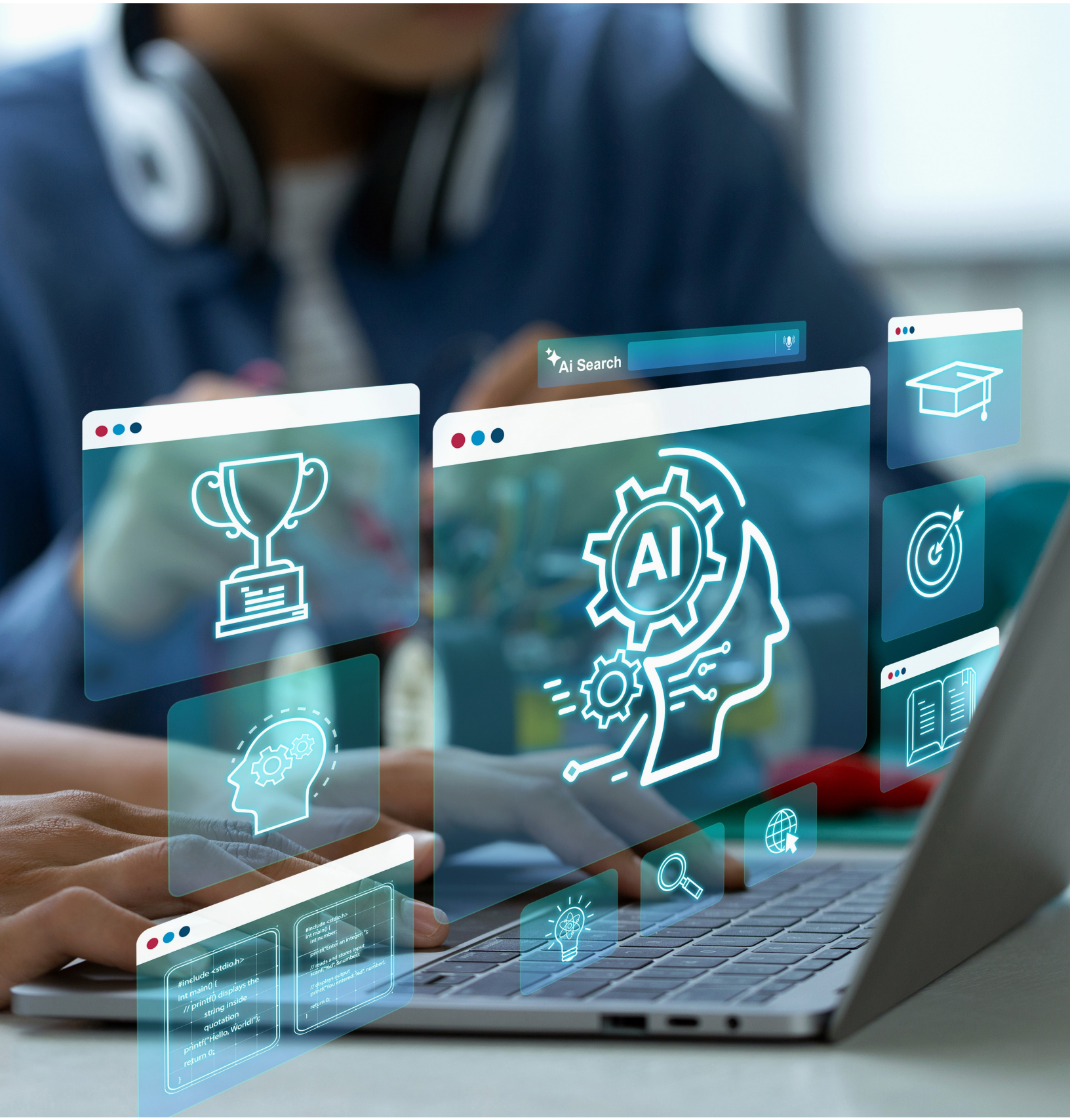
Ai Search
AI
#include <stdio.h>
int main() {
// printf() displays the
string inside
quotation
printf("Hello, World!");
return 0;
}

ISSN 2215-5910
Ensayo



TALENTO STEM Y DIPLOMACIA CIENTÍFICA: VENTAJA PAÍS EN ATRACCIÓN DE INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA (IED)

Recibido: 04 de diciembre, 2025 • Revisado: 18 de diciembre, 2025 • Aceptado:15 de enero, 2026

José Roberto Vega Baudrit,
Monserrat Vargas
y Armando Rojas

RESUMEN

La convergencia entre diplomacia científica y talento STEM se erige como eje estratégico para economías pequeñas y abiertas en la atracción de inversión extranjera directa (IED) intensiva en conocimiento. Este ensayo examina el caso de Costa Rica mediante diagnósticos internacionales, documentos de política pública e información institucional de actores clave como MICITT, CONARE-CeNAT, CINDE, PROCOMER y PCII, proponiendo un marco conceptual que integra diplomacia científica, capital humano y calidad de la IED.

El análisis revela que Costa Rica ha construido un poder blando basado en conocimiento, sustentado en su educación superior pública, laboratorios interuniversitarios de frontera y narrativa nacional de sostenibilidad y capital humano, activos diplomáticos para captar IED tecnológica. A pesar de retos en gobernanza, coordinación interinstitucional y equidad en acceso STEM, se proponen tres líneas estratégicas: institucionalizar la diplomacia científica, alinear políticas de talento STEM con IED intensiva y métricas para medir impactos económicos de alianzas científicas.

Palabras clave: diplomacia científica, talento STEM, inversión extranjera directa, Costa Rica, innovación, política pública.

ABSTRACT

The convergence between science diplomacy and STEM talent emerges as a strategic axis for small open economies seeking knowledge-intensive foreign direct investment (FDI). This essay analyzes Costa Rica's case using international diagnostics, public policy documents, and institutional data from key actors such as MICITT, CONARE-CeNAT, CINDE, PROCOMER, and PCII, proposing a conceptual framework linking science diplomacy, human capital, and FDI quality.

The analysis indicates that Costa Rica has developed knowledge-based soft power, rooted in public higher education, cutting-edge inter-university laboratories, and a national narrative of sustainability and human capital, serving as diplomatic assets for technology-intensive FDI attraction. Despite challenges in innovation governance, inter-institutional coordination, and STEM access equity, three strategic lines are outlined: institutionalizing science diplomacy, aligning STEM talent policies with knowledge-intensive FDI, and developing metrics to gauge the economic impact of scientific partnerships.

Keywords: science diplomacy, STEM talent, foreign direct investment, Costa Rica, innovation, public policy.

José Vega Baudrit es Director del Laboratorio Nacional de Nanotecnología LANOTEC CENAT (Costa Rica). Es profesor de LEAD University y de la Universidad Nacional, Escuela de Química.

Monserrat Vargas Solórzano es Diplomática de la Dirección de Política Exterior, Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de Costa Rica. Investigador asociado de LEAD University.

Armando Rojas Esquivel es Coordinador del Observatorio de Diplomacia Científica del CeNAT/CONARE y profesor del curso Economía Política Internacional de la Escuela de Administración Pública de la UCR. Tiene un MBA de la Universidad de Ottawa y es egresado de Economía de la UCR. Investigador asociado de LEAD University.

INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, la competencia por atraer inversión extranjera directa (IED) intensiva en conocimiento se ha vuelto mucho más estratégica que puramente volumétrica. No basta con recibir capital: los países compiten por aquellas inversiones que traen consigo tecnología, encadenamientos productivos y talento especializado, capaces de disparar la productividad y anclar al país en cadenas globales de valor. La evidencia comparada muestra que los mayores beneficios de la IED se materializan cuando existen ecosistemas locales de pequeñas y medianas empresas (pymes) innovadoras, marcos institucionales robustos y políticas activas que articulan la inversión, la ciencia y la tecnología (OECD, 2023).

Al mismo tiempo, las transformaciones del mercado laboral global –marcadas por la digitalización, la automatización, la transición verde y las tensiones geopolíticas– están redefiniendo la demanda de habilidades. El *Future of Jobs Report 2025* estima que la reconfiguración del trabajo hasta 2030 estará guiada por una combinación de inteligencia artificial, transición energética, cambios demográficos y nuevas vulnerabilidades económicas, con un fuerte énfasis en competencias STEM y capacidades transversales como la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico y el aprendizaje continuo (World Economic Forum, 2025). En este entorno, la formación y retención de talento STEM dejan de ser un problema sectorial de la educación superior y pasan a ser un activo geoestratégico para la atracción de IED de alta tecnología.

