

La Cooperación Triangular en redes de ciencia y tecnología



Cofinanciado por la
Unión Europea



Secretaría General
Iberoamericana
Secretaria-Geral
Ibero-Americana

© Secretaría General Iberoamericana (SEGIB)
Abril de 2026

Las opiniones expresadas son responsabilidad exclusiva del autor, sin que comprometan ni reflejen necesariamente los puntos de vista de la SEGIB, la Unión Europea o sus países miembros.

Secretaría General Iberoamericana (SEGIB)

Andrés Allamand Zavala, Secretario General Iberoamericano
Lorena Larios Rodríguez, Secretaria para la Cooperación Iberoamericana

Coordinación general de la publicación:

Martín Rivero Illa y Cristina Santalla González
Área de Cohesión Social y Cooperación Sur-Sur de la SEGIB

Autora:

María del Milagro Barreto

Colaboraciones, equipo de Cooperación Sur-Sur de la SEGIB:

Cristina Xalma Mellado
Natalia Vargas Talero
Santiago Alonso Álvarez

Financiación:

Esta publicación ha sido cofinanciada por la Comisión Europea, a través de la Facilidad Regional de la Unión Europea para la Cooperación y la Asociación Internacionales - ADELANTE 2, y por la SEGIB y se ha realizado con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Servicios editoriales:

Keyword Centroamérica S.A.

Depósito Legal:

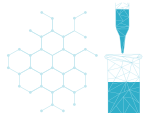
M-11456-2026



Secretaría General
Iberoamericana

Secretaria-Geral
Ibero-Americana

La Cooperación Triangular en redes de ciencia y tecnología



ACRÓNIMOS

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ALC	América Latina y el Caribe
CARICOM	Comunidad del Caribe
CECMED	Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos
CELAC	Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CTr	Cooperación Triangular
CyT	Ciencia y Tecnología
CYTED	Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
EII	Estrategia Iberoamericana de Innovación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
EMALCA	Escuela de Matemática de América Latina y del Caribe
FOAR	Fondo Argentino de Cooperación Internacional
FONTAGRO	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IA	Inteligencia Artificial
IAC	Instituto de Astrofísica de Canarias
I+D	Investigación y Desarrollo
I+i	Investigación e innovación
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INIA/s	Instituto/s Nacional/es de Investigación Agropecuaria
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MICIU	Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades
MINSAP	Ministerio de Salud Pública
NBT	Acronimo en inglés de Nuevas Técnicas de Mejoramiento
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OEI	Organización de Estados Iberoamericanos
PBI	Producto Bruto Interno
PIFCSS	Programa Iberoamericano para el Fortalecimiento de la Cooperación Sur-Sur
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur
SEGIB	Secretaría General Iberoamericana
TICS	Tecnologías de Información y Comunicaciones
UE	Unión Europea
UMALCA	Unión Matemática de América Latina y el Caribe
UNAH	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

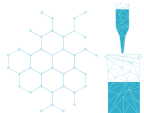


Secretaría General
Iberoamericana

Secretaria-Geral
Ibero-Americana

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	4
1. Metodología de la Investigación	6
2. Marco Teórico y Conceptual	7
3. Resultados	9
Mapeo sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en la Unión Europea y América Latina y el Caribe (2015 a 2025)	9
Cooperación Triangular en torno a redes científicas	15
Redes en Educación: Red de Mujeres en Astronomía y Red de Matemática	15
Red en Biotecnología: Edición Génica en Alimentos	19
Red en Salud: Producción de Medicamentos y Vacunas	22
Lecciones aprendidas para la consolidación de redes científico-tecnológicas entre la Unión Europea y América Latina y el Caribe	24
4. Recomendaciones	27
5. Consideraciones Finales	29
6. Bibliografía	31



Introducción

Para contribuir con los estudios sobre Cooperación Internacional para el Desarrollo la presente investigación tiene por objetivo analizar la trayectoria histórica de redes científicas realizadas bajo múltiples dinámicas de Cooperación Triangular (CTr) indagando sobre la potencialidad del intercambio de conocimientos, buenas prácticas y capacidades en áreas claves para el desarrollo humano. Por otro lado, explora posibilidades de fomento de alianzas entre la Unión Europea (UE) y América Latina y el Caribe (ALC) en materia de CTr científico-tecnológica.

Al respecto, en primer lugar, corresponde señalar que la visión del Plan de Acción de Buenos Aires (1978) y específicamente los lineamientos de la Segunda Conferencia de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre Cooperación Sur-Sur (2019) subrayaron la relevancia estratégica de la CTr para complementar “la Cooperación Sur-Sur y añadir valor al permitir a los países en desarrollo que lo soliciten accedan a una mayor cantidad y variedad de recursos, conocimientos especializados y capacidades, que consideran necesarios para alcanzar sus objetivos nacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030”. Además, se alentó “a los países desarrollados y en desarrollo a que intensifiquen la CTr en la esfera de la educación, en particular en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la innovación (CTI), y la formación técnica y profesional, a fin de reforzar las capacidades de los países en desarrollo para erradicar la pobreza y reducir la desigualdad” (ONU, 2019).

Por otra parte, la UE y la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB) en conocimiento que las capacidades en CTI “han estado distribuidas de manera desigual en todo el mundo” (ONU, 2021), con fuerte vocación por la construcción de sinergias entre la UE y ALC para la consolidación de alianzas estratégicas, advierten que “en los proyectos de CTr subyacen capacidades de redes científicas que impulsan acciones de cooperación competitivas en los sectores de la salud, el medioambiente y la agricultura” (SEGIB, 2023) que promueven el desarrollo económico y social de las naciones.

Recuperación de ecosistemas en pastizales naturales altoandinos.



Proyecto de CSS “Fortalecimiento de capacidades para la generación de evidencia científica sobre los impactos en la provisión de servicios hídricos de las medidas de recuperación de ecosistemas de montaña”, entre el Fondo para la Protección del Agua de Ecuador (FONAG) y el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña de Perú (INAIGEM). Banco de imágenes de la CSS y Triangular de Iberoamérica. SEGIB-PIFCSS. 2024.

En este sentido, para abordar el análisis del corpus teórico y empírico sobre el tema en estudio se llevó a cabo una investigación cualitativa. En el marco teórico, por una parte, a partir de bibliografía especializada se conceptualizó la CTr en el ámbito de la ciencia y la tecnología (CyT) precisando la definición de las redes científicas. Además, se enunciaron los retos de la planificación estratégica; los valores, principios y pilares de la ciencia abierta; y el enfoque de la diplomacia científica para examinar el desarrollo y el potencial de las redes científicas entre la UE y ALC.

La metodología de investigación empírica que obró para el análisis, de forma complementaria a la construcción teórica, se estructuró en dos etapas, utilizando múltiples técnicas y fuentes de información (documental, bases de datos y entrevistas), y abarcó el período 2015 a 2025 para

asegurar la rigurosidad y evitar sesgos. La primera etapa consistió en un mapeo general de problemas, políticas y actores claves en la articulación de la UE y ALC en CTI. Esta contextualización se completó con una descripción institucional sobre la CTI en países especialmente activos en CTr (Alemania, Brasil, Chile, España, México y Perú).

En la segunda etapa para profundizar en el objeto de estudio se analizaron múltiples casos de redes científicas dinamizadas desde la CTr. Específicamente se describen de forma cronológica las características generales y particulares de redes científicas triangulares en educación -astronomía y matemática-, biotecnología -edición génica de alimentos- y salud -producción de medicamentos y vacunas-, activas en el período definido, abordadas a partir del examen documental específico y de la realización de entrevistas en profundidad a sus científicos líderes. Estos temas fueron seleccionados siguiendo directrices específicas y por ser prioritarios en las agendas de CTI de la UE y ALC.

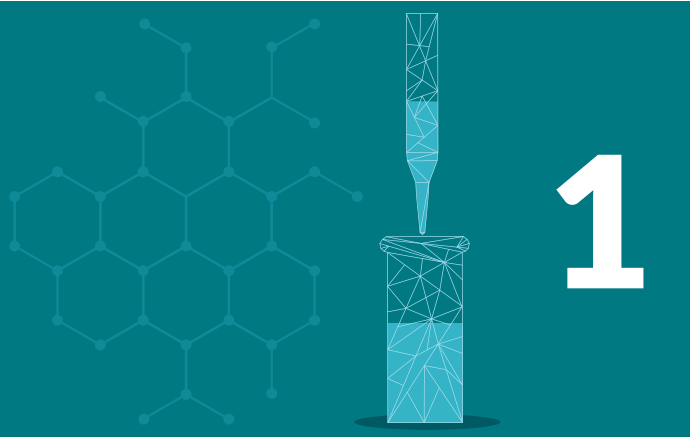
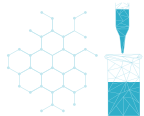
En cuanto a las lecciones aprendidas respecto de las dinámicas, desafíos y oportunidades de la CTr científico-tecnológica que involucra a redes de científicos de la UE y ALC, la planificación

estratégica y operativa de las redes mencionadas se interpelló desde los retos de la pluritemporalidad, la multiescalaridad y la intersectorialidad, en interacción transversal con los desafíos de la participación, la evaluación y el seguimiento. A modo de recomendaciones, para potenciar las fortalezas de las experiencias de CTr en CyT se valoró el paradigma de la ciencia abierta en las redes científicas seleccionadas y se reflexionó sobre los puentes que trazan las comunidades epistémicas en CTI y la diplomacia desde la CTr para reforzar la asociación estratégica entre la UE y ALC en clave prospectiva.

En los comentarios finales, para favorecer las sinergias de redes científicas Iberoamericanas con nuevos socios se propone crear Centros de Colaboración de carácter birregional, intersectorial y multiactor en temas estratégicos para Iberoamérica, cuya dinámica compile capacidades y recursos de Universidades y Centros de Investigación, el sector privado, el sistema financiero y organismos no gubernamentales en interacción con las direcciones y fondos de asociaciones internacionales de la UE y ALC para la promoción de políticas y programas que propicien productos, procesos y servicios en CTI competitivos para el desarrollo humano.

Santiago de Cali, Colombia.





Metodología de la Investigación

La complejidad e interconexión de dimensiones involucradas en el estudio requirió el desarrollo de una investigación cualitativa que incluyó una metodología multifacética para el abordaje y la comprensión del objeto de estudio.

La elaboración del marco teórico y conceptual partió del análisis documental de bibliografía especializada sobre CTr, CyT, redes científicas, los retos para la planificación estratégica, los principios de la ciencia abierta y la diplomacia científica.

El relevamiento empírico contó con diferentes etapas abarcando estrategias con múltiples técnicas y diversas fuentes de información para evitar sesgos. En la primera instancia, desde un plano regional, se realizó un mapeo sobre los problemas, políticas y actores claves de articulación de la UE y ALC en CTI. Este enfoque se completó con una descripción general sobre la institucionalidad de la CTI en los “países especialmente activos en cooperación triangular, a saber: Alemania, Brasil, Chile, España, México y Perú” (Vega, 2022). En ambas fases, se realizó una revisión documental, analizando políticas, instrumentos programáticos e informes institucionales de alto nivel gubernamental e internacional de ambas regiones. También se examinaron bases de datos de proyectos y plataformas institucionales de organismos multilaterales, agencias de cooperación y centros de investigación. El relevamiento se delimitó para el período 2015 a 2025 para configurar el escenario en el cual se desarrollaron los casos a estudiar.

En una segunda etapa, para profundizar en el valor específico de la CTr desde las redes científicas, se realizó un estudio de múltiples casos para observar su dinámica general y las prácticas específicas. La selección de las redes contempló las siguientes directrices temáticas, situacionales y temporales, a saber: i. asociaciones vinculadas a la educación en ciencias exactas y naturales (matemática y astronomía), alimentación (biotecnología en edición génica de alimentos) y salud (producción de medicamentos y vacunas), por ser tópicos

prioritarios en la cooperación entre la UE y ALC; ii. articulaciones existentes o con potencial en CyT entre instituciones de países de la UE y ALC; y iii. iniciativas comprendidas entre los años 2015 y 2025, es decir iniciando en el momento de la definición de los ODS.

Por otro parte, el objeto de la investigación como las directrices propuestas para su abordaje delimita un nicho analítico diferenciado para establecer una relación de complementariedad con estudios de la SEGIB sobre la CTr en interacción con tópicos sobre pueblos indígenas, inteligencia artificial (IA), medioambiente, asociaciones descentralizadas -con foco en ciudades-, y oportunidades de la CTr interregional con otras regiones del Sur Global.

La captación de significados en torno a las redes se obtuvo a partir del análisis documental específico sobre los temas y/o problemas de interés de la red y a partir de la realización de entrevistas en profundidad a los científicos líderes de las redes. Las conversaciones con los entrevistados estuvieron guiadas por un cuestionario semiestructurado con bloques de preguntas asociados al marco teórico y conceptual. También se recolectaron, revisaron y evaluaron entrevistas de fuentes secundarias de información relevadas de materiales audiovisuales de acceso abierto.

Para validar el relevamiento, abordaje y conocimientos alcanzados se contactó a expertos de la UE y ALC en cooperación internacional, en gestión de la CyT, y en las temáticas en CyT priorizadas para las redes en estudio, quienes revisaron la presente publicación brindando una retroalimentación constructiva y positiva a la investigación.



Marco Teórico y Conceptual

El estado del arte de la cooperación focalizada en articulaciones triangulares contempla una gran extensión de bibliografía especializada. Para el presente estudio, la conceptualización de la CTr en CyT desde redes científicas de colaboración, en primer lugar, conlleva entender que este tipo de alianzas se configura en torno a un mínimo de tres actores siendo cada uno de ellos un núcleo que representa un actor individual o múltiples actores, con roles diferenciados pero dinámicos, en interacción con diferentes sistemas económicos, políticos y sociales complejos e interdependientes.

Concretamente, en las cooperaciones trilaterales en CyT, el receptor está representado por el beneficiario de la asociación, en general actor/es de país/es con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) bajo o medio; el primer oferente es el donante emergente o pivote que oficia esencialmente como proveedor en conocimientos, buenas prácticas y capacidades, siendo mayormente actor/es de país/

es con un IDH medio o alto; y el segundo oferente es el socio facilitador tanto financiero como técnico, tradicionalmente donante de Ayuda Oficial al Desarrollo, o actor/es de país/es con IDH muy alto, como ser un miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

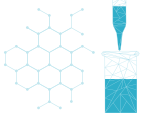
Por otro lado, se advierte que los proyectos en CTr de agencias internacionales especializadas en cooperación dan cuenta que la interrelación es entre cinco o más actores que “superan la relación binaria (y jerárquica) tradicional entre donante y receptor para apostar por roles más flexibles” (SEGIB, 2023). Además, se ha relevado que los socios pueden ser del sector gubernamental, “las organizaciones internacionales, la sociedad civil, el sector privado, la filantropía privada y otros”, y que crean “alianzas de confianza que aprovechan la experiencia, el conocimiento y los recursos de todos los socios” (OCDE, 2023) para alcanzar metas nacionales, regionales y/o soluciones a problemas globales.

Dada la abundante literatura sobre la práctica científica y la producción de conocimiento tecnológico, la CTr se analizó considerando las redes científicas como “configuraciones flexibles que vinculan a personas, instituciones u organizaciones con otros actores o instituciones, con el objetivo de crear, distribuir, transferir o aplicar conocimiento” (González, 2016), y que comprenden a la CyT en términos consensuados a escala internacional. Es decir, que entienden a la ciencia como la “empresa por medio de la cual la humanidad, hace un esfuerzo organizado, en espíritu de cooperación y competición, mediante el estudio objetivo de los fenómenos observados y su validación a través del intercambio de conclusiones, datos y el examen entre pares, para descubrir y dominar la cadena de casualidades, relaciones o interacciones” (UNESCO, 2021) entre sistemas de conocimiento. Mientras que entienden la tecnología como la aplicación del conocimiento científico en interacción con herramientas y habilidades para crear soluciones prácticas, crear productos o mejorar procesos para aumentar el potencial humano ante problemas de la naturaleza o la sociedad.

Recuperación de ecosistemas en pastizales naturales altoandinos.



Proyecto de CSS “Fortalecimiento de capacidades para la generación de evidencia científica sobre los impactos en la provisión de servicios hídricos de las medidas de recuperación de ecosistemas de montaña”, entre el Fondo para la Protección del Agua de Ecuador (FONAG) y el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña de Perú (INAI GEM). Banco de imágenes de la CSS y Triangular de Iberoamérica. SEGIB-PIFCSS. 2024.



