

CIENCIA ABIERTA E INNOVACIÓN ABIERTA EN MALASIA

OPEN SCIENCE AND OPEN INNOVATION IN MALAYSIA

José Luis Solleiro Rebolledo¹  <https://orcid.org/0000-0001-8969-0244>

Rosario Castañón Ibarra¹  <https://orcid.org/0000-0003-1096-2302>

¹Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

✉ solleiro@unam.mx, rosarioc@unam.mx

*Autor para dirigir correspondencia: solleiro@unam.mx

Clasificación JEL: O36, O38, O53

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1337068>

Recibido: 21/07/2024

Aceptado: 24/08/2024

Resumen

En este artículo se presenta un análisis de las políticas de ciencia abierta e innovación abierta en Malasia, un país del sudeste asiático que ha tenido un desempeño sobresaliente en los últimos años. Destaca el hecho de que Malasia ha definido políticas industriales que priorizan sectores bien definidos y que han privilegiado la construcción de infraestructura, la formación de capital humano y la construcción de capacidades científicas y tecnológicas. Es este contexto en el que se desarrollan políticas de ciencia abierta para mejorar el acceso al conocimiento y las de innovación abierta para propiciar la interacción y colaboración interinstitucional, todo esto con el objetivo central de convertir a Malasia en una economía basada en la innovación.

Palabras clave: ciencia abierta, innovación abierta, política pública, Malasia.

Abstract

This article presents an analysis of open science and open innovation policies in Malaysia, a Southeast Asian country that has had outstanding performance in recent years. The fact that Malaysia has defined industrial policies that prioritize well-defined sectors and that have privileged the construction of infrastructure, the formation of human capital and the construction of scientific and technological capabilities stands out. It is this context in which open science policies are developed to improve access to knowledge and open innovation policies to promote inter-institutional interaction and collaboration, all with the central objective of turning Malaysia into an economy based on innovation.

Keywords: open science, open innovation, public policy, Malaysia.

Introducción

Malasia es una nación del sudeste asiático que se considera un ejemplo de desarrollo económico y social. A lo largo de las últimas décadas, Malasia ha experimentado una transformación significativa que ha elevado su competitividad y desarrollo socioeconómico. En 2023, de acuerdo con el ranking de competitividad mundial del IMD, Malasia ocupó la posición 27, con un avance de cinco lugares respecto a 2022,¹ mientras que fue el país 36 en el índice global de innovación en ese mismo año.

Malasia ha experimentado un crecimiento económico notable desde la década de 1970, cuando decidió ejecutar políticas económicas ambiciosas y visionarias orientadas a la diversificación económica, la industrialización y la inversión en sectores clave como la manufactura y la tecnología. Su apertura a la inversión extranjera y la promoción de la exportación contribuyeron significativamente a su expansión económica rápida. Así, Malasia se ha transformado de un productor de materias primas, en una economía diversificada y competitiva, basada en la manufactura, los servicios y la innovación.

La adopción de la política de orientación a las exportaciones en los 70 del siglo pasado buscó aprovechar las ventajas comparativas de mano de obra barata y recursos naturales, y diversificar la estructura productiva hacia sectores de mayor valor agregado, como la electrónica, la maquinaria, el automóvil y el petroquímico. Esta política contó con la participación activa del gobierno, que facilitó la inversión extranjera directa, mejoró la infraestructura, promovió la educación y la capacitación, estimuló la transferencia de tecnología y estableció parques industriales y tecnológicos. Esta política tuvo resultados positivos, como el aumento de las exportaciones, el crecimiento económico, la generación de empleo, la reducción de la pobreza y la integración regional.

Para la década de los 90, la transición económica entró en una fase diferente, con el diseño de una política orientada a elevar la competitividad y la productividad del país, y avanzar hacia una economía basada en el conocimiento, la creatividad y la calidad. Esta política implicó el fortalecimiento del sistema nacional de innovación, y el desarrollo de sectores estratégicos, como la biotecnología, la nanotecnología, la aeroespacial, la energía renovable y la economía digital.

La inversión en la formación de capital humano ha rendido frutos, pues Malasia ocupó en 2023 el lugar 42 en el índice global de talento humano,² con calificaciones altas en la formación universitaria y vocacional, y muy destacadas en lo relacionado con habilidades digitales.

Además, el desarrollo del Corredor de Desarrollo del Iskandar y otras zonas económicas ha fomentado la inversión, sobre todo extranjera, y la innovación, creando un entorno propicio para un crecimiento sostenido durante medio siglo.