En paralelo, ha emergido con fuerza el concepto de diplomacia científica, entendido como el uso deliberado de la ciencia, la tecnología y la innovación en la formulación de la política exterior y en la construcción de alianzas internacionales. El informe pionero de la Royal Society y la AAAS definió tres dimensiones –*ciencia en la diplomacia, diplomacia para la ciencia y ciencia para la diplomacia*–. En 2025 organizaciones como la European Union Science Diplomacy Alliance, el International Network for Government Science Advice (INGSA) y la UNESCO han incorporado una cuarta dimensión *diplomacia de la ciencia*, que reconoce el rol de las organizaciones científicas internacionales y las comunidades epistémicas como actores diplomáticos que abogan por la ciencia en los foros multilaterales y promueven un entorno político favorable para la cooperación científica. Esto ha mostrado cómo los países utilizan la cooperación científica como herramienta de poder blando, de posicionamiento internacional y de acceso a infraestructuras y conocimiento de frontera (Royal Society & American Association for the Advancement of Science [AAAS], 2010). https://royalsociety.org/-/media/policy/publications/2010/4294969468.pdf?utm_source=chatgpt.com Posteriormente, Flink y Schreiterer (2010) caracterizaron la diplomacia científica como un punto de intersección entre las políticas de ciencia, tecnología e innovación y los asuntos exteriores e identificaron distintos estilos nacionales de organización y uso estratégico de este instrumento.

En la última década, organismos multilaterales han actualizado este marco. La UNESCO ha impulsado una agenda global en la que la diplomacia científica se concibe como una pieza central para responder a crisis complejas, gestionar tecnologías emergentes y fortalecer la paz mediante el conocimiento (UNESCO, 2025). En paralelo, la Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe, a través de CILAC, ha enfatizado que la capacidad de un país para atraer talento y capital está cada vez más ligada a la solidez de sus sistemas de ciencia, tecnología e innovación y a su inserción inteligente en redes de cooperación científica internacional (Gual Soler, 2020).

En América Latina y el Caribe, la diplomacia científica ha pasado de ser un concepto emergente a un campo de práctica en expansión, con estrategias y mecanismos que van desde la vinculación con diásporas científicas hasta la creación de programas formales en cancillerías y academias diplomáticas. Sin embargo, la región todavía no aprovecha plenamente las oportunidades que ofrece la ciencia para fortalecer su posicionamiento internacional, coordinar respuestas a desafíos transnacionales y articular sus capacidades científicas con sus prioridades de desarrollo y política exterior (Gual Soler, 2021). Esta brecha se refleja en el uso aún incipiente de la diplomacia científica como herramienta explícita para atraer IED de alta tecnología y alinear las estrategias de talento humano con las agendas de inserción productiva global.

En este contexto, Costa Rica representa un caso especialmente relevante: se trata de un país pequeño y abierto que ha apostado históricamente por la educación, la ciencia y las instituciones públicas como base

de su desarrollo, y que se ha convertido en un destino atractivo para IED en sectores de servicios intensivos en conocimiento y de manufactura tecnológica. La pregunta estratégica ya no es solo "¿cuánta IED llega?", sino "qué tipo de IED llega, bajo qué condiciones y con qué densidad de encadenamientos con el talento STEM y el ecosistema científico nacional?".

Este trabajo propone que la convergencia entre la diplomacia científica y el desarrollo del talento STEM puede reforzar de manera decisiva la ventaja país en la atracción de IED tecnológica, especialmente en economías pequeñas sin grandes mercados internos ni economías de escala tradicionales. A partir de marcos conceptuales consolidados y de la experiencia regional reciente, se argumenta que articular políticas de ciencia, educación superior, talento STEM, promoción de inversiones y relaciones exteriores bajo una lógica de diplomacia científica permite pasar de un modelo de "recepción pasiva de inversiones" a uno de "posicionamiento proactivo basado en conocimiento", donde la IED se alinea con las capacidades científicas nacionales y con una visión de desarrollo de largo plazo.

Metodológicamente, este ensayo se basa en un análisis cualitativo de fuentes secundarias, que incluye informes de organismos internacionales (OCDE, UNESCO, Foro Económico Mundial), documentos de política pública nacionales (MICITT, CONARE-CeNAT, PROCOMER, CINDE, PCII) y literatura académica sobre diplomacia científica, capital humano e IED. No se emplean datos primarios; las inferencias se sustentan en la triangulación de estas fuentes y en la experiencia acumulada de los autores en investigación y gestión de CTI en Costa Rica.

MARCO CONCEPTUAL: DIPLOMACIA CIENTÍFICA Y CAPITAL HUMANO

La diplomacia científica surge en la literatura como el conjunto de prácticas y políticas que articulan la ciencia, la tecnología y la innovación con la acción exterior de los Estados, combinando objetivos de política científica con metas de política exterior y de desarrollo (Royal Society & American Association for the Advancement of Science [AAAS], 2010; Flink & Schreiterer, 2010). El marco clásico distingue tres funciones: *ciencia en la diplomacia* (uso de la evidencia científica para informar decisiones internacionales), *diplomacia para la ciencia* (uso de la acción diplomática para habilitar grandes proyectos y redes científicas) y *ciencia para la diplomacia* (uso de la cooperación científica como instrumento de diálogo, confianza y poder blando). Este trípode conceptual sigue vigente, pero en la última década ha sido ampliado para incluir la gestión de tecnologías emergentes, la seguridad científica y la gobernanza de bienes públicos globales (Gual Soler, 2021; UNESCO, 2025).

En paralelo, la diplomacia científica ha dejado de ser solo un asunto de cancillerías y academias nacionales para convertirse en un ecosistema multinivel en el que interactúan gobiernos, universidades, agencias de financiamiento, empresas, diásporas científicas y organizaciones multilaterales. Iniciativas como los proyectos europeos S4D4C e InsSciDE, la Alianza de Diplomacia Científica de la Unión Europea o el reciente Diálogo Ministerial Global sobre Diplomacia Científica de la UNESCO muestran que la diplomacia científica se concibe hoy como una arquitectura de cooperación sofisticada, que requiere capacidades especializadas, formación de "knowledge brokers" y mecanismos específicos de coordinación entre ciencia y política (Gual Soler, 2020; S4D4C Team, 2020; UNESCO, 2025).

Dentro de este marco, uno de los giros más relevantes es el reconocimiento de que la diplomacia científica no solo moviliza proyectos e instituciones, sino, sobre todo, personas y capital humano altamente calificado. La circulación de estudiantes de posgrado, investigadores y emprendedores tecnológicos, así como las redes de diásporas científicas, se han convertido en activos estratégicos para ampliar la huella internacional de los países, atraer alianzas y posicionarse en tecnologías de frontera (Pandey *et al.*, 2022; UNESCO, 2021). La literatura reciente sobre diásporas STEM habla de un tránsito desde el paradigma de *fuga de cerebros* hacia el de *circulación de cerebros*, donde los flujos de talento pueden generar retornos simultáneos para países emisores y receptores siempre que existan políticas deliberadas de conexión y articulación (Pandey *et al.*, 2022).

Por otro lado, la noción de capital humano en economía de la innovación y en política industrial se refiere al stock de habilidades, conocimientos y competencias de la fuerza laboral, considerado un activo intangible crítico para la productividad, la sofisticación productiva y la capacidad de insertarse en cadenas globales de valor (OECD, 2010, 2017, 2021). La evidencia de la

OECD demuestra que las economías que invierten de forma sostenida en educación, capacitación y habilidades complejas obtienen mayores retornos en términos de crecimiento de la productividad, valor agregado y capacidad de especialización en segmentos intensivos en conocimiento (Cammeraat *et al.*, 2021; Marcolin & Squicciarini, 2017). En este contexto, el talento STEM se entiende como la fracción más intensiva en conocimiento del capital humano, clave para sostener estrategias de innovación, digitalización y transición verde.

Los diagnósticos globales sobre las habilidades refuerzan este giro hacia un modelo de desarrollo basado en el talento. La Estrategia de Competencias de la OECD 2019 plantea que los países que logran combinar el desarrollo de competencias, la movilización del talento y la buena gobernanza de sus sistemas de habilidades construyen ventajas competitivas más resilientes y menos dependientes de recursos naturales o de mano de obra barata (OECD, 2019). El *Skills Outlook 2023* enfatiza, además, que la doble transición digital y verde reconfigura los perfiles de habilidades demandadas, incrementando la necesidad de competencias avanzadas en datos, tecnologías digitales y resolución de problemas complejos (OECD, 2023). En la misma línea, los informes *Future of Jobs* del Foro Económico Mundial muestran que, hacia 2030, una parte sustantiva de los puestos de trabajo verá transformado su perfil de habilidades y que la demanda más dinámica se concentrará en capacidades relacionadas con la inteligencia artificial, el análisis de datos, la sostenibilidad y el pensamiento crítico (World Economic Forum, 2023, 2025).

Desde la perspectiva de la diplomacia científica, este panorama implica que el capital humano en STEM deja de ser solo un insumo para la ciencia y se convierte en una palanca de la política exterior y de la competitividad. Diversos análisis subrayan que las estrategias contemporáneas de diplomacia científica incluyen cada vez más componentes explícitos de desarrollo de talento: programas de becas orientados a áreas prioritarias, mecanismos de movilidad académica de doble vía, oficinas científicas en embajadas, redes de diásporas altamente calificadas y plataformas de formación en competencias híbridas ciencia-política (Gual Soler, 2020; S4D4C Team, 2020; Pandey *et al.*, 2022). En estos diseños, el científico o ingeniero deja de ser un "actor de fondo" y se convierte en un agente generador de alianzas y constructor de puentes, capaz de traducir intereses nacionales, oportunidades tecnológicas y alianzas internacionales en proyectos concretos.