A partir de este marco, dado que a escala global las innovaciones científico-tecnológicas en su mayoría se financian con fondos públicos, la planificación y desarrollo de las relaciones triangulares en las redes científicas se examinó frente a “los retos de la pluritemporalidad, la multiescalaridad y la intersectorialidad” en interacción transversal con “los desafíos de la participación, la evaluación y el seguimiento” (Máttar y Cuervo, 2017). Estos retos interpelan a las redes sobre la articulación de tiempos (coyuntural, corto, mediano y largo plazo), dinámicas de coordinación con diferentes niveles de gobierno (transnacional, nacional, intermedio y local), actores, recursos, sistemas, instrumentos, prácticas y aprendizajes que permiten su funcionamiento a escala sectorial e internacional. Consecuentemente, profundizan sobre las fortalezas y debilidades del relacionamiento triangular en las redes para implementar investigaciones, formar capital humano, impulsar infraestructuras colaborativas, movilizar investigadores (desde becarios hasta científicos de elite) y desarrollar productos científico-tecnológicos (publicaciones, invenciones, certificaciones, patentes, empresas de base tecnológica, etc.).

Habida cuenta de la tensión entre la globalización de la información y la existencia de acuerdos de no divulgación propios de las actividades científicas, en el marco de la CTr, en consonancia con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se profundiza en el paradigma de la ciencia abierta para evaluar si propiciará innovaciones de excelencia para consolidar redes científicas estratégicas entre la UE y ALC. Para

alcanzar “los pilares de la ciencia abierta, a saber: conocimiento científico abierto (publicaciones, datos de investigación, recursos educativos, programas informáticos), infraestructura virtual o física de la ciencia abierta, participación abierta de agentes sociales y diálogo entre diversos sistemas de conocimiento”, se apreciaron en las redes en estudio los valores de “calidad e integridad, beneficio colectivo, equidad y justicia, diversidad e inclusión, y las prácticas de reproductibilidad, transparencia, intercambio y colaboración” (UNESCO, 2021) para el desarrollo de procesos científicos beneficiosos para la humanidad y la sostenibilidad del planeta.

Finalmente, para innovar en estrategias de integración entre la UE y ALC, dado que las redes científicas “pueden estar inmersas en el ámbito de la política pública, ya sea como consejeras o críticas de los tomadores de decisiones” (González, 2016), la investigación se enfocó en dar cuenta de la potencialidad de la CTr en correlación a la internacionalización de la CyT como desafío activo para la diplomacia científica. En cuanto a este punto, se interpeló a las redes en “dos dimensiones” (RS & AAAS, 2010), por un lado, para conocer si la CTr tuvo asistencia diplomática (diplomacia para la ciencia) para facilitar la articulación con diferentes socios. Por otro lado, para saber si la CTr mejoró las relaciones internacionales entre países (ciencia para la diplomacia), dando lugar a la formación o consolidación de “comunidades epistémicas” (Haas, 2020), es decir, equipos internacionales de profesionales especializados con capacidad de interceder entre el mundo de la CyT y las relaciones exteriores.

Cinta costera, Panamá.





3

Resultados

Mapeo sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en la Unión Europea y América Latina y el Caribe (2015 a 2025)

Para configurar el mapa de problemas -por sectores y temas-, políticas y actores que inspiraron la conformación de redes científico-tecnológicas entre la UE y ALC, se analizaron documentos institucionales de alto nivel político sobre CTI de organizaciones, foros y programas intergubernamentales e internacionales de los cuales forman parte los países de ambas regiones. Seguidamente, se estudiaron los recursos, planes estratégicos, instituciones, políticas y actores destacados en CyT en los países especialmente activos en cooperación triangular: Alemania, España, Brasil, Chile, México y Perú. En todas las secciones, el mapeo se analizó a partir de información de acceso abierto desarrollada entre los años 2015 y 2025.

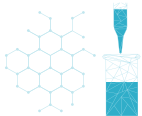
Específicamente, el marco europeo se caracterizó a partir de informes de la OCDE y desde las políticas de Investigación e innovación (I+i) de la UE. El análisis de ALC se reseñó desde los planes estratégicos sobre CTI con foco en los consensuados en el ámbito Iberoamericano y caribeño. Por la interacción birregional se informan los resultados de la última Iniciativa Conjunta para la Investigación y la Innovación entre UE y la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC). Para complementar este relevamiento se destacaron las iniciativas y acciones específicas en CTr del Programa Iberoamericano para el Fortalecimiento de la Cooperación Sur-Sur (PIFCSS) y de la SEGIB, y se describieron las redes financiadas por el Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). También se informan contribuciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), de la Fundación EU-LAC, de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y de la Red Clara (Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas).

En 2015, las perspectivas de la OCDE, y consecuentemente de la UE, observan megatendencias sociales, económicas, políticas y ambientales, agrupadas en temáticas con problemáticas específicas: demografía (crecimiento, migraciones); recursos naturales y energía (consumo, biodiversidad, estrés hídrico e inseguridad alimentaria); cambio climático y medioambiente (gases de efecto invernadero, reciclaje de residuos, economía circular); globalización (megalópolis y aumento del flujo de bienes, servicios, inversiones e ideas); gobierno (presión fiscal, ciencia pública, participación ciudadana); economía (crecimiento, cadenas de valor fragmentadas, competencia por recursos y talentos); empleo y productividad (automatización, IA, código abierto); sociedad y salud (urbanización, resistencia antibacteriana); desigualdad y bienestar (pobreza) que son interpeladas por innovaciones tecnológicas.

En esta representación, la inestabilidad geopolítica, los conflictos armados y las barreras comerciales, fueron consideradas contracorrientes. Mientras que los desarrollos científico-tecnológicos se estimaron como factores que podían “acelerar, intensificar o revertir la dinámica de las megatendencias” (OCDE, 2016).

Para abordar los desafíos en CTI, la OCDE analizó la geopolítica multipolar y además evaluó cómo los ODS redefinen las agendas políticas de investigación y desarrollo (I+D). Desde esta posición, se señaló “la necesidad de nuevos enfoques, más flexibles y ágiles, para la gobernanza tecnológica” (OCDE, 2018). Para ello se motivó la formación de nuevas asociaciones entre el sector público, empresas e interesados específicos; y una cooperación internacional en CTI sobre bienes públicos mundiales como el clima, la biodiversidad y la salud. Además, se advirtió que el seguimiento de la contribución de la CTI a los ODS requería avances en indicadores y estadísticas.

En 2020, la crisis humanitaria por COVID-19 generó que los sistemas de CTI y sociales en



conjunto se centraran en la respuesta a la pandemia fundamentalmente desarrollando y distribuyendo vacunas. En este contexto, por un lado, se aceleraron tendencias en CTI “ampliando el acceso a datos y publicaciones, incrementando el uso de herramientas digitales, potenciando la cooperación internacional, impulsando colaboraciones público-privadas” (OCDE, 2023). Por otra parte, las desigualdades globales proporcionaron nueva evidencia sobre las inequidades en el acceso a los bienes y beneficios tecnológicos, y sobre la complejidad de la movilización y disponibilidad de recursos y talentos científicos.

A partir de 2022, las agendas de CTI de la OCDE y la UE se vieron influenciadas por problemáticas económicas y de seguridad nacional, debido a la escalada de los conflictos bélicos y al creciente desarrollo de tecnologías de vanguardia en las potencias nucleares. No obstante, la implementación de proyectos en cambio climático, digitalización y salud continuaron impulsando las políticas de CTI y fortaleciendo las alianzas internacionales con “economías con ideas afines” (OCDE, 2023). La competitividad en CyT para el crecimiento económico también marcó la hoja de ruta del dinamismo de Europa hacia el 2030. Concretamente, “la innovación se impulsará con la creación de jóvenes empresas y ayudando a las grandes empresas a adoptar nuevas tecnologías, como la IA y la robótica y “facilitando planes de acción para la tecnología cuántica y de materiales avanzados, la biotecnología y la tecnología espacial” (UE, 2025).

Para el período en estudio, además de los acuerdos bilaterales y de los fondos para proyectos en CyT de las Agencias de Cooperación de los países de la UE en la articulación birregional, resalta la Agenda de Inversión Global Gateway que en ALC realiza proyectos de infraestructura en el sector digital, energético, de la salud, la educación y del transporte impulsando el valor local para el crecimiento, el empleo y la cohesión social. En materia de los activos estratégicos se destaca el trabajo en I+i en el marco de Global Gateway desde la Red de Supercomputación UE-ALC para la IA, articulando con Centros de I+i de alto rendimiento de toda Europa y ALC para reforzar las colaboraciones científicas y la construcción de un futuro digital compartido.

Asimismo, se destaca el programa ADELANTE; insignia de la UE en CTr con orientación hacia retos en los territorios en interacción con diversos socios (entidades públicas, privadas y académicas) y que ha financiado para ALC proyectos e investigaciones que incrementan la competitividad regional, aportando más de 5.000.000 de Euros en iniciativas lideradas por Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba y Uruguay entre 2021 y 2024.

Desde una perspectiva multidimensional de género, sostenibilidad ambiental y derechos humanos,

las iniciativas ADELANTE en ALC promovieron la co-creación de innovaciones en CyT en temas como: ciudades inteligentes, movilidad urbana, transformación de PYMES, salud pública, astronomía y educación virtual. Además, desde la ventana ADELANTE se destacó el rol clave de universidades y centros de investigación en las alianzas regionales, aportando conocimientos, rigor en la caracterización y estrategias de investigación-acción participativa para el estudio de los problemas locales y globales. Un ejemplo es el proyecto de CTr ADELANTE 2 que fomentó investigaciones biomédicas de ingeniería genética y biotecnología para el desarrollo de metodologías innovadoras para el tratamiento contra el cáncer impulsado entre México, Cuba y España.

Otros ámbitos significativos de colaboración para desarrollar redes científicas birregionales están representados por las subvenciones del Consejo Europeo de Investigación; las financiaciones educativas del Programa Erasmus+; las acciones Marie Skłodowska Curie; los servicios de apoyo para investigadores de Euraxess en ALC y las asociaciones impulsadas del Programa Horizonte Europa.

Para el análisis desde ALC se reseñaron las Declaraciones de las Cumbres de Altas Autoridades de CTI de los países Iberoamericanos y los planes estratégicos sobre la temática de la Comunidad del Caribe (CARICOM).

Las primeras reuniones de Ministros de CTI de Iberoamérica fueron organizadas por la OEI. Las áreas prioritarias identificadas por los funcionarios para fortalecer la cooperación, fomentar la innovación y el desarrollo sostenible tanto en ciencias naturales como en ciencias sociales fueron: “energía, agua, biotecnología, agroalimentos, nanotecnología, salud, tecnologías de información y comunicaciones, y cambio climático” (OEI, 2014). De forma transversal, consideraron que el abordaje de problemas complejos requiere interacción multidisciplinaria, centros internacionales de excelencia, repositorios de acceso abierto e iniciativas conjuntas para la evaluación de programas y proyectos de CTI.

Particularmente en el encuentro de México (2014) se enfatizó el estudio de nuevos recursos financieros, la movilidad de investigadores, el intercambio de conocimientos y la generación de plataformas y redes. También se acordó desarrollar la agenda ciudadana en CTI; y fomentar la utilización compartida de infraestructuras. En Colombia (2016) se promovió la creación de empresas innovadoras y de base tecnológica; la aprobación de legislación para facilitar la realización de investigaciones conjuntas. Tuvo un espacio especial el impulso de las vocaciones científicas, el desarrollo de experiencias piloto y el mapeo de capacidades e infraestructuras en CyT. En Guatemala (2018) las

decisiones se orientaron a la Agenda 2030, con foco en políticas en CTI democráticas, inclusivas, integrales, participativas y equitativas. Al mismo tiempo, se incentivó a incrementar la inversión privada y la vinculación entre el sector productivo y los centros de investigación y las universidades. Fue central el llamado a la formulación de la Estrategia Iberoamericana de Innovación (EII), a promover la diplomacia científica, y el uso del español y del portugués en las comunicaciones científicas.

La IV reunión de Ministros la organizó la SEGIB, pero debido a la pandemia se realizó virtualmente (2020). En este encuentro, la aprobación de la EII fue clave dado que se focalizó en consolidar ecosistemas de innovación y cooperación en CTI para la transferencia de conocimientos y tecnología en ámbitos de la prevención y control de pandemias y epidemias, con articulación entre unidades gubernamentales, cámaras empresariales y organismos financieros multilaterales para coordinar inversiones.

Asimismo, se resaltó la gestión de activos estratégicos, como la propiedad industrial e intelectual; el uso compartido de recursos en supercomputación, investigación oceanográfica y observación de la tierra desde el espacio. También se focalizó en la eliminación de la brecha digital y la activa participación de las mujeres en CyT, especialmente en ingeniería y matemática. Adicionalmente, se destacó que los procesos de innovación deben articular con los saberes tradicionales y conocimientos de colectivos sociales (comunidades indígenas y afrodescendientes, etc.).

Las últimas dos reuniones se realizaron en España (2022 y 2024) su eje distintivo fue la implementación y difusión de la EII con misiones de innovación en alimentación, cambio climático y medioambiente, digitalización e IA, salud y transición energética. Otros temas de interés fueron la creación de un programa iberoamericano de cooperación en formación doctoral y postdoctoral, y la elaboración de un informe sobre buenas prácticas en materia de carrera científica; y la aprobación del plan de acción en ciencia abierta.

La CARICOM, desde su Plan Estratégico 2015-2019, identificó prioridades para el desarrollo económico, social, ambiental y tecnológico en la región. En cuanto a la innovación en CyT se focalizó en el impacto de las tecnologías sanitarias, las de automatización, las de energía y recursos naturales, las tecnologías de información y comunicaciones (TICS) para las estructuras productivas y corporativas. También consideró que mejorar la calidad del capital humano y el acceso a redes científicas y de innovación eran factores de éxito del plan. Por lo expuesto, la región previó promocionar recursos estatales y privados para financiar el desarrollo empresarial en I+i; desarrollar legislación propicia; identificar

y promover oportunidades de cooperación internacional; abogar por el desarrollo juvenil en ciencia; reducir vulnerabilidades ambientales; diversificar los recursos energéticos; y el acceso a las TICS.

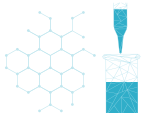
Desde 2020, los países de la CARICOM han adoptado nuevos planes y han participado en espacios de colaboración internacional para financiar inversiones en infraestructura y servicios resistentes al cambio climático. Sin embargo, informes de la UNESCO resaltan la importancia de elaborar políticas nacionales y subregionales que impulsen la innovación desde una gobernanza científica con mayor vinculación entre el sector académico y empresarial, especialmente en nanotecnología, biotecnología, ciencias cognitivas y TICS.

En el plano birregional, el último encuentro ministerial (2025) de la Iniciativa Conjunta para la Investigación y la Innovación entre la UE y la CELAC traza lineamientos de gobernanza, áreas prioritarias y mecanismos prácticos para la cooperación por los próximos dos años. Las acciones inmediatas incluyen la puesta en marcha de grupos de trabajo específicos en salud; cambio climático, sostenibilidad medioambiental y transición energética; e IA para la ciencia. Al mismo tiempo promueve la ciencia abierta, la movilidad de los investigadores, infraestructuras de investigación conjuntas, y el desarrollo de tecnologías digitales y emergentes en I+i.

Más allá de las declaraciones políticas que se promueven desde la UE y ALC, las bases de datos de la SEGIB informan que se han implementado más de 1300 acciones específicas, y que se han aprobado más de 2400 iniciativas entre programas y proyectos de cooperación sur-sur y triangular entre los socios Iberoamericanos entre 2015 y 2023. Concretamente, un 16 % son iniciativas triangulares y se estima que en un 30% de los proyectos triangulares hay participación de científicos y/o tecnólogos especialistas en salud, medioambiente, agricultura, ciencias básicas y tecnologías, energía, industria, transporte, entre otros.

Por otro lado, se ha identificado que la investigación científica birregional también se construye desde las redes temáticas del Programa CYTED. Este mecanismo entiende a las redes como “asociaciones de grupos de I+D de entidades públicas o privadas y empresas de los países miembros del programa, cuyas actividades científicas o tecnológicas están relacionadas dentro de un ámbito común de interés”. Además, este programa solventa redes de cuatro a dos años “con un máximo de 20.000 Euros anuales para actividades de coordinación” (CYTED, 2025).

Las redes CYTED impulsan la transferencia de conocimientos y técnicas, y el intercambio de científicos y tecnólogos para la adopción de



innovaciones en el ámbito de la “agroalimentación” -producción, procesamiento, conservación y agregado de valor de alimentos agropecuarios, de la pesca y la acuicultura-; la “salud” -investigaciones en enfermedades, epidemiología y medicamentos-; el “desarrollo industrial” -innovaciones en materias primas y los factores de producción, procesos de transformación, productos y efluentes-; el “desarrollo sostenible” -gestión de recursos naturales, biodiversidad, medioambiente y energías limpias-; las “TICS” -tecnologías de almacenamiento, procesamiento, comunicación, difusión y uso de la información-; la “ciencia y sociedad” -abarcando múltiples problemáticas socioeconómicas hasta estudios sobre participación ciudadana en temas científicos-; la “energía” -uso, promoción y diversificación de fuentes energéticas renovables-, entre otros temas transversales.

