

Ciencia, tecnología e innovación para un **desarrollo productivo sostenible e inclusivo**

Lineamientos para el período
2024-2025



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Trabajando por
un futuro productivo,
inclusivo y sostenible



Cuarta Reunión de la
**Conferencia de Ciencia, Innovación
y Tecnologías de la Información
y las Comunicaciones** de la
**Comisión Económica para
América Latina y el Caribe**

Bogotá, 4 y 5 de abril de 2024

Ciencia, tecnología e innovación para un **desarrollo productivo sostenible e inclusivo**

Lineamientos para el período
2024-2025



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Trabajando por
un futuro productivo,
inclusivo y sostenible



Cuarta Reunión de la
**Conferencia de Ciencia, Innovación
y Tecnologías de la Información
y las Comunicaciones** de la
**Comisión Económica para
América Latina y el Caribe**

Bogotá, 4 y 5 de abril de 2024

José Manuel Salazar-Xirinachs
Secretario Ejecutivo

Javier Medina Vásquez
Secretario Ejecutivo Adjunto Interino

Raúl García-Buchaca
Secretario Ejecutivo Adjunto
para Administración y Análisis de Programas

Luis F. Yáñez
Secretario de la Comisión

Marco Llinás
Director de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial

Sally Shaw
Directora de la División de Documentos y Publicaciones

Este documento fue elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para la Cuarta Reunión de la Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la CEPAL (Bogotá, 4 y 5 de abril de 2024).

La coordinación y redacción general del documento estuvo a cargo de Marco Llinás, Director de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial, y Nicolo Gligo, Oficial de Asuntos Económicos de la misma División.

Se agradecen los aportes y comentarios de Paul Wander y Andrea Laplane, Oficiales de Asuntos Económicos de la mencionada División.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/CCITIC.4/3

Distribución: G

Copyright © Naciones Unidas, 2024

Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.2400188[S]

Esta publicación debe citarse como: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo: lineamientos para el período 2024-2025* (LC/CCITIC.4/3), Santiago, 2024.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Prólogo.....	5
A. Antecedentes de la Conferencia	7
1. Participación y gobernanza	7
2. Reuniones de la Conferencia, prioridades y programa bienal de actividades de cooperación regional e internacional en materia de apoyo a políticas de ciencia, tecnología e innovación	7
B. El reto de la productividad y los desafíos de la ciencia, la tecnología y la innovación	8
1. El reto de la productividad.....	8
2. Los desafíos estructurales de la ciencia, la tecnología y la innovación	8
C. Desarrollo productivo y áreas estratégicas	10
D. Las políticas de desarrollo productivo y el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación	11
E. Lineamientos para el período 2024-2025	12
1. Instrumentos de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo	13
2. Gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación	15
3. Ciencia, tecnología e innovación con enfoque territorial	16
4. Agendas estratégicas sectoriales y tecnológicas	17
F. Operatividad de la Conferencia	18
Bibliografía	18
Anexo A1	19
Gráficos	
A1.1 América Latina y el Caribe y países y bloques seleccionados: gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB, 2013-2021.....	21
A1.2 América Latina y el Caribe (14 países): gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB, 2014-2021	21
A1.3 Países y bloques seleccionados: gasto en investigación y desarrollo, por sector de financiamiento, 2021	22
A1.4 Países y bloques seleccionados: gasto en investigación y desarrollo, por sector de ejecución, 2021.....	22
A1.5 América Latina y el Caribe (12 países) y otros países seleccionados: gasto en investigación y desarrollo, por tipo de actividad, alrededor de 2021	23
Diagramas	
1 Sectores y áreas impulsores del crecimiento económico regional y la transformación productiva sostenible e inclusiva regionales.....	11
2 Definición y ámbitos de las políticas de desarrollo productivo	12
Recuadro	
1 Panorama estilizado de la ciencia, la tecnología y la innovación en América Latina y el Caribe sobre la base del gasto en investigación y desarrollo.....	9

Prólogo

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) considera que la ciencia, la tecnología y la innovación constituyen una capacidad y una fuerza impulsora fundamentales de la transformación productiva que las economías de los países de la región necesitan para alcanzar el desarrollo productivo sostenible e inclusivo tan anhelado.