La dimensión de equidad y diversidad en el talento STEM también es estratégica. UNESCO ha documentado la subrepresentación persistente de las mujeres en estudios y carreras STEM y ha mostrado que las brechas de género en estas áreas limitan tanto la justicia social como la base de talento disponible para la innovación (UNESCO, 2017). En regiones como América Latina, el *UNESCO Science Report 2021* evidencia que, si bien el número de investigadores ha crecido, las capacidades siguen estando altamente concentradas geográfica y sectorialmente, lo que condiciona la capacidad de los países para participar en proyectos internacionales de alto nivel y atraer tecnología avanzada (UNESCO, 2021). Integrar las dimensiones de género, territorio y juventud en las políticas de capital humano STEM no es solo una cuestión de justicia, sino una decisión de gestión de portafolio de capacidades: cuanto más diverso y robusto es el conjunto de competencias, mayor es el margen de maniobra para la inserción internacional basada en el conocimiento.

En síntesis, el marco conceptual que articula diplomacia científica y capital humano parte de tres premisas:

1. La diplomacia científica es hoy una estrategia de poder blando basada en conocimiento, que opera mediante redes, proyectos y narrativas compartidas (Royal Society & AAAS, 2010; Gual Soler, 2021; UNESCO, 2025);
2. El capital humano, y en particular el talento STEM, constituye un activo intangible crítico para la productividad, la innovación y la posición de los países en las cadenas globales de valor (OECD, 2010, 2017, 2019; Cammeraat *et al.*, 2021); y
3. Las políticas que combinan ambas dimensiones –diplomacia científica y estrategia de talento– permiten pasar de un modelo pasivo de inserción internacional a uno proactivo, en el que la atracción de IED tecnológica se alinea con las capacidades científicas nacionales y con una agenda de desarrollo a largo plazo.

La Figura 1 muestra cómo los marcos globales y las narrativas internacionales sobre ciencia, tecnología, habilidades y desarrollo se articulan con el sistema

nacional de CTI, la diplomacia científica y la gobernanza estratégica, dando lugar a una plataforma de talento STEM que respalda la atracción de inversión extranjera directa (IED) intensiva en conocimiento. De esta articulación surgen oportunidades de sofisticación productiva, empleo de calidad e innovación, pero también riesgos de fragmentación institucional y de profundización de las brechas sociales si no se abordan las fallas de coordinación y equidad.

FIGURA 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA SINERGIA ENTRE DIPLOMACIA CIENTÍFICA, TALENTO STEM E INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA INTENSIVA EN CONOCIMIENTO



Fuente: (Royal Society & AAAS, 2010; OECD, 2012, 2017, 2019, 2023; UNESCO, 2017, 2021, 2025; World Economic Forum, 2023, 2025; Gual Soler, 2020, 2021; CeNAT, 2020; PROCOMER, 2023, 2024; PCII, 2025a, 2025b; CINDE, 2020, 2025).

COSTA RICA: MODELO DE DIPLOMACIA CIENTÍFICA ACTIVA

Ecosistema institucional costarricense

El ecosistema institucional de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de Costa Rica se articula en torno a un conjunto de actores públicos y académicos que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). En el plano de gobierno central, el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) actúa como ente rector de la política de CTI y coordina el SNCTI a través del *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2027* y del marco organizativo establecido por el Decreto 43523-MICITT, que define órganos, comités y mecanismos de articulación entre actores gubernamentales, académicos, empresariales y de sociedad civil (Costa Rica. MICITT, 2021; Vindas Segura & Parral, 2022).

En el ámbito de la educación superior y la investigación, el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) coordina a las cinco universidades públicas –UCR, TEC, UNA, UNED y UTN– y gestiona, entre otros instrumentos, el Fondo Especial para la Educación Superior (FEES) y los planes nacionales de educación superior (PLANES), que constituyen el "esqueleto" financiero y estratégico de la producción científica universitaria (Gallardo-Allen, 2019; CONARE, 2023). La mayor parte de la investigación del país se concentra en estas universidades públicas, que aportan infraestructura, capital humano y redes internacionales de colaboración (Gallardo-Allen, 2019; OECD, 2017).

Dentro de este entramado, el Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT-CONARE) constituye una pieza institucional singular. El reglamento del Fondo de Becas CeNAT-CONARE lo define como un órgano del CONARE, de carácter interuniversitario, especializado en investigación y en proyectos de vinculación e innovación tecnológica con los sectores gubernamental y empresarial, que procura la articulación Universidades-Empresa-Gobierno (CeNAT-CONARE, 2020). La *Memoria CeNAT 2020* subraya que el Centro fue creado a finales de los años noventa –apoyado por la Ley 7806 y por las universidades estatales– con el mandato explícito de vincular la academia con sectores productivos en áreas de alta tecnología y de fomentar la atracción de inversión extranjera en sectores intensivos en conocimiento (CeNAT, 2020).

El CeNAT opera a través de cinco laboratorios nacionales –LANOTEC, CENIBiot, CNCA, PRIAS y LANBA– que cubren nanotecnología y nuevos materiales, biotecnología, computación avanzada, sensores remotos y gestión ambiental, respectivamente (CeNAT, 2020; CeNAT, 2025). Esta plataforma de laboratorios de punta, con equipamiento avanzado y personal altamente calificado, funciona como infraestructura científico-tecnológica compartida para las universidades públicas y para proyectos con empresas y entidades del Estado, y es un nodo natural para la diplomacia científica, al canalizar proyectos de cooperación con agencias internacionales, universidades extranjeras y organismos multilaterales.

A nivel macro, los diagnósticos internacionales han destacado que el sistema de innovación costarricense combina logros significativos –en educación, apertura económica y atracción de IED– con desafíos estructurales de fragmentación institucional y de débil articulación entre actores (OECD, 2017; UNESCO, 2021). El *OECD Reviews of Innovation Policy: Costa Rica 2017* señala que la gobernanza de la CTI se caracteriza por múltiples organismos (MICITT, CONARE, ministerios sectoriales, agencias de fomento, bancos de desarrollo) con mecanismos de coordinación todavía incipientes, y recomienda reforzar los instrumentos de gobernanza de alto nivel, la evaluación de políticas y los vínculos entre ciencia y empresa (OECD, 2017). En respuesta, el MICITT ha avanzado en la formalización del SNCTI y en la definición de comités estratégicos para la generación de conocimiento, talento humano e innovación transformadora, buscando justamente reducir esa fragmentación (Costa Rica. MICITT, 2021; Vindas Segura & Parral, 2022).

El ecosistema de atracción de IED se estructuró hasta mayo de 2023 en torno a dos actores clave: CINDE y PROCOMER. CINDE, organización privada sin fines de lucro, ha asesorado a más de 400 empresas de alta tecnología en su instalación y operación en Costa Rica y se presenta como "*home of the FDI of the future*", especializada en la atracción, retención y expansión de IED en manufactura inteligente, servicios intensivos en conocimiento y salud y bienestar (CINDE, 2025). Por su parte, la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER), entidad pública autónoma no estatal creada por la Ley N.° 7638, es responsable de diseñar y coordinar programas de exportaciones e inversiones, apoyar al Ministerio de Comercio Exterior (COMEX) en la administración de regímenes especiales, y liderar la agenda de exportaciones, encadenamientos productivos, simplificación de trámites y desarrollo de talento humano para sectores exportadores e IED (PROCOMER, 2023; Promotora de Comercio Exterior, 2024).

El cuarteto MICITT, CONARE-CeNAT, CINDE y PROCOMER, junto con otros actores como MIDEPLAN, COMEX y los programas de financiamiento de innovación, ha conformado un ecosistema institucional compacto pero robusto, donde las funciones de formación de talento, producción de conocimiento, diplomacia científica y atracción de IED están distribuidas e interconectadas. La evidencia regional muestra que, en contextos centroamericanos con sistemas científicos pequeños, la construcción de plataformas de gobernanza y cooperación –como los talleres regionales sobre políticas de CTI y sistemas de innovación organizados por organismos internacionales– es crítica para consolidar capacidades y compartir buenas prácticas (Huete-Pérez *et al.*, 2024; UNESCO, 2021). En el caso costarricense, este entramado institucional es lo que permite pasar de una lógica de promoción aislada de inversiones a una estrategia basada en "ecosistemas", donde la narrativa de país científico y verde, la infraestructura de laboratorios nacionales y la gobernanza del SNCTI se convierten en activos diplomáticos para negociar proyectos de alto contenido tecnológico y cadenas de valor intensivas en conocimiento.

Es importante señalar que, en mayo de 2023, la administración de Chaves Robles anunció, a través del Ministerio de Comercio Exterior (COMEX), el proceso de rescisión del convenio de cooperación entre COMEX, PROCOMER y CINDE para la atracción de inversión extranjera directa. La decisión respondió a una visión de política pública que busca generar un mayor beneficio del comercio internacional y de la inversión, asegurando un crecimiento inclusivo y priorizando la generación de empleo en las zonas rurales y costeras. El ministro de Comercio Exterior, Manuel Tovar, destacó la necesidad de diversificar los sectores de IED, como la agroindustria, manufactura liviana, inversión en régimen definitivo, entre otros, recordando que la ley le asigna a COMEX la rectoría de las políticas públicas en materia de comercio exterior y atracción de inversión, creando a PROCOMER como la entidad llamada a ejecutarlas.

