

**LA INTEGRACIÓN REGIONAL EN ÁFRICA
SUBSAHARIANA Y LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y EL
DESARROLLO ECONÓMICO.**

La experiencia del África Austral

**Sub-saharian integration and science, technology and
economic development.**

The experience from South African region

Dr. Antonio Romero Gómez

Centro de Investigaciones de Economía Internacional, UH

<http://orcid.org/0000-0003-1110-9995>

aromero@fec.uh.cu

M.Sc. José Neves Rocha

Doctorando en Economía

jose Neves Rocha@gmail.com

.....
Recibido: Marzo 2022

Aceptado: Marzo 2022
.....

Resumen

El artículo analiza algunos elementos centrales vinculados a la ciencia, la tecnología y la innovación, relacionados con el desarrollo actual de los países africanos, especialmente los del África Sub-sahariana. En el mismo se plantea cómo los procesos de integración regional pudieran y están contribuyendo al avance de la ciencia, la tecnología y el desarrollo de estas naciones.

Palabras clave: Integración, Desarrollo económico, Ciencia y Tecnología.

Abstract

The article analyses some issues linked to science, technology and innovation and its impacts on currently African development, especially in Sub-saharian Africa. It studies how regional economic integration processes could contribute to the advance of science, technology and development in these nations.

Keywords: Integration, Economic Development, Science and Technology.

Clasificación JEL: F15, O12, O32

Introducción

Este artículo tiene como propósito fundamental realizar un análisis de la problemática asociada a la ciencia, la tecnología y la innovación y su relación con el desarrollo del continente africano (particularmente en África Subsahariana), y en especial, estudiar en qué medida los procesos de integración económica regional apuestan al avance de la ciencia, la tecnología y el desarrollo en estas naciones subdesarrolladas.

En función del anterior objetivo general, este análisis se estructura en cuatro epígrafes. En el primero se realiza una breve presentación de algunos elementos teórico-conceptuales acerca de la relación entre integración económica, desarrollo y ciencia, tecnología e innovación. El segundo epígrafe hace una descripción analítica de las particularidades del desarrollo y la situación respecto a la ciencia, la tecnología y la innovación en el continente africano. Con posterioridad, en la tercera parte, se estudian los principales compromisos y programas que han asumido las autoridades africanas respecto a ciencia, tecnología e innovación, en el marco de los procesos de integración más importantes que hacen vida en este continente (en particular en la Comunidad para el Desarrollo de África Austral – SADC). El cuarto epígrafe centra el estudio en el caso de la República de Angola, y hace una valoración de los avances registrados, así como los desafíos a enfrentar por este país, para cumplimentar las metas de desarrollo con inclusión social que se han propuesto sus autoridades, a partir de su participación en la SADC. Al final del trabajo, se sintetizan los principales hallazgos del estudio en las conclusiones y recomendaciones de política.

1. Integración económica, desarrollo, ciencia y tecnología

La integración económica – y en cierta medida también las relaciones de cooperación que se dan entre diversos países - se ha tornado cada vez más relevantes en el contexto de la economía internacional contemporánea; y el mismo se vincula directamente al denominado proceso de “regionalización” de la economía global. En los últimos tiempos se observa un sistema global que expresa la creciente inter-vinculación de las distintas economías nacionales, al mismo tiempo que se consolidan “bloques económicos” de alcance claramente regional. Se trata de dos de las tendencias principales que sintetizan los cambios acaecidos en la economía internacional en los últimos treinta años, las que aparentemente resultarían contradictorias entre sí, aunque de hecho coexisten como constatación objetiva de la existencia simultánea de ambos procesos. (Puerta, 2008:336)

Desde la perspectiva de la teoría económica convencional (neoclásica) los procesos de integración económica se entienden – esencialmente - como procesos de liberalización comercial (incluyendo la liberalización de las transacciones de bienes, servicios y de capital) lo que conduce de manera paulatina a la integración de los diferentes mercados nacionales en un espacio económico común. Bajo esta conceptualización, como tendencia, los procesos de integración económica describen cinco fases o etapas en su desarrollo: i) zona o área preferencial de comercio, ii) zona o área de libre comercio; iii) unión aduanera; iv) mercado común; y v) unión económica y monetaria. No obstante, como parte de desarrollos que han tenido lugar en tiempos de “regionalismo abierto”, se han negociado, firmado e implementado acuerdos de libre comercio (que por definición supondrían un grado bajo de integración económica efectiva entre sus miembros) entre países subdesarrollados como los africanos miembros del grupo ACP ¹, y algunas naciones o grupos de países industrializados, que han incluido disciplinas, compromisos y alcances muy superiores a los que supone – en términos teóricos – un acuerdo sólo de liberalización del comercio de bienes y servicios entre sus miembros.

Tradicionalmente, se entendía que los acuerdos o procesos de integración económica entre dos o más países, eran siempre favorables, en tanto presuponían – aunque parcialmente - la liberalización del comercio; y esta liberalización era positiva, porque aumentaba la eficiencia económica. (Krugman y Obstfeld 1995: 296). A mediados del siglo pasado, los trabajos del economista Jacob Viner aportan un nuevo enfoque analítico, concluyendo que hay efectos positivos y negativos asociados a las “políticas comerciales discriminatorias” (la integración económica implica discriminación comercial), de cuyo saldo dependerá el efecto neto sobre el bienestar de las naciones que se integran. Viner señaló que los países que se integran se benefician con la creación de comercio (reemplazo de producción doméstica ineficiente por importaciones más baratas desde un socio comercial preferente), pero pudiera existir un efecto negativo dado el “desvío de comercio” (reemplazo de importaciones eficientes inicialmente compradas al resto del mundo, por importaciones desde un socio comercial preferente pero ineficiente). (Romero, A., 2021:69-70)

Además de lo señalado en el anterior esquema simplificado sobre la integración, los elementos vinculados a las economías de escala y a la existencia de productos diferenciados, derivarían también ventajas de la integración. En efecto, la integración permitiría concentrar la producción de un país en algunos bienes, aumentando el volumen de los producidos, y por tanto aprovechando

¹ Grupo África, Caribe y Pacífico (ACP) signatarios del Acuerdo de Cotonou, que regula las relaciones económicas y de cooperación entre dichos países y los miembros de la Unión Europea (UE).

economías de escala, e importando desde un socio preferente (miembro del esquema de integración) los bienes no producidos, habilitando por tanto también el aprovechamiento de economías de escala en ese otro socio.