Aceptado lo anterior, las preguntas que debemos plantearnos son: ¿qué tenemos que hacer para que la ciencia, la tecnología y la innovación cumplan efectivamente ese papel? y ¿cómo debemos hacerlo? Estas son las grandes interrogantes que enfrentan a diario los responsables de formular y administrar políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, como parte de agendas más amplias de políticas de desarrollo productivo.

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación y su conexión con las demás políticas de desarrollo productivo tienen un papel central en una nueva trayectoria de desarrollo más sólida, sostenible e inclusiva, tanto por su efecto en el aumento de la productividad de actividades existentes, mediante mejoras incrementales o radicales de procesos y formas de organización, como por su efecto en la creación de nuevos sectores o la expansión de sectores existentes, mediante la innovación y el emprendimiento de base tecnológica en nuevos productos y servicios. En este sentido, la profundización y la mejora de los esfuerzos en materia de ciencia, tecnología e innovación serán fundamentales para aumentar el valor agregado y generar oportunidades laborales de calidad, con un menor impacto ambiental, para avanzar así hacia un modelo de desarrollo más sostenible e inclusivo.

La Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, como órgano subsidiario de la CEPAL, es un espacio permanente de diálogo político y técnico que convoca a las altas autoridades responsables de las políticas de ciencia, tecnología e innovación para coordinar acciones e intercambiar conocimientos a fin de mejorar la calidad y la efectividad de las políticas en estas materias.

Durante la Cuarta Reunión de esta Conferencia se definirán las áreas de cooperación de una agenda regional para el período 2024-2025, que tendría como eje central la ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo productivo.

Este documento es un aporte a dicha discusión y en él se proponen cuatro líneas de trabajo para la Conferencia en el bienio 2024-2025: i) instrumentos de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo; ii) gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación; iii) ciencia, tecnología e innovación con enfoque territorial, y iv) agendas estratégicas sectoriales y tecnológicas.

Se espera de este modo sentar las bases para el desarrollo de una agenda de trabajo regional que nos permita avanzar hacia respuestas concretas a las preguntas de qué debemos hacer y cómo debemos hacerlo en materia de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo productivo, y que cuente con el compromiso de todos de impulsar la transformación productiva que la región necesita.

José Manuel Salazar-Xirinachs

Secretario Ejecutivo

Comisión Económica para América Latina
y el Caribe (CEPAL)

A. Antecedentes de la Conferencia

- La Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se estableció mediante la resolución 672(XXXIV) del trigésimo cuarto período de sesiones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la resolución 2012/35 del Consejo Económico y Social, como órgano subsidiario de la CEPAL¹.
- La Conferencia es un espacio permanente de diálogo político y técnico del más alto nivel sobre ciencia, innovación y tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)² que permite coordinar acciones e intercambiar conocimientos para mejorar la calidad y la efectividad de las políticas en estas materias, así como fortalecer el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en el proceso de sofisticación, diversificación y cambio estructural de las economías, como vehículo para mejorar su productividad y competitividad, de una manera ambientalmente sostenible y socialmente inclusiva.

1. Participación y gobernanza

- La Conferencia convoca principalmente a las altas autoridades responsables de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de cada país, y cuenta con un Comité Ejecutivo integrado por una Presidencia y seis miembros, que son elegidos por un período de dos años. Al Comité Ejecutivo le corresponde, entre otras tareas, hacer seguimiento de las actividades de la Conferencia.
- La CEPAL actúa como Secretaría Técnica de la Conferencia y tiene la responsabilidad de poner a su disposición los documentos cuya elaboración haya sido aprobada por el Comité Ejecutivo y apoyar la constitución y operación de los grupos de trabajo que se establezcan.