Salta, Argentina.



Durante los años 2015 a 2025, desde el Programa CYTED, se impulsaron 229 redes con distribución equitativa entre las temáticas mencionadas. Además, el relevamiento advierte que en la conformación de las redes prevalecen actores del sector público (universidades, organismos de investigación y centros de I+D), y son instituciones de España las que han liderado más del 34% de las asociaciones. Mientras le siguen Argentina (13%), Chile (10%), Brasil (7%), Colombia y México (6% respectivamente), Portugal (5%), Perú (4%), Cuba, Ecuador, El Salvador y Uruguay (2% respectivamente), y otros países (7%). Incluso se destaca que para septiembre de 2025 se registra que un 22% de las redes CYTED están activas siendo así el principal mecanismo que promueve y registra sistemáticamente equipos birregionales científico-tecnológicos.

Por otro parte, entre las plataformas que facilitan la conformación de asociaciones científico-tecnológicas sobresale el monitor de actores de la Agenda 2030 de la CEPAL. Esta herramienta tiene la capacidad de identificar actores por tipo, por país, por contribución a los ODS y por tema de trabajo (entre los que se incluye: innovación y desarrollo tecnológico). Sin embargo, la información disponible debería actualizarse desde el sector público y la sociedad civil para contribuir en la conformación de asociaciones de impacto. Además, resaltan los espacios de diálogo multiactor, de formación y aprendizaje, y los productos de conocimiento de la Fundación EU-LAC, y la labor de la OEI propiciando desde relaciones multilaterales a estadísticas en los campos de la educación, la ciencia y la cultura en Iberoamérica, en articulación con necesidades emergentes de la sociedad y sus gobiernos.

Por último, asociaciones como la Red Clara que actúa como facilitadora de la conectividad entre las redes nacionales de investigación y educación, generando procesos de transformación digital en CTI en ALC, en articulación con proyectos de la UE, también da cuenta de alianzas que ponen a disposición de la sociedad civil y la industria descubrimientos de la comunidad científica.

Las políticas, planes y/o programas gubernamentales e instituciones destacadas en CyT de los países con mayor actividad en CTr implica conocer la planificación estratégica y operativa en inversión en I+D que se promueve en Alemania, España, Brasil, Chile, México y Perú.

A modo de reseña se destaca que, en Alemania, la trayectoria y horizonte en CyT se enlaza con su estrategia de desarrollo económico dado que los gobiernos invierten anualmente de forma constante alrededor del 3% de su PBI en I+D. Además, la investigación cuenta con apoyo del sector privado, especialmente empresas industriales y se nutre de

más de 400 universidades y centros de conocimiento reconocidos internacionalmente como la Sociedad Fraunhofer, líder en investigación aplicada; la Asociación Helmholtz, referente en investigación en energía; tierra y medioambiente, salud, información, aeronáutica, espacio y transporte; la Asociación Leibniz que abarca alianzas en ciencias naturales, ingeniería y medioambiente, economía, ciencias espaciales y sociales; y la Sociedad Max Planck, red de institutos de investigación en ciencias naturales, ciencias de la vida, ciencias sociales y humanidades.

Por otra parte, el Ministerio Federal de Educación e Investigación Alemán es responsable de las estrategias en CyT, “financia proyectos e instituciones de investigación, regula la energía nuclear y establece la política educativa” (BMBF, 2025). Para el año 2026, la agenda de alta tecnología alemana se centrará en temas espaciales, IA, tecnologías cuánticas y fusión. Además, prevé continuar con líneas de trabajo históricas en seguridad ciudadana, soberanía tecnológica y transferencia de conocimientos, energía (combustibles, fusión, geotérmica, fotovoltaica, eólica, etc.), clima (polar, costero y marino), sostenibilidad (gestión del agua) y salud. Al mismo tiempo, Alemania es uno de los países más importantes del mundo en el desarrollo de patentes y ecosistemas de startups.

El Sistema Español de CTI está definido por Ley y cuenta con una inversión del 1,49% (2023) del PBI, según su Instituto de Estadística, y con presupuestos nacionales e internacionales en aumento según informes de la Estrategia Española de CTI 2021-2027, elaborado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Este Ministerio financia proyectos de I+D en todas las áreas del conocimiento para el sector público y privado, y proporciona la estrategia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), del Instituto de Salud Carlos III, del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas e impulsa la participación española en los programas de fomento de la I+D+i promovidos por la UE y con terceros países.

A los fines de este estudio, se destaca que el CSIC promueve Plataformas Temáticas Interdisciplinarias “para abordar retos multidisciplinares de alto impacto científico, económico y social” (CSIC, 2025), a saber: “Transición energética, industrial y de materiales” con estudios en plásticos sostenibles, fabricación aditiva y economía circular; “Salud, bienestar y sistemas alimentarios” focalizada en salud global, neuroenvejecimiento, alergias alimentarias y sistemas agroalimentarios; “Ecosistemas, biodiversidad y sostenibilidad de los recursos naturales” circunscripta a ciencia oceánica, uso sostenible del suelo, sistemas agrarios y forestales ante el cambio climático, y eficiencia socioambiental de la Política Agrícola Común; y “Transformación

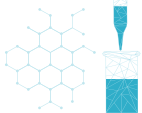
digital para la sociedad” con innovación digital, preservación del patrimonio, movilidad urbana y tecnologías cuánticas.

También en España las universidades trabajan como centros de investigación de excelencia para “la formación de profesionales, la transferencia de conocimiento a la sociedad, la creación y el desarrollo de empresas innovadoras” (MICIU, 2024).

Por último, corresponde señalar que Alemania dispone del Fondo Regional para la CTr con socios de ALC del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo, con implementación a cargo de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), y España estableció el Programa de CTr para ALC de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), ambos instrumentos con sumas millonarias en Euros invertidas en ALC que han multiplicado su retorno habida cuenta del impacto positivo de sus proyectos en la región.

Para el mapeo de la CyT en los países mencionados de ALC, en primer lugar, se debe advertir que la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), y especialistas en gestión de la CyT, evidencian “el rezago en términos de inversión estatal en I+D porque la inversión de los países latinoamericanos representa solo el 2,8% de la inversión mundial” (Echeverría, 2022), y consecuentemente son escasos los recursos de los sistemas educativos y en capacidades de I+D en algunas disciplinas o áreas tecnológicas claves para el desarrollo económico de las naciones. Además, observan sistemas de CyT con financiación principalmente como gasto del sector público (federal, estatal y/o municipal), apuntalada por fuentes disponibles en universidades privadas, institutos y centros de investigación internacionales, empresas públicas y privadas (industriales, comerciales y de servicios), asociaciones sin fines de lucro, otras naciones, instituciones multilaterales y organismos internacionales que, en cuanto inversión del PBI en I+D, según el Instituto de Estadística de la UNESCO informa para los países en estudio los siguientes porcentajes: Brasil, 2020: 1,15%; Chile, 2021: 0,36%; México, 2023: 0,27 %; y Perú, 2022: 0,16%.

En Brasil, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación fundamentalmente a través del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico y la Financiadora de Estudios y Proyectos de la Ciencia, Tecnología e Innovación para empresas, universidades e institutos tecnológicos guía la Estrategia Nacional de CTI. Sus pilares se centran en: “a) la promoción de la investigación CyT básica, b) la modernización y expansión de la infraestructura, c) la ampliación de la financiación, d) la formación, atracción y retención de recursos humanos, e)



la promoción de la innovación tecnológica en las empresas, siendo sus áreas estratégicas la aeroespacial y defensa, agua, alimentos, biomas y bioeconomía, clima, ciencias y tecnologías sociales, sociedad digital, energía, minerales, tecnologías nucleares y salud” (ENCTI 2016-2022).

La estrategia nacional mencionada también asignó prioridades a diferentes sectores económicos y del conocimiento para impulsar el desarrollo nacional, mediante la solución a problemas locales y en los sectores estratégicos mencionados. Además, los diferentes gobiernos promovieron políticas asociadas a temas de vanguardia, como el caso del Plan Brasileño de Inteligencia Artificial 2024-2028.

En este sistema, junto con las instituciones de investigación, universidades y entidades públicas se identifica otro actor relevante, las empresas. En Brasil, por Ley, existe el crédito fiscal en I+D. Para aplicar a este beneficio, las empresas deben informar sus actividades de I+i a nivel nacional e incluir las deducciones en su declaración de impuestos corporativos.

Asimismo, se advierte que múltiples problemáticas científico-tecnológicas se gestionan desde empresas públicas. Por ejemplo, para desarrollar las bases tecnológicas del modelo agropecuario del país, para alcanzar la seguridad alimentaria y participar en el mercado internacional de alimentos, fibras y energía, se impulsó desde 1973 y de forma sostenida la Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria vinculada al Ministerio de Agricultura y Ganadería. Por último, sobresale que la financiación para I+D+i en Brasil proviene de las universidades con unidades internas especializadas, fundaciones y fondos para apoyar el desarrollo de sus facultades, docentes, investigadores y estudiantes.

En Chile, actualmente el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación dirige la política nacional de CTI. Para 2025, los ejes prioritarios de la CyT para promover el desarrollo integral de Chile incluyen numerosas políticas, planes y programas específicos. Las áreas destacadas giran en torno del fortalecimiento del sistema con financiamiento para las universidades, el desarrollo de talentos, los centros de investigación y el catastro de sociedades científicas nacionales. Otros temas priorizados contemplan problemáticas sobre ciencia y sociedad, desarrollo sostenible, gestión de los recursos naturales y cambio climático, innovación y emprendimientos, IA, política espacial, e igualdad de género en ciencia.

Además, a lo largo del país, junto con universidades públicas y privadas, resaltan los comités científicos asesores del poder ejecutivo en temas de vanguardia en astronomía, tecnologías cuánticas, entre otros.

Por otra parte, para apoyar la I+D desde la innovación empresarial, Chile habilitó crédito tributario sobre la inversión en I+i (con tope) y conformó la Corporación de Fomento de la Producción, un servicio público descentralizado con múltiples programas y convocatorias que cofinancia proyectos de I+D+i. Estas herramientas tienen el potencial para atraer talento e inversión internacional para desarrollar I+D+i y emprendimientos, productos y servicios científico – tecnológicos.

En México, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías es la institución responsable de formular y conducir las políticas en materia de innovación. Bajo los principios del humanismo, la equidad, el bienestar social, el cuidado ambiental y la conservación de la riqueza biocultural vela por fortalecer la soberanía científica y la independencia tecnológica del país. Desde la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico, Vinculación e Innovación se coordinan los programas, proyectos, herramientas, presupuesto y políticas públicas referentes a la temática. El enfoque “está basado en una articulación intensiva de las capacidades instaladas y los actores del sistema nacional de humanidades y CTI” (CONAHCYT, 2025) y socios internacionales. A través del modelo Penta Hélice, escala la vinculación tradicional entre la empresa, la academia y el gobierno, incorporando a la sociedad y el ambiente.

Los temas prioritarios abordados desde varias líneas presupuestarias y programas específicos que se impulsan desde la vinculación entre grupos del modelo son: agentes tóxicos y contaminantes, agua, cultura, educación, energía y cambio climático, salud, seguridad humana, sistema socio económico, soberanía alimentaria y vivienda.

Además, México ofrece estímulo fiscal a la I+D en tecnología, que es un crédito equivalente al 30% de los gastos e inversiones (con tope) aplicable contra el impuesto sobre la renta de los contribuyentes. Y desde sus universidades promueve la formación de profesionales altamente calificados, facilitando becas para estudios de posgrado en México y en el exterior.

El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación es el organismo especializado, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros que norma, dirige, evalúa y promueve en Perú la acción articulada de la CyT con otros actores de los sistemas nacionales e internacionales de innovación.

La Política de Innovación, Ciencia y Tecnología 2025 a 2030 de Perú, influenciada por el bajo crecimiento económico, los efectos de la crisis sanitaria originada por la pandemia del COVID-19, la crisis climática del calentamiento global y fenómenos climáticos extremos (inundaciones, incendios

forestales, deshielo de glaciares andinos, sequías, etc.) y ante la aceleración de la revolución digital, ha relevado insuficiencia en las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para el desarrollo del país.

Por ello, la mencionada política espera fortalecer los distintos niveles de gobierno (central, regional y local) y entre los mismos, y ha considerado objetivos prioritarios que abordan “i) la formación de capital humano de alta calificación y competencia, ii) la generación de conocimiento en CyT conforme a prioridades país, iii) el crecimiento de la innovación en los sectores productivos y de servicios sociales, iv) la creación de mecanismos de financiamiento adecuados para las necesidades de los actores, y v) la promoción de la apropiación social de la CTI”. Estas metas se esperan alcanzar a través de actividades de innovación en I+D, ingeniería, marketing, propiedad intelectual, desarrollo de softwares y bases de datos, y a partir de “la formación de investigadores, gestores y técnicos especializados en la generación de conocimiento; investigación básica y aplicada; el desarrollo y transferencia de tecnologías; la adaptación y apropiación de tecnologías; la preservación y valorización de saberes tradicionales; y el fomento del emprendimiento innovador” (CONCYTEC, 2025). Además, destaca que, a través del apoyo de socios estratégicos internacionales, la implementación de diferentes programas interministeriales, la promoción de laboratorios de innovación sectoriales y la inversión en institutos públicos de investigación se promocionará la importancia de la CTI ante organismos académicos y empresariales y en la ciudadanía.

A modo de reflexión, el mapeo de los problemas que guían la articulación birregional a mediano plazo se focaliza en el abordaje conjunto de desafíos globales principalmente en materia de salud, cambio climático y medioambiente, energía, digitalización, tecnologías emergentes, e IA. Aunque se deberá profundizar en el trabajo conjunto de forma consensuada para la promoción de programas específicos asociados con cada uno de los tópicos mencionados incluyendo de forma transversal problemáticas críticas sobre seguridad internacional. En cuanto a las políticas y los mecanismos de cooperación para el fortalecimiento de los ecosistemas en CTI prevalece el entendimiento por las desigualdades birregionales. Además, se observa que desde diferentes espacios, programas y fondos la UE lidera la inversión en formación del capital humano a partir de su internacionalización y la implementación de infraestructuras conjuntas de conocimiento especialmente en temas de interés estratégico para ambas regiones. No obstante, los presupuestos latinoamericanos y caribeños en CTI requieren refuerzos multisectoriales. En el plano de los actores, por un lado, se destaca el rol de los Estados desde las Universidades y Centros de

Investigación promoviendo las redes entre la UE y ALC que llevan adelante acciones de cooperación científico-tecnológica de impacto. Por otra parte, se observa la necesidad de profundizar en la colaboración en red entre sector público, empresas, sistema financiero y academia para consolidar una base científica competitiva y sostenible a escala birregional.

Cooperación Triangular en torno a redes científicas

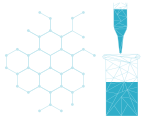
Habida cuenta de la priorización de las dimensiones mencionadas para la selección de las redes, la descripción específica de cada una de ellas buscará comprender los intereses, programas o proyectos que le dan origen, así como las características de la pluralidad de actores y acciones que impulsan el intercambio de conocimiento especializado en el marco de articulaciones triangulares. Es decir, se prevé sintetizar el conjunto de recursos y capacidades en interacción en las redes trilaterales que permiten, por ejemplo, la formación de capital humano, la implementación de investigaciones conjuntas, la promoción de tecnologías e innovaciones y el acceso a infraestructuras científicas colaborativas.

Redes en Educación

Red de Mujeres en Astronomía

A lo largo de la historia, la astronomía, a partir de la contemplación y el estudio de los planetas, las estrellas y las galaxias, con sus subsistemas y fenómenos, ha sido esencial para la humanidad. Desde el abordaje de problemas conocidos en ciencias como la física, la química o la biología, la astronomía contribuyó con la medición del tiempo, la creación de calendarios, la organización de la navegación, la promoción de la agricultura y otros sistemas productivos, el desarrollo de culturas, religiones, medicinas y sistemas de pensamiento complejos, y productos científico - tecnológicos especialmente en energía, óptica y electrónica para aplicaciones industriales en imagen y comunicación (Rosenberg, 2013; entre otros autores).