Lo anterior resultó crucial en la fundamentación y los análisis sobre la necesidad de integración entre los países subdesarrollados desde fines de los años 1950s y principios de los 1960s. El modelo de industrialización por sustitución de importaciones dominante entonces, suponía la existencia de mercados internos amplios y en expansión, como condición indispensable para que la nueva industria que se creaba pudiera avanzar en términos de eficiencia a partir de aprovechar las economías de escala. Sin embargo, los muy bajos niveles de ingreso de las naciones pobres y subdesarrolladas, el hecho de que muchas de ellas clasificaban (y clasifican todavía) como pequeñas economías; a lo que habría que adicionar la existencia y persistencia de perfiles muy inequitativos de distribución de los ingresos; obligó desde esos años a considerar la integración económica regional como instrumento esencial para consolidar mercados ampliados regionales, funcionales al aprovechamiento de las economías de escala.

También se recogen dentro de las ventajas de la integración económica, entre otros: i) la posible modificación de los términos de intercambio derivados de la transformación en los patrones del comercio a partir de la eliminación de las discriminaciones intrarregionales que conlleva la integración; ii) la tendencia a la igualación de los precios de los factores dentro de la zona integrada; iii) la paulatina transferencia de capitales a largo plazo hacia aquellos países donde los recursos son más productivos; iv) el aumento de la eficiencia del conjunto de los mercados financieros; y v) la coordinación y posterior armonización de políticas macroeconómicas entre los miembros de un esquema de integración, que bajo ciertas condiciones, favorecería la estabilidad macroeconómica. (Martínez y Vidal, 1995: 301-304)

Adicionalmente, la integración se constituye en factor importante de negociación frente a terceros. En el actual mundo globalizado, la integración regional en tanto supone concertación de posiciones políticas frente a terceros y acción colectiva; es condición indispensable para el avance de las demandas de países subdesarrollados (como los africanos) por una globalización más justa, incluyente y sustentable.

Por último, aunque la integración tiene un componente económico esencial (muchas veces reducido al tema de la liberalización del comercio e integración de mercados nacionales), no pueden perderse de vista las implicaciones sociales y políticas de este complejo proceso. Por ello hoy se reconoce la

necesidad de abordar de manera multidisciplinaria a la integración económica, que además es un proceso en constante mutación. (Romero, A., 2021:72-73)

Actualmente, hay consenso en que en África existen muchos retos en cuanto al desarrollo científico y tecnológico para construir la sociedad moderna que requiere el siglo XXI. La llamada “economía del conocimiento” es el sector de mayor potencial: genera alto valor añadido y empleo de calidad, amplía la capacidad exportadora, contribuye a la reducción de la desigualdad a través del incremento de la productividad que impulsa, e impacta directamente en la economía real y en la calidad de vida de nuestros pueblos.

Ahora bien, las capacidades tecnológicas no se generan por sí solas, son procesos de largo plazo que requieren inversiones y estructuras productivas complejas que demanden ciencia y tecnología. En el caso de la mayoría de las naciones subdesarrolladas – por los elementos apuntados referidos a la reducida escala económica y la limitada dimensión de sus mercados internos – la estructura productiva con un perfil de demanda reducido, no estimula requerimientos sostenidos de avances científicos y tecnológicos y de innovación. En este contexto, la “ampliación del mercado” que garantiza la consolidación de la integración económica regional, es requisito indispensable para generar estructuras productivas que incorporen de manera creciente ciencia, tecnología y generen un entorno de innovación, creándose un círculo virtuoso entre estructura productiva-ciencia y tecnología.

Además, la integración económica regional es clave también para superar algunas de las limitaciones más importantes de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación en las naciones subdesarrolladas: en la mayoría de los casos, y particularmente en África, estos sistemas están sub-financiados, concentrados en pocas actividades de investigación, con grandes brechas en temas de desarrollo experimental; y asimétricamente distribuidos en términos sectoriales, sociales y territoriales. El avance de la integración económica, constituye una plataforma de cooperación entre distintos países que permite implementar políticas coherentes y sistemáticas de ciencia, tecnología e innovación, las que contribuirían – junto a otros factores - a la superación de las debilidades estructurales de las economías subdesarrolladas.

En esta dirección, la mayoría de los procesos de integración más avanzados parten del principio de que la ciencia debe responder a las necesidades de la sociedad, encontrar soluciones prácticas a sus problemas urgentes y lograr innovaciones imaginativas. Pero, en condiciones de subdesarrollo económico y social – como en África -, dejar sólo a los agentes económicos privados y a las condiciones del mercado, que definan los principios, el contenido y las metas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación pudiera resultar

contraproducente. Tal como expresó Federico Mayor, entonces director general de la UNESCO, en el discurso inaugural de la Conferencia Mundial de Ciencia de junio de 1999, «la ciencia es demasiado importante como para dejarla a merced de los mercados». El apoyo público a la ciencia y la tecnología, y la cooperación intergubernamental que se da al interior de los acuerdos/procesos de integración, resulta crucial para el desarrollo de naciones como las africanas, dada la rápida expansión de la ciencia patentada, que se extiende conforme las grandes empresas transnacionales, acaparan cuotas crecientes de la investigación científica y transferencia de tecnologías. (Mayor, 1999:3-4)

Por supuesto, la ciencia y la tecnología no son la panacea para todos los retos del desarrollo humano y social. Tienen la misma capacidad de generar progreso que destrucción, ya se considere el poder de la energía nuclear, el impacto de los automóviles, los efectos de las omnipresentes tecnologías de la información y comunicación, o el potencial de los alimentos y organismos modificados genéticamente. La ciencia y la tecnología no resolverán por sí solas el pertinaz legado del subdesarrollo. Sin embargo, el subdesarrollo no puede superarse sin su ayuda. (Sagan, 1999)

2. Panorama general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación en el continente africano

África es un continente rico, que lleva mucho tiempo tratando de resolver el problema del subdesarrollo económico y social que le caracteriza. La conciencia y la preocupación respecto a sus niveles relativos de desarrollo económico, tecnológico y social se han acrecentado en los últimos decenios.

Esta búsqueda global, aunque con un carácter claramente africano, de la modernidad y el desarrollo se intensificó en el siglo XX, una época en la que África estuvo marcada por el colonialismo, la lucha por la descolonización y la independencia, y cuando en todo el mundo reinaba el imperialismo, las rivalidades ideológicas y la globalización.