En cuanto al desarrollo tecnológico y la innovación, Malasia ha reconocido este factor y su importancia para el desarrollo socioeconómico del país. Iniciativas como la Ciudad Global de Tecnología de la Información de Cyberjaya y el Parque Tecnológico Multimedia de Malaysia han posicionado al país como un centro tecnológico en la región. La inversión en investigación y desarrollo ha crecido hasta llegar al 1.08% del PIB en 2022.³

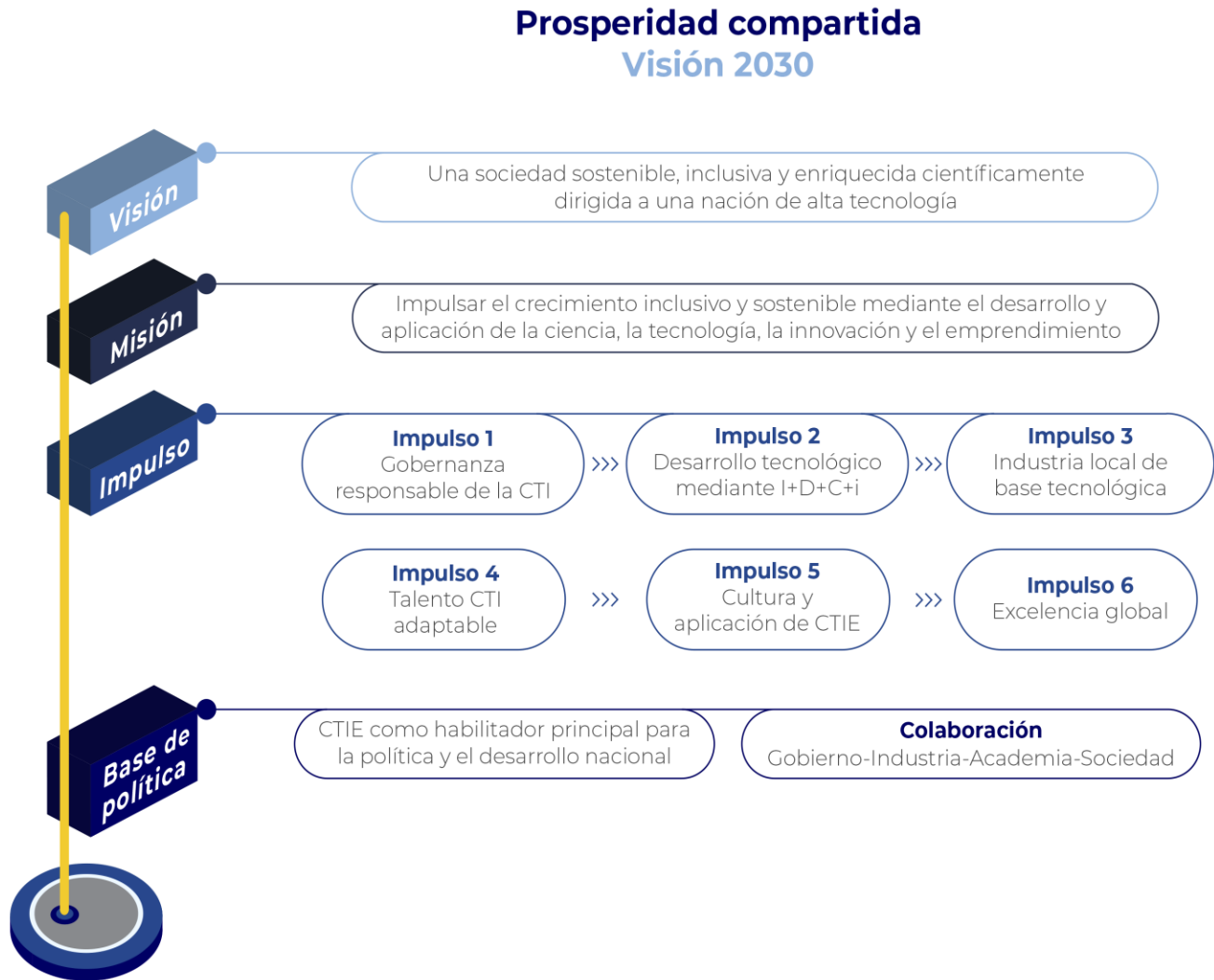
El objetivo de este artículo es extraer algunas lecciones de la experiencia de Malasia en la definición de políticas de ciencia e innovación abiertas que puedan servir para países de América Latina. La investigación realizada es parte de un estudio del estado del arte en materia de políticas de ciencia abierta coordinado por el autor (Solleiro, 2023),⁴ el cual involucró una amplia revisión de la literatura sobre estos temas y la realización de entrevistas a profundidad con especialistas y funcionarios de diversos países de América, Europa y Asia. El caso de Malasia fue analizado por su abordaje integral de estos temas y el éxito alcanzado hasta ahora.