Las pioneras en astronomía (NG, 2023), como sus científicas modernas, construyen un legado para la promoción de las vocaciones científicas y tecnológicas de las futuras generaciones que se dedicarán al estudio del universo. En este sentido, el análisis de la configuración, desarrollo y prospectiva de la iniciativa “Habla con Ellas: Caribeñas en Astronomía”, un programa astronómico para jóvenes dominicanos, desde un enfoque de igualdad y no discriminación, en el marco de la CTr desde astrónomas del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), España; Caribbean Astronomy for Inclusion, el Instituto de Física de la Universidad Autónoma de



Santo Domingo (IF/UASD) en República Dominicana, Centros Educativos de nivel preuniversitario dominicanos e instituciones colaboradoras como la Sociedad Astronómica Dominicana, representa el estudio de una red con potencial para consolidar nuevas colaboraciones entre la UE y ALC para afrontar crisis de la sociedad y el planeta.

El IAC es un organismo público de investigación español, integrado por un consorcio entre la Administración General del Estado Español, la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias, la Universidad de La Laguna y el CSIC. Los profesionales y la tecnología del instituto lo posicionan como centro astronómico de referencia internacional, con capacidad de “investigar, desarrollar y transferir tecnología, difundir conocimientos, colaborar en la enseñanza universitaria especializada de astronomía y fomentar las relaciones con la comunidad científica nacional e internacional” (IAC, 2025).

En su Plan de Igualdad de Género el IAC, con actividades en la materia desde 2008, “cuando se constituyó una Comisión de Igualdad con el objetivo de detectar las medidas necesarias para integrar activamente el principio de igualdad efectiva entre mujeres y hombres” dio paso, por ejemplo, a “mejorar el proceso de contratación de personal integrando la perspectiva de género, atraer más candidaturas de mujeres a puestos científicos y de ingeniería (IAC, 2023). El IAC al visibilizar a las trabajadoras y las problemáticas con sesgos -conscientes o inconscientes- de género mejoró sus estadísticas institucionales en cuanto a igualdad y propició el empoderamiento femenino de forma sostenible. Incluso, por sus acciones por alcanzar una igualdad efectiva en el ámbito de la astronomía, el instituto y sus científicas han sido galardonadas con diferentes premios y reconocimientos nacionales e internacionales.

El programa del IAC “Habla con Ellas: Mujeres en Astronomía” como línea de educación y de divulgación científica, fue la base de inspiración de la red triangular que dio lugar al programa astronómico para jóvenes dominicanos, coordinado por mujeres astrónomas del Caribe.

En España, este programa se realiza de forma anual desde el año 2019 y ha contado con ediciones consecutivas hasta la actualidad. La actividad visibiliza el trabajo de las mujeres en el campo de la astronomía y la astrofísica, a la vez que ofrece al alumnado referentes profesionales para fomentar su disposición hacia la CyT. Estos encuentros, realizados por videoconferencias con centros educativos, por parte de astrofísicas e ingenieras del IAC y colaboradoras de las instituciones usuarias de los Observatorios de Canarias, permiten a las

profesionales divulgar su campo de investigación. También habilitan un espacio para fomentar el diálogo con el alumnado sobre su proyección laboral a partir de las ciencias exactas y naturales. La interacción se desarrolla en castellano, pero puede solicitarse en inglés, italiano, francés, catalán y euskera. El proyecto está dirigido a los centros educativos de toda la geografía española, desde el nivel infantil hasta el bachillerato. Desde su puesta en marcha, han participado más de 10.000 estudiantes y se obtuvieron evaluaciones muy positivas del alumnado respecto de su interés por la CyT y un cambio favorable en su visión de la astronomía como profesión sin estereotipos de género.

La iniciativa “Habla con Ellas: Caribeñas en Astronomía” se realizó por primera vez en febrero de 2025 con centros educativos dominicanos y presentó potencial para su extensión a otros países del Caribe. Surgió como resultado de la colaboración entre las Coordinadoras Nacionales de Educación de la Astronomía en España y en República Dominicana, vinculadas a la Oficina de la Astronomía para la Educación de la Unión Astronómica Internacional. Concretamente, para su implementación el proyecto para República Dominicana fue impulsado por el IF/UASD y la asociación caribeña en astronomía para la inclusión.

Esta asociación, socio pivote de la cooperación triangular, está conformada por un equipo de profesionales y astrónomos amateurs residentes en el Caribe nucleados para crear materiales educativos inclusivos y accesibles sobre astronomía y astrofísica para la población con discapacidad, y así “ayudar a reducir la brecha que existe en el campo profesional de la astronomía en el Caribe” (Ocaña Flaquer & otros, 2022). Este consorcio en expansión espera conformar una comunidad que promueva la astronomía entre personas con discapacidad, pero no limitadas a ellas, y así para facilitar el acceso a herramientas en el campo como: bibliografía en braille sobre astronomía, modelos a escala humana sobre el sistema solar, instrumentos de luz y sonido especiales para personas con discapacidad física o sensorial como lo son: Lightsound, Orchestar o CARDIS.

Las representantes de la asociación caribeña de astrónomos para la inclusión, Dras. Breezy Ocaña Flaquer (República Dominicana y San Diego State University), Shirin Haque (Trinidad y Tobago, University of West Indies), Wanda Díaz Merced (Puerto Rico, Universidad del Sagrado Corazón), junto con referentes en astronomía invitadas a la asociación como Mayte Vasquez (República Dominicana, Programa GalileoMobile) y Marie Lemoine - Buserolle (Martinica, Programa US-ELT NSF NOIRLab) manejan múltiples idiomas y en promedio cada una de ellas cuenta con más de 20

años de experiencia profesional. A lo largo de sus carreras, han realizado capacitaciones nacionales e internacionales, e incluso algunas de ellas se han radicado de forma permanente en centros de investigación diferentes a los de su país de origen. Además, se destaca que entre sus referentes una de sus especialistas es no vidente, haciendo que sus intervenciones en los conversatorios con los jóvenes dominicanos reflejaran una contribución a la realización de los derechos de las personas con discapacidad y a la promoción de la realización plena profesional a la espera de alcanzar igualdades efectivas.

Siguiendo la misma dinámica del programa español, pero enfatizando las posibilidades de la disciplina como carrera para la región, en la primera edición del programa “Habla con Ellas” para República Dominicana participaron seis Centros Educativos, a saber: Saint Patrick School, Instituto Politécnico Pilar Constanzo, Liceo General Gregorio Luperón, Liceo Enedina Puello Renville, Centro Educativo Profesor Altagracia Herrera (secundarias) y el Centro Educativo Evangélico Sinaí (primaria) reuniendo más de cien asistentes. Además, el programa tuvo gran repercusión, contando en septiembre de 2025 con veintitrés nuevas solicitudes de escuelas con interés en participar en la próxima edición, y un excelente balance dado que se planea extenderlo a Haití. Por otra parte, en el plano general, la didáctica inclusiva en el programa, en cuanto a sus conceptos, métodos y buenas prácticas, y desde el diálogo abierto sobre los desafíos en ciencia, fomentaron una identificación cultural entre los participantes que vislumbró que ser mujer y caribeño no es un impedimento para el desarrollo profesional en astronomía.

La UE y la Red Iberoamericana de Astrofísica han apoyado numerosos proyectos en el campo. Específicamente el proyecto triangular en astroturismo del programa ADELANTE podría asociarse a la presente articulación triangular para motivar acciones de cooperación birregional para el desarrollo de astrocampings para niños, niñas y especialmente para jóvenes universitarios que están completando sus carreras, por ejemplo, en física y matemática, para inspirar a las nuevas generaciones a especializarse en astronomía.

En resumen, la función económica y social de la astronomía para la humanidad y a escala planetaria requiere nuevos proyectos internacionales para lograr la igualdad de género y empoderar, especialmente a las niñas y mujeres jóvenes en CyT. El desarrollo de redes, la motivación de jóvenes profesionales, la creación de nuevos materiales de enseñanza y comunicación de la disciplina con perspectiva de género, articulando con la ciudadanía, especialmente entre tomadores de decisiones, academia, empresas, astrónomos profesionales y aficionados, será clave para combatir las

desigualdades y promover la prosperidad desde el campo de la astronomía.

Red de Matemática

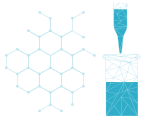
La matemática como lenguaje universal del conocimiento y cimiento fundamental de las civilizaciones es “una fuerza transformadora para la salud, la economía, el medioambiente y la justicia social, y es una herramienta de precisión contra la pobreza” (Larios, 2025).

Desde la década de 1990, grupos de profesores de Europa y América han colaborado con las universidades de Centroamérica para fortalecer carreras asociadas a la matemática organizando e impartiendo clases de grado y posgrado, creando cursos con titulaciones oficiales, relevando financiación para intercambios académicos y la adquisición de materiales pedagógico, bibliografía y licencias de softwares.

Desde aquella época, matemáticos españoles destacados, como Miguel de Guzmán, catedrático especialista en análisis matemático en la Universidad Complutense de Madrid y miembro de la Real Academia de Ciencias, con apoyo de la AECID y las instituciones de su pertenencia, promovió la educación matemática en todos los niveles en países como El Salvador, Perú, entre otros, ampliando la red de colaboradores de diferentes universidades españolas hacia América del Sur y Central.

Para el inicio del nuevo siglo, con la activa colaboración de la OEI, en acuerdo con la Federación Española de Sociedades de Educación Matemática y su homólogo en Iberoamérica se multiplicaron las acciones de formación tanto para estudiantes como para profesores de Latinoamérica. La colaboración de la OEI con las citadas Federaciones se inició en 2009 con el VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, que se celebró en Chile y que tuvo continuidad en 2013, 2016 y 2017 en Uruguay, Ecuador y España, respectivamente. Asimismo, se destacan las múltiples ediciones de los Congresos Iberoamericanos de Historia de la Educación Matemática de “Portugal (2011), México (2013), Brasil (2015), España (2017) y Colombia (2019)” (Carrillo, 2019) con reactivación postpandemia en México (2025).

La creación de la Unión Matemática de ALC en 1995, nucleando en sus orígenes a las Sociedades Nacionales de Matemática de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Uruguay, Venezuela y Perú, y actualmente además con socios en Bolivia, Ecuador, El Salvador, Honduras y Paraguay, en un primer período, con colaboración institucional y financiera de la cooperación científica de Francia y de la UNESCO también da cuenta de la vinculación birregional en la temática, y enmarca la red científica que se analizará



bajo la definición de CTr desde su programa Escuelas en Matemática para ALC (EMALCA).

En 2005, diez años después de que la citada Unión fuera fundada se da inicio al programa EMALCA, un espacio de encuentro y cooperación internacional de docentes con estudiantes de pre y postgrado de ALC interesados en la matemática, sus ramas de estudio y aplicaciones. Desde este programa, a partir del intercambio de conocimientos, en el marco de cursos específicos y conferencias magistrales, prestigiosos investigadores impulsan vinculaciones para que las nuevas generaciones de especialistas accedan a temáticas de vanguardia, cursos, proyectos y becas para programas de formación y movilidad académica internacionales, y a redes de referentes de centros de investigación de enseñanzas avanzadas.

Para la edición EMALCA 2025 en Honduras se forjó un consorcio que visibiliza una dinámica de red científica en CTr siendo los beneficiarios estudiantes y docentes de universidades de Centroamérica, especialmente de Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Honduras; los socios pivote, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) y la Asociación Matemática de Honduras; y el socio facilitador un nodo de científicos, centros y organismos internacionales conformado por la Unión Matemática Internacional; el Centro Internacional de Matemáticas Puras y Aplicadas, auspiciado por Alemania, España, Francia, Noruega y Suiza; la Comunidad Internacional de Matemáticos de América Latina; la Sociedad Matemática Europea; la AECID y el Centro Cultural de España en Tegucigalpa; e investigadores docentes de universidades de Estados Unidos, España, México y Argentina. Núcleo cuyos representantes tuvieron diferentes tipos de roles a lo largo del programa.

Para la Facultad de Ciencias y la Escuela de Matemática y Ciencias de la Computación de la UNAH, que organizó por segunda vez desde el año 2013 una EMALCA, el apoyo internacional para la convocatoria a estudiantes de Centroamérica del último año de licenciatura o inicio de posgrado en matemática fue un éxito compartido con más de 90 asistentes locales e internacionales. Durante dos semanas el ciclo formativo, en formato intensivo, contó con cursos asociados con matemática pura y aplicada en contextos científicos y tecnológicos con foco en la resolución de problemas complejos en tiempo efectivo de interés para Centroamérica. Por ello, se impartieron clases con evaluaciones grupales e individuales sobre teoría de control, aprendizaje estadístico, análisis topológico de datos, y optimización aplicada a la logística humanitaria “para la mejora y preparación ante adversidades” “que se extiende desde potenciales amenazas hasta catástrofes extremadamente grandes” (Vitoriano, 2025). Todos estos ejes de formación dieron cuenta de avances relevantes desde la matemática en CyT

para las políticas públicas. También se realizó una ponencia sobre mecanismos de apoyo en formación continua de organizaciones internacionales para estudiantes y profesores de matemática y hubo un encuentro especial sobre las mujeres en matemática.

La historia de las EMALCAS en Centroamérica, en palabras de referentes del comité científico del encuentro en Honduras, si bien representa desafíos logísticos para la realización del evento, es una inversión con impacto en personas y sus sociedades que se alcanza desde la colaboración internacional. El énfasis internacional en el apoyo a los países en desarrollo para movilizar experiencias en matemática aplicada, ciencia de datos, IA, y cómputo reduce las diferencias de acceso a la información, las brechas digitales y de conocimiento. Por otra parte, motiva al capital humano con talento a hacer de la matemática un mecanismo para alcanzar logros profesionales y efectos positivos para potenciar el crecimiento sostenible a escala nacional, regional e internacional.

Por su parte, las autoridades de la UNAH señalaron que la EMALCA reafirma su compromiso con el pensamiento riguroso, el desarrollo científico, humanístico y tecnológico, y la transformación social que se promueve con el avance de la matemática en todos los niveles y campos desde una proyección comprometida con la internacionalización de la CyT. Los conferencistas internacionales destacaron el nivel de los estudiantes y docentes de matemática en Honduras, observando un círculo virtuoso en el cual alumnos de la EMALCA 2013 se encontraron siendo docentes en la EMALCA 2025 de Honduras. Pero identificaron desafíos económicos y sociales en torno a la creación de oportunidades para que avance la formación de doctorados. Asimismo, se destacó la necesidad de disponer de infraestructura tecnológica para el uso de la matemática. Actualmente, si bien existen lenguajes de programación de código abierto para el cálculo estadístico, el análisis y la visualización de datos de uso en investigación científica en matemática, hay softwares de optimizadores especializados que no están disponibles en código abierto y cuyo acceso al ámbito académico en Centroamérica es difícil.

En este corolario, la red científica de promoción trilateral de EMALCA Honduras 2025, respaldada por organizaciones científicas y referentes que patrocinaron económicamente y que colaboraron de forma solidaria con el evento, puso a disposición de jóvenes universitarios de países en vías de desarrollo la generación y movilización de conocimiento para motivar a los futuros líderes en matemática de la región.

En conclusión, habida cuenta del rol clave de las universidades en la promoción de las vocaciones científicas y la ciencia inclusiva sin estereotipos de

género, para ampliar la comunidad de jóvenes en CyT desde la matemática y sostener ecosistemas académicos de aprendizaje continuo en los países en desarrollo, se podrían promocionar de forma más intensiva los programas de la UE que financian oportunidades de movilidad y cooperación en los campos de la educación, la formación y la juventud; y desde la cooperación birregional desarrollar nuevos planes y programas para la formación en matemática. Finalmente, en un mundo intensivo de datos, el fortalecimiento de la sociedad internacional, entre la academia científica y el sector privado, debe articular fondos e innovaciones para promover la activa participación de los jóvenes en matemática.

Red en Biotecnología

Red de Edición Génica en Alimentos

La biotecnología como rama interdisciplinaria de la biología, ingeniería, física, química y medicina, desde aplicaciones tecnológicas, utiliza sistemas biológicos y organismos vivos, o partes de ellos -como células o enzimas- para desarrollar soluciones para el beneficio de la sociedad. En este marco, entre las nuevas técnicas de mejoramiento genético, la edición génica avanza como una herramienta biotecnológica específica que permite intervenir en el ADN de un organismo con alta precisión para añadir, eliminar, sustituir o cambiar la expresión de genes específicos de los organismos con la posibilidad de realizarlo “sin introducir material genético derivado de otros organismos, como el caso de los organismos genéticamente modificados” (Karavolias & otros, 2022). Es decir, “las nuevas técnicas de mejoramiento genético permiten la introducción de nuevas características de forma precisa, preservando el genoma original” (Lironcurti & otros, 2024).