Como órgano subsidiario de la CEPAL, la Conferencia es un espacio permanente y privilegiado para que las altas autoridades responsables de las políticas de ciencia, tecnología e innovación discutan y trabajen en temas de interés común, con el apoyo técnico de la Comisión.

2. Reuniones de la Conferencia, prioridades y programa bienal de actividades de cooperación regional e internacional en materia de apoyo a políticas de ciencia, tecnología e innovación

- Periódicamente la Conferencia realiza reuniones para elegir a la Presidencia y al resto de los miembros del Comité Ejecutivo, y definir las prioridades, las actividades y el plan de trabajo para el período. Actualmente las reuniones de la Conferencia son bienales. La Tercera Reunión de la Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la CEPAL se realizó en formato híbrido del 13 al 15 de diciembre de 2021, en Buenos Aires³.
- En la Cuarta Reunión de la Conferencia corresponde elegir a la nueva Presidencia y a los demás miembros del Comité Ejecutivo para el período 2024-2025. Tradicionalmente el país anfitrión de la Reunión ha sido el país que asume la Presidencia de la Conferencia para el período que se inicia.

¹ Los órganos subsidiarios son órganos intergubernamentales permanentes de la CEPAL que examinan diversas temáticas de las políticas públicas de la región, facilitan la cooperación y el aprendizaje entre pares a partir de las experiencias comparadas, adoptan consensos regionales en sus respectivas áreas de competencia y generan mandatos a la Oficina de la Secretaría de la Comisión. Véase información sobre el conjunto de órganos subsidiarios de la CEPAL [en línea] <https://www.cepal.org/es/acerca/organos-subsidiarios>.

² La CEPAL lidera otro espacio de coordinación regional, la Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe, cuya labor se centra en el diseño e implementación de la Agenda Digital para América Latina y el Caribe (eLAC) y con la que la Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones busca maximizar las sinergias.

³ Véase [en línea] <https://innovalac.cepal.org/3/es>.

- En el Programa bienal de actividades de cooperación regional e internacional en ciencia, innovación y tecnologías de la información y las comunicaciones, 2022-2023, aprobado en la Tercera Reunión de la Conferencia, se propuso realizar una labor conjunta para mejorar el posicionamiento de las políticas de ciencia, tecnología e innovación con miras a impulsar sectores dinamizadores que permitieran sentar las bases para un desarrollo más sostenible e inclusivo de los países de la región. Para ello, dicho programa de actividades se organizó sobre la base de tres objetivos estratégicos y siete líneas de trabajo⁴.

Los objetivos y líneas de trabajo de cada período son aprobados en las reuniones bienales de la Conferencia.

B. El reto de la productividad y los desafíos de la ciencia, la tecnología y la innovación

1. El reto de la productividad

- América Latina y el Caribe se ha visto afectada por un desfavorable escenario internacional que ha sido moldeado por los efectos de la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) y, más recientemente, por los conflictos bélicos en Ucrania y Oriente Medio, las tensiones comerciales, los conflictos geopolíticos y el rebrote de las presiones inflacionarias. Sin embargo, los retos clave de la región son más estructurales. En 2023 se completó una década con un crecimiento promedio anual de solo un 0,8%, muy inferior al 2,0% logrado durante la denominada “década perdida” de los años ochenta (CEPAL, 2023a).
- Buena parte de la explicación de ese bajo crecimiento radica en una productividad que ha permanecido prácticamente estancada, e incluso ha retrocedido, durante las últimas décadas y que en términos relativos respecto del resto del mundo ha ido disminuyendo.
- Son muchas las razones que subyacen a esta situación; sin embargo, una de las más importantes ha sido la incapacidad de sofisticar, diversificar y generar un cambio estructural virtuoso en los aparatos productivos de los países de la región.

Si no se logra un crecimiento sostenido de la productividad, a la región le será difícil alcanzar la aspiración de un crecimiento alto, sostenible e inclusivo.