Ciencia, tecnología e innovación

Malasia ha lanzado su Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030, la cual expresa la misión de “impulsar el desarrollo inclusivo y sustentable mediante el desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento progresivos”.⁵ Esta política da continuidad a la planificación en esta materia que ha sido una práctica del país en periodos de diez años. La **Figura 1** ilustra el marco general de esta política.

Destaca el que la inclusión se plantee explícitamente en la misión y que la colaboración con enfoque de cuádruple hélice esté en la base de este marco de política. Asimismo, es notable el lugar que ocupa en el conjunto de propulsores de la política la construcción de una gobernanza que involucre a grupos de interés en diferentes ministerios, agencias gubernamentales, industrias y comunidades que participan en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTI), como una medida necesaria para alcanzar una coordinación adecuada dentro del ecosistema. Cabe mencionar que esto se plantea como respuesta a un problema de superposición de funciones entre actores que había provocado falta de eficiencia en dicho ecosistema.⁶

Figura 1. Los elementos de la política de CTI en Malasia para el periodo 2021-2030



Fuente: DSTIN. National Science, Technology and Innovation Policy, 2021⁵

Política de ciencia abierta en Malasia

La ciencia abierta refiere a un modelo de investigación que funciona sobre una base de trabajo colaborativo, supone un cambio en la forma de hacer ciencia encaminado a la apertura de información sobre todas las fases de investigación,⁷⁻⁹ desde los métodos, los protocolos, el código y el software, y la recolección y análisis de los datos, hasta la revisión por pares y la publicación final.¹⁰

En el contexto de su esfuerzo por conducir al país hacia una economía altamente competitiva basada en el conocimiento y la innovación, el gobierno de Malasia, a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en colaboración con la Academia de Ciencias, lanzó en 2019 un proyecto piloto para poner en marcha la Plataforma de Ciencia Abierta de Malasia (MOSP por sus siglas en inglés), con el objetivo de coleccionar y consolidar datos de la investigación de Malasia en una plataforma que permita acceso y compartición de dicha información. Se trata de una iniciativa transformadora para fortalecer el ecosistema colaborativo del país. La Academia de Ciencias asumió el liderazgo de la Alianza para la

Ciencia Abierta de Malasia que involucra a las cinco universidades de investigación del país, para realizar actividades concentradas en tres áreas prioritarias¹¹:

- Emisión de lineamientos que se reflejen en una política y una guía para la gestión de datos de investigación. Un grupo de trabajo elaboró un estudio sobre el estado del arte de la ciencia abierta que ha servido de base para el diseño de la política respectiva.
- Capacitación y sensibilización. Con base en el estudio del estado del arte, se diseñó un módulo de capacitación sobre ciencia abierta, con el fin de dirigir a los actores del ecosistema hacia el uso óptimo de los principios de ciencia abierta. Un grupo de trabajo especializado se encarga de crear conciencia sobre la MOSP en todo el país, utilizando intensivamente las redes sociales, infografías, tableros, webinaros, videos y programas de televisión y radio. Adicionalmente, se han establecido relaciones con organismos internacionales como UNESCO, OECD, Arab Open Science, European Open Science y Global Open Science Cloud.¹²
- Infraestructura. Se generó un esquema básico de la arquitectura del sistema que involucra la participación de cinco universidades. El esquema contempla el ciclo de vida de los datos de investigación (ver **Figura 2**).

Es importante resaltar que la MOSP explícitamente declara su apego a los principios FAIR (los datos deben ser Fáciles de encontrar, Accesibles, Interoperables y Reutilizables) y que los proyectos de investigación ejecutados con fondos públicos deben hacerse accesibles y reusables por otros, con el fin de que aumente el retorno sobre la inversión realizada, según lo declarado por el Viceprimer Ministro Datuk Seri Fadillah Yusof en ocasión del lanzamiento de la MOSP en mayo de 2023.¹³

Para la consolidación de la MOSP, la Política nacional de CTI 2021-2030 la define como su iniciativa estratégica D1, estableciendo que la colección de datos de las instituciones de investigación y los institutos públicos de investigación incluye los datos de investigación, la experiencia, instalaciones y equipamiento disponibles en las instituciones, para que se logre el beneficio de múltiples actores. Se manifiesta que la MOSP busca motivar al sector público, la industria, los investigadores y la comunidad para que compartan y usen los datos, como medio para estimular la innovación.

La **Figura 2** muestra la concepción del grupo encargado del entrenamiento y sensibilización en cuestiones de ciencia abierta, dentro de la Alianza de Ciencia Abierta de Malasia. Destaca el planteamiento del ciclo de vida de los datos científicos en cuyas fases intervienen diversos actores que tienen papeles y responsabilidades. También se subraya las funciones de acompañamiento y custodia de los datos que son clave para lograr el flujo adecuado, desde su poseedor hasta los usuarios.