Frente a los desafíos de las enfermedades endémicas, el cambio climático y la seguridad alimentaria, y para la adopción de nuevas tecnologías en el ámbito agropecuario, la edición génica mediante tecnologías como CRISPR (Addgene, 2025), con sus alternativas y avances, permitió a investigadores mejorar cultivos impulsando “nuevas variedades de plantas que aumentaron su resistencia a enfermedades, plagas y estrés ambiental” (UNIA, 2024). Mientras que, en medicina veterinaria, por ejemplo, se esperan innovaciones en vacunas y kits de diagnóstico de enfermedades, entre otros.

En este contexto, a escala internacional, no hay consenso en cuanto a la legislación específica sobre el marco regulatorio de los procesos y productos de las nuevas técnicas de mejoramiento genético. Hay países con normativas de tratamiento convencional a los productos de las nuevas técnicas de mejoramiento genético en armonía con las definiciones del Protocolo de Cartagena sobre seguridad en la biotecnología. Otros países son

conservadores o restrictivos. Incluso hay países que no se han promulgado legalmente en la temática. Las redes científicas en biotecnología a partir de sus investigaciones aportan al debate.

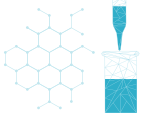
La configuración de la primera red científica en edición génica agropecuaria entre diferentes países en ALC tiene como marco la “Declaración del Consejo Agrícola del Sur a favor de las técnicas de edición génica” (CAS, 2018); la “Declaración Internacional sobre Aplicaciones Agrícolas de la Biotecnología de Precisión” (OMC, 2018) para fomentar políticas de innovación agrícola; y múltiples iniciativas de la REDBIO, como asociación civil internacional, que ha permitido nuclear instituciones y empresas para “generar, transferir y aplicar la biotecnología agropecuaria en la producción de alimentos y la conservación de recursos genéticos” (REDBIO, 2025).

Conservación de especies y ecosistemas amenazados.



Técnicos y científicos de Brasil y de Colombia intercambiaron experiencias sobre bienestar animal, educación ambiental y conservación participativa. A través de la CSS estos países también apuntan a fortalecer el rol social de los zoológicos como pieza clave para dar a conocer la biodiversidad y la importancia de los ecosistemas existentes, contribuyendo a la preservación medioambiental. Banco de Imágenes de la CSS y Triangular en Iberoamérica. SEGIB-PIFCSS. 2022.

Por otro lado, resalta que el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR), instrumento de integración de los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIAs) de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), fue el mecanismo que financió las reuniones iniciales del Núcleo de Estudios de Nuevas Técnicas de Mejoramiento Genético en ALC. Estos encuentros dieron lugar al primer análisis regional sobre el marco conceptual, la regulación de desarrollos y la perspectiva de la edición génica



como oportunidad para mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos de ALC. Además, sentó como base que “los organismos mejorados por edición génica no representen requisitos regulatorios especiales como los OGM para su comercialización, y a su vez estén sometidos a las mismas regulaciones que los obtenidos por técnicas convencionales de mejoramiento” (Feingold & otros, 2018). También el taller regional “Edición génica en cultivos y ganadería 2019” que promovió el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) sirvió para compartir experiencias, formular proyectos y avanzar en la conformación de una plataforma para fortalecer los programas de mejoramiento genético en ALC.

Simultáneamente, PROCISUR, desde su Plan de Mediano Plazo 2019-2022, bajo la línea estratégica de intensificación sostenible, financió el taller “Mitos y realidades de la edición génica 2019” y post pandemia contribuyó con la realización del proyecto “Edición génica para el mejoramiento en especies vegetales y animales” (2021-2024) con una financiación de USD 230.000 por FONTAGRO, y fondos logísticos y valorizables en infraestructura y recursos humanos, estimado en USD 900.000 de los socios del PROCISUR, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador. Este proyecto habilitó numerosas capacitaciones sobre nuevas técnicas de mejoramiento genético para cultivos de alta relevancia para la región y para especies animales cuyos productos son claves para la seguridad alimentaria. Además, abogó por la creación de una plataforma público-privada de cooperación para la generación de capacidades y la gestión del conocimiento en edición génica agropecuaria para ALC. En clave de ciencia abierta, desarrolló y difundió una cartilla didáctica sobre la edición génica en diferentes cultivos y en el sector ganadero. Además, se optimizaron procesos de transferencia de conocimientos.

La divulgación de estos logros dio lugar a una red científica trilateral en ALC que, a partir de la suscripción de acuerdos, implementó un proyecto de cooperación titulado “Fortalecimiento de capacidades con nuevas técnicas de mejoramiento genético, incluyendo la edición génica en Perú” para el período 2022 a 2024. El proyecto se llevó adelante con el aval de la Agencia Peruana de Cooperación Internacional entre el INIA Perú, organismo beneficiario de la cooperación, el IICA y el Fondo Argentino de Cooperación Internacional (FOAR), con el entonces Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina como organismos especializados y con financiación para los intercambios y para brindar capacitaciones en temas regulatorios y teórico-prácticos en cuanto al uso de las nuevas técnicas de mejoramiento genético.

El principal antecedente en la trayectoria de intercambios entre Argentina y Perú en la materia, con financiación del FOAR, se ha relevado con la realización del “Curso sobre Regulación en Biotecnología Agropecuaria 2018”. En aquella ocasión, con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), profesionales de Argentina, por la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria, habida cuenta de su “liderazgo en el establecimiento de regulaciones habilitantes para la biotecnología agropecuaria” (Lewi & otros, 2025) en cuanto al establecimiento de procedimientos para determinar cuándo un cultivo obtenido con técnicas de biotecnología es no-OGM, realizaron una misión técnica a Perú para fortalecer las capacidades de funcionarios, científicos e instituciones de la sociedad civil asociados a la cuestión. Específicamente, se realizaron intercambios sobre “aspectos regulatorios orientados a la evaluación de riesgo y los procedimientos a seguir para la revisión de solicitudes y la extensión de permisos y autorizaciones para la realización de actividades con organismos vivos modificados” (Lewi, 2018). Las actividades sobre seguridad de la biotecnología agrícola se realizaron con más de treinta actores peruanos de la Subdirección de Regulación de la Innovación Agraria, del Ministerio de Ambiente a través de la Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología, del Consejo Nacional de CTI desde la Subdirección de Ciencia, Tecnología y Talentos, y del INIA. En virtud de la situación sobre la normativa en biotecnología en Perú se realizó la visita inversa de los reguladores peruanos a Argentina para profundizar en las capacitaciones. Desde entonces y hasta la actualidad, numerosos intercambios presenciales y virtuales permitieron a técnicos y funcionarios peruanos contar con apoyo de Argentina y de diferentes organismos internacionales para la construcción de su marco regulatorio en biotecnología agropecuaria.

Las referencias mencionadas guiaron la definición de las actividades del proyecto triangular. A lo largo de cuatro misiones técnicas, se capacitó a profesionales junior y senior, funcionarios y tomadores de decisiones del sector privado de Perú, quienes capitalizaron la experiencia en bioseguridad y regulación de Argentina. Por otra parte, se realizaron visitas a laboratorios del INTA especializados en manejo de tecnologías de transformación genética, cultivos de tejidos vegetales para establecer y utilizar protocolos de edición génica para la obtención de cultivares de mayor tolerancia a estreses bióticos o abióticos y/o una mayor calidad nutricional o productividad. Al 2025, aunque quedó pendiente realizar la misión de cierre del proyecto, se mantienen los intercambios en foros internacionales especializados.

En resumen, la iniciativa trilateral permitió asociar a las instituciones de Perú a los proyectos multilaterales latinoamericanos mencionados. Además, consolidó el rol de los socios del PROCISUR, especialmente del IICA y de las instituciones de Argentina, como actores articuladores de redes científicas multidisciplinarias y multipaís que asesoran, por ejemplo, a la Comisión de Biotecnología del Mercado Común del Sur, espacio que reemplazó en la práctica la plataforma de cooperación en biotecnología BIOTECSUR impulsada por la UE y el MERCOSUR, y a escala latinoamericana.

Las relaciones entre la UE y ALC en biotecnología agropecuaria han experimentado diversas etapas. En el contexto de la plataforma BIOTECSUR (2005-2015) la articulación se promovió a través de la financiación de desarrollos biotecnológicos a partir de Proyectos Específicos en las cadenas productivas de carne aviar y bovina, oleaginosa y forestal, y de Proyectos Regionales en las áreas de energías renovables. Además, la plataforma permitió nuclear la red de profesionales y la biblioteca de documentos, estudios, informes, inventarios, indicadores y catálogos vinculados a la biotecnología del MERCOSUR, desde “las cuales se analizaron la producción científica y tecnológica en biotecnología en los países del MERCOSUR, los recursos humanos dedicados a la biotecnología, la cantidad de centros de investigación, las empresas biotecnológicas de la región y una estimación de utilización de los resultados de las actividades biotecnológicas para la producción” (MINCYT, 2015). Asimismo, forjó “el desarrollo y aprovechamiento de la biotecnología como apoyo al incremento sostenido de la competitividad de las producciones regionales en los mercados internacionales” (RECYT, 2016).

Hacia 2015, con la aparición de regulaciones específicas en algunos países sobre las nuevas técnicas de mejoramiento genético y la edición génica, la UE inicia la conformación de grupos de alto nivel de asesoramiento científico y ciclos de conferencias especializadas que generan una dinámica de debates con ALC. Para 2017, la UE disponía de informes sobre nuevas técnicas de mejoramiento genético que comparaban las diversas tecnologías y habilidades científicas en torno a la madurez de la técnica, la velocidad, el costo y la capacidad de identificar cambios en los productos resultantes. Desde entonces las UE avanzó realizando numerosos estudios sobre nuevas técnicas de mejoramiento genético y edición génica para supervisar que los productos asociados a la tecnología garanticen la protección de la salud y el medioambiente y prosperen en correlación con los objetivos del Pacto Verde Europeo y la estrategia «de la Granja a la Mesa».

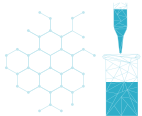
También la UE aprobó financiación para proyectos internacionales con posible impacto en la regulación

sobre las nuevas técnicas de mejoramiento genético, como fue el caso de B-TRUST, que buscó fomentar la confianza del consumidor en la biotecnología en los sectores agroalimentario y de base biológica; BEATLES, que fomentó una agricultura climáticamente inteligente; BEST-CROP, que abordó la necesidad crítica de tecnologías transformadoras para mejorar la productividad y la sostenibilidad de los cultivos; y DARWIN, que avanza en el desarrollo de una estrategia digital de detección para productos obtenidos a través de nuevas técnicas de mejoramiento genético. Además, la UE ha formulado recomendaciones específicas, por ejemplo, ha aprobado un nuevo reglamento sobre plantas producidas mediante determinadas técnicas de mejoramiento genético y sobre ética de la ciencia (UE, 2023). Por otra parte, la UE anunció una nueva Ley de Biotecnología (2024) entre las tecnologías estratégicas y críticas para la seguridad económica, con foco en la naturaleza, la biofabricación y la intersectorialidad para la competitividad de la Unión que ofrece “fortalecer las cadenas de valor, desde la I+D hasta los usuarios finales”, “crear vías regulatorias coherentes” y “construir un ecosistema de próxima generación” (EUROPABIO, 2024).

Los diálogos de la UE en biotecnología con terceros países están en curso, en el caso de la vinculación con ALC dan cuenta de foros bilaterales y multilaterales para debatir sobre “seguridad alimentaria, la inocuidad de los alimentos, la resistencia a los antimicrobianos y los sistemas alimentarios sostenibles” (UE, 2022) y son los espacios para el intercambio en materia de cooperación especializada con base en asesoramiento científico. Un ejemplo es el diálogo trilateral UE, MERCOSUR y Chile donde se discuten avances y se comparten experiencias sobre biotecnología agropecuaria.

Habida cuenta del aumento de la pobreza global por la pandemia de COVID-19, las crisis económicas nacionales y los conflictos bélicos, la vocación de diálogo birregional en biotecnología para contribuir con la producción de alimentos conservando el medioambiente, los recursos naturales y la salud, revela recursos científicos y tecnológicos transferibles, que incluye desde redes de investigadores y especialistas, hasta infraestructura y equipamientos para el desarrollo conjunto de nuevas técnicas de mejoramiento genético, incluyendo productos con edición génica.

Los retos de las redes en biotecnología moderna, y específicamente en nuevas técnicas de mejoramiento genético y edición génica, a escala birregional giran en torno a múltiples interrogantes. Si bien, las Universidades y Centros de Investigación públicos avanzan con la realización de talleres, informes, proyectos y capacitaciones que por la magnitud de su precisión transforman a las redes académicas en comunidades epistémicas de elite con poder de



influencia ante los tomadores de decisiones en el marco de la sanción de legislaciones y protocolos, desde la perspectiva multiactor, se deben forjar nuevas colaboraciones, siendo el horizonte articulaciones para la convergencia entre grupos de investigación público – privados con el sistema financiero y la sociedad civil.

En cuanto a la financiación, los futuros proyectos sobre nuevas técnicas de mejoramiento genético y edición génica afrontan desafíos para la captación de inversiones y costos altos del uso de patentes. Por ello, la definición de nuevas redes en sus objetivos de desarrollo y específicos, tienen que contemplar innovaciones estratégicas para alcanzar desde la planificación estratégica y operativa, procesos y productos que contemplen relaciones comerciales agropecuarias, agroalimentarias y agroindustriales justas, en cuanto a equidad y sostenibilidad.

Red en salud

Red de producción de medicamentos y vacunas

Para garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos es clave el acceso universal a servicios de salud, medicamentos y vacunas seguros, eficaces y asequibles (NU, 2015). Para lograrlo, es necesario fortalecer los sistemas sanitarios, movilizándolo recursos, creando capacidades en infraestructura para innovaciones y promoviendo capacitaciones para el conjunto del personal asociado a la prestación de servicios de salud.

Los sistemas de salud en ALC “se organizan alrededor de servicios del sector público para las personas en situación de vulnerabilidad, servicios del seguro social para los trabajadores formales y servicios privados que presentan entre sí diferencias significativas en cuanto a la calidad de la atención” (CEPAL, 2025) y los beneficios. Al interior de los países, esta situación genera brechas entre los distintos grupos socioeconómicos de la ciudadanía, afectando de forma negativa primordialmente a niños, niñas y personas mayores. A escala regional, da cuenta de una gran variabilidad entre sistemas en cuanto a su acceso, cobertura y calidad, que oscila entre esquemas gratuitos para toda la población y planes arancelados, y servicios con diferentes niveles de inversión, gasto y consecuentemente sostenibilidad.

En el camino para alcanzar niveles de acceso equitativos en la cobertura de salud, muchos países afrontan retos en materia de producción y distribución de medicamentos y vacunas. En este sentido, dado que una de las aplicaciones con mayor potencial en salud es la biotecnología para el diseño y la manufactura de medicamentos y vacunas, “las cuales consisten en preparados biológicos que contienen microorganismos enteros (inactivados,

atenuados o vectores virales), parte/s de ellos (subunidades antigénicas) o ácidos nucleicos” (PB, 2018), instituciones de Cuba, la UE, a través de la estrategia Global Gateway, y organismos de las Naciones Unidas impulsaron el programa BIOTEC CUBA. Esta alianza triangular prevé el desarrollo de proyectos en biotecnología para impulsar los estándares científicos y mejorar el acceso a terapias innovadoras y medicamentos para la población cubana con proyección en investigación e intercambio comercial de biofármacos en ALC e incluso a escala global.

Las referencias primordiales del programa radican en el legado de la industria farmacéutica cubana, con más de tres décadas de trayectoria en producción y transferencia de tecnologías de medicamentos y vacunas, y en los objetivos del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) de Cuba entre cuyas prioridades de trabajo considera “incrementar el estado de salud de la población y su satisfacción con los servicios”, “consolidar las estrategias de formación, capacitación e investigación”, “fortalecer la actividad de la ciencia a través de investigaciones e innovaciones tecnológicas”, “desarrollar los procesos de habilitación y acreditación de las redes de servicios” y “cumplir con las diferentes modalidades de exportación de servicios y de la cooperación internacional del sistema de salud cubano” (MINSAP, 2025). A escala internacional, los antecedentes de la vinculación radican en los planes regionales de autosuficiencia en salud aprobados por la CEPAL y en la historia de cooperación para el desarrollo sanitario en las Américas impulsado desde organismos de las Naciones Unidas y la UE.

Por otra parte, el antecedente clave para el lanzamiento del programa fue el diálogo en un panel auspiciado por la UE y BioCubaFarma, grupo de industrias biotecnológicas y farmacéuticas de Cuba, como parte de la XVI Feria Internacional “Salud para Todos” (2025). En este encuentro se resaltó la política de salud en Cuba, con estatus de derecho esencial del bienestar humano. Asimismo, se destacó que entre “los principales productos exportables de la industria biotecnológica y farmacéutica de Cuba se encuentran los medicamentos innovadores y las vacunas, que abarcan el 30,7% de las exportaciones” (MREC, 2025).