De acuerdo con la ley de su creación, PROCOMER, la institución, es responsable de promover las exportaciones y atraer inversión, tanto al régimen de zonas francas como al régimen definitivo; por lo que el abordaje de atracción de IED desde PROCOMER permitiría mayor agilidad y facilitación de la tramitología para las empresas, sacando provecho de su plataforma de 27 oficinas internacionales (Nueva York, Houston, Miami, California, México, Reino Unido, España, Japón, China, Países Bajos, Perú, etc.) y 7 oficinas regionales fuera del gran área metropolitana (GAM). En este contexto, CINDE sigue siendo un actor importante que actúa desde el sector privado.

Redes de cooperación

Las redes de cooperación científica internacional constituyen hoy una de las principales plataformas operativas de la diplomacia científica. No se trata solo de proyectos aislados, sino de arquitecturas en red que articulan universidades, centros de investigación, agencias de financiamiento, organismos multilaterales y actores diplomáticos, y funcionan como infraestructuras "blandas" para compartir conocimiento, equipamiento y talento humano. En el eje Europa-América Latina y el Caribe (ALC), estas redes han sido utilizadas explícitamente como instrumentos de política exterior y de integración científico-tecnológica (Gual Soler, 2020; Lima-Toivanen *et al.*, 2025).

En el plano europeo, la Comisión Europea ha consolidado un ecosistema de diplomacia científica que combina programas de cooperación, proyectos dedicados y comunidades de práctica. Bajo el programa Horizonte 2020 se financiaron tres proyectos específicos de diplomacia científica –S4D4C, InsSciDE y EL-CSID– cuyo objetivo fue desarrollar marcos conceptuales, estudios de caso y materiales de formación, así como articular una comunidad europea en torno a la diplomacia científica (European Commission, 2025; S4D4C Team, 2021). De estos proyectos surge en 2021 la EU Science Diplomacy Alliance, una alianza de instituciones académicas y de política científica que busca sostener y ampliar las redes, las actividades de capacitación y los proyectos conjuntos en diplomacia científica (EU Science Diplomacy Alliance, 2025).

En la dimensión birregional EU-ALC, múltiples iniciativas han buscado estructurar una plataforma estable de cooperación científica y tecnológica. Proyectos como ALCUE NET y ERANet-LAC se diseñaron explícitamente para crear una plataforma biregional entre la Unión Europea y América Latina y el Caribe, integrando agencias de financiamiento, ministerios y otros actores relevantes, y lanzando convocatorias conjuntas en energía, TIC, bioeconomía, biodiversidad y cambio climático, entre otras áreas (BiodivERsA & ALCUE NET, 2015). Más recientemente, el proyecto EU-LAC ResInfra ha abordado la cooperación en infraestructuras de investigación, destacando el papel de la diplomacia científica en el diseño de la gobernanza, la definición de escenarios de colaboración y la reducción de las asimetrías entre regiones (Lima-Toivanen *et al.*, 2025). En conjunto, estas redes operan como "capas intermedias" que permiten a países con sistemas científicos pequeños acceder a grandes instalaciones, a convocatorias competitivas y a redes de expertos de alto nivel.

A nivel latinoamericano, también se han fortalecido redes intergubernamentales y técnicas que utilizan la ciencia como eje de cooperación y diálogo político. El Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI) y sus redes temáticas son un ejemplo de cómo la cooperación científica en cambio climático y sostenibilidad se traduce en foros de alto nivel, formación de capacidades y apoyo a la toma de decisiones (Inter-American Institute for Global Change Research, s.f.; Lima-Toivanen *et al.*, 2025). En paralelo, la agenda de diplomacia científica impulsada por UNESCO y el Foro CILAC ha puesto énfasis en el rol de las redes de investigación, las diásporas científicas y las plataformas regionales para articular posiciones comunes de ALC en foros multilaterales (Gual Soler, 2020). En este entramado, Costa Rica participa como país pequeño, pero altamente integrado a las redes de cooperación. En el ámbito europeo, el país figura como "tercer país no asociado" elegible para participar en proyectos de Horizonte Europa, con una trayectoria previa de más de cien organizaciones costarricenses involucradas en proyectos colaborativos bajo el Séptimo Programa Marco y Horizonte 2020 (ENRICH in LAC, 2024; European Commission, 2024). Esta inserción se traduce en proyectos concretos con universidades y centros europeos en áreas como la biotecnología, la agroindustria, la nanotecnología y el cambio climático, donde la diplomacia científica opera de facto mediante la negociación de consorcios, el acceso a infraestructuras y la circulación de investigadores.

El CeNAT-CONARE y sus laboratorios nacionales se han convertido en nodos clave de estas redes. La *Memoria CeNAT 2020* documenta proyectos y alianzas con organismos como la UNESCO, FONTAGRO, la Oficina de Investigación Naval de Estados Unidos y universidades europeas, bajo esquemas H2020, así como la participación en programas de emprendimiento tecnológico con socios corporativos globales (CeNAT, 2020). A nivel de nanotecnología, el artículo de Vega-Baudrit (2013) ya describía cómo el LANOTEC se inserta en redes iberoamericanas apoyadas por CYTED y por agencias internacionales, organizando seminarios regionales y colaborando con instituciones de varios países en materia de materiales avanzados,

energía, salud y medio ambiente (Vega-Baudrit, 2013). Más recientemente, la propia comunicación institucional del CeNAT muestra la participación del Centro y de sus laboratorios en simposios y talleres internacionales sobre gobernanza de la nanotecnología, los plásticos y la economía circular, así como en programas de cooperación con la UNESCO y otras agencias multilaterales.

En el plano diplomático, la Cátedra CeNAT sobre diplomacia científica se ha consolidado como un espacio de articulación entre la ciencia, la política exterior y la cooperación internacional. En 2025, una de sus ediciones reunió al Ministro de Relaciones Exteriores y Culto, representantes de embajadas europeas, asiáticas y latinoamericanas, así como a la vicedirectora ejecutiva del IAI, precisamente para discutir cómo la diplomacia científica puede potenciar la cooperación multinacional en temas como el cambio climático, la sostenibilidad y el desarrollo basado en el conocimiento (Delfino.cr, 2025). Este tipo de foros no solo genera visibilidad, sino que también ancla al país en redes internacionales de ciencia y política, reforzando la imagen de Costa Rica como socio confiable en proyectos de alta complejidad científica.

En síntesis, las redes de cooperación operan como la "infraestructura relacional" de la diplomacia científica costarricense. En el eje EU-ALC, plataformas como ALCUE NET, ERANet-LAC y EU-LAC ResInfra, junto con la EU Science Diplomacy Alliance, proporcionan marcos de largo plazo para proyectos conjuntos, infraestructuras compartidas y formación de talento (BiodivERsA & ALCUE NET, 2015; Lima-Toivanen *et al.*, 2025; EU Science Diplomacy Alliance, 2025). A nivel nacional, el CeNAT-CONARE y el LANOTEC traducen estas oportunidades en proyectos concretos y en capacidades tecnológicas, mientras que espacios como la Cátedra CeNAT articulan el diálogo político-técnico. Para un país pequeño, estas redes son el mecanismo mediante el cual el talento STEM, la infraestructura científica y la diplomacia se conectan con agendas globales de investigación e inversión, y sientan las bases para una estrategia de atracción de IED tecnológica basada en conocimiento, y no solo en incentivos fiscales.

TALENTO STEM E INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA (IED)

La literatura sobre IED y desarrollo coincide en que el talento humano no es un "extra" deseable, sino una condición habilitante para aprovechar los beneficios de la inversión extranjera (Tabla 1). Estudios del Centro de Desarrollo de la OECD muestran que, aunque la IED puede generar importantes *spillovers* de productividad y tecnología, estos efectos están fuertemente condicionados por el stock de capital humano del país receptor, la estructura de competencia y el interés de las empresas locales en absorber conocimiento (Blomström & Kokko, 2002). En términos prácticos: sin una masa crítica de personal técnico y profesional bien formado, la IED tiende a concentrarse en actividades de menor complejidad, con encadenamientos débiles y pocos efectos de aprendizaje.

Este enfoque se ha ido refinando hacia la idea de umbrales de capital humano: por debajo de cierto nivel de habilidades y capacidades, la IED se orienta a operaciones de baja tecnología; por encima, aparecen inversiones en manufactura avanzada, servicios intensivos en conocimiento e I+D, con mayores retornos para el país (Blomström & Kokko, 2002; Borensztein *et al.*, 1998, discutidos en OECD y estudios posteriores). Esa lógica encaja con la experiencia de América Latina, donde el *UNESCO Science Report 2021* subraya que los beneficios de la internacionalización dependen tanto de la capacidad de formar talento como de evitar que ese talento quede desconectado del aparato productivo nacional o se pierda por migración sin mecanismos de "circulación de cerebros" (UNESCO, 2021).