En el núcleo de esta búsqueda se han encontrado, esencialmente, la educación, la ciencia y la tecnología, consideradas vías de transmisión de la iluminación intelectual, la ingeniería social, la producción cultural, la participación política y, sobre todo, el desarrollo social y económico. La educación y la ciencia se entendían como procesos y proyectos a través de los cuales se adquiría y reproducía el capital social, cultural, tecnológico y económico, y mediante los que el país y el mundo se concebían de un modo eficientemente productivo.

Este concepto ha predominado durante mucho tiempo en los discursos africanos sobre el desarrollo, el nacionalismo y la globalización. En última instancia, la búsqueda africana del desarrollo económico y social y de la modernidad gira en

torno al tema de la evolución; para alcanzar, en palabras de Abiola Irele² “una organización social y política factible y eficiente de nuestras comunidades nacionales, y la gestión productiva de nuestro entorno físico y nuestros recursos materiales (...)”. (Irele, 2001: pp. 7-8)

Este proyecto plantea retos que son políticos y filosóficos a la vez, además de ser concretos y conceptuales. Entre estos retos figuran una renovación en términos económicos, la modificación de las condiciones sociales y estructurales, y el desarrollo y la democratización de las instituciones africanas en un mundo que debe premiar el progreso tecnológico y científico y penalizar a los rezagados.

En el caso africano, el acceso al conocimiento y el avance en términos de ciencia y tecnología han estado sistemáticamente vinculados a la dependencia externa; por lo que ha sido permanente la preocupación de líderes e instituciones de África por reducir y superar dicha dependencia³.

Los líderes africanos son reconocidos por su florida retórica sobre la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo. Sin embargo, a menudo no ha existido la necesaria voluntad política para convertir la retórica en realidad. Y esta voluntad política también resulta esencial para que África forje un nuevo paradigma del desarrollo para el siglo XXI; dentro del cual las consideraciones respecto a ciencia, tecnología e innovación debieran tener preeminencia.

Radiografía de un continente

A pesar de ser el segundo continente más poblado con cerca del 17% de la población mundial (en 2020), y de generar el 5% de PIB global, los gastos totales en investigación de las naciones africanas no superan el 1,3% del total mundial. Los países de África Subsahariana (sin incluir el Norte de África que está más avanzada) cuentan con el menor número de producciones científicas del globo, sólo el 1% de las investigaciones realizadas, de acuerdo con datos revelados por Banco Mundial. (Banco Mundial, 2020) Esto demuestra la brecha que existe entre el número de personas que podrían producir ideas en relación al número de las que realmente consiguen crear pensamiento y que este, además, traspase fronteras. Pero, como suele suceder siempre, la velocidad entre países es muy distinta. Las regiones del oeste y centro de África son las que han visto un mayor crecimiento en los artículos o informes de investigación publicados. No le ha pasado igual al Sur de África, cuyo número de publicaciones casi no ha aumentado en los últimos años. (UNESCO, 2021: 123-124)

² Reconocido académico nigeriano.

³ Para ello, se han propuesto varias estrategias, entre las que figuran la indigenización, la domesticación y la diversificación.

Otro de los grandes problemas de África, es la calidad de la educación científica en las universidades. Tradicionalmente, las inversiones de los estados africanos han sido mayores en la educación primaria que en la universitaria, aunque debe reconocerse que esto se ha ido revirtiendo con los años y se han visto mejoras, como es el caso de Etiopía que pasó de tener 2 universidades en 2000 a 50 en 2019. Sin embargo, los esfuerzos no son suficientes y los problemas persisten.

Además de diferencias entre Norte o Sur y entre países más o menos avanzados, existen las dinámicas propias dentro de cada país. La realidad para aquellos que viven en las zonas rurales varía con respecto a los que habitan en las urbanas, lo que afecta directamente al acceso a las universidades. A todo ello se suma la falta de asesorías técnicas, de infraestructuras, de recursos y de fondos para la investigación. Al final, muchos no quieren lanzarse a la aventura de la investigación, al desarrollo de nuevas tecnologías y a la innovación; o aquellos que sí lo hacen se marchan al extranjero.

África pierde cerca de 20.000 profesionales al año, de estos el 30% son científicos. Un gran número se va a países europeos como Francia, o a Estados Unidos, pero es China el destino elegido por estudiantes africanos que más rápido está creciendo en los últimos años (Romero, L., 2020).

En esta cuestión el debate es álgido y se puede reducir a la respuesta que se da a la siguiente pregunta: ¿Es beneficiosa o negativa la fuga de cerebros? Para algunos expertos, aquellos que se han marchado, al regresar a África, cuentan con un mayor número de publicaciones internacionales y están mejor considerados, o sus ideas han tenido influencia en otros lugares, han trabajado en grupos multidisciplinarios y multiétnicos, han estado en contacto con tecnologías mucho más avanzadas que las disponibles en sus países de origen, etc. Al respecto, se estima que el 85,3% de los investigadores del Sur de África ha publicado un artículo mientras estaban fuera del continente (Romero, L., 2020).

Una cuestión importante es la toma de conciencia sobre la necesidad de revertir la situación que presenta el continente respecto a ciencia y tecnología. Y esto está sucediendo. En 2003, la Unión Africana y la *New Partnership for Africa's Development* acordaron construir una estrategia para todos los países encargada de "desarrollar y utilizar la ciencia y la tecnología con miras a la transformación socioeconómica del continente y su integración en la economía mundial". Los resultados fueron positivos y entre 2005 y 2015 el gasto regional en investigación y desarrollo aumentó y las investigaciones se duplicaron. Sin embargo, en 2017 sólo en Kenia, Malí y Suráfrica el por ciento de estos gastos respecto al PIB se acercaba al acordado (1% del PIB para 2025). Suráfrica aspira

a elevar el gasto en investigación y desarrollo hasta llegar al 1,5% del PIB para ese año. (Travaly, 2020:21)

Asimismo, en el África subsahariana las comunidades económicas regionales están desempeñando un papel cada vez más importante en la integración científica de la región, a medida que el continente sienta las bases para su propia Comunidad Económica Africana, cuya creación está prevista para 2028. Tanto la Comunidad Económica de los Estados del África Occidental como la Comunidad para el Desarrollo del África Austral (SADC) han adoptado estrategias regionales de CTI en los últimos años, como complemento a los planes decenales del continente. La Comunidad del África Oriental (CAO) ha encomendado al Consejo Interuniversitario para el África Oriental la misión de desarrollar un Espacio Común de Educación Superior. El desarrollo constante de redes de centros de excelencia en todo el continente debería conllevar a un aumento de la movilidad científica y fomentar el aprovechamiento compartido de información, en la medida en que puedan eliminarse los obstáculos que impiden la movilidad de los científicos. La decisión tomada en 2014 por Kenya, Rwanda y Uganda de adoptar un único visado de turista supone un paso en la buena dirección.