2. Los desafíos estructurales de la ciencia, la tecnología y la innovación

- En el ámbito específico de la ciencia, la tecnología y la innovación, los problemas de la región también son estructurales y de larga data. El panorama estilizado que se expuso en la Tercera Reunión de la Conferencia (CEPAL, 2022a) y que se actualiza en este documento (véase el recuadro 1) se mantendrá o presentará solo mejoras marginales, que no permitirán cerrar la brecha con los países más desarrollados, a menos que se impulsen e implementen en forma decidida políticas activas en materia de ciencia, tecnología e innovación, respaldadas con recursos humanos y financieros, y enmarcadas en políticas de desarrollo productivo más profundas⁵.

⁴ Véase la Declaración de Buenos Aires [en línea] <https://innovalac.cepal.org/3/es/documentos/declaracion-buenos-aires>.

⁵ Véase el detalle de los datos actualizados en el anexo A1 de este documento.

Recuadro 1

Panorama estilizado de la ciencia, la tecnología y la innovación en América Latina y el Caribe sobre la base del gasto en investigación y desarrollo

- La región muestra un evidente rezago en materia del gasto en investigación y desarrollo (I+D) no solo respecto de países más desarrollados, sino también en comparación con algunas economías emergentes, como China. Esta brecha se ha ido incrementando en los últimos años.
- En los Estados Unidos, la Unión Europea, los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y China, el gasto en I+D como proporción del producto interno bruto (PIB) supera el 2,0%. Esta cifra llega al 3,5% en el caso de los Estados Unidos y al 4,9% en el de la República de Corea. En América Latina y el Caribe, el gasto en I+D como proporción del PIB es unas cuatro veces menor y se redujo del 0,7% en 2015 al 0,6% en 2021.
- La situación en América Latina y el Caribe es heterogénea. En montos absolutos, la Argentina, el Brasil y México representan el 83% del gasto de la región, según datos de 2020. El Brasil por sí solo representa el 62% y también lidera en términos relativos, pues destina un 1,2% de su PIB a I+D (2020). En cambio, Colombia, El Salvador, Guatemala, Panamá, el Paraguay, el Perú y Trinidad y Tabago gastan menos del 0,2% de su PIB en I+D.
- La mayor parte del financiamiento del gasto en I+D en la región proviene del Estado y dicho gasto es ejecutado principalmente por el sector académico, a diferencia de lo que ocurre en los países más desarrollados, donde las empresas son las principales entidades que financian y ejecutan el gasto.
- La debilidad de los países de América Latina y el Caribe en materia de inversión en I+D es solo un reflejo de problemas más estructurales con relación al diseño e implementación de acciones en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) [en línea] <http://www.ricyt.org>; Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), OECD.Stat [base de datos en línea] <http://stats.oecd.org/>; e Instituto de Estadística de la UNESCO, UIS.Stat [en línea] <http://data.uis.unesco.org/>.

- Por otra parte, la promoción del avance de la ciencia, la tecnología y la innovación en la región no se limita al aumento de la disponibilidad de recursos, si bien es claro que dicha disponibilidad amplía el espacio de acción de la política. Involucra también incrementar el impacto —particularmente en materia de productividad— de los recursos y esfuerzos que se destinen a la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Por ello, en un escenario de debilidad estructural, escasos recursos y necesidad de realizar acciones en una escala mínima que permita lograr resultados, surge la exigencia de orientar los recursos destinados a apoyar la ciencia, la tecnología y la innovación, o al menos una parte de ellos, hacia áreas del conocimiento e intervenciones que apunten a abordar los principales retos que enfrentan los países, entre ellos el de la productividad, antes mencionado, y que al mismo tiempo contribuyan a incrementar la relación costo-efectividad de estos recursos y esfuerzos.

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación deben desempeñar un papel central no solo en la construcción de capacidades nacionales en materia de I+D, sino también en la solución de problemas y desafíos nacionales en el marco de las políticas de desarrollo de los países.