Los diagnósticos recientes sobre el futuro del trabajo refuerzan la relación entre el talento y la atracción de IED. Los informes *The Future of Jobs Report 2023* y *2025* del Foro Económico Mundial muestran que, hacia 2030, los mayores crecimientos de demanda laboral se concentran en perfiles STEM avanzados (datos, IA, ciberseguridad, ingeniería de procesos, sostenibilidad), mientras que las brechas de habilidades son percibidas por las empresas como una de las principales barreras para transformar sus modelos de negocio (World Economic Forum, 2023, 2025). Para países que basan su estrategia de desarrollo en IED de alta tecnología, esto implica que la disponibilidad y la calidad del talento STEM local se han convertido en factores tan críticos como los incentivos fiscales o la infraestructura física.

En el caso de Costa Rica, la OECD ha documentado que el "primer ciclo" de atracción de IED –a partir de la llegada de Intel y el desarrollo de clusters en electrónica, dispositivos médicos y servicios avanzados– se

TABLA 1. PROGRAMAS DE TALENTO STEM VINCULADOS A LA IED

Institución líder	Programa / instrumento	Tipo de intervención	Sectores estratégicos asociados	Población objetivo	Vínculo explícito con la IED / competitividad
PROCOMER	Estrategia de Talento Humano de PROCOMER	Estrategia integral de desarrollo de habilidades: inteligencia de mercado laboral, formación para el empleo, intermediación y articulación empresa-formación	Sectores exportadores e IED en manufactura avanzada, servicios intensivos en conocimiento y agroindustria	Personas trabajadoras y empresas exportadoras e IED que requieren upskilling y reskilling	Posiciona el talento como parte del "paquete país" para la IED, alineando la oferta de competencias con la demanda de las empresas exportadoras y de la inversión extranjera (PROCOMER, 2023; Promotora de Comercio Exterior, 2024).
PROCOMER	Programa de Incentivo para el Desarrollo de Talento Humano en empresas exportadoras	Cofinanciamiento de 50-70 % (hasta 90 % en zona franca) de capacitaciones técnicas de alta demanda	Empresas exportadoras e IED en servicios, manufactura avanzada y cadenas globales	Personal técnico y profesional de empresas exportadoras y de IED	Reduce el costo de formación de talento especializado para empresas orientadas a exportación e IED, alineando rutas de capacitación con la inserción en mercados internacionales (PROCOMER, 2024).
MICITT-PCII	Nexus Talento STEM 2025	Becas para carreras técnicas en áreas STEM financiadas con recursos del Fondo de Incentivos de la Ley 7169	Semiconductores, dispositivos médicos y otros sectores declarados estratégicos en la economía basada en el conocimiento	Estudiantes de carreras técnicas en instituciones de educación superior y centros de formación técnica	Fortalece la base de talento técnico requerido por multinacionales en semiconductores y dispositivos médicos, pilares de la estrategia de IED intensiva en conocimiento (PCII, 2025a; OECD, 2012).
MICITT-PCII	Impulso STEM+ 2025	Fondos no reembolsables (hasta ¢3 millones) para tesis de maestría y doctorado STEM	Áreas STEM alineadas con el Plan Nacional de CTI y con sectores vinculados a IED tecnológica	Estudiantes de maestría y doctorado en áreas STEM	Refuerza el pipeline de talento avanzado (posgrado) que puede vincularse a proyectos de I+D con multinacionales, laboratorios nacionales y centros de investigación (PCII, 2025b; OECD, 2017).
CINDE	Estrategia país "Grow smarter, grow better, grow together"	Posicionamiento internacional y promoción de IED basada en plataforma de talento, ecosistema colaborativo y sostenibilidad	Manufactura inteligente, servicios intensivos en conocimiento, salud y bienestar	Empresas multinacionales potenciales y presentes en el país	Reposiciona la IED desde un enfoque de costos hacia una lógica de "world-class talent platform", donde el talento STEM y la infraestructura de CTI son el principal atractivo para IED de alta tecnología (CINDE, 2020; CINDE, 2025).
MICITT-CONARE-CeNAT (ecosistema CTI)	Laboratorios nacionales (CeNAT) y programas de cooperación científico-tecnológica	Infraestructura científico-tecnológica avanzada y proyectos de cooperación científica con empresas y organismos internacionales	Nanotecnología, biotecnología, computación avanzada, sensores remotos, ambiente	Investigadores, estudiantes avanzados, empresas y entidades públicas	Actúan como plataforma de diplomacia científica y de soporte tecnológico para proyectos de alto contenido de conocimiento asociados a IED y cadenas intensivas en tecnología (CeNAT, 2020; CeNAT-CONARE, 2020; OECD, 2017).

Fuente: PROCOMER, 2023; Promotora de Comercio Exterior, 2024; PROCOMER, 2024; PCII, 2025a; OECD, 2012; PCII, 2025b; OECD, 2017; CINDE, 2020; CINDE, 2025; CeNAT, 2020; CeNAT-CONARE, 2020; OECD, 2017.

apoyó fuertemente en una combinación de mano de obra calificada a costos competitivos, estabilidad institucional y un régimen de incentivos agresivo (OECD, 2012, 2017; Guimón, 2013). El informe *Attracting Knowledge-Intensive FDI to Costa Rica* es explícito: la disponibilidad de talento técnico y profesional fue uno de los tres pilares que explican la primera ola de IED, pero advierte que, para sostener una segunda ola basada en actividades más intensivas en conocimiento, el país debe profundizar sus capacidades de capital humano y fortalecer los vínculos entre universidades, empresas e instituciones de ciencia y tecnología (OECD, 2012).

Estudios de caso posteriores sobre Costa Rica, como el informe del Banco Mundial y la OECD sobre clusters intensivos en conocimiento alrededor de las

multinacionales, muestran una realidad dual: por un lado, la IED ha transformado la estructura productiva del país y generado empleos de alta calidad; por otro, los encadenamientos locales en actividades sofisticadas siguen siendo limitados debido a brechas de capacidades en empresas nacionales y a restricciones en la oferta de talento altamente especializado (Guimón, 2013). En este análisis, el talento STEM aparece como el punto de cuello de botella: las multinacionales pueden escalar operaciones de mayor complejidad solo si el ecosistema local –universidades, centros de investigación, proveedores– logra sostener una oferta suficiente de ingenieros, científicos y técnicos avanzados.

La narrativa institucional de Costa Rica en materia de IED ha incorporado explícitamente este giro hacia el talento. La agencia CINDE presenta la estrategia de atracción de inversión bajo el lema "Grow smarter, grow better, grow together", destacando que el país busca aprovechar los beneficios de una "world-class talent platform" integrada en un ecosistema colaborativo de negocios y sostenibilidad (CINDE, 2020). Sus materiales de promoción enfatizan que Costa Rica ofrece "capacidades de talento y tecnologías" articuladas en ecosistemas de crecimiento, donde el factor humano –y no solo los costos– es el elemento diferenciador para las empresas que buscan hubs de servicios intensivos en conocimiento y manufactura inteligente.

En paralelo, PROCOMER ha desarrollado una Estrategia de Talento Humano orientada explícitamente al crecimiento empresarial y a la inversión extranjera, basada en estudios de prospección de la demanda y en programas de formación para alinear las competencias con las necesidades de las empresas exportadoras e IED (PROCOMER, 2023). Complementariamente, el Programa de Incentivo para el Desarrollo de Talento Humano en empresas exportadoras cofinancia entre el 50% y el 70% del costo de capacitaciones técnicas de alta demanda, lo que permite que las empresas estructuren rutas de formación alineadas con sus estrategias de inserción en mercados internacionales (PROCOMER, 2024). Este enfoque coloca la formación de talento como parte del "paquete país" para la atracción y consolidación de IED.

Desde la política de ciencia y tecnología, el MICITT y la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación (PCII) han lanzado programas que conectan directamente al talento STEM con sectores estratégicos vinculados a la IED. La convocatoria Nexus Talento STEM 2025 destina ₡100 millones para financiar al menos 45 becas en carreras técnicas orientadas a semiconductores y dispositivos médicos, declarados pilares estratégicos de la economía basada en el conocimiento del país (PCII, 2025a). En un nivel de formación más avanzado, el programa Impulso STEM+ 2025 otorga fondos no reembolsables de hasta ₡3 millones para apoyar trabajos finales de maestría y doctorado en áreas STEM, reforzando el pipeline de talento de alto nivel que luego puede vincularse a proyectos con empresas multinacionales, centros de investigación y laboratorios nacionales (PCII, 2025b).

En conjunto, estas iniciativas reflejan un cambio de paradigma: la política de talento ya no se diseña solo para abastecer el mercado laboral doméstico, sino también como instrumento central de una estrategia de IED intensiva en conocimiento. La evidencia internacional respalda esta orientación: los estudios de la OECD sobre IED y capital humano muestran que los países que logran combinar políticas activas de atracción de IED con inversiones sostenidas en habilidades avanzadas son los que capturan mayores spillovers de productividad y tecnología (Blomström & Kokko, 2002; OECD, 2012, 2017). En el caso de Costa Rica, la apuesta por programas como Nexus Talento STEM, Impulso STEM+ y la estrategia de talento de PROCOMER sugiere una transición desde un modelo de competitividad basado en "mano de obra calificada a buen precio" hacia un modelo de "plataforma de talento STEM de alto valor agregado", alineada con la diplomacia científica y con una IED que actúa como vector de sofisticación productiva, y no solo como fuente de empleo y exportaciones. Esta articulación de instrumentos y actores de talento STEM vinculados a la IED se presenta en la Tabla 1.