A pesar de que algunos gobiernos africanos sí invierten en innovación científica y han tomado conciencia de su importancia, otros tienen un número muy limitado de recursos y fondos para programas con base científica y, además, en palabras de Travaly⁴ “no tienen claro realmente lo que significa ni lo que se requiere”. “No se trataría solo de la voluntad de colaborar sino de entender el significado real de innovación e industrialización. Solo algunos países del Norte de África, Suráfrica y otros como Kenia, Etiopía o Ruanda, lo comprenden”. “África necesita invertir 20 mil millones de dólares en investigación y desarrollo para posicionarse y mejorar su base industrial. La aportación actual de menos del 1% es un déficit de financiación del 96% en conocimientos, tecnología y habilidades, y una dependencia continua de Estados Unidos y China”, según el experto senegalés. (Travaly, 2020:11)

Otra cuestión interesante y que cada vez se están explorando más, es la creación de universidades virtuales, que favorecería el acceso a más personas. Ya se han creado este tipo de centros a nivel regional y también ha aumentado el número de países que se han sumado a la iniciativa. Pero para esto, se debe invertir en la mejora de las infraestructuras y las conexiones a Internet, así como la electricidad. En este sentido, han mejorado mucho estas condiciones, aunque el avance no ha sido homogéneo. La población conectada a la red global en el

⁴ Youssef Travaly es investigador de asuntos digitales en el think tank *Friends of Europe* y en la Fundación Africa-Europa, además, presidente ejecutivo de *AllSights Africa*.

sur supera el 51%, pero la cifra empeora en las regiones centroafricanas con un 12% y el este un 27% (Romero, Lourdes 2020).

Pero no todo son malas noticias. “Benín, Senegal, Ghana, Gabón y Camerún tienen un buen nivel en física; Nigeria está haciendo cosas, aunque cabría esperar más de un país tan grande, y lo mismo podría decirse de Kenia. Ruanda está logrando resultados impresionantes; Madagascar es un caldo de cultivo para el talento, a pesar de los trastornos políticos; Costa de Marfil está resurgiendo de sus cenizas; Burkina Faso, a pesar de sus escasos recursos, está haciendo grandes cosas. Y Etiopía está desarrollando su propio programa espacial”. (Chataway et al, 2019:626)

Además, los datos apuntan a que están aumentando las inversiones en el sector⁵. En la actualidad, la mayoría de los fondos proceden de entidades fuera del continente como el Banco Mundial, Estados Unidos o países de la Unión Europea como Francia, Alemania, Noruega, Suecia o Reino Unido, así como de mentores internacionales. Por ejemplo, desde 2014, el Banco Mundial ha destinado 500 millones de dólares a la construcción de centros de excelencia en 46 universidades africanas para investigación aplicada y posgrados. (UNESCO, 2021)

Para la mayoría de los expertos, la solución es clara: el compromiso de los gobiernos en la mejora de la calidad de la investigación en ciencia es crucial. Al respecto, debe ponerse atención a tres áreas concretas. Primero, los líderes africanos deben conseguir un compromiso mayor por parte de empresarios, filántropos y donantes para que entiendan el valor a largo plazo de las inversiones. Segundo, las universidades africanas e instituciones académicas deberían alinear sus agendas y apostar por la investigación que realmente beneficie al continente; un ejemplo sería estudiar cómo van a alimentar al monumental número de personas que va a habitar África en los próximos treinta años. Tercero, es necesario fomentar el emprendimiento entre las organizaciones dedicadas a la investigación científica.

Otra perspectiva interesante en la que podrían trabajar los gobiernos africanos es que fueran los propios países de África los que atrajeran pensamiento extranjero, y es que la “circulación de cerebros” es un área que podría explorarse. En lugar de pensar en pérdida o ganancia de conocimiento, debería tratarse como una situación *win-win*, donde los beneficios son por igual. El

⁵ Por ejemplo, en el caso de Marruecos, el número de investigadores aumentó un 64% entre 1999 y 2010 en el sector público, pero un 383% en el sector privado, y varias se beneficiaron de financiación extranjera. (UNESCO, 2021:122)

problema es que la inversión requerida para esta “atracción de cerebros” es muy grande, y no todos pueden asumirla.

Entonces, ¿puede África tener un pensamiento científico propio? El proyecto *GloSYS Africa* de *Global Young Academy* plantea una reflexión interesante. El continente sí está generando conocimiento científico, pero este está diseñado de una manera local, preparado para abordar problemas locales y haciendo frente a una acuciante falta de recursos. Lo que supone un escollo para el trabajo realizado por los investigadores. Por lo tanto, si la comunidad científica internacional que, en general, está dominada por un punto de vista occidental, percibe que aquello que se investiga en África está atrasado, entonces prioriza y refleja cierta forma de construcción de pensamiento alejado del africano. Esto se traduce de una manera mucho más gráfica. Al existir menos financiación para la investigación y la enseñanza superior en los países africanos, se publican menos artículos con su perspectiva en las revistas internacionales. Como consecuencia, la falta de dinero hace que las instituciones estén menos equipadas para investigar en comparación con otras partes del mundo. Así que, la tecnología y el pensamiento africano seguirán siendo ignorados. A menos que sus gobiernos inviertan más en la infraestructura científica, la eficiencia logística y las comunicaciones informáticas.

Alcanzar el potencial de África también depende de la paz y la estabilidad. Si bien las perspectivas a largo plazo para el continente son prometedoras, los conflictos armados y el extremismo violento todavía existente en algunas áreas, y son un obstáculo significativo para el desarrollo sostenible en todo el continente.

El Informe sobre Tecnología e Innovación 2015 de la UNCTAD, examinó cómo los gobiernos africanos podían mejorar el diseño y aplicación de sus políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación y coordinar las mismas con la política y los planes de desarrollo industrial. (UNCTAD, 2015)

El informe indica que las dificultades para coordinar ambos marcos normativos son el motivo principal por el que incluso los países africanos que más invierten en investigación y desarrollo (I+D) como proporción del PIB no logran exportar más productos de contenido tecnológico medio y alto.