El programa BIOTEC CUBA para ampliar el mercado para los productos de la biotecnología cubana desde redes científicas público-privadas en salud cuenta con la UE como principal suministradora de tecnología y financiación por 8.500.000 Euros, y se desarrollará a partir de dos proyectos triangulares, a saber:

I.El proyecto “Fortalecimiento de capacidades I+D+i de la industria biotecnológica y farmacéutica

de Cuba” que se implementará con BioCubaFarma, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Universidad de La Habana, con un financiamiento de 6.625.000 Euros por la UE. Esta iniciativa se enfocará en la capacitación de especialistas cubanos en nuevas líneas de investigación y su internacionalización mediante la cooperación científica para potenciar el desarrollo tecnológico de la biotecnología en Cuba. Además, prevé fortalecer el Industrial Biotecnológico del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología Mariel SA para “contribuir al impulso de las capacidades de Cuba en la producción de insumos esenciales para la realización de ensayos clínicos encaminados al desarrollo de terapias innovadoras” (PNUD, 2025). Así un complejo científico-productivo cubano de alta tecnología investigará, desarrollará, producirá y comercializará nuevas vacunas, medicamentos, medios de diagnóstico y servicios biotecnológicos.

II. El proyecto “Fortalecimiento de las capacidades de la Autoridad Reguladora Nacional de Cuba”, a realizar junto con el MINSAP de Cuba, desde el Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos (CECMED) y la Organización Panamericana de la Salud, con un financiamiento de la UE por 1.875.000 Euros. La asistencia técnica de los socios facilitadores de la cooperación, por ejemplo, propiciará el acceso a insumos para el desarrollo metodológico y de las capacidades tecnológicas, analíticas y de infraestructura del Laboratorio Nacional de Calidad del CECMED. El apoyo a su desarrollo tecnológico, metodológico y analítico, según estándares de regulación internacionales, “incluyendo la transformación digital de sus procesos, tiene como objetivo garantizar la validación internacional de productos biofarmacéuticos, fortaleciendo la cooperación con agencias homólogas de la UE y ALC” (OPS, 2025). También este proyecto presenta módulos de capacitación para que los especialistas del CECMED puedan actualizarse sobre los estándares globales para autoridades regulatorias de la Organización Mundial de la Salud y del grupo de autoridades reguladoras de referencia regional de las Américas.

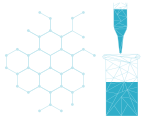
Las expectativas de referentes de las instituciones socias del programa BIOTEC CUBA son favorables para vigorizar el desarrollo de tecnologías sanitarias competitivas a escala internacional. En declaraciones al Canal Caribe Cuba, desde BioCubaFarma se señaló que el proyecto va a tener un impacto positivo en el registro de los productos médicos para Cuba y para su exportación a mercados de altos estándares; la UE en Cuba manifestó que el sistema del país ha demostrado su capacidad actual y con potencial futuro para la producción de vacunas de interés internacional; la Organización Panamericana de la Salud en Cuba declaró que las capacidades del país son importantes para mejorar medicamentos

y tecnologías sanitarias de calidad para la región de las Américas; y el PNUD en Cuba indicó que la cooperación con la academia universitaria contribuye con la comunidad de científicos cubana a mantener un nivel de formación relevante. Mientras el CECMED, desde sus redes de información, enfatizó que el programa representa un paso estratégico hacia la soberanía tecnológica y la seguridad sanitaria regional.

En síntesis, la articulación de la alianza de las redes sanitaria a través de proyectos de CTr, con activa participación y financiación desde la agenda Global Gateway y equipos de Europa en Cuba, por una parte, generó sinergias para el acceso a fondos, infraestructura de investigación (laboratorios, instalaciones piloto, etc.) y conocimientos en el ámbito de la biotecnología para la salud. Por otra parte, el programa da cuenta del compromiso internacional por promover la competitividad e innovación en un área de especial desarrollo de Cuba y “reafirma el compromiso con el desarrollo científico, la equidad en salud, el acceso a tecnologías médicas innovadoras” (CECMED, 2025), el fortalecimiento de los mecanismos de regulación e innovación en productos biofarmacéuticos a partir de desarrollos tecnológicos contra las enfermedades presentes y las amenazas futuras para la salud. También destaca el rol de las Universidades y Centros de Investigación centrado en el capital humano especializado en CyT como facilitador del desarrollo de empresas de base tecnológica. Pero, además, resalta que su sostenibilidad depende de investigaciones y producciones tecnológicas sólidas que respalden las políticas que le dieron origen y la maximización de su impacto global.

Santa Lucía, Cuba.





Lecciones aprendidas para la consolidación de redes científico-tecnológicas entre la Unión Europea y América Latina y el Caribe

El mapeo sobre los problemas, políticas y actores que enmarcan los espacios birregionales de cooperación, y especialmente el análisis de los casos en CTr seleccionados da cuenta que los lazos de la UE y ALC son profundos en sus valores y políticas, y están interrelacionados por la construcción desde el multilateralismo de un futuro sostenible a pesar de las tensiones globales ante desafíos económicos, sociales, políticos, tecnológicos y medioambientales.

Al considerar la concepción actual de la CTr y los retos de la planificación para el desarrollo de redes científicas competitivas entorno de las prioridades estratégicas entre la UE y ALC, las asociaciones triangulares descritas advierten que se requirió para su accionar inicial de articulaciones preexistentes entre actores que comparten una visión de construcción de futuro de ámbito regional o global, y que necesitan para su consolidación a largo plazo de la conjugación de múltiples socios, nuevas expectativas o enfoques alternativos, planes, competencias, recursos y acciones sólidas ante coyunturas.

En los términos de Máttar y Cuervo (2017), en primer lugar, el reto de la participación para la constitución de las redes da cuenta de múltiples mecanismos de asociación triangular con potencial de avanzar hacia consorcios regionales multilaterales. Las redes en educación de la ciencia tienen en sus bases fuertes lazos profesionales entre quienes comparten espacios internacionales de gestión del conocimiento y luego lideran la organización y realización de capacitaciones a escala regional. En la red en biotecnología prevalece la asociación histórica entre las instituciones socias de los investigadores que ofician como oferentes de la cooperación. Mientras que la red en salud da cuenta de una articulación en la que todos los socios participan conjuntamente desde la identificación y formulación del proyecto.

El relevamiento de actores que llevaron a cabo o bien promueven actualmente la dinámica de la cooperación en las redes analizadas informa que las mismas se conformaron fundamentalmente por académicos con alto nivel educativo, especialistas del sector público del ámbito nacional, y referentes de agencias de cooperación internacional. Además, se observó que quienes lideran las redes son profesionales de investigación y gestión de la CTI con formación de posgrado.

Dado el mapeo realizado sobre los problemas, políticas y actores en CTI en la UE y ALC de los últimos diez años, y considerando la identificación de socios en las redes mencionadas será primordial extender desde la CTr la configuración de las redes

hacia una mayor cantidad de científicos del sector público y los tomadores de decisiones en materia de cooperación internacional, como los Bancos de Desarrollo. A su vez, será crucial definir objetivos que permitan integrar al sector privado proporcionando enfoques de impacto económico, bienes y servicios esenciales, y facilitando la transferencia de conocimientos especializados. Por otra parte, se requiere movilizar a la sociedad civil y motivar su activa participación en las redes para añadir valor ampliando la gobernanza y la apropiación ciudadana de los desafíos y logros de la CTI.

Al explorar el accionar de las redes ante las limitaciones causadas por la extensión intercontinental de la epidemia por COVID-19, o posibles escenarios similares, en el ámbito educativo y de las investigaciones de vanguardia primaria el contacto virtual para avanzar con las asociaciones por ello será fundamental extender las infraestructuras de las nuevas TICS. El caso en salud, si se llegara a atravesar a escala regional o global una situación crítica de escases de medicamentos o vacunas, desde la red se deberían gestionar los medios necesarios para garantizar cantidad y calidad en suministros médicos. En este sentido, el cumplimiento de los estándares internacionales en salud y la disponibilidad de rutas logísticas eficientes serán piezas claves que permitan dinamizar la eficiencia de las estrategias y productos de la cooperación.

En cuanto al reto de la pluritemporalidad, en el campo de la educación, específicamente en la promoción de vocaciones científicas y tecnológicas, en el desarrollo de cursos, intercambios académicos y en la adquisición de materiales pedagógicos, las redes analizadas poseen diferencias en los planes y recursos desde la conjugación de plazos para su acción para alcanzar su misión.

En la red en astronomía, la vinculación trilateral da cuenta de una asociación incipiente a partir de una actividad concreta fundamentalmente activa por el equipo profesional de implementación, desarrollándose con recursos mínimos. Esta red se podría institucionalizar e implementar nuevas acciones a través de convenios de cooperación académicos y científicos birregionales para impulsar los objetivos que nuclean al equipo de astrónomas que lideran los conversatorios. Además, se puede escalar el accionar de la red en interacción con programas educativos nacionales y fondos de la UE y/o internacionales.

La red de matemática da cuenta de una asociación triangular de larga data y con objetivos y presupuesto internacional. Para garantizar la proyección de impacto de las actividades trilaterales, es clave la asignación presupuestaria sostenible a mediano plazo para la formación superior de los

docentes y estudiantes de los países en desarrollo y la vinculación de talentos con instrumentos de cooperación internacional asociados con las metas birregionales.

Las redes de biotecnología, asociadas a nuevas técnicas de mejoramiento de alimentos, para fortalecerse en ALC, requieren avanzar a corto plazo en el desarrollo de planes, acciones y presupuestos vinculados con las estrategias nacionales y marcos legislativos de cada socio. Para prosperar a escala birregional se debe avanzar en la suscripción de acuerdos para consolidar nuevas unidades de análisis prospectivo para diagramar metas, planes y proyectos trascendentes a las coyunturas y con foco en la innovación por el desarrollo humano.

En el caso de la red en salud, alcanzados los acuerdos fundantes para desarrollar los medicamentos y vacunas, con la finalidad de obtener resultados a mediano alcance se tienen que definir y documentar los objetivos específicos con un cronograma de acción presupuestaria y técnica consensuados por todas las partes según sus compromisos. También a corto plazo será clave identificar, obtener, asignar y monitorear recursos. A largo plazo para la vitalidad de la red se tendrá que definir una estrategia de sustentabilidad más allá del proyecto de cooperación en curso.

Al articular los diferentes horizontes temporales la planificación estratégica de las redes triangulares en CyT a escala birregional deben contemplar iniciativas de largo plazo donde la relación entre política, planes, financiación y acciones se observe desde la mejora continua en desarrollo del capital humano e infraestructuras, piezas claves para su maduración y consecuentemente impacto.

Por otra parte, en el marco de los espacios de CTr las redes científicas son inherentemente multiescalares. Predomina la coordinación transnacional de carácter regional o global, con diferentes desafíos de gestión para maximizar sus recursos y alcanzar sus metas en interacción con los niveles de gobierno: transnacional, nacional, intermedio y local.

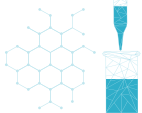
Las dinámicas de coordinación de las redes triangulares en educación científica analizadas deberían profundizar su enlace con los diferentes niveles y acciones de gobierno nacionales y provinciales, especialmente en el ámbito de los socios beneficiarios de la cooperación. Por ejemplo, la red de astronomía podría ahondar su articulación con programas estatales en educación de la ciencia para la inclusión, y la red de matemática lograría mayor impacto centrándose en la igualdad para la innovación al explorar nuevos ámbitos de interacción para sus alumnos con institutos especializados internacionales y/o programas de CyT desde los gobiernos subnacionales con fondos referentes de la UE de promoción educativa.

Los avances de la red en biotecnología en el MERCOSUR y su interacción con otros socios en ALC da cuenta del liderazgo para su implementación desde la confluencia de centros de investigación nacionales, con representación estadual / provincial e incluso local en sus países de origen, en interacción con unidades ministeriales nacionales especializadas. La conformación de una red en biotecnología a escala birregional entre la UE y ALC que trascienda las coyunturas de mercado identificadas, por la implementación de tecnologías de vanguardia para el desarrollo de alimentos, conlleva desafíos asociados con la creación de nuevas hojas de ruta transnacionales en la temática. Las mismas, en el marco de fondos de CTr, podrían contemplar, con los avales ministeriales pertinentes, desde la actualización en la naturaleza de las asociaciones hasta la definición de los términos de referencia para implementar inversiones conjuntas entre centros de investigación públicos y/o privados de ALC y la UE para el desarrollo de productos, servicios y empresas de base tecnológicas competitivas a escala global.

La implementación de la red en salud estudiada, como modelo organizativo de reciente funcionamiento debe velar fundamentalmente por la efectiva y eficiente articulación entre diversos niveles de gobierno para suscribir acuerdos interinstitucionales que permitan la transferencia de tecnologías, el acceso a los bienes y servicios necesarios para alcanzar estándares internacionales de sus productos, y así impulsar avances en I+D.

En torno al reto de la intersectorialidad se destaca que las redes analizadas son altamente especializadas, es decir sectoriales por abarcar dimensiones propias de la ciencia y/o disciplina a la que se asocian. Por otra parte, por contemplar temas transversales como la igualdad, la inclusión, el comercio y el bienestar social, avanzan hacia la intersectorialidad. Al considerar la fusión de tópicos específicos de CyT con temas generales, integrales y de interés a otros sectores del conocimiento se requiere de estrategias y acciones en CTr para potenciar asociaciones multiactor.

En la red de astronomía se observa que al integrar a la propuesta pedagógica problemáticas de género y discapacidad que motivaron al socio pivote a formar parte de la citada cooperación se potencia su proyección hacia terceros países. Las múltiples especializaciones en articulación con problemáticas globales que se promueven desde la red en matemática requieren integrar recursos con los sectores asociados tanto a las ciencias de datos para los negocios como a las catástrofes humanitarias. En ambos casos, si la visión intersectorial se intensifica, las redes, por ejemplo, podrán aplicar a fondos de convocatorias internacionales que trasciendan su ámbito académico específico alcanzando nuevas fuentes de sustentabilidad.



La red en biotecnología pone de manifiesto diversas problemáticas y tipos de procesos y procedimientos intersectoriales complejos. Esta situación genera que sus prácticas de gestión deban ampliar el trabajo colaborativo multidisciplinario y con los actores tomadores de decisiones a escala global para no crear barreras que obstaculicen el desarrollo. La red en salud al instalar que los resultados y productos que se alcanzarán en el marco del programa de cooperación tendrán impacto regional o incluso universal debe prever del mejor método para hacer que la premisa no se vuelva una limitación.

En clave transversal a los retos mencionados, todas las redes estudiadas requieren sistemas formales de monitoreo y evaluación con herramientas concretas para la medición de indicadores de desempeño e impacto para superar el seguimiento ex post de sus actividades o productos. La implementación de esquemas de gobernanza y seguimiento amplios debe involucrar a referentes de todas las partes que

conforman la asociación triangular y convocar a otros actores claves de agendas en CTI que no cuenten con una participación formal en las redes. A corto plazo, este recurso permite la gestión de incertidumbres y riesgos, y a mediano plazo moviliza recursos entre los socios. Mientras que a largo plazo permitirá valorar la contribución real del enfoque multiactor para alcanzar los desarrollos nacionales, regionales, birregionales o internacionales esperados por las redes científicas en el marco de los ODS.

Finalmente, para todos los casos, las observaciones realizadas como lecciones aprendidas sobre cada uno de los retos representan acciones posibles de efectuar de forma complementaria, pero las mismas prevalecerán en el marco de la continuidad de actores con gran compromiso social, acuerdos y mecanismos de iniciativas triangulares o programas especiales que permitan la consolidación o el desarrollo de las redes científicas entre la UE y ALC.

El litio es un metal clave en la transición hacia las denominadas energías limpiás.



Argentina y Bolivia intercambiaron experiencias y conocimientos en esta materia, a través del proyecto "Estudio de la cristalización del carbonato de litio a través de técnicas avanzadas de análisis y caracterización". Banco de Imágenes de la CSS y Triangular en Iberoamérica. SEGIB-PIFCSS. 2023.



Recomendaciones

En primer lugar, dado que la investigación como la innovación, junto con la educación, son pilares claves para las inversiones multisectoriales en los ejes prioritarios Iberoamericanos, las recomendaciones para el fortalecimiento de la CTr en torno a las redes científicas que promueven alianzas estratégicas entre la UE y ALC, se realizó a partir del paradigma de la ciencia abierta de la UNESCO (2021) y el accionar activo de la diplomacia científica en correspondencia con indicadores claves para la internacionalización de la CyT. De forma complementaria, en las consideraciones finales se propone la creación de un dispositivo (centros de colaboradores) para fortalecer los ecosistemas de investigación, incluyendo instituciones de educación superior, actores de investigación, así como la participación activa de referentes del sector privado y el sistema financiero, para construir economías basadas en el conocimiento y desarrollar cadenas de valor intensivas en innovación con ventajas mutuas, competitivas y sostenibles.

Al respecto, se debe enfatizar que las citadas redes en sus objetivos de desarrollo deben velar por que sus descubrimientos reduzcan brechas de desarrollo y aumenten capacidades entre los investigadores, sus sociedades y los países, y que los nuevos conocimientos y aplicaciones tecnológicas se compartan universalmente. Dado que al observar el beneficio colectivo se contribuye a salvaguardar la humanidad y el medioambiente.

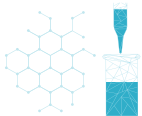
De forma específica, las redes en el marco de cooperaciones internacionales en CyT desde los valores asociados a la ciencia abierta deben profundizar el uso de múltiples fuentes de conocimiento y además garantizar que el desarrollo de sus procesos y productos pueda ser examinado de forma rigurosa y transparente. Ampliar la difusión de los métodos para alcanzar los desafíos científico-tecnológicos da cuenta de estrategias de acceso al conocimiento científico con calidad e integridad.

En cuanto a la equidad y justicia en CTr para la CTI, los aportes, el acceso al conocimiento, los intercambios y los logros de las redes científicas deben alcanzar

máximos niveles de ecuanimidad sin discriminaciones especialmente entre el conjunto de socios. Además, desde la diversidad e inclusión las redes científicas deben poder dialogar abiertamente con saberes de pueblos originarios, comunidades locales, múltiples agentes sociales de diferentes disciplinas y regiones e incluso investigadores no afines a la corriente de pensamiento de los socios de la cooperación para favorecer la perspectiva de la ciencia abierta.

En relación con las buenas prácticas, la excelencia científica de las redes tiene que disponer de incentivos a favor de la ciencia abierta en las diferentes etapas de los procesos científicos para ampliar permanentemente las vías de intercambio y colaboración. Además, deben ser capaces de desarrollar mecanismos de control y procesos de evaluación transparentes. Y prestar servicios accesibles para reproducir los resultados alcanzados.

Las múltiples políticas y actores de la UE y ALC asociados con la instrumentalización de los procesos y resultados en torno de redes científicas bajo el auspicio de la CTr que promuevan la ciencia abierta en ámbitos para la educación de la CyT podrían ampliar la participación abierta de agentes sociales para obtener nuevas fuentes de conocimiento y financiación de modo de alcanzar productos colectivos. Ante los recortes internacionales en presupuestos para otorgar becas de formación y movilidad especialmente para mujeres en ciencia de los países en vías de desarrollo es fundamental insistir en la gestión de subvenciones especiales para estudiantes y docentes de los países más desfavorecidos económicamente con la finalidad de avanzar en la alfabetización y el impulso de nuevas vocaciones científicas. Un ecosistema de inversión que trascienda la academia con articulación efectiva con el sector privado de productos y servicios, y especialmente con empresas de base tecnológica podría generar flujos directos para el desarrollo de nuevos recursos educativos. Por otra parte, las modalidades de acceso abierto al conocimiento podrían incluir la promoción del voluntariado científico en los diferentes niveles educativos y la creación de espacios de ciencia ciudadana como los



Living Labs en ciencias dispuestos en universidades y centros de investigación.

La complejidad e interdependencia de las crisis humanitarias conlleva que las redes científicas que fomentan bienes públicos globales desde la CyT, como las invenciones en salud humana requieran dinámicas de colaboración internacionales con arraigo en principios morales justos basándose en el valor de la equidad y el respeto a las leyes. Además, deben trazar acuerdos birregionales para garantizar fondos para recursos indispensables, intercambios y colaboraciones constantes dado que los objetivos que persiguen estas redes trascienden a la comunidad científica en beneficio del bienestar de las sociedades. En este plano, es clave la articulación entre las instituciones del sistema de las Naciones Unidas con las de los espacios Iberoamericanos de cooperación propiciando vinculaciones multiactor que faciliten la recopilación de datos, la realización de informes, y que propicien acciones en emergencia y estratégicas de largo plazo.

Las ciencias requieren aumentar la masa crítica de investigadores en red que motiven el movimiento de los temas de frontera del conocimiento. Los mecanismos de CTr que impulsen la interdisciplinariedad de investigaciones en los límites del saber, es decir que promuevan innovaciones de vanguardia requieren impulsar el conocimiento científico abierto desde el inicio de la planificación a lo largo del ciclo de vida de los planes, programas, proyectos, equipos, prácticas, metadatos y publicaciones, en el marco del respeto a las legislaciones vigentes sean nacionales o internacionales. Alcanzar esta premisa más allá de las dificultades, por ejemplo, propiciaría recursos para la generación de propiedad intelectual birregionalmente compartida.

Desde la perspectiva de la diplomacia para la ciencia y en clave de la ciencia para la diplomacia, en el ámbito de la educación, los casos estudiados indican que se debe poner de manifiesto que, los actores con poder de influencia en las naciones de la UE y ALC deben visibilizar activamente y generar proyectos para movilizar recursos para poner en valor las buenas prácticas pedagógicas científico-tecnológicas dado su potencial transformador ante problemas adversos al desarrollo sostenible.

En tiempos de crisis globales, incrementar el financiamiento de los sistemas de educación conlleva un futuro con mayores oportunidades de desarrollo para las generaciones más jóvenes especialmente de los países más desfavorecidos. Así, desde la diplomacia científica por la educación, con redes científicas birregionales que proyectan posibilidades de crecimiento económico y social, desde enfoques de inclusión e igualdad en educación, se contribuirá con la promoción universal de los derechos humanos.

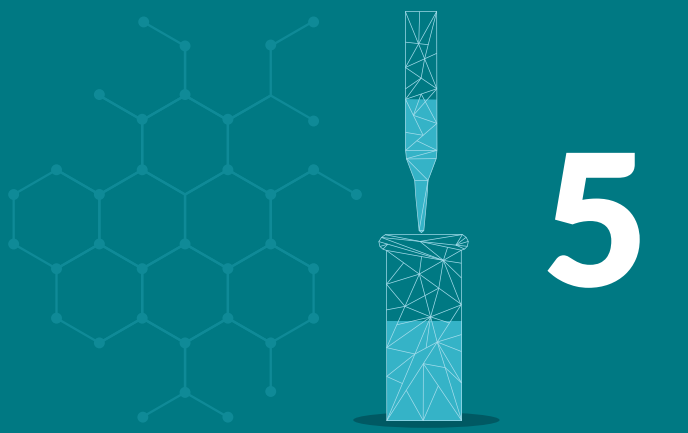
Por otra parte, las relaciones entre redes científico-tecnológicas con la diplomacia de la UE y ALC en temas de vanguardia con articulaciones directas en los sistemas productivos y los mercados, como el caso de las innovaciones en biotecnología de los alimentos, en general propician la diplomacia científica regulatoria.

Para que la UE y ALC continúen prosperando de forma conjunta, en un plano general, se tendrán que explorar nuevas agendas de colaboración en CTI que, desde su formulación y en su instrumentalización, implementación y monitoreo, cuenten con redes mixta de cooperación en las cuales articulen con visión de futuro tomadores de decisiones, representantes de la sociedad civil, empresas y científicos. De forma específica, en las redes científicas birregionales se deberán fortalecer los espacios de diálogo, los nexos de intercambio en capacidades analíticas y de diagnósticos, los sistemas de propiedad intelectual e infraestructuras conjuntas haciendo prevalecer el potencial de colaboración estratégico de las redes birregionales en CTI que velan por agendas de desarrollo productivo inclusivo y sostenible.

La pandemia y sus efectos negativos demostraron que la solución de nuevas crisis y el desarrollo sostenible futuro no está garantizado sin un marco internacional para la gestión estratégica de la CTI, fomentando inversiones, transdisciplinariedad, tecnologías emergentes, formando investigadores y fortaleciendo la cooperación global.

En consecuencia, las crisis humanitarias agravadas por la escalada en las amenazas a la seguridad internacional generan que la diplomacia científica humanitaria, que promueve bienes públicos como medicamentos y vacunas de acceso universal, tenga la urgencia de crear asociaciones estables e interconectadas de forma coordinada entre sus socios estratégicos y con los beneficiarios de la cooperación, más allá de las redes científicas que dan origen a las innovaciones.

Para todos los casos la infraestructura virtual y/o física, multilingüe, para promover actividades en CyT, de uso accesible y compartido de forma gratuita o a bajo costo contribuirá con la sostenibilidad de los sistemas de conocimiento abiertos. Finalmente, la internacionalización de la información ha generado la necesidad de contar con bases de datos cuantitativos y cualitativos sólidos. El relevamiento de los indicadores en CyT desde las diferentes iniciativas de CTr ha de revisarse con el objeto de alcanzar sistemas de gestión de la información flexibles y dinámicos para la adopción de decisiones y políticas con impacto para el desarrollo sostenible.



Consideraciones Finales

Habida cuenta que la CTr, desde las redes científicas, impulsa parte del motor de la innovación birregional, se deben promover equipos de investigación birregionales que participen activamente en la elaboración e implementación de las futuras agendas para la cooperación en I+i así como en las estrategias de inversiones que se fomentan desde instrumentos como Global Gateway UE-ALC.

Para posicionar a los actores de la educación y la investigación a lo largo de las cumbres políticas Iberoamericanas y en la definición de inversiones estratégicas se subraya la importancia de promover acciones apoyadas desde la matriz de las direcciones generales de asociaciones internacionales tradicionales de la UE y ALC dada su experiencia en la gestión de políticas exteriores de desarrollo que propician productos, procesos y servicios competitivos.

Por otro parte, de la metateoría a la praxis estratégica, eficiente y formal en torno a los retos de la intersectorialidad, multiescalaridad y pluritemporalidad en CTI, especialmente para unir historias de redes científicas con logros destacados en interacción con las sinergias de nuevos socios y los programas de la UE y ALC, se propone desarrollar un proyecto para crear centros de colaboradores de carácter birregional, intersectorial y multiactor en temas estratégicos para Iberoamérica.

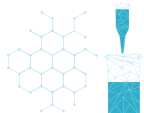
Mientras se desarrollaba este estudio, más allá de los casos analizados, se observó una multiplicidad de redes científicas de cooperación sur-sur y/o triangular en temas de interés para la UE y ALC con potencial de escalar de nivel (triangular o multilateral) en el ámbito birregional e incluso con otras regiones del mundo. Para relevar estas redes -como otras modalidades de cooperación dispersas en los territorios cuya información es de interés para los estados Iberoamericanos- se plantea conformar los centros mencionados a partir de una secuenciación de acciones específicas para consolidar e innovar en articulaciones birregionales. Para evaluar los ejes prioritarios de los Centros, en primer lugar, se podría diseñar y lanzar una aplicación móvil (App),

fácil de utilizar, pero con herramientas digitales especializadas y una guía de uso que se difunda desde las unidades gubernamentales de cooperación Iberoamericanas hacia Universidades y Centros de Investigación públicos y privados con el objetivo de compilar capacidades y recursos para proponer nuevas asociaciones birregionales.

Centro histórico de Cartagena, Colombia.



Luego de identificar las nuevas redes que se podrían desarrollar y de evaluar su competitividad con un comité de expertos, desde el espacio Iberoamericano, de forma consensuada, se seleccionarían aquellas asociaciones a jerarquizar para presentarlas en un foro híbrido ante cámaras del sector privado, el sistema financiero, organizaciones no



gubernamentales, referentes de programas de la UE y ALC relacionadas a las temáticas, y actores que desarrollen productos o presten servicios complementarios a las redes. El foro debe crear un ambiente de intercambio y cooperación que permita a los asistentes establecer contactos, compartir problemáticas comunes, encontrar soluciones conjuntas, con aportes financieros, desde donaciones a inversiones, para motivar la transferencia de conocimientos, la movilidad de investigadores y la formación de especialistas y el impulso a la propiedad intelectual compartida.

Dado el avance de las nuevas TICS esta misma dinámica se podría implementar para las unidades de análisis prospectivo que actualmente trabajan en temas de frontera del conocimiento (IA para la ciencia, salud global y transición energética, etc.) asociadas con las estrategias de desarrollo de la UE y ALC.

La presente propuesta estaría monitoreada de forma continua por un equipo birregional de al menos tres a cinco profesionales que entre sus miembros incluya especialistas en gestión de articulaciones público-privadas de la CyT y en relaciones internacionales

que, además puedan mantener informados a los socios Iberoamericanos sobre el progreso en las metas del proyecto.

La relación entre el costo del desarrollo del centro de colaboradores, la aplicación para el mapeo de capacidades, la realización del foro y la conformación del equipo de seguimiento en correlación a las consecuencias negativas de la desinformación y desarticulación son suficiente justificación para encontrar fondos a nivel nacional e internacional para la implementación de una iniciativa piloto del proyecto.

En conclusión, la presente iniciativa impulsa articulaciones triangulares y/o multilaterales entre la UE y ALC, y profundiza la internacionalización de la cooperación científico-tecnológica maximizando el valor de los recursos puestos a disposición desde las Universidades y Centros de Investigación, con la finalidad de potenciar el accionar de las comunidades epistémicas con los ecosistemas de conocimiento multiactor y las inversiones en innovaciones asociadas a temas estratégicos de interés birregional, y con impacto en la gobernanza mundial del desarrollo.

Relevamiento de enfermedades virales en agricultura.



Proyecto "Desarrollo y aplicación de herramientas biotecnológicas en sanidad animal para la implementación de una red de investigación en enfermedades virales que afectan la avicultura comercial", entre México y Uruguay. Banco de Imágenes de la CSS y Triangular en Iberoamérica. SEGIB-PIFCSS. 2021.



6

Bibliografía

Addgene (2025). CRISPR Guide. En: www.addgene.org/guides/crispr/

Bozelli, M., Salvatico, L. y Merlo, D (2023). Epistemología e Historia de la Astronomía. Volumen I. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Camino, N. (2018). La enseñanza de la astronomía: nuestro vínculo con la gente. Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía La Plata Argentina.

Canal Caribe Cuba (2025). Cuba y la UE impulsan alianza estratégica para fortalecer la biotecnología. En: <https://www.youtube.com/watch?v=6TwclNJQ1Zk>

Caribbean Astronomy for Inclusion. (2025) En: www.facebook.com/caribastroinclusion/

Caribbean Community Secretariat (2015). Strategic plan for the Caribbean community, 2015-2019. CARICOM.

Carrillo D., Matos J., Sánchez E. & Rodríguez W. (2019). La historia de la educación matemática en Iberoamérica. Historia y Memoria de la Educación. En: <https://doi.org/10.5944/hme.11.2020.25963>

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (2018). Estratégias Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022. Brasil.

Centro Internacional de Matemáticas Puras y Aplicadas (2025). EMALCA Honduras. En: www.cimpa.info/sites/default/files/2025-09/Report_EMALCA_Honduras_2025.pdf

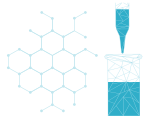
Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos (2025). Cuba y la UE impulsan BIOTEC Cuba para fortalecer la biotecnología y la salud pública. En: www.cecmecmed.cu/noticias/cuba-union-europea-impulsan-biotec-cuba

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales. En: www.cepal.org/es/publicaciones/45337-america-latina-caribe-la-pandemia-covid-19-efectos-economicos-sociales

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2021), Lineamientos y propuestas para un plan de autosuficiencia sanitaria para América Latina y el Caribe (LC/TS.2021/115), Santiago.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2025). Actores. Observatorio Regional de la Planificación para el Desarrollo Sostenible de América Latina y el Caribe. En: <https://geo.cepal.org/sdg-actors/statistics-thematic.html?lang=es>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2025). Salud y bienestar. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe. En: <https://agenda2030lac.org/es/ods/3-salud-y-bienestar>



Comisión Europea (2020). Estrategia de investigación e innovación. En: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-research-and-innovation_en?prefLang=es

Comisión Europea (2025). Brújula de Competitividad. En: https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/competitiveness-compass_es

Comisión Europea (2025). América Latina y el Caribe. En: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-research-and-innovation/europe-world/international-cooperation/regional-dialogues-and-international-organisations/latin-america-and-caribbean_en

Consejo Agropecuario del Sur (2018). Declaración Ministerial sobre EG. En: <http://consejocas.org>
Comisión Europea & IICA. (2023). Evolución del uso de la biotecnología en los países del CAS. En: <http://consejocas.org>

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Perú (2025). CONCYTEC. Plataforma Digital Única del Estado Peruano. En: www.gob.pe/concytec

Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías México (2025). CONAHCYT. En: <https://secihti.mx/conahcyt/que-es-el-conahcyt/>

Corporación de Fomento de la Producción (2025). CORFO. En: <https://corfo.cl/sites/cpp/sobrecorfo/>

Echeverría-King, L., Bonilla, K., De Luque Montañó, O., & Velásquez Pérez, L. G. (2022). Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología en América Latina: Una mirada hacia países semiperiféricos y países científicamente rezagados. N. Vera (Comp.), Ciencia, tecnología y política exterior: reflexiones desde y para la (semi)periferia.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2025). Documentos institucionais. EMBRAPA. Brasil.

Esteves, P., & Klingebiel, S. (2021). Diffusion, fusion, and confusion: Development cooperation in a multiplex world order. In S. Chaturvedi, H. Janus, & S. Klingebiel (Eds.), *The Palgrave handbook of development cooperation for achieving the 2030 agenda: Contested collaboration* (pp. 185–215). Springer International Publishing.

EUROPABIO (2024). Nueva Ley de Biotecnología de la UE. En: www.europabio.org/

Feingold, S., Bonnacarrère, V., Nepomuceno, A., Hinrichsen, P., Cardozo Tellez, L., Molinari, H., Barba, P., Eyherabide, G., Ceretta, S., & Dujack, C. (2018). Edición génica: una oportunidad para la región. PROCISUR. En: www.redalyc.org/journal/864/86458368014/html/

Finep (2025). Documentos institucionales. En: www.finep.gov.br/

Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (2019). Fondo Semilla. En: <https://fontagro.org/es/proyectos/ediciongenica-fondosemilla>

Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (2025). Edición génica para el mejoramiento animal y vegetal. En: <https://fontagro.org/es/proyectos/ediciongenica-conosur>

Fraunhofer (2025). Institutes. Fraunhofer. En: www.fraunhofer.de/en/institutes.html

Gajadhar, A. S., & Kahwa, I. A. (2021). Caricom. UNESCO science report: The race against time for smarter development. En: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377460/PDF/377460eng.pdf.multi>

German Federal Ministry of Education and Research (2025). FUNDIT. En: <https://fundit.fr/en/institutions/german-federal-ministry-education-and-research-bmbf>

González Hernández, J. A. (2016). El complejo conflicto de estar enredado: las redes de conocimiento y sus posibles significados. Punto Cunorte.

Haas, P. M. (2020). *Epistemic Communities, World Orders, and the Challenges of Global Governance*. Routledge.

Helmholtz-Gemeinschaft (2025). Helmholtz. www.helmholtz.de/en/

Instituto de Astrofísica de Canarias. (2023). IAC avanza en su compromiso con la Igualdad. En: www.iac.es/es/divulgacion/noticias

Instituto de Astrofísica de Canarias. (2025). Institucional. En: www.iac.es/es/presentacion

Instituto de Astrofísica de Canarias. (2025). Habla con ellas en astronomía. En: www.iac.es/es/divulgacion/noticias

International Astronomical Union. (2025). IAU Office of Astronomy for Education. En: <https://astro4edu.org/>

Karavolias, N. (2022). GMOs and gene editing: What's the difference? Alliance for Science. En: <https://allianceforscience.org/blog/2022/05/gmos-and-gene-editing-whats-the-difference/>

Larios B. (2025). Discurso apertura EMALCA Honduras. En: <https://www.youtube.com/watch?v=sXW0IT1b40w>

Lewi, D. (2018). Informe Curso sobre Bioseguridad de la Biotecnología Agropecuaria. Miraflores, Perú.

Lewi, D., Godoy P. y Simeone F. (2025). Experiences, learnings and perspectives in the regulation of agricultural biotechnology: the view from Argentina. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 13:1600642. doi: 10.3389/fbioe.2025.1600642

Lironcurti, S., Demaria, F., Quarto, A., & Solazzo, R. (2024). The ongoing debate on NBTs and possible roads for the future. *Frontiers in Political Science*. En: <https://doi.org/10.3389/fpos.2023.1284527>

Ley 14/2011 de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de España (2011). Boletín Oficial del Estado. En: www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-9617

Máttar, J. & Cuervo, L. (2017). Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe. CEPAL.

Max-Planck-Gesellschaft (2025). A short portrait of the Max Planck Society. En: www.mpg.de/short-portrait

Ministerio de Ciencia e Innovación de España (2021). Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027. En: www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Estrategias/Estrategia-Espanola-de-Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion-2021-2027.html

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España (2024). MICIU Innvierte. En: www.ciencia.gob.es/Noticias/2024/Noviembre/innvierte-empresas-innovadoras.html

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España (2025). Misión y organización. En: www.ciencia.gob.es/Ministerio/Mision-y-organizacion.html

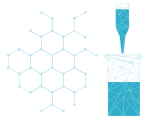
Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina (2015). BIOTECSUR. En: <http://www.sndb.mincyt.gob.ar/>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil (2025). Misión. En: www.gov.br/mcti/pt-br

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile (2020). Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación 2020-2023. En: https://minciencia.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Politica-Nacional-CTCi_Chile-2020.pdf

Ministerio de Relaciones Exteriores de Brasil (2025). Ciencia, Tecnología e Innovación. En: www.gov.br/mre/es/temas/ciencia-tecnologia-e-innovacion

Ministerio de Relaciones Exteriores de Cuba (2025). BioCubaFarma y UE exploran cooperación para la salud regional. En: <https://misiones.cubaminrex.cu/es/articulo/biocubafarma-y-la-union-europea-exploran-cooperacion-para-la-salud-regional>



Ministerio de Salud Pública (2025). Salud Pública de la República de Cuba. En: <https://salud.msp.gob.cu/>

Mujeres en Astronomía en el Caribe. (2025). Programa Habla con Ellas. En: <https://sites.google.com/view/mujeresenastronomiacaribe/espa%C3%B1ol>

National Geographic (2023). Mujeres que marcaron un antes y después en astronomía. En: www.nationalgeographic.com/esacio/2023

Ocaña Flaquer B., Díaz Merced W., Haque S., Narcisse R., Mejuto J., Díaz E., Vargas Domínguez S., Bieryla A. & Eastwood K. (2022). Caribbean Astronomy for Inclusion: Transforming “theory” on inclusión into concrete actions. *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*.

Organization for Economic Co-operation and Development (2016). Science, Technology and Innovation Outlook & Latin America Report. En: https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en

Organization for Economic Co-operation and Development (2018). Science, Technology and Innovation Outlook: Adapting to Technological and Societal Disruption. En: www.oecd.org/en/publications/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2018_sti_in_outlook-2018-en.html

Organization for Economic Co-operation and Development (2021). Science, Technology and Innovation Outlook: Times of Crisis and Opportunity. En: www.oecd.org/en/publications/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2021_75f79015-en.html

Organization for Economic Co-operation and Development (2023). Science, Technology and Innovation Outlook: Enabling Transitions in Times of Disruption. En: www.oecd.org/en/publications/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2023_0b55736e-en.html

Organization for Economic Co-operation and Development (2023). Perspectivas globales sobre la cooperación triangular. En: <https://doi.org/10.1787/29e2cbc0-en>.

Organización de Estados Iberoamericanos (2014, 2016 y 2018). Declaraciones. I, II y III Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia, Tecnología e Innovación. En: <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/publicaciones>

Organización de Estados Iberoamericanos (2020). La OEI y las federaciones española e iberoamericana de Educación Matemática suman esfuerzos. En: <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/noticias/la-oei-y-las-federaciones-espanola-e-iberoamericana-de-educacion-matematica-suman-esfuerzos/>

Organización de las Naciones Unidas (2015). Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En: www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/

Organización de las Naciones Unidas (2019). Documento final de Buenos Aires de la Segunda Conferencia de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre la Cooperación Sur-Sur. En: <https://www.unsouthsouth.org/wp-content/uploads/2019/07/N1920952.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (2021). South-South Ideas: Mapping South-South Cooperation in Science, Technology and Innovation for Theory and Practice. En: <https://southsouth-galaxy.org/publications/south-south-ideas-mapping-south-south-cooperation-in-science-technology-and-innovation-for-theory-and-practice/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019). Recomendación UNESCO sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos. En: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000263618_spa

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2021). Recomendación UNESCO sobre la Ciencia Abierta. En: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_spa

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2025). Institute for Statistics. En: www.databrowser.uis.unesco.org

Organización Mundial del Comercio (2018). Nueva herramienta sobre normas sanitarias y fitosanitarias. En: www.wto.org/spanish/news_s/news18_s/sps_01nov18_s.htm

Organización Panamericana de la Salud (2025). La UE apoya aumento de producción de vacunas y fortalecimiento de entidad reguladora en Cuba. En: www.paho.org/es/noticias/23-6-2025-union-europea-apoya-aumento-produccion-vacunas-fortalecimiento-entidad#:~:text=Una%20alianza%20estrat%C3%A9gica%20para%20la,los%20servicios%20de%20salud%20p%C3%ABlica.

Porque Biotecnología. (2018). Cuaderno 29: El genoma humano. En: https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_29.pdf

Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (2019). Institucional. En: www.procisur.org.uy/lineas-estrategicas/edicion-genica/es

Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (2021). Edición génica para el mejoramiento animal y vegetal. En: www.procisur.org.uy/proyectos-activos/edicion-genica-para-mejoramiento-en-especies-vegetales-y-animales/es

Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (2025). En: www.cytod.org/conteudo.php?idm=208

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2025). Cuba y la UE impulsan alianza estratégica para fortalecer la biotecnología y la salud pública en el país. En: www.undp.org/es/cuba/noticias/cuba-y-la-union-europea-impulsan-alianza-estrategica-para-fortalecer-la-biotecnologia-y-la-salud-publica-en-el-pais

REDBIO (2025). Redbio Internacional. En <https://redbio.net/redbio-internacional/>

Red Clara (2025). Institucional. En: <https://redclara.net/es/somos/redclara-la-organizacion/mision-vision-y-estatutos>

Reunión Especializada de Ciencia y Tecnología MERCOSUR (2016). Plataformas de biotecnología. En: www.recyt.mercosur.int

Rosenberg M., Russo P., Bladon G., Christensen L. (2013). Why astronomy is important? Unión Astronómica Internacional. En: www.iau.org/public/themes

Royal Society and American Association for the Advancement of Science (2010). Frontiers in Science Diplomacy. Londres.

Sanz, L., & Cruz, L. (2010). Análisis sobre ciencia e innovación en España. Fundación Española para la Ciencia y Tecnología.

Secretaría General Iberoamericana (2020, 2022 y 2024). Declaraciones. IV, V y VI Reunión de Ministras, Ministros y Altas Autoridades de Ciencia, Tecnología e Innovación. En: www.segib.org

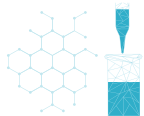
Secretaría General Iberoamericana (2022). Informe de la Cooperación Sur-Sur y Triangular en Iberoamérica 2022. Madrid.

Secretaría General Iberoamericana (2023). Una Cooperación Triangular innovadora para una nueva Agenda de Desarrollo. Madrid.

Secretaría General Iberoamericana (2024). Informe de la Cooperación Sur-Sur y Triangular en Iberoamérica 2024. Madrid.

Secretaría General Iberoamericana (2025). Base SEGIB SIDICSS 2007 a 2023. Madrid.

Sociedad de Astronomía del Caribe (2025). ¿Quiénes somos? En: www.astronomiaenpuertorico.com



Unión Europea (2017). Nuevas técnicas en biotecnología agrícola. En: <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data>

Unión Europea (2019). Pacto Verde Europeo. En: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Unión Europea (2021). La UE y la lucha contra la Covid-19 en América Latina y el Caribe. En: https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/factsheet-euovidlac-02dec2021_es.pdf

Unión Europea (2022). Diálogos. En: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy/international-dimension7eu-lac_en

Unión Europea (2023). New techniques in biotechnology. En: https://food.ec.europa.eu/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology_en

Unión Europea (2025). Global Gateway. Estrategia, política y prioridades. En: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway_es

Unión Europea (2025). ADELANTE: políticas, programación y programas. En: https://international-partnerships.ec.europa.eu/policies/programming/programmes/adelante_en#related-documents

Unión Europea (2025). Systematisation of the operational support component of ADELANTE 2: Triangular Cooperation Window European Union - Latin America and the Caribbean 2021-2024.

Unión Europea (2025). Europa y la comunidad de estados latinoamericanos y caribeños refuerzan la asociación. En: <https://spain.representation.ec.europa.eu/noticias-eventos/noticias>

Unión Europea (2025). La Unión Europea, España y Chile presentan nueva Red de Supercomputación UE-ALC, reforzando la colaboración científica y digital. En: https://www.eeas.europa.eu/delegations/chile/la-uni%C3%B3n-europea-espa%C3%B1a-y-chile-presentan-nueva-red-de-supercomputaci%C3%B3n-ue-alc-reforzando-la_es

Unión Europea y Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (2025). Nueva Agenda para la Cooperación en Investigación e Innovación UE-CELAC. En: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/23-09-es-nueva_agenda_for_eu-celac_cooperacion_en_innovacion_e_investigacion_-_version_final.pdf

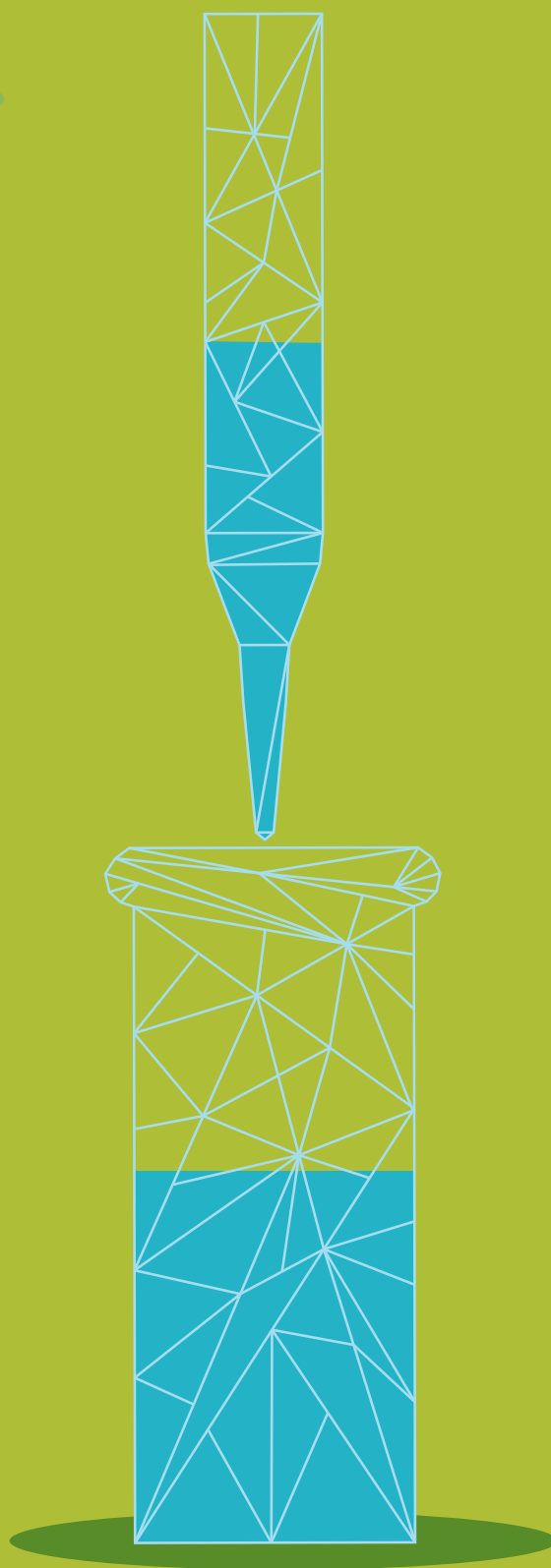
Unión Matemática de América Latina y el Caribe (2025). Institucional. En: www.umalca.org/2025/03/emalcas-2025/

Universidad Internacional de Andalucía. (2024). Edición Genética con CRISPR: Revolución en la Biotecnología Avanzada. España. En: <https://www.unia.es/vida-universitaria/blog/edicion-genetica-con-crispr-revolucion-en-la-biotecnologia-avanzada>

Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). (2025). Escuela de Matemática de América Latina y del Caribe. En: <https://emalca.unah.edu.hn/>

Vega, B. (2022). Investigación sobre las bases de datos y calidad de la información de la Cooperación Sur-Sur y Triangular. Secretaría General Iberoamericana. España.

Vitoriano B. (2025). Modelos de optimización en logística. En: <https://www.youtube.com/watch?v=njg7iayNYOw>



La Cooperación Triangular en redes de ciencia y tecnología



Cofinanciado por la
Unión Europea



Secretaría General
Iberoamericana
Secretaria-Geral
Ibero-Americana