DISCUSIÓN: SINERGIAS ENTRE CIENCIA, DIPLOMACIA E INVERSIÓN

La evidencia documental revisada permite sostener que la relación entre ciencia, diplomacia e inversión extranjera directa (IED) en Costa Rica no es accidental, sino el resultado de una convergencia estructural de tres vectores: un sistema científico y universitario relativamente sólido, una estrategia de inserción internacional basada en diplomacia científica emergente y una política de atracción de IED intensiva en conocimiento.

En el plano conceptual, la diplomacia científica se entiende como el punto de cruce entre las políticas de ciencia y tecnología y la política exterior, operando en las dimensiones de *la ciencia en la diplomacia, la diplomacia para la ciencia, la ciencia para la diplomacia y diplomacia de la ciencia (2025)* (Royal Society & American Association for the Advancement of Science [AAAS], 2010; Flink & Schreiterer, 2010). Este marco, ampliamente citado, ha sido retomado para América Latina y el Caribe por Gual Soler (2020, 2021), quien documenta cómo los países de la región utilizan la cooperación científica como herramienta de posicionamiento internacional, de acceso a capacidades de frontera y de construcción de confianza.

Desde la perspectiva de la economía internacional, la literatura sobre IED establece un resultado robusto: los beneficios de la inversión extranjera dependen críticamente del capital humano local. Borensztein, De Gregorio y Lee (1998) muestran que la IED sólo contribuye a elevar el crecimiento cuando el país receptor supera cierto umbral de educación y habilidades; Blomström y Kokko (2002), de la OECD, profundizan en cómo los spillovers tecnológicos se materializan únicamente cuando existen capacidades locales para absorber y adaptar el conocimiento. Aplicado al caso costarricense, esto implica que la estrategia de IED basada en manufactura avanzada, servicios intensivos en conocimiento y clústeres alrededor de multinacionales sólo es sostenible si se acompaña de políticas deliberadas de fortalecimiento del talento STEM y de las instituciones científicas nacionales (OECD, 2012, 2017; Guimón, 2013). Los informes de la OECD sobre Costa Rica son claros en este punto. *Attracting Knowledge-Intensive FDI to Costa Rica* identifica que la primera ola de IED de alta tecnología se apoyó en una combinación de mano de obra calificada, estabilidad institucional y un régimen fiscal atractivo, pero advierte que para avanzar hacia una segunda fase –centrada en actividades de mayor intensidad tecnológica– se requieren mayores capacidades en ciencia, tecnología e innovación y una mejor articulación con la política de capital humano (OECD, 2012). El *OECD Reviews of Innovation Policy: Costa Rica 2017* complementa esta lectura al señalar tanto los logros del sistema (rol de las universidades públicas, apertura económica, especialización en sectores dinámicos) como sus debilidades en materia de gobernanza, coordinación interinstitucional y vinculación ciencia-empresa (OECD, 2017).

En paralelo, el UNESCO Science Report 2021 y los informes globales sobre educación STEM (*Cracking the Code*, UNESCO, 2017) subrayan que la capacidad de un país para participar en cadenas globales de valor basadas en conocimiento depende no sólo del volumen de inversión en I+D, sino de la estructura y equidad del sistema de educación superior y de la formación en STEM, incluyendo brechas de género y territoriales (UNESCO, 2017, 2021). Esto refuerza la idea de que el talento STEM es un activo estratégico tanto para la política científica como para la inserción internacional.

El componente de diplomacia científica completa el triángulo. La Royal Society y la AAAS (2010) y, más recientemente, los trabajos de Gual Soler (2020, 2021) y Lima-Toivanen *et al.* (2025), muestran que la diplomacia científica no se limita a "comunicar ciencia" en foros internacionales; constituye una arquitectura de redes, acuerdos y proyectos que habilita acceso a infraestructuras de investigación, financiamiento competitivo y espacios de decisión global (Gual Soler, 2020, 2021; Lima-Toivanen *et al.*, 2025; Royal Society & AAAS, 2010). En el eje Unión Europea-América Latina y el Caribe, proyectos como ALCUE NET, ERANet-LAC y EU-LAC ResInfra y la EU Science Diplomacy Alliance han sido explícitamente concebidos como instrumentos de diplomacia científica birregional, con fuerte énfasis en la construcción de confianza, la armonización de agendas y el uso compartido de infraestructuras (BiodivERsA & ALCUE NET, 2015; Lima-Toivanen *et al.*, 2025). Cuando se cruzan estos tres planos –ciencia, diplomacia e IED–, el caso costarricense aparece como un ejemplo de pequeña economía abierta que ha internalizado, de facto, una lógica de "soft power basado en el conocimiento". En los términos de Nye (2004), el país proyecta capacidad de atracción no solo a partir de su estabilidad política o de sus incentivos fiscales, sino también de la credibilidad de sus instituciones científicas, de su trayectoria en educación y de su narrativa de país "verde" e intensivo en talento (Nye, 2004). Esta narrativa no es retórica: se sustenta en hechos documentables, como la concentración de la producción científica en las universidades públicas coordinadas por CONARE (Gallardo-Allen, 2019; OECD, 2017), la existencia de laboratorios interuniversitarios de frontera en el CeNAT (CeNAT, 2020) y la

presencia de multinacionales en sectores intensivos en conocimiento (OECD, 2012; Guimón, 2013).

En las dimensiones de política económica y de talento, la estrategia de Costa Rica se ha ido alineando explícitamente con estas tendencias. La Estrategia de Talento Humano de PROCOMER define un portafolio de servicios orientado a la "promoción y desarrollo de habilidades técnicas y profesionales altamente demandadas en sectores con amplio potencial de crecimiento", articulando inteligencia de mercado laboral, formación para el empleo e intermediación (PROCOMER, 2023). El Programa de Incentivo para el Desarrollo de Talento Humano en empresas exportadoras cofinancia entre el 50% y el 70% del costo de las capacitaciones técnicas, y un programa específico para empresas del régimen de zona franca puede llegar hasta el 90%, según información oficial de PROCOMER (2024). Estos instrumentos desplazan el enfoque desde una atracción de IED basada sólo en costos hacia una lógica de coinversión en capacidades, en la que el Estado asume parte del riesgo de formar talento especializado.

En el campo de la ciencia y la tecnología, los programas Nexus Talento STEM 2025 e Impulso STEM+ 2025, gestionados por la PCII bajo el MICITT, constituyen señales claras de esta misma apuesta. Nexus Talento STEM 2025 destina ₡100 millones, provenientes del Fondo de Incentivos de la Ley 7169, para financiar al menos 45 becas de carreras técnicas en sectores estratégicos como semiconductores y dispositivos médicos (PCII, 2025a). Impulso STEM+ 2025 ofrece fondos no reembolsables de hasta ₡3 millones por tesis aplicada de maestría o de doctorado en áreas STEM alineadas con el Plan Nacional de CTI (PCII, 2025b). Ambas convocatorias se inscriben en una lógica explícita de "capital humano como infraestructura estratégica" para la economía basada en el conocimiento.

En paralelo, la agencia de promoción de inversiones CINDE ha reposicionado la narrativa de IED bajo el lema "Grow smarter. Grow better. Grow together", subrayando que la estrategia país busca "reap the benefits of a world-class talent platform, a collaborative and prosperous business ecosystem, and a productive sustainability approach" (CINDE, 2020). La coincidencia entre esta narrativa y los contenidos de los informes de la OECD, UNESCO y el Foro Económico Mundial no es casual: todos apuntan a que, en el contexto del futuro del trabajo y la doble transición digital-verde, los países que articulen coherentemente talento STEM, diplomacia científica e IED intensiva en conocimiento tendrán ventajas competitivas difíciles de imitar (OECD, 2019, 2023; UNESCO, 2021; World Economic Forum, 2023, 2025).

Ahora bien, la sinergia identificada no está exenta de riesgos ni de cuellos de botella. La propia OECD advierte sobre la fragmentación de la gobernanza del sistema de innovación costarricense, con múltiples actores (MICITT, CONARE, CeNAT, ministerios sectoriales, agencias de fomento, CINDE, PROCOMER) y mecanismos de coordinación aún incipientes (OECD, 2017). UNESCO señala, a su vez, brechas de género y territoriales persistentes en el acceso a la educación STEM (UNESCO, 2017, 2021). Si estas debilidades no se abordan, la "ventaja país" basada en talento y ciencia corre el riesgo de ser parcial y frágil: una parte de la población queda al margen de las oportunidades, y las decisiones de las multinacionales pueden volverse demasiado determinantes para la estructura productiva nacional.

Con base en esta evidencia, la discusión permite extraer tres mensajes estratégicos:

1. La ciencia y la diplomacia científica son un activo económico, no sólo académico. Los informes de la OECD y la UNESCO, así como los análisis sobre diplomacia científica, muestran que la participación en redes científicas internacionales, el acceso a infraestructuras de investigación y la presencia en foros de decisión global mejoran la capacidad de un país para atraer y negociar IED de alta tecnología (Gual Soler, 2020, 2021; Lima-Toivanen *et al.*, 2025; OECD, 2012, 2017).
2. El talento STEM es la "moneda dura" que determina la calidad de la IED. La literatura sobre IED y crecimiento, junto con los diagnósticos del Future of Jobs del WEF, coincide en que la disponibilidad de talento avanzado determina si un país atrae actividades rutinarias o segmentos de alto valor agregado (Borensztein *et al.*, 1998; Blomström & Kokko, 2002; World Economic Forum, 2023, 2025). https://www.promotora.go.cr/web/Convocatoria/Impulso_STEM_2025 Las políticas de PROCOMER y PCII van precisamente en la dirección de blindar y ampliar esa base de talento.