Dicho informe presenta un minucioso análisis de las políticas industriales y de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de la República Unida de Tanzania, Nigeria y Etiopía, junto a las tendencias regionales y las iniciativas de política en otros países africanos; y demuestra que las pautas de conceptualización, diseño, planificación y ejecución de las políticas son fundamentales para lograr resultados a nivel de las empresas y son la clave para conseguir que la tecnología resulte útil para la actividad empresarial.

Este análisis de la UNCTAD destaca seis aspectos relacionadas con la innovación y el desarrollo industrial, que son de gran importancia para los países africanos:

- Las políticas de innovación son bastante nuevas para los países africanos, por lo que muchas veces no se aplican correctamente.
- Los sistemas de innovación en África adolecen de múltiples limitaciones, muchas de las cuales les restan eficacia.
- Las políticas industriales adoptadas en el pasado en muchos países africanos no daban especial importancia a la promoción del aprendizaje tecnológico.
- Aun en los casos en que las políticas de desarrollo industrial buscaron el cambio tecnológico, no hubo una buena coordinación entre estas y las políticas de CTI.
- La mayoría de las empresas africanas son familiares, funcionan a pequeña escala y tienen dificultades financieras y problemas de capacidad para adquirir nuevas tecnologías. Además, la escasez de recursos humanos calificados, los efectos de la “fuga de cerebros” y los problemas de gobernanza en la transferencia de tecnología obstaculizan la innovación en estas economías.
- Para estimular un desarrollo industrial sostenible en la región, las empresas necesitan un entorno de política más coherente.

El sector privado en la región africana (en particular en el África Subsahariana) tiene una necesidad apremiante de un mayor apoyo, de modo que, según el informe, resulta imprescindible tener en cuenta las realidades de las empresas sobre el terreno. Los países en desarrollo deben establecer un proceso de formulación de políticas incluyente que reúna a los interesados de los distintos sectores de la economía, incluidos los ministerios, las instituciones del sector público, las empresas del sector privado, las universidades y los centros de investigación. Sólo así se lograría que los incentivos destinados a las empresas locales (como subvenciones, préstamos para I+D, créditos fiscales y contratación pública) se adapten a las necesidades locales y sean instrumentos eficaces para promover efectivamente la ciencia, tecnología y la innovación en los países africanos.

3. La integración económica en África: la Comunidad para el Desarrollo de África Austral (SADC)

Desde el 2015, la Comunidad para el Desarrollo de África Austral (SADC, por sus siglas en inglés) ha devenido el mayor grupo regional dentro de la Unión Africana, con la incorporación de Comoras en 2018.

La región contribuye casi a una cuarta parte del PIB del continente. Al interior de África Austral, solamente Angola, Sudáfrica y Tanzania contribuyen al 73% del PIB. Sin embargo, los países aún se debaten entre la desigualdad y la extrema pobreza.

Como en el resto del subcontinente, las economías de la Comunidad para el Desarrollo del África Meridional (SADC) dependen en gran medida de los recursos naturales. Sin embargo, el sector manufacturero ha sido identificado como el motor clave del crecimiento en la región, con el potencial para conducir la industrialización y promover la transformación estructural, adicionando valor y creando empleos. (AfDB, 2019).

Algunos países de la sub-región, entre los que figuran Madagascar y Namibia, están examinando la implantación de la gobernanza electrónica para mejorar los servicios públicos y facilitar más las actividades empresariales y comerciales. Sin embargo, debido a que ha faltado la competencia dentro del sector privado, los servicios digitales están resultando inasequibles para muchos ciudadanos y empresas, a pesar de que la cobertura geográfica de las infraestructuras de comunicación se ha extendido.

Existen grandes diferencias en cuanto a intensidad de I + D, desde el nivel mínimo del 0,01% en Lesotho hasta el máximo del 1,06% en Malawi, que está tratando por atraer inversión extranjera directa (IED) para desarrollar su sector privado. Sudáfrica atrajo aproximadamente el 45% de la IED introducida en la SADC en 2019, y se está consolidando como un inversor de primer nivel en la sub-región: entre 2008 y 2019, sus flujos salientes de IED prácticamente se duplicaron hasta alcanzar la cifra de 5.600 millones de dólares estadounidenses, impulsados por la inversión en telecomunicaciones, minería y sector minorista, principalmente en países vecinos.

Sudáfrica genera aproximadamente una cuarta parte del PIB africano y cuenta con un sistema de innovación razonablemente moderno: entre 2008 y 2019 registró el 96% de las patentes de la SADC. Pero, Malawi y Namibia han tomado medidas para fortalecer sus regímenes de propiedad intelectual. En 2018 los ministros de los países miembros de la Comunidad de Desarrollo del África Austral (SADC) adoptaron el *Marco Regional y las Directrices de la SADC sobre los Derechos de Propiedad Intelectual*, con vistas a reforzar la cooperación mutua en la tarea de reformar los diferentes regímenes nacionales de propiedad intelectual existentes.

La mitad de los países de la sub-región han hecho públicas políticas explícitas de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) desde 2010. Otros países, como Lesotho, Malawi, la República Democrática del Congo Tanzania y Zambia, cuentan con planes para elaborar o actualizar sus estrategias.

En la mayor parte de los países de la SADC, las políticas de CTI siguen fuertemente vinculadas al aparato estatal, con una participación reducida del sector privado. Sin embargo, los documentos de política de CTI rara vez van acompañados de planes de ejecución y partidas presupuestarias. La falta de recursos humanos y financieros también ha dificultado el avance hacia los objetivos regionales previstos en las políticas de CTI.

Existen otros obstáculos para el desarrollo de los sistemas de innovación nacionales, como por ejemplo el deficiente desarrollo del sector industrial, la existencia de limitados incentivos para la inversión del sector privado en I + D, la grave escasez de competencias científicas y tecnológicas a todos los niveles, una enseñanza deficiente de las ciencias en los colegios como consecuencia de la falta de profesores cualificados y de planes de estudio adecuados, mecanismos insuficientes de protección jurídica de los derechos de propiedad intelectual, y la falta de cooperación inter-institucional en ciencia y tecnología.

Un problema también presente en la comunidad, es que en varios países, el índice de electrificación es bajo⁶, y por ende las posibilidades de avances en términos de ciencia, tecnología e innovación son limitadas. Sin embargo, desde que en 2015 la SADC creó en Namibia un Centro para la Energía Renovable y la Eficiencia Energética, el porcentaje de las fuentes de energía renovables para el suministro de electricidad en los países de la región subió del 24% al 39% en 2019 (UNESCO, 2021).