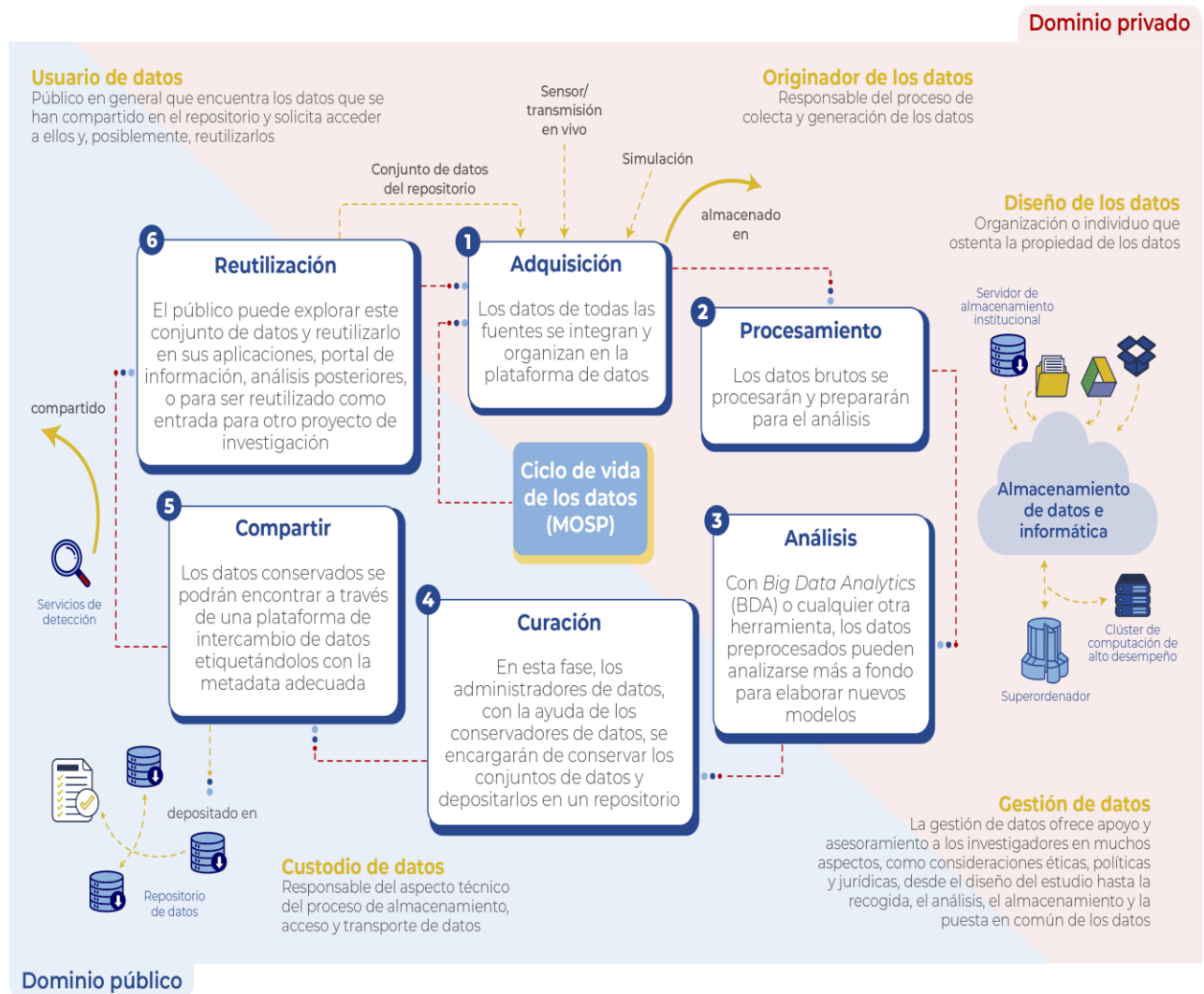
En esta concepción, se reconoce que la vida de los datos trasciende la duración del proyecto de investigación que los origina, pues pueden surgir nuevas preguntas científicas, necesidades para generar datos complementarios o un escenario de reutilización en proyectos de otros investigadores. Por eso se considera importante contar con sistemas eficaces de preservación de datos bien organizados y documentados a lo largo de todas las fases de su ciclo de vida, a fin de que se aumente el número y calidad de preguntas académicas y oportunidades para el aprendizaje y la innovación.

El modelo de ciclo de vida de los datos identifica y describe las actividades a emprenderse en las diferentes fases de la investigación para asegurar la adecuada curaduría y preservación de la información. Así, el ciclo de vida pasa por fases de adquisición, procesamiento, análisis, tratamiento, compartición y

reutilización. Los autores del modelo proponen en la **Figura 2** que se reconozcan dos dominios: el público (en azul) y el privado (en rojo).