TABLA 2. SINERGIAS Y BRECHAS ENTRE CIENCIA, DIPLOMACIA, TALENTO E IED

Dimensión	Activos actuales (fortalezas)	Brechas / riesgos identificados	Oportunidades de política y líneas de acción	Actores clave involucrados
Ciencia y sistema de CTI	Sistema universitario público robusto, coordinado por CONARE; plataforma interuniversitaria CeNAT con cinco laboratorios nacionales de frontera; trayectoria en investigación en áreas estratégicas (nanotecnología, biotecnología y ambiente) (Gallardo-Allen, 2019; CeNAT, 2020; CeNAT-CONARE, 2020).	Fragmentación de la gobernanza del SNCTI, superposición de competencias y mecanismos de coordinación aún incipientes; vínculos ciencia-empresa incompletos (OECD, 2017; UNESCO, 2021).	Fortalecer los mecanismos de gobernanza de alto nivel, la evaluación de políticas y la articulación ciencia-empresa; consolidar a CeNAT como nodo de diplomacia científica e infraestructura compartida para proyectos con IED.	MICITT, CONARE, CeNAT, universidades públicas, MIDEPLAN, bancos de desarrollo.
Diplomacia científica y redes de cooperación	Inserción activa en redes birregionales EU-ALC (ALCUE NET, ERANet-LAC, EU-LAC ResInfra), EU Science Diplomacy Alliance, IAI y agenda UNESCO-CILAC; Cátedra CeNAT como espacio de articulación ciencia-política exterior (Gual Soler, 2020, 2021; Lima-Toivanen *et al*., 2025; ENRICH in LAC, 2024; Delfino.cr, 2025).	Diplomacia científica todavía poco institucionalizada como política de Estado; dependencia de proyectos y liderazgos individuales; falta de indicadores que conecten explícitamente la diplomacia científica con resultados en I+D tecnológica (Royal Society & AAAS, 2010; UNESCO, 2025).	Institucionalizar la diplomacia científica con un mandato interministerial; vincular explícitamente las redes científicas internacionales con estrategias de atracción de IED y métricas de impacto económico y tecnológico.	MREC, MICITT, CeNAT, embajadas, agencias multilaterales, EU Science Diplomacy Alliance, IAI.
Talento STEM y capital humano	Base significativa de talento técnico y profesional; programas Nexus Talento STEM 2025 e Impulso STEM+ 2025; Estrategia de Talento Humano de PROCOMER y programa de incentivos para formación en empresas exportadoras (PCII, 2025a, 2025b; PROCOMER, 2023, 2024).	Brechas de capacidades avanzadas en empresas nacionales; riesgo de cuellos de botella en talento STEM altamente especializado; persistencia de brechas de género y territoriales en acceso a STEM (UNESCO, 2017, 2021; Guimón, 2013).	Alinear de forma más explícita la oferta educativa y los programas de becas con sectores estratégicos de IED; ampliar programas de upskilling y reskilling; integrar enfoques de equidad (género, territorio) en las políticas de talento.	MICITT, PCII, PROCOMER, CONARE, universidades públicas, INA, empresas exportadoras e IED.
IED intensiva en conocimiento y encadenamientos	Trayectoria en atracción de IED de alta tecnología (Intel, dispositivos médicos, servicios avanzados); narrativa país basada en el talento, la sostenibilidad y la estabilidad; reposicionamiento de la IED bajo la lógica de "world-class talent platform" (OECD, 2012, 2017; CINDE, 2020; World Economic Forum, 2023, 2025).	Encadenamientos locales sofisticados todavía limitados; riesgo de dependencia excesiva de decisiones corporativas externas; posibilidad de "dualización" productiva si el talento se concentra en pocos sectores y territorios (OECD, 2017; Guimón, 2013; UNESCO, 2021).	Diseñar instrumentos para fortalecer proveedores locales intensivos en conocimiento; usar la diplomacia científica y los laboratorios nacionales como palanca para proyectos de I+D con multinacionales; vincular incentivos fiscales a compromisos en talento y encadenamientos.	CINDE, PROCOMER, COMEX, MICITT, CeNAT, cámaras empresariales, multinacionales.
Equidad, inclusión y cohesión territorial del talento	Reconocimiento explícito en la UNESCO, OECD y WEF de la importancia de integrar dimensión social y de habilidades en la estrategia de desarrollo (OECD, 2019, 2023; UNESCO, 2017, 2021; World Economic Forum, 2023, 2025).	Brechas de género y territoriales en STEM; riesgo de que la "ventaja país" basada en el talento beneficie solo a segmentos urbanos y de mayor ingreso; potencial pérdida de talento (fuga o desconexión con el aparato productivo) (UNESCO, 2017, 2021).	Integrar metas de equidad en todos los instrumentos de talento STEM; fortalecer programas dirigidos a mujeres, a regiones fuera de la GAM y a jóvenes de sectores vulnerables; monitorear indicadores de inclusión vinculados a IED y STEM.	MICITT, MEP, CONARE, PROCOMER, PCII, instituciones de equidad de género y de desarrollo regional.

Fuente: Gallardo-Allen, 2019; CeNAT, 2020; CeNAT-CONARE, 2020; OECD, 2017; UNESCO, 2021; Gual Soler, 2020, 2021; Lima-Toivanen *et al*., 2025; ENRICH in LAC, 2024; Delfino.cr, 2025; Royal Society & AAAS, 2010; UNESCO, 2025; PCII, 2025a, 2025b; PROCOMER, 2023, 2024; UNESCO, 2017, 2021; Guimón, 2013; OECD, 2012, 2017; CINDE, 2020; World Economic Forum, 2023, 2025; OECD, 2017; Guimón, 2013; UNESCO, 2021; OECD, 2019, 2023; UNESCO, 2017, 2021; World Economic Forum, 2023, 2025; UNESCO, 2017, 2021.

3. La sinergia entre ciencia, diplomacia e inversión requiere una gobernanza de Estado. Sin mecanismos de coordinación de alto nivel, sin indicadores que midan el impacto de la diplomacia científica y del talento sobre la IED, y sin políticas de equidad e inclusión, la estrategia puede quedar fragmentada y vulnerable a los ciclos políticos o a cambios en las estrategias corporativas globales (OECD, 2017; UNESCO, 2021). Las principales sinergias, brechas y oportunidades de política derivadas de este análisis se resumen en la Tabla 2.

El análisis documental sugiere que Costa Rica ya opera, de facto, una estrategia de diplomacia científica aplicada a la atracción de IED tecnológica, apoyada en su sistema universitario, en instituciones como el CeNAT y en políticas emergentes de talento STEM. El desafío no es inventar esta sinergia, sino reconocerla explícitamente, consolidarla como política de Estado y dotarla de instrumentos de gobernanza, financiamiento y evaluación acordes con su importancia estratégica.

CONCLUSIONES

La trayectoria reciente de Costa Rica muestra que la articulación entre ciencia, diplomacia e inversión no es un ejercicio retórico, sino una apuesta estructural. A partir del análisis de informes de la OECD, de la UNESCO y del Foro Económico Mundial, así como de políticas y programas nacionales, puede afirmarse que el país ha configurado una combinación singular de sistema universitario público robusto, instituciones interuniversitarias especializadas (como el CeNAT) y agencias de promoción de inversiones que han incorporado explícitamente la dimensión de talento humano en su propuesta de valor.

Primero, la evidencia respalda la afirmación de que la diplomacia científica es hoy un componente operativo de la estrategia internacional costarricense, aunque aún no esté plenamente formalizada como política de Estado. La inserción en redes birregionales de investigación, la cooperación con organismos multilaterales y la consolidación de laboratorios nacionales de frontera generan capital relacional y reputación científica que fortalecen la capacidad del país para negociar proyectos de alto contenido tecnológico y acceder a infraestructuras de investigación de nivel mundial.

Segundo, el talento STEM se confirma como el recurso crítico que determina la calidad de la IED que el país puede atraer. La literatura sobre IED y capital humano es consistente: sin un umbral suficiente de capacidades técnicas y científicas, la inversión extranjera se concentra en actividades de baja complejidad. Las iniciativas nacionales en marcha –como la Estrategia de Talento Humano de PROCOMER, los incentivos para la formación de personal en empresas exportadoras y los programas Nexus Talento STEM e Impulso STEM+– señalan una transición desde un modelo basado en mano de obra calificada a bajo costo hacia un modelo de plataforma de talento avanzado vinculado a sectores estratégicos.

Tercero, el análisis evidencia tensiones y riesgos que no pueden ignorarse. La fragmentación de la gobernanza del sistema de ciencia, tecnología e innovación, la superposición de competencias entre instituciones y las brechas de equidad (de género, territoriales y socioeconómicas) en el acceso a oportunidades STEM amenazan con limitar el alcance de esta ventaja país. Sin mecanismos de coordinación de alto nivel, sin métricas que capturen el impacto real de la diplomacia científica y del talento sobre la productividad y la estructura productiva, y sin políticas deliberadas de inclusión, la estrategia corre el riesgo de ser parcial, frágil y dependiente de decisiones corporativas externas.

A partir de estos elementos, se derivan tres líneas estratégicas de acción:

Institucionalizar la diplomacia científica como política pública interministerial, con un liderazgo claro, mandatos definidos y una articulación formal entre MICITT, MREC, CONARE-CeNAT, COMEX y PROCOMER.

Profundizar la estrategia de talento STEM como infraestructura crítica para la IED intensiva en conocimiento, alineando de manera más explícita la oferta educativa, los incentivos a la investigación y los programas de formación con las necesidades de los sectores estratégicos, sin descuidar la equidad y la inclusión.

Desarrollar y utilizar indicadores robustos que permitan medir y comunicar el impacto económico y social de la ciencia, de la diplomacia científica y de las alianzas con empresas multinacionales, de modo que la toma de decisiones se base en evidencia y se pueda rendir cuentas a la ciudadanía.

Costa Rica ya dispone de los bloques fundamentales para consolidar una ventaja país basada en la ciencia,

el talento y la cooperación internacional. El desafío no es partir de cero, sino reconocer explícitamente esa sinergia, blindarla frente a los ciclos políticos y escalarla mediante una gobernanza más integrada, estable y orientada al largo plazo. Si lo logra, la diplomacia científica y el talento STEM dejarán de ser "actores de reparto" y pasarán a ocupar un lugar central en la narrativa del desarrollo y la competitividad del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BiodivERsA, & ALCUE NET. (2016). Mapping the collaboration between Europe and Latin American research on biodiversity. BiodivERsA / ALCUE NET.

Blomström, M., & Kokko, A. (2002). FDI and human capital: A research agenda (OECD Development Centre Working Paper No. 195, CD/DOC(2002)07). OECD Publishing.

Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J.-W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth? Journal of International Economics, 45(1), 115-135.

Cammeraat, E., Samek, L., & Squicciarini, M. (2021). The role of innovation and human capital for the productivity of industries (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 103). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/197c6ae9-en

CeNAT. (2020). *Memoria CeNAT 2020: Transformando conocimiento en desarrollo*. Consejo Nacional de Rectores.

CeNAT-CONARE. (2020). *Reglamento del Fondo de Becas CeNAT-CONARE para el apoyo de proyectos de graduación e investigación* (Versión 02-2020).

CINDE. (2020, 14 de mayo). Costa Rica: Grow smarter, grow better, grow together. Costa Rican Investment Promotion Agency.

CINDE. (2025). *About CINDE: Your guide for business & talent development*. Costa Rican Investment Promotion Agency.

COMEX. (2023). Comunicado de prensa. COMEX replantea abordaje de atracción de IED para que beneficios lleguen a más sectores y regiones

CONARE. (2023). *Consejo Nacional de Rectores: Información institucional y PLANES de la educación superior estatal*. Sistema de Información de la Educación Superior Universitaria Estatal (SIESUE).

Costa Rica. Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones. (2021). *Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación 2022-2027*. MICITT.

Delfino.cr. (2025, 7 de septiembre). CeNAT y CONARE promueven encuentro para fortalecer la diplomacia científica en Costa Rica. Delfino.cr.

ENRICH in LAC. (2024). Country profile: Costa Rica - EU & LAC region. ENRICH in LAC.

EU Science Diplomacy Alliance. (2025). The EU Science Diplomacy Alliance. European Union Science Diplomacy Alliance.

European Commission. (2025). Science diplomacy - Research and innovation. European Commission.

Flink, T., & Schreiterer, U. (2010). Science diplomacy at the intersection of S&T policies and foreign affairs: Toward a typology of national approaches. *Science and Public Policy, 37*(9), 665-677. https://doi.org/10.3152/030234210X12778118264530

Gallardo-Allen, E. (2019). Higher education systems and institutions, Costa Rica. En J. C. Shin & P. Teixeira (Eds.), *Encyclopedia of International Higher Education Systems and Institutions*. Springer.

Gual Soler, M. (2020). *Diplomacia científica en América Latina y el Caribe: Estrategias, mecanismos y perspectivas para fortalecer la diplomacia de la ciencia, tecnología e innovación*. UNESCO; Foro CILAC. https://forocilac.org/wp-content/uploads/2020/11/PolicyPapers-DiplomaciaCientifica-ES.pdf

Gual Soler, M. (2021). Science diplomacy in Latin America and the Caribbean: Current landscape, challenges, and future perspectives. *Frontiers in Research Metrics and Analytics, 6*, 670001. https://doi.org/10.3389/frma.2021.670001

Guimón, J. (2013). Building knowledge-intensive clusters around MNCs in Costa Rica. Innovation Policy Platform, OECD & World Bank.

Huete-Pérez, J. A., *et al.* (2024). Catalyzing sustainable development: Insights from the international workshop on STI policies and innovation systems in Central America. *Palgrave Communications / Humanities and Social Sciences Communications*.

Inter-American Institute for Global Change Research. (s.f.). Intergovernmental scientific networks in Latin America: Science diplomacy as a tool for cooperation. IAI / Center for Science Diplomacy.

Lima-Toivanen, M., Kulju, M., Sanchez Nieminen, G., Martins, J. T., & Dos Santos, A. M. (2025). Science diplomacy in the European and Latin American and Caribbean research infrastructure collaboration. Science and Public Policy, 52(1), 1-15. https://doi.org/10.1093/scipol/scae054

Marcolin, L., & Squicciarini, M. (2017). Investing in innovation and skills: Thriving in global value chains (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 44). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9e296b43-en

Nye, J. S. (2004). Soft power: The means to success in world politics. PublicAffairs.

OECD. (2012). Attracting knowledge-intensive FDI to Costa Rica: Challenges and policy options. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/a197b976-en

OECD. (2017). *OECD Reviews of Innovation Policy: Costa Rica 2017*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264271654-en

OECD. (2019). OECD Skills Strategy 2019: Skills to shape a better future. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264313835-en

OECD. (2023). OECD Skills Outlook 2023: Skills for a resilient green and digital future. OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). The OECD innovation strategy: Getting a head start on tomorrow. OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). OECD Skills Strategy 2019: Skills to shape a better future. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264313835-en

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). OECD Skills Outlook 2023: Skills for a resilient green and digital future. OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *Policy toolkit for strengthening FDI and SME linkages*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/688bde9a-en

Pandey, N., Bhadra, A., & Chaturvedi, S. (2022). Emerging technologies, STI diaspora and science diplomacy in India: Towards a new approach. Frontiers in Research Metrics and Analytics, 7, 904100. https://doi.org/10.3389/frma.2022.904100

PCII. (2025a). PCII abre segunda etapa de la convocatoria "Nexus Talento STEM 2025" para financiar becas de carreras técnicas en sectores estratégicos. Promotora Costarricense de Innovación e Investigación / MICITT.

PCII. (2025b). Impulso STEM+ 2025: Convocatoria de financiamiento no reembolsable para la investigación final en maestrías y doctorados STEM. Promotora Costarricense de Innovación e Investigación / MICITT.

PROCOMER. (2023). *Sobre PROCOMER: Nuestra historia, misión y ejes estratégicos*. Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica.

PROCOMER. (2023). Talento humano de Costa Rica: Estrategia de talento humano de PROCOMER. Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica.

PROCOMER. (2024). Programa de incentivo para el desarrollo de talento humano en empresas exportadoras. Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica.

Promotora de Comercio Exterior. (2024). *Plan estratégico PROCOMER 2023-2026 y estrategia de talento humano*. PROCOMER.

Royal Society, & American Association for the Advancement of Science. (2010). *New frontiers in science diplomacy: Navigating the changing balance of power*. The Royal Society. https://royalsociety.org/topics-policy/publications/2010/new-frontiers-science-diplomacy/

S4D4C Team. (2020, 20 de octubre). Europe and Canada addressing global challenges together: Science diplomacy as a strategic approach. EU Science Diplomacy / S4D4C.

S4D4C Team. (2021). Calling for a systemic change: Towards a European Union science diplomacy for addressing global challenges. S4D4C / Centre for Social Innovation (ZSI).

UNESCO. (2017). Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). UNESCO.

UNESCO. (2021). UNESCO Science Report: The race against time for smarter development. UNESCO.

UNESCO. (2025). *Science diplomacy in a rapidly changing world: Building peace in the minds of men and women; report on the UNESCO Global Ministerial Dialogue on Science Diplomacy*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000395892

Vega-Baudrit, J. (2013). Políticas nacionales de desarrollo, divulgación y formación de la nanotecnología en Costa Rica: La importancia de LANOTEC. Revista Digital Universitaria, 14(3), 1-14.

Vindas Segura, M., & Parral, C. A. (2022, 9 de agosto). MICITT presenta plan para mejorar Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Vicerrectoría de Investigación, UCR*.

World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. World Economic Forum.

World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. World Economic Forum. https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/