Sudáfrica se está encargando de dirigir la creación de una Plataforma Africana de Ciencia Abierta para facilitar la colaboración internacional y la investigación intensiva de datos. Este país alberga el proyecto de instalación del “*Square Kilometre Array*”, el mayor radiotelescopio del mundo. Sudáfrica posee un gran potencial para estimular la movilidad científica, la colaboración entre los científicos africanos y las aplicaciones en ámbitos como la inteligencia artificial (IA) y el análisis de datos masivos (“*big data*”).

Enfoque regional sobre industrialización y desarrollo tecnológico de la SADC.

El revisado *Plan de Desarrollo Estratégico Indicativo Regional de la SADC (2015-2020)* enfatizaba en la industrialización como una forma de acelerar la integración de los mercados y una más equitativa distribución de las oportunidades entre los miembros de la comunidad regional.

La *Estrategia de Industrialización y Hoja de Ruta de la SADC 2015-2063 (2015)* complementa este plan, priorizando el desarrollo de tres sectores con potencial

⁶ El índice de electrificación solamente es superior al 50% en Mauricio, Seychelles y Sudáfrica.

para integrarse a las cadenas de valor globales: agro procesamiento, beneficio de minerales y el sector farmacéutico.

En 2020, la región elaboró el Protocolo de la Industria, el cual concede mandato legal a la Secretaría de la SADC para coordinar la implementación de los programas y proyectos industriales de la región, incluyendo la Estrategia de Industrialización y Hoja de Ruta de la SADC y el Plan de Acción Presupuestado (SADC Secretariat, 2020).

El *Marco Regional de Calificaciones para la Escolarización, la Educación Técnica y Vocacional y la Formación y Educación Superior (SADCQF)* fue revisados en el 2016 para alinearlos con la Estrategia de Industrialización y Hoja de Ruta de la SADC. En paralelo, se desarrolló un plan de implementación modelo a ser aplicado por todos los países. En la actualidad, existen 8 países en experimentos de alineación de su marco nacional con el SADCQF.

Este proceso pudiera crear una equivalencia para las calificaciones obtenidas dentro de los países de la SADC y, debería, por consiguiente, estimular la movilidad y la integración regional. En paralelo, la SADC adoptó, en agosto de 2020 el marco Visión 2050. En 2018, el Consejo de Ministros había encomendado a la Secretaría de la SADC alinear esta estrategia orientada hacia el futuro con la Agenda de la Unión Africana 2063: el África que queremos. Ello resultó en una actualización del Plan de Desarrollo Estratégico Indicativo Regional para 2020-2030, adoptado en agosto de 2020.

Una revisión de 2019 destacó los avances en la implementación de las estrategias antes mencionadas para una mayor integración del mercado regional. Se identificaron una variedad de desafíos, incluyendo la escasez de proyectos tangibles a ser implementados por los miembros para alcanzar objetivos estratégicos, la inadecuada infraestructura y bajos niveles de financiamiento para proyectos de desarrollo regional (Ngwawi, 2019).

La segunda fase del *Programa de Apoyo a la Innovación de África Austral (SAIS II)* fue lanzado en el 2017 para ampliar la cooperación regional y ayudar a los sistemas nacionales de innovación a contribuir al desarrollo y las empresas inclusivos. Este Fondo está financiado por el Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia y radicado por la Comisión de Investigación, Ciencia y Tecnología de Namibia, pero también opera en Botswana, Sudáfrica, Tanzania and Zambia. El programa está desarrollando un currículo de capacitación para organizaciones de apoyo a la innovación, asesorando a aceleradores de innovación y organizando diversas acciones con vistas a reducir la distancia - todavía grande – entre los ambiciosos planes, programas y estrategias para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en la SADC, y la puesta en marcha de

proyectos concretos de cooperación científicos, educativos, industriales y tecnológicos entre sus países miembros.

4. La situación de Angola en cuanto a desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Aportes de una mayor participación en el SADC

En 2019, Angola fue la segunda economía más grande del sur de África, pero uno de los países con la clasificación más baja en índices de comparación internacionales vinculados a competitividad, ambiente de negocios, productividad, etc.

El Plan Nacional de Desarrollo de mediano plazo 2018-2022 tiene seis ejes estratégicos: desarrollo humano y bienestar; el desarrollo sostenible y una economía inclusiva; construcción de infraestructura; la promoción de la paz, la buena gobernanza, la democracia, el estado de derecho y la descentralización; «desarrollo armonioso»; y garantizar la integridad territorial, así como fortalecer la actividad del país a nivel regional e internacional. Prevé la creación de una red de zonas o centros de desarrollo para abordar la estabilidad, el crecimiento y el empleo.

En agosto de 2020, el gobierno anunció que alrededor de una cuarta parte de los proyectos planificados bajo la estrategia habían sido recortados, debido a la caída de los precios mundiales del petróleo – principal sector generador de ingresos para la economía nacional - y otros efectos derivados de la pandemia de Covid-19.

A continuación se resumen seis áreas de desarrollo prioritario, que de acuerdo a las autoridades angolanas, resultan vitales para el impulso de la ciencia, la tecnología, la innovación y la productividad en el país:

1.- Electrificación lenta pero constante. Se reconoce que la infraestructura eléctrica del país es inadecuada y poco confiable, y las tarifas de energía no reflejan los costos (AMCHAM y AIPEX, 2019). Sin embargo, ha habido algunas ganancias en el acceso a la electricidad. La Estrategia a Largo Plazo Angola 2025 estableció un objetivo del 60% para este indicador. En febrero de 2020, el Ministerio de Energía y Agua anunció planes para cinco plantas de energía solar por un total de 300 MW, que se desarrollarán para 2022 a un costo de aproximadamente US \$ 500 millones (Goodrich, 2020).

2.- Formación doctoral en áreas estratégicas. La densidad de investigadores es insuficiente para satisfacer las necesidades de desarrollo. Para hacer frente a esta escasez, la UNESCO y el Ministerio de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación lanzó un programa nacional de formación doctoral en

CTI en 2019 con un presupuesto de US\$ 50 millones. Su objetivo es capacitar a 160 candidatos, con un enfoque en medio ambiente, agua, energía, tecnologías digitales, ciencias de la vida, gestión de recursos naturales y gestión de recursos marinos. Este programa se centra en las mujeres, con el objetivo de aumentar su participación en la matrícula de doctorado al 30% desde una línea de base no revelada.

3.- Planes para un nuevo parque científico. Aunque muchas de las disposiciones de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2011) no se han implementado, ha habido avances en algunas áreas. En 2019, se anunciaron planes para construir un Parque Científico y Tecnológico en Luanda, con el PCTL proporcionando el 90% de los US \$ 100 millones necesarios para su construcción. El PCTL también está financiando el Proyecto de Desarrollo de Ciencia y Tecnología, que se extenderá durante 2016-2022, que está equipando el Parque Científico y Tecnológico de Mabubas, financiando becas y proyectos de investigación y brindando apoyo para mejorar la gestión de la propiedad intelectual, entre otras cosas.

4.- Conexión a través de un sistema de cable de aguas profundas. En 2017, Angola Cables se convirtió en socio de Microsoft ExpressRoute. Un año más tarde, completó su instalación en aguas profundas del Sistema de Cable del Atlántico Sur que conecta Angola y Brasil con el primer cable de comunicaciones de baja latencia que se estableció entre América del Sur y África.

5.- Desarrollo de aplicaciones para mejora de la productividad en empresas informales y pequeñas; y para avances en tecnologías de punta. Se han desarrollado aplicaciones locales que apoyan a las empresas informales, como en los servicios de transporte y la financiación electrónica. Por ejemplo, la *start-up* de transporte Kubinga estaba llegando a unos 20 000 usuarios cada mes en 2019, después de dos años de funcionamiento. La *start-up* Roque-Online, que permite a los clientes pedir productos seleccionados a mano en los mercados locales, acumuló 36 000 miembros en dos años. En 2019, la misma compañía lanzó su plataforma *Cloud as a Service* en África para satisfacer la demanda de aplicaciones empresariales basadas en la nube. Mientras tanto, Internet Technologies Angola lanzó dos centros de datos en 2016 y 2019, equipados con seguridad de datos moderna y posibles servicios de computación en la nube. El primer banco digital de Angola, DUBank Angola, estaba a la espera de la aprobación del regulador del sector bancario, a principios de 2020 (Macauhub, 2020).

En materia de Ciencia y Tecnología, el Ejecutivo ha orientado sus principales acciones en el refuerzo de la capacidad de investigación en áreas de incidencia establecidas en la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

(PNCTI), específicamente, Educación, Cultura y Formación Profesional en diversas ramas. Desde el 2013, 22 proyectos de científicos angoleños fueron co-financiados por Alemania y por el Ejecutivo, respondiendo a más de 2 millones de euros, en temáticas relacionadas con la adaptación a las Alteraciones Climáticas y Gestión Sostenible de Suelos.

Sin embargo, todavía Angola tiene un flaco crecimiento en cuestiones de la ciencia, tecnología e innovación por falta de financiamiento y de una institución coordinadora y ejecutiva que implemente políticas para las referidas materias.

Una mayor participación del país, en los órganos y comités especializados de la SADC, pudiera contribuir a lograr avances más efectivos en términos de ciencia, tecnología e innovación; y además solventar algunas de las limitaciones identificadas en la estructura, funcionamiento y evaluación de su Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCNTI). El apoyo desde la SADC pudiera concretarse en 4 áreas fundamentales de acción:

- i) intercambio de experiencias, buenas prácticas y asistencia técnica por parte de la Secretaría de la SADC en la evaluación del diseño, operacionalización y evaluación del SCNTI de Angola;
- ii) coordinación y elaboración de propuestas concretas de colaboración internacional para la obtención de financiamiento – tanto desde los países e instituciones de la SADC como de terceros – para apoyar con recursos los principales programas y proyectos de desarrollo científico-tecnológicos de Angola;
- iii) compatibilizar – en la medida de lo posible - el Plan Nacional de Desarrollo a mediano plazo de la nación, con los proyectos, programas e instrumentos aprobados a nivel comunitario de la SADC, con vistas a homologar de manera paulatina, las formas de regulación y funcionamiento de instituciones, sectores y mercados específicos de Angola con los de sus vecinos inmediatos, y por ende impulsaría la integración efectiva del país en la SADC; y
- iv) incorporar posibles instancias, fondos y proyectos en marcha dentro de la SADC dentro de las opciones de financiamiento para la Fundación para el desarrollo científico y tecnológico de Angola (FUNDECIT)⁷.

⁷Aprobado por el consejo de ministros en el 2018, tiene por misión: a) implementar las políticas de ciencia, tecnología e innovación; b) regir los medios financieros del presupuesto general del estado, destinados a la investigación científica; y c) evaluar y acreditar las instituciones que se dedican a la investigación científica y desarrollo tecnológico en el país.

Conclusiones

1.- El desarrollo en tiempos de globalización es un proceso complejo, multidimensional e incierto. La integración económica entre países subdesarrollados es fundamental para enfrentar algunos de los más importantes desafíos que impone el escenario externo a dichas naciones. Los efectos que genera la integración económica en términos de economías de escala y la existencia de productos diferenciados, derivan en ventajas para naciones como las africanas. Dicho continente enfrenta muchos retos en cuanto al desarrollo científico y tecnológico para construir la sociedad moderna que requiere el siglo XXI. Y la integración económica regional es clave también para superar algunas de las limitaciones más importantes de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación de los países africanos.

2.- A pesar de ser el segundo continente más poblado, los gastos totales en investigación de las naciones africanas no superan el 1,3% del total mundial. Los países de África Subsahariana, cuentan con el menor número de producciones científicas del globo, sólo el 1% de las investigaciones realizadas. No obstante, hay grandes diferencias al interior del continente, y también al interior de los distintos países. Sin embargo, se ha observado en los últimos tiempos una toma de conciencia sobre la necesidad de revertir la situación que presenta el continente. Las comunidades económicas regionales han venido desempeñando un papel cada vez más importante en la integración científica de la región, a medida que el continente sienta las bases para su propia Comunidad Económica Africana, cuya creación está prevista para 2028. De todas formas, todavía hay un bajo nivel de implementación efectiva de los programas y proyectos aprobados a nivel continental, y una reducida complementariedad entre las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación y los planes de desarrollo industrial.