C. Desarrollo productivo y áreas estratégicas

- Si no se aborda el reto de una productividad estancada, difícilmente los países de la región podrán enfrentar otros desafíos, como la reducción de la pobreza y la desigualdad, la creación de empleos de calidad y la disminución de la informalidad, e incluso los desafíos que impone el cambio climático.
- Por tanto, para abordar estos desafíos los países de la región deben aumentar el grado de ambición y los esfuerzos que han venido realizando en materia de políticas de desarrollo productivo sostenible e inclusivo, entendidas como aquellos instrumentos y esfuerzos que apuntan directamente a sofisticar y diversificar las economías y generar en ellas un cambio estructural virtuoso, como vehículo para aumentar la productividad^{6 7}.
- Se entiende la sofisticación como el mejoramiento de la productividad de las actividades económicas existentes; la diversificación, como la ampliación del rango de las actividades productivas que se realizan, y el cambio estructural virtuoso, como la movilización de factores desde actividades económicas de menor productividad hacia aquellas de mayor productividad⁸.
- En ese sentido, la región debe avanzar en el establecimiento de una nueva estructura de inversiones, priorizando aquellas dirigidas a actividades más intensivas en conocimientos, que presenten tasas más altas de crecimiento de la demanda y permitan la creación de empleos de mayor productividad y el desarrollo de cadenas productivas, al mismo tiempo que contribuyan a preservar el medio ambiente y reducir la huella ambiental (CEPAL, 2022b).
- Si bien el interés de los gobiernos es responder mediante sus políticas productivas y de ciencia, tecnología e innovación a la mayor cantidad de necesidades, resulta claro que los recursos para ello —no solo financieros, sino también institucionales y humanos— son muy inferiores a la demanda potencial. Por tanto, los países y sus territorios deben priorizar y hacer apuestas productivas en áreas, sectores, clústeres o desafíos específicos en el marco de esas políticas.
- En ese sentido, la CEPAL ha identificado una serie de sectores o áreas impulsores o dinamizadores, que no se limitan a una apuesta dirigida exclusivamente a la industrialización, sino que pueden y deben extenderse a cualquier sector productivo, incluidos el agropecuario, el de servicios, el minero y, por supuesto, el manufacturero, entre otros.
- Sin pretender realizar una enumeración exhaustiva, se ha planteado un primer conjunto de 15 sectores o áreas estratégicas que los países y sus territorios podrían priorizar en sus políticas de desarrollo productivo y que tienen el potencial de impulsar el crecimiento económico y la transformación productiva de la región (CEPAL, 2023b) (véase el diagrama 1).

Para impulsar el aumento sostenido de la productividad en los países de la región, los aparatos productivos se deben sofisticar y diversificar, al mismo tiempo que deben ser objeto de un cambio estructural virtuoso.

La dirección que tome el cambio estructural es relevante. Algunas actividades de la economía generan más oportunidades de innovación y aprendizaje que otras, y permiten realizar saltos de productividad más importantes.