Figura 2. El ciclo de vida de los datos en el esquema de ciencia abierta propuesto por Malasia.

¿Cómo es el ciclo de vida de los datos de investigación?



Fuente: Malaysia Open Science Platform¹⁴

En el dominio privado, sólo ciertos actores autorizados pueden tener acceso a los datos, por ejemplo, los investigadores. Este dominio se expresa típicamente en las etapas de producción y análisis de los datos. Por su parte, el dominio público corresponde a las etapas en las que los datos ya pueden ser ordenados, archivados y puestos a disposición de otras comunidades para su eventual reutilización.

Una aportación importante de la MOSP es la identificación de prácticas útiles para la compartición de datos de investigación, las cuales se ilustran en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Implicaciones para las prácticas de compartición de datos de investigación

Fases del ciclo de vida	Implicaciones para las prácticas de compartición de datos de investigación
Almacenamiento de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos personales deben manejarse con carácter anónimo • Se requiere consentimiento y aprobación para datos sensibles, restringidos o personales. • Los datos con valor comercial no deben colocarse en el repositorio hasta que se solicite la patente respectiva. La intención de solicitar patentes debe declararse cuando se diseñe el Plan de Gestión de Datos de Investigación • Los datos que involucren riesgos de seguridad nacional deben almacenarse en enclaves seguros y cerrados • Se pueden aplicar excepciones para datos referentes a investigación pre-clínica y clínica
Procesamiento y análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede aplicar la licencia de Creative Commons para datos no sensibles • Se debe establecer términos específicos para las licencias, dependiendo del tipo de datos y el uso que se les pretende dar (lucrativo o no lucrativo)
Acceso a datos	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los metadatos y datos no sensibles, no restringidos y no personales deben ser accesibles al público • Debe definirse distintos niveles de accesibilidad para otro tipo de datos, especificando usuarios autorizados o bien con la aprobación de autoridades competentes
Reuso de datos	<ul style="list-style-type: none"> • El reuso y creación de nuevos datos deben estar alineados con los términos de la licencia asociada con los datos originales • Los aportantes de los datos originales deben ser reconocidos y recibir los créditos correspondientes • El acceso a ciertos datos puede dar lugar al pago de tasas adicionales

Fuente: Academy of Sciences Malaysia ¹¹

Innovación abierta en Malasia

Henry Chesbrough (2003) acuñó el término de innovación abierta para referirse a la posibilidad que tienen las empresas de obtener mayores beneficios, si hacen un uso adecuado y oportuno del conocimiento interno y externo para crear valor.¹⁵ La innovación abierta se origina en contraposición de aquella innovación correspondiente a proyectos de investigación gestionados solo al interior de la organización con conocimiento y recursos propios. Por el contrario, la innovación abierta es el proceso en el cual los directivos analizan el momento, los medios, los actores, los recursos, y las formas de buscar alianzas con otras organizaciones para integrar nuevos conocimientos y experiencias a su organización

De acuerdo con Medeiros et al. (2016), la innovación abierta admite que el conocimiento está disponible y que las organizaciones deben usar el entorno externo para complementar los activos de conocimiento necesarios para generar innovación, al mismo tiempo que pueden externalizar los resultados internos de I+D.¹⁶

En el caso de Malasia, las políticas de innovación han acompañado su desarrollo desde la década de los 90 del siglo pasado.¹⁷ En 2010, como parte del Programa de Transformación Económica, se lanzó la Estrategia Nacional de Innovación, con enfoque en tres propulsores:⁶ generar capacidades y proveer capital; facilitar la innovación a través de plataformas y colaboración; y vincular la investigación de institutos públicos y fortalecer las empresas de alto potencial para su penetración en mercados globales.

La Agencia de Innovación de Malasia (AIM) fue creada, reportando directamente a un órgano de supervisión integrado por el Primer ministro y otros siete ministros, el sector empresarial, representantes del sector académico y otras agencias gubernamentales. La AIM ha tomado el liderazgo del ecosistema de innovación, mediante múltiples iniciativas para apoyar el desarrollo de empresas medianas y grandes, fortaleciendo los vínculos de la academia con la industria, la innovación social y el fomento de la cultura de innovación. Las acciones de la AIM son complementarias a las del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y las del Centro de Innovación y Creatividad Global (MaGIC: Malaysian Global Innovation and Creativity Centre).

Actualmente, existe una red extensa y compleja de instituciones involucradas en innovación, en la que es notoria la participación del Primer Ministro, diversos ministerios, agencias gubernamentales y universidades. Esto da cuenta del alto nivel jerárquico que se asigna a la política de innovación. También se atrae la participación del sector privado en áreas prioritarias de desarrollo económico, a efectos de construir un ecosistema participativo.¹⁸

De acuerdo con esto último, en la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030⁵ se propone una estrategia para impulsar redes de colaboración bajo el liderazgo de la industria local, basada en áreas prioritarias de alto potencial, a fin de que las empresas nacionales consoliden su base tecnológica, usando desarrollos locales.

Malasia ha dado prioridad a la innovación abierta y, por ello, ha impulsado la colaboración entre diferentes actores para fomentar la creatividad y el desarrollo tecnológico. Estas innovaciones involucran al sector público y también al sector privado.

En cuanto a las innovaciones gubernamentales, destaca el Esquema para la Economía Digital de Malasia (Malaysia Digital Economy Blueprint -MyDIGITAL) que busca acelerar la digitalización, a través de la colaboración entre la academia, el sector privado y la industria de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la innovación y la adopción de tecnologías digitales.

Por su parte, el Centro MaGIC ha lanzado varios programas de innovación abierta que incluyen aceleradoras de negocios, mentorías y desafíos de innovación orientados a promover la colaboración entre emprendedores, empresas consolidadas e inversionistas.¹⁹

Por otra parte, diversas empresas de Malasia que se desempeñan en los sectores de manufactura y telecomunicaciones han organizado actividades como *hackatones*, desafíos de innovación y proyectos cooperativos de investigación y desarrollo. Las universidades cuentan con programas de transferencia de tecnología para vincularse con los sectores productivos. Asimismo, existen parques tecnológicos y plataformas de innovación (*innovation hubs*) que buscan generar un ecosistema que propicia la innovación abierta.

Innovación social en Malasia

La innovación social se reconoce plenamente como un instrumento para abordar desafíos sociales que no pueden cubrirse adecuadamente mediante las políticas convencionales y las prácticas de negocios. La Estrategia F de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030 establece que

Malasia debe apuntar a los Objetivos del Desarrollo Sostenible para asegurar que se le dé la debida atención a una sociedad inclusiva y a comunidades marginadas, a través del estímulo de la innovación social.

En 2017, Malasia creó el Fondo para el Resultado Social (Social Outcome Fund) que reembolsa las inversiones hechas por empresas para resolver problemas sociales, siempre y cuando los proyectos tengan resultados comprobables.

El Laboratorio de Innovación Social es una organización que identifica desafíos y cataliza la innovación para ayudar a niños y jóvenes a alcanzar su potencial. Trabaja con socios locales para diseñar nuevos productos, servicios e intervenciones orientados a los niños y jóvenes más vulnerables del país.²⁰

Hay otras iniciativas de innovación social, inclusive algunas de empresas privadas²¹ que ilustran el enfoque de usar la creatividad y la colaboración para atender problemas.²² Hati.com es una plataforma para propiciar la identificación y encuentro de donantes y voluntarios interesados en responder a las necesidades de comunidades marginadas.

Política de innovación con enfoque de género en un país musulmán

La Política de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030, en su propulsor 4 (Talento para CTI), establece las estrategias C2 y C3 que explícitamente refieren a aumentar la participación de la mujer en actividades de CTI. Se plantea que hay que aumentar los esfuerzos e incentivos para atraer a mujeres graduadas en campos STEM, por sus siglas en inglés *Science, Technology, Engineering and Mathematics*, además de ofrecer capacitaciones para perfeccionar sus capacidades y ofrecerles asesoría y mentorías para integrarse a la fuerza de trabajo de la investigación.

De igual manera, se busca incentivar el regreso al trabajo en investigación para mujeres que, por motivos familiares, hayan dejado su empleo. Esto incluye la provisión de instalaciones adecuadas (guarderías, salas de lactancia, etc.), así como horarios flexibles y la posibilidad de trabajar desde casa.

Conclusiones

La experiencia de Malasia en la implementación de una política de ciencia abierta resalta la importancia de un enfoque integral que abarca desde el apoyo gubernamental hasta la infraestructura, la colaboración y el fomento de la compartición de conocimiento entre los investigadores. En esta materia, se puede sintetizar las lecciones para países latinoamericanos siguientes:

- Compromiso gubernamental y liderazgo de la Academia de Ciencias. Ha quedado claro que la implementación efectiva de la ciencia abierta requiere un compromiso firme y sostenido del gobierno. El gobierno de Malasia ha establecido directrices claras, políticas e incentivos para promover la adopción de prácticas de ciencia abierta. La Academia de Ciencias ha asumido el liderazgo, tomando en cuenta las experiencias internacionales relevantes; su cercanía con la comunidad científica ha sido clave para ir formando una cultura de ciencia abierta.
- Infraestructura y recursos. Malasia ha invertido en la creación de infraestructuras tecnológicas que faciliten el acceso abierto a datos y publicaciones científicas, lo cual incluye repositorios digitales y plataformas para compartir datos. Las bibliotecas han jugado un papel relevante en el manejo de estos recursos de información. Se ha reconocido la necesidad de contar con recursos

humanos calificados, por lo que se ha lanzado un programa para proveer formación y recursos a investigadores y administradores para asegurar que todos los actores involucrados comprendan y adopten los principios de la ciencia abierta.