3.- La Comunidad para el Desarrollo de África Austral (SADC) ha devenido el mayor grupo regional dentro de la Unión Africana. Esta agrupación regional, ha avanzado de manera perceptible en los últimos tiempos en la aprobación de programas estratégicos para el desarrollo científico, tecnológico y de la innovación. Dentro de estos planes consensuados sobresalen: i) Marco Regional y las Directrices de la SADC sobre los Derechos de Propiedad Intelectual; ii) La Estrategia de Industrialización y Hoja de Ruta de la SADC 2015-2063; y iii) El Marco Regional de Calificaciones para la Escolarización, la Educación Técnica y Vocacional y la Formación y Educación Superior (SADCQF) que se revisó en 2016. No obstante los avances normativos e institucionales que se observan, se registra una variedad de problemas, dentro de los que sobresalen: a) la escasez de proyectos tangibles a ser implementados por los miembros para alcanzar

objetivos estratégicos, b) la inadecuada infraestructura, y c) bajos niveles de financiamiento para proyectos de desarrollo regional.

4.- Angola, la segunda economía más grande del sur de África, es uno de los países con la clasificación más baja en índices de comparación internacionales vinculados a competitividad, ambiente de negocios, productividad, etc. El Plan Nacional de Desarrollo de mediano plazo aprobado en 2018, cuenta con seis ejes estratégicos, pero el mismo se ha visto afectado en su implementación debido a la caída de los precios mundiales del petróleo y otros efectos derivados de la pandemia de Covid-19. En materia de Ciencia y Tecnología, el Ejecutivo ha orientado sus principales acciones en el refuerzo de la capacidad de investigación en áreas estratégicas. Sin embargo, todavía Angola tiene un débil desempeño – aunque hay ejemplos exitosos - en cuestiones de la ciencia, tecnología e innovación por falta de financiamiento y de una institución coordinadora y ejecutiva que implemente políticas para las referidas materias. Una mayor participación del país en los órganos y comités especializados de la SADC, pudiera contribuir a lograr avances más efectivos en términos de ciencia, tecnología e innovación; y además solventar algunas de las limitaciones identificadas en la estructura, funcionamiento y evaluación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCNTI) del país.

Referencias Bibliográficas

- African Development Bank (AfDB) (2019) *Comoros Economic Outlook*. <https://tinyurl.com/Comoros-AfDB-eco-outlook-2019>
- Amcham – Aipex (2019). Angola is now. *Angola Investment Guide*. http://amchamangola.org/wp-content/uploads/2018/10/uide_English_opt.pdf
- Banco Mundial (2020). *Angola: panorama general*. Resumen del país (en línea), diciembre. <https://www.worldbank.org/en/country/angola>
- Chataway, J.; Dobsom, C.; Daniels, C.; Byrne, R.; Hanlin, R. and Tigabu, A. (2019). Science granting councils in sub-Saharan Africa: trends and tensions. *Science and Public Policy*, Volume 46, Issue 4: 620-631. <https://doi.org/10.1093/scipol/scz007>
- Goodrich, G. (2020). Angola inyectará \$500 millones en el sector de las energías renovables. *Africa Oil & Power*, 18 de febrero. https://africa-energy-portal.org/news?combine=angola&category_target_id=All&field_country_target_id=All&page=3
- Irele, Abiola F. (2001). *The African Imagination: Literature in Africa and the Black Diaspora*, Oxford University Press, London, December, ISBN: 0-19-508619-8.
- Krugman, P. y Obstfeld, M. (1995). *Economía Intenacional. Teoría y Política*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., Madrid, ISBN: 0-673-52300-4.
- Macauihub (2020). *Angola will have its first digital bank in 2020*. 27 January. <https://www.google.com/search?q=macauihub+angola+will+have+its+first+digital+bank+in+2020&client=firefox-b-d&channel=nrow5&sxsrf=APq->

WBs_I9mUTbuZzzS-xBQN0Z2WLjY7-
A%3A1648480190166&ei=vs9BYoHmCbeawbkP-
5KxyAQ&oq=macauhub+angola&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAEYATIHCMMQsA
MQJzIHCCMQsAMQJ0oECEEYAUoECEYYAFAAWABg8Q9oAXAAeACAA
QCIAQCSAQCYAQDIAQLAAQE&scient=gws-wiz

- Martínez, J. y Vidal, J. (1995). *Economía Mundial*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., Madrid, ISBN: 84-481-1684-4.
- Mayor, F. (2000). Discurso de apertura en la 30ª Reunión de la Conferencia General de la UNESCO, París: 26 de octubre. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117779_spa
- Ngwawi, J. (2019). Vision 2050 and RISDP 2020-30: compass for SADC strategic direction. *SADC Today*, 22(1). December. <https://www.sardc.net/editorial/sadctoday/documents/v22n1.pdf>
- Puerta, H. (2008). Capítulo V. Principales aspectos teóricos que sustentan las tendencias actuales a la regionalización y la integración económica. Definiciones básicas. *Libro de Texto de Economía Internacional*. La Habana; pp. 333 - 365.
- Romero, A. (2021). Cincuenta años de integración y cooperación económicas en América Latina y el Caribe: notas para un balance crítico, *Economía y Desarrollo*; Número Especial por 50 años del CIEI, Vol. 65, No. 2 (2021); La Habana, ISSN: 0252-8584
- Romero, L. (2020). *Ciencia en África: un paso adelante*. <https://www.esglobal.org/ciencia-en-africa-un-paso-adelante/>
- SADC Secretariat (2020). *SADC Regional Indicative Strategic Development Plan 2020-2030*. October. https://www.sadc.int/files/4716/1434/6113/RISDP_2020-2030_F.pdf
- Sagan, C. (1999). Science and technology in the 20th century: good and bad. *New Perspectives Quarterly* 16, 2. pp. 25-30). <https://www.New-Perspectives-Quarterly-Journal-Political/dp/B00PRVNPXG>.
- Travaly, Y. (2020). Foresight Africa: Top priorities for the continent 2020-2030, *Brookings Institution Report*, January 8; 2020. <https://www.brookings.edu/multi-chapter-report/foresight-africa-top-priorities-for-the-continent-in-2020/>
- UNCTAD (2015). *Technology and Innovation Report. Políticas de fomento de la innovación para el desarrollo industrial*, Geneva, UNCTAD/TIR/2015, December, ISBN 978-92-1-112889-5. https://unctad.org/system/files/official-document/tir2015_en.pdf
- UNESCO (2021). *Science Report: the Race Against Time for Smarter Development*. S. Schneegans, T. Straza and J. Lewis (eds). UNESCO Publishing: Paris, ISBN: 978-92-3-100450-6. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433>

Declaración de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

Declaración de autoría

Cada autor participó en igualdad de condiciones contribuyendo con el 50% del contenido, tanto en lo referido a la investigación como a la redacción del artículo.