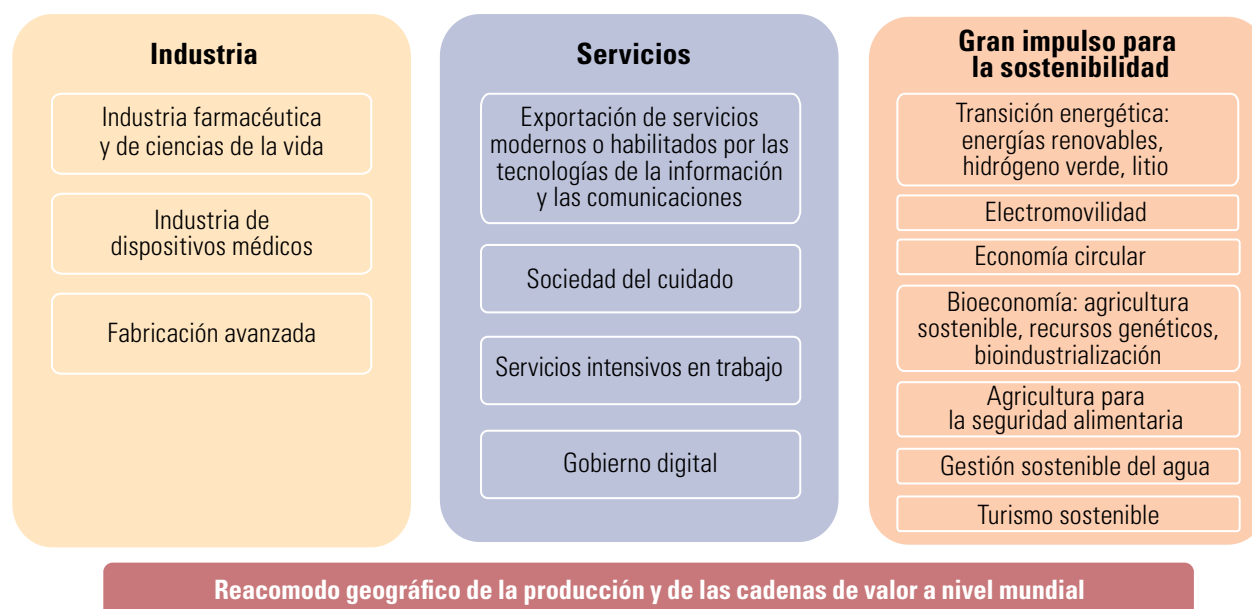
⁶ Recientemente, algunos países han anunciado políticas de desarrollo productivo en esta línea, como la Política Nacional de Reindustrialización de Colombia o la política “Nova Indústria Brasil”.

⁷ Véase un mayor detalle de lo que la CEPAL ha venido planteando en materia de políticas de desarrollo productivo en Salazar-Xirinachs y Llinás (2024).

⁸ La CEPAL emplea también una definición más exhaustiva de lo que denomina cambio estructural virtuoso, en la que este se entiende como aquel en que se combinan las eficiencias keynesiana y schumpeteriana. Este concepto se amplía en el de cambio estructural progresivo, en el que se toma en cuenta también la eficiencia ambiental (véase CEPAL, 2016).

Diagrama 1

Sectores y áreas impulsores del crecimiento económico y la transformación productiva sostenible e inclusiva regionales



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

- En los sectores o áreas considerados existen amplios espacios para la creación de empleos de mejor calidad, la innovación y la incorporación de avances tecnológicos, la diversificación de exportaciones, las acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático y el desarrollo de esfuerzos de cooperación regional y extrarregional.

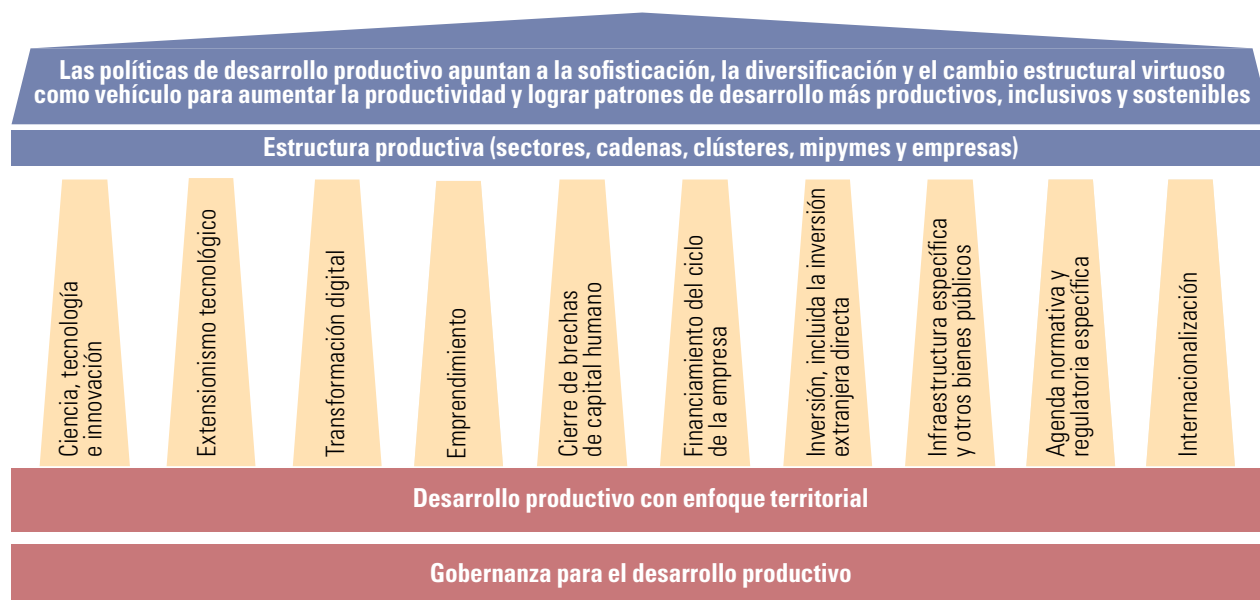
D. Las políticas de desarrollo productivo y el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación

- Las dinámicas espontáneas del mercado no son suficientes para generar este proceso de transformación productiva. Dicho proceso tampoco ocurrirá como resultado de la sola intervención del Estado. Por ello, en el marco de las políticas de desarrollo productivo se requiere de una agenda amplia de políticas, intervenciones y esfuerzos, así como del trabajo articulado de los sectores público, privado y académico y de la sociedad civil para identificar y abordar los cuellos de botella que limitan esta transformación.
- Son múltiples las áreas de política que deben conjugarse en una agenda integral de desarrollo productivo. A las tradicionales políticas dirigidas a facilitar el financiamiento de inversiones y capital de trabajo a lo largo del ciclo de vida de las empresas (incluido el papel de los bancos de desarrollo), se suman otras orientadas a la identificación y el cierre de brechas en materia de talento humano, la transformación digital, la atracción de inversión extranjera directa, la internacionalización, las infraestructuras específicas y otros bienes públicos, incluida la infraestructura de calidad, y las agendas normativas y regulatorias, entre otras (véase el diagrama 2).

En un contexto de necesidad de un cambio estructural virtuoso, son muchos los ámbitos que debe abarcar una agenda de desarrollo productivo.

Diagrama 2

Definición y ámbitos de las políticas de desarrollo productivo



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

- En este conjunto, las políticas de ciencia, tecnología e innovación tienen un papel central, por su efecto tanto en el aumento de la productividad de las actividades existentes, mediante mejoras incrementales o radicales de procesos y formas de organización, como en la creación de nuevos sectores o la expansión de sectores existentes, por medio de la innovación y el emprendimiento de base tecnológica en nuevos productos y servicios.
- Mención especial merecen los esfuerzos que deberán realizarse en materia de extensionismo tecnológico, como parte de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, para garantizar la adopción de tecnologías y conocimiento por parte de las empresas, así como el impulso que deberá darse al desarrollo de ecosistemas de emprendimiento maduros.

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación bien dirigidas desempeñan un papel fundamental en el cambio estructural progresivo, y deben estar articuladas con el resto de las políticas de desarrollo productivo.

E. Lineamientos para el período 2024-2025

- La ciencia, la tecnología y la innovación son fundamentales para enfrentar el gran reto que tiene América Latina y el Caribe de impulsar decididamente una productividad que ha permanecido estancada, e incluso ha disminuido, en las últimas décadas, así como otros desafíos en materia de desarrollo y sostenibilidad.
- El trabajo de la Conferencia en el período 2022-2023, como se indicó antes, tuvo como objetivo “mejorar el posicionamiento de las políticas de ciencia, tecnología e innovación con miras a impulsar sectores dinamizadores que permitan sentar las bases para un desarrollo más sostenible e inclusivo de los países de la región” (CEPAL, 2022c). Para ello la Conferencia se apoyó en siete líneas de trabajo, entre las cuales se privilegió el fortalecimiento de las capacidades institucionales para el diseño de políticas.

La ