. En el caso de Egipto, hay que señalar que la Constitución de 2014 recoge el objetivo del 1%. También Jordania ha incrementado significativamente su gasto en investigación en la última década hasta alcanzar el 0,70% en 2016. Sin embargo, con una media mundial en 2018 del 1,79% del PIB, a la mayoría de los países árabes les queda camino por recorrer, en particular porque su media combinada de la parte del PIB dedicada a actividades de I+D fue del 0,6% en 2017.

RATIO GERD/PIB EN LOS ESTADOS ÁRABES, 2020 O AÑO MÁS PRÓXIMO (%)

País	GERD/PIB
EAU	1,45
Egipto	0,96
Túnez (2019)	0,75
Marruecos*	0,71
Jordania (2016)	0,70
Argelia (2017)	0,53
Catar (2018)	0,53
Arabia Saudí	0,52
Omán	0,37
Kuwait	0,19
Irak	0,04

Fuente: elaboración del autor a partir de la base de datos del Instituto de estadísticas de la UNESCO.

* Datos de <https://www.statista.com/statistics/1345248/gerd-share-of-gdp-in-morocco/>

Omán ha rondado el 0,37% en 2020, mientras que Catar destinó alrededor del 0,53% de su PIB a I+D en el mismo año. Kuwait, que ha llegado a poseer un ecosistema de CTI muy dinámico, destinó un escaso 0,19% de su PIB a I+D en 2020. Por su parte, el Consejo Superior de Educación, Formación e Investigación Científica de Marruecos ha recomendado duplicar el porcentaje de GERD del país hasta el 1,5% del PIB en 2025. Una tarea ardua si se tiene en cuenta que el gasto de Marruecos en I+D en 2020 era del 0,71% (Cuadro 2).

Las economías rentistas del petróleo justifican el bajo gasto en I+D en que su elevado PIB garantiza un gasto adecuado en investigación. Sin embargo, este argumento se ve rebatido por el hecho de que los retos a los que se enfrentan estos países, como la inseguridad hídrica y alimentaria y la diversificación económica, persisten y requieren más recursos para I+D de los que se asignan actualmente. Cabe señalar, no obstante, que en Omán y EAU, el sector privado contribuye de forma significativa a los gastos de investigación.

En cuanto a la producción investigadora, los datos sobre patentes de los países árabes ofrecen algunas pistas sobre las prioridades de los inventores árabes. Un estudio de 1.652 patentes concedidas por las oficinas europeas de patentes a países árabes entre 1999 y 2013 reveló que casi la mitad de ellas se referían a las TIC, seguidas de las tecnologías medioambientales (19%) y los productos farmacéuticos (12%). En 2019, Arabia Saudí registró el mayor número de patentes concedidas (1.453), seguida de Egipto (298), EAU (260), Jordania (90), Líbano (89) y Catar (70).

Según el Informe sobre la Ciencia 2021 de la UNESCO, desde 2011 hay un mayor número de publicaciones sobre cuestiones como la extracción y el suministro sostenibles de agua dulce, el desarrollo de medios de transporte sostenibles, el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, la tecnología de redes inteligentes o los cultivos adaptados al cambio climático.

En 2019, Arabia Saudí fue responsable de alrededor del 26% de las revistas de investigación publicadas en el mundo árabe. Egipto representó un 24% e Irak un 12%, mientras que Argelia, Marruecos, EAU y Túnez un 8% cada uno. El repunte observado en Arabia Saudí y EAU puede atribuirse a la contratación de investigadores de categoría mundial en los últimos años. Otro país que ha registrado un crecimiento destacado y que merece una mención es Irak, donde la producción de publicaciones sigue siendo pequeña, pero se ha multiplicado por más de 50 a pesar de las difíciles circunstancias, según el *Global Research Report: The changing research landscape of the Middle East, North Africa and Turkey, 2019*.

Según el índice H [número aplicado a un investigador que tiene h trabajos que han sido citados al menos h veces], la calidad media de las revistas árabes es de 8,308 puntos. Se sitúa al mismo nivel que las revistas de Europa del Este (8,740), pero por detrás de las de Europa Occidental (28,54) y Norteamérica (23,28). Según la UNESCO, la mitad de las revistas árabes están especializadas en medicina y sanidad. Cabe destacar que solo cuatro de las 141 revistas árabes están dedicadas a las ciencias agrícolas y veterinarias, en una región donde la actividad agrícola constituye una fuente clave de oportunidades de empleo para gran parte de la población.

No obstante, existe potencial para una mayor colaboración intraárabe, ya que la mitad de las revistas publicadas en el mundo árabe son de acceso abierto, frente a solo el 11% en Europa Occidental y el 5% en Norteamérica. Y aunque los países occidentales siguen siendo socios cercanos, dos tercios de los países árabes tuvieron entre sus colaboradores más estrechos a Arabia Saudí y un tercio a Egipto durante el periodo 2016-2018. Ambos países estaban entre los cinco principales colaboradores de Kuwait, Libia y Yemen. También hay una creciente diversidad de socios, ya que Irak tiene ahora a Irán entre sus colaboradores más cercanos. Los científicos chinos también son estrechos colaboradores de Egipto, Kuwait, Catar, Arabia Saudí y Sudán; los indios de EAU, Yemen y Arabia Saudí; los malasios de Libia, Omán, Palestina y Sudán; y los pakistaníes de Omán y Arabia Saudí.

Un ejemplo interesante de cooperación multinacional es el Centro Internacional de Radiaciones de Sincrotrón para Ciencias Experimentales y Aplicadas en Oriente Medio (SESAME), el primer gran centro internacional de investigación en Oriente Medio y países vecinos. Situado en Allan (Jordania), está formado por ocho países: Chipre, Egipto, Irán, Israel, Jordania, Pakistán, Palestina y Turquía. Desde que en 2002 se puso la primera piedra, la UNESCO ha trabajado con sus miembros para hacer realidad el proyecto. Entre julio de 2018 y febrero de 2020, se han llevado a cabo tra-

Los programas bilaterales de apoyo entre organismos gubernamentales del mundo árabe y la UE desempeñan un papel clave en el progreso de los países árabes hacia la Agenda 2030

bajos de investigación sobre 62 propuestas de 12 países diferentes, muchos de ellos proyectos de colaboración. Las investigaciones se han centrado, por ejemplo, en nuevos materiales para baterías, características del choque en meteoritos marcianos y lunares, el posible uso de hierbas para tratar el Alzheimer y sobre manuscritos antiguos del Corán.

En otra tardía manifestación de megaproyectos de base tecnológica que incorporan diversas tecnologías novedosas con tecnologías digitales, algunas instituciones estatales árabes tienen varios proyectos en cartera para nuevos centros urbanos. Es el caso de Neom, uno de los proyectos más destacados dentro de la Visión 2030 de Arabia Saudí, así como la ciudad Masdar de Abu Dabi. Ammán, capital de Jordania, ha desarrollado planes para convertirse en una ciudad inteligente, y EAU está desarrollando el concepto de Dubai Inteligente, mientras que Marruecos ha construido una ciudad totalmente nueva llamada Ben Guerir que promueve las tecnologías verdes.

La región también ha sido testigo de planes para capitalizar la Inteligencia Artificial (IA). En mayo de 2019, Egipto anunció planes para implementar una estrategia nacional de IA, según el medio digital *Egypt Independent*. En 2019, según informó StepFeed, Arabia Saudí estableció por decreto real una Autoridad de Datos e Inteligencia Artificial. Por otra parte, el sitio web del gobierno de EAU anunció la puesta en marcha de un Programa Nacional de Inteligencia Artificial (BRAIN), para lo que está desarrollando su propia Estrategia Nacional de IA 2031.

Aparte de las iniciativas mencionadas, ante la preocupación de los dirigentes árabes por la capacidad de sus países para alcanzar los ODS para 2030, se han realizado esfuerzos para adquirir tecnologías modernas avanzadas para hacer frente a la escasez de agua, mejorar la producción de alimentos y combatir el cambio climático y la desertificación, todo ello estrechamente vinculado con los ODS. En este contexto, cabe destacar los programas bilaterales de apoyo entre organismos gubernamentales del mundo árabe y sus homólogos del otro lado del Mediterráneo, en la Unión Europea (UE), que están desempeñando un papel clave en el progreso de los países árabes para alcanzar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Irónicamente, en algunos países árabes, tales prioridades están siendo eclipsadas en los círculos políticos por las noticias, aún más acuciantes, de las víctimas de conflictos armados y de migraciones forzadas para escapar de la violencia y del colapso de la ley y el orden.

Históricamente, en el apogeo de su “edad de oro”, la civilización árabe-islámica proporcionó un terreno fértil para la ciencia y los desarrollos tecnológicos innovadores. Los pueblos que habitaban la región estaban

motivados por una gran variedad de circunstancias para explorar y descubrir. Desarrollaron un deseo insaciable de todo tipo de conocimiento, incluidas las matemáticas, la astronomía, la física, la química, la anatomía y la medicina y la filosofía.

En cambio, los ecosistemas de CTI de muchos países de la región adolecen hoy de numerosas insuficiencias y podrían quedar rezagados cuando la Cuarta Revolución Industrial se extienda por todo el planeta. Aparte de las evidentes lagunas de las políticas e instituciones de CTI, los políticos no prestan la debida atención al inmenso potencial que encierra la CTI. Esto se manifiesta claramente en la falta de comités especializados en ciencia y tecnología en muchos parlamentos, así como en la importancia que se da a la oferta en lugar de a la demanda, a los medios en lugar de a los fines. Además, existe una fuerte necesidad de adoptar enfoques interdisciplinarios, tan esenciales para cosechar todos los beneficios de las novedosas aportaciones en CTI. Así pues, centrarse únicamente en las ciencias físicas y naturales y conceder un estatus inferior a las ciencias sociales y las humanidades sería extremadamente limitador.

¿HACIA UN RENACIMIENTO DE LA CTI EN EL MUNDO ÁRABE?

Con la Agenda 2030 como plataforma de lanzamiento, el fondo de conocimientos acumulados a disposición de las universidades, los investigadores, las instituciones de investigación y los receptores de su producción que conforman el ecosistema árabe de CTI, existe la necesidad de crear nuevas formas de colaboración. Evidentemente, estas asociaciones no pueden circunscribirse a los límites de una comunidad, país o región concretos. Guiadas por hojas de ruta apolíticas y utilizando el poder de la investigación científica, estas asociaciones deberían centrarse en la seguridad hídrica y alimentaria, la eficiencia energética, la sanidad universal y la integridad medioambiental. También debería prestarse atención a las cuestiones de creación de riqueza, resolución de las desigualdades inherentes y contribuciones al desarrollo humano dentro de sistemas de buena gobernanza y supervisión rigurosa.

En resumen, teniendo en cuenta las tendencias políticas y de resultados del pasado, así como su actual estado de agitación política y malestar social, muchos países árabes difícilmente podrán cumplir sus objetivos de establecer sociedades y economías del conocimiento viables, ni siquiera podrán cumplir sus ODS declarados para 2030. Para garantizar resultados útiles en estos frentes, se necesitan reformas serias, sobre todo si se quiere capear el embate de la Cuarta Revolución Industrial./