- Colaboración y alianzas. La política de ciencia abierta de Malasia ha priorizado la colaboración, tanto a nivel nacional como internacional, para trabajar con otras instituciones y países a fin de identificar buenas prácticas, fortalecer los mecanismos para la implementación de programas, y mejorar la calidad e impacto de la investigación en régimen de abierta. Hay que resaltar no sólo la cooperación internacional, sino también el establecimiento de alianzas público-privadas para potenciar los recursos.
- Acceso abierto a publicaciones y datos. Se ha promovido políticas que aseguren que las publicaciones científicas y los datos de investigación estén disponibles gratuitamente para cualquier interesado, lo cual ha mejorado la accesibilidad y la transparencia en la investigación.
- Ética y protección de datos. Se ha subrayado que las prácticas de ciencia abierta deben apearse a principios éticos referidos a evitar el plagio, así como respetar la privacidad y los derechos de los participantes en la investigación. Se promueve la compatibilidad del acceso abierto con el respeto de la propiedad intelectual.
- Evaluación del desempeño de programas de ciencia abierta. Para medir los avances y resultados, se ha promovido la aplicación de métricas sobre el acceso a publicaciones, la reutilización de datos y la colaboración entre investigadores. Con base en estos indicadores, se realizan evaluaciones periódicas para identificar áreas de mejora y ajustar las políticas y estrategias según sea necesario.
- Cambio cultural hacia la ciencia abierta. Se ha buscado promover un cambio cultural dentro de las instituciones de investigación hacia una mayor apertura y colaboración, incentivos para los investigadores que practican la ciencia abierta, mecanismos obligatorios para los beneficiarios de financiamiento público a la investigación y campañas de concienciación.

Por su parte, la política de innovación abierta de Malasia ofrece valiosas lecciones para América Latina, especialmente en el contexto de la necesidad de esta región de fomentar la innovación y su competitividad. A continuación, se presentan algunas de las lecciones más importantes que se pueden extraer de la experiencia de Malasia:

- Fomento de la colaboración entre los sectores público, privado y académico. Se han establecido plataformas que facilitan el diálogo y el flujo de conocimiento y recursos que impulsen la innovación. Las pymes de Malasia han comenzado a colaborar más estrechamente con universidades y centros de investigación para acceder a conocimientos y tecnologías que de otro modo no estarían disponibles. Al involucrarse en redes de innovación y colaborar con otros actores, estas empresas pueden mejorar su capacidad de absorción, lo que les permite integrar conocimientos externos y aplicarlos a su desarrollo de productos y servicios.²³
- Inversión en la construcción de capacidades locales. Sin duda, la experiencia de Malasia muestra la importancia de invertir en capacidades locales, tanto en términos de infraestructura como de talento humano. El país ha aumentado su inversión en investigación y desarrollo y ha procurado que haya una orientación hacia objetivos socioeconómicos ambiciosos y de largo aliento.
- Políticas e incentivos para la Innovación. Malasia ha aplicado incentivos fiscales y subsidios directos para estimular la inversión en investigación y desarrollo, lo cual ha reducido las barreras financieras para que las empresas, especialmente las pequeñas y medianas (pymes), inviertan en proyectos de innovación, principalmente en sectores prioritarios.

- Desarrollo de un Sistema Nacional de Innovación. La creación de un sistema nacional con un claro objetivo de largo plazo ha contribuido a alinear esfuerzos y recursos, facilitando un enfoque coordinado entre sus diferentes actores para abordar los desafíos de innovación.
- Enfoque en la innovación abierta. Malasia ha adoptado deliberadamente un enfoque de innovación abierta, permitiendo que las empresas accedan a conocimientos y tecnologías externas, lo cual se ha traducido en soluciones más creativas, rápidas y efectivas para resolver problemas locales y aprovechar oportunidades en diversos mercados.
- Evaluación y adaptación de políticas. La capacidad de evaluar y adaptar políticas en función de los resultados obtenidos ha sido esencial, aplicando mecanismos de evaluación que le han permitido al país aprender de la implementación de políticas y mejorar continuamente.
- Inclusión social a través de la innovación. La política de innovación en Malasia también ha buscado abordar problemas de inclusión social, el enfoque de género y la sustentabilidad.

Referencias bibliográficas

1. <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/>
2. <https://www.insead.edu/system/files/2023-11/gtci-2023-report.pdf>
3. <https://www.statista.com/statistics/1346275/malaysia-expenditure-of-r-and-d-as-share-of-gdp/#:~:text=In%202021%2C%20Malaysia%20spent%201.06,to%201.08%20percent%20in%202022.>
4. Solleiro JL. (coord.) Estudio del estado del arte de políticas de ciencia abierta como mecanismo que promueva la equidad, la diversidad e inclusión de los sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), SENACYT, Panamá; 2023 [consultado 3 abril 2024] Disponible en: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35951.85929>
5. Ministry of Science, Technology and Innovation (MOSTI). National Science, Technology and Innovation Policy (NSTIP) 2021-2030, DSTIN, Putrajaya, MALAYSIA; 2021 [consultado 5 julio 2024] Disponible en: <https://www.mosti.gov.my/wp-content/uploads/2022/03/National-Science-Technology-and-Innovation-Policy-2021-2030.pdf>
6. Alpha Catalyst Consulting and Nesta. Understanding Malaysia's innovation system. Kuala Lumpur; 2019 [consultado 4 abril 2024] Disponible en: <https://media.nesta.org.uk/documents/Understanding-Innovation-Policymakers-in-Malaysia-GIPA-scoping-study.pdf>
7. Fressoli M, Arza V. Los desafíos que enfrentan las prácticas de ciencia abierta, Teknokultura, 2018;15(2): 429-448. [consultado 8 abril 2024] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.60616>
8. Abadal E, Anglada L. Políticas de ciencia abierta en Europa. In Borges M. and Sanz, E. (coord.) Sob a lente da ciência aberta: olhares de Portugal, Espanha e Brasil, Coimbra University Press: Lisboa; 2021, pp. 45-66. [consultado 10 abril 2024] Disponible en: <https://doi.org/10.14195/978-989-26-2022-0>
9. Armeni K, Brinkman L, Carlsson R, Eerland A, Fijten R, Fondberg R, et al. Towards Wide-Scale Adoption of Open Science Practices: The Role of Open Science Communities, Science and Public Policy, 2021;48: 605–611. [consultado 9 abril 2024] Disponible en: <https://doi.org/10.1093/scipol/scab039>
10. Rico-Castro P, Bonora L. Políticas de acceso abierto en América Latina, el Caribe y la Unión Europea: avances para un diálogo político; 2023. [consultado 1 abril 2024] Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/162>

11. Academy of Sciences Malaysia. Landscape of Open Science in Malaysia, Kuala Lumpur; 2021.
12. <https://www.akademisains.gov.my/mosp/capacity-building-and-awareness/> [consultado 15 enero 2024]
13. <https://www.malaysiachinainsight.com/2023/05/17/mosp-to-focus-on-strengthening-open-science-ecosystem/> [consultado 18 enero 2024]
14. <https://www.akademisains.gov.my/mosp/mosp-data-lifecycle/> [consultado 18 enero 2024]
15. Chesbrough H. Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press, Boston, MA; 2003.
16. Medeiros et al. Open Innovation in Agrifood Chain: A Systematic Review; Journal of technology management & innovation 2016;11(3), [consultado 6 mayo 2024] Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0718-27242016000300013>
17. Government of Malaysia. National Policy on Science, Technology & Innovation (NPSTI) 2013-2020, Kuala Lumpur; 2013.
18. Economic Planning Unit. National 4ir Policy, Prime Minister's Department, Putrajaya, Malaysia; 2022.
19. <https://www.mymagic.my/> [consultado 19 enero 2024]
20. <https://www.innovationlab.my/> [consultado 21 enero 2024]
21. Marlita Mat Y, Nor Zairah AR. Innovating Together: Unveiling Open Innovation, Co-Creation, and Social Media in Malaysian Telecommunications, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences. 2024;14(1). <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v14-i1/20577>
22. https://www.socialinnovationacademy.eu/social-innovation-in-malaysia-8-impactful-initiatives/#_ftn6 [consultado 21 enero 2024]
23. Hameed W, Basheer M, Iqbal J, et al. Determinants of Firm's open innovation performance and the role of R & D department: an empirical evidence from Malaysian SME's. Journal Glob Entrepreneurship Research, 2018;8(29). [consultado 6 mayo 2024] Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40497-018-0112-8>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses

Contribución de los autores

- José Luis Solleiro Rebolledo: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Recursos, Sofstware, Validación, Visualización, Escritura, Borrador original, Redacción: revisión y edición.
- Rosario Castañón Ibarra: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Visualización, Redacción: revisión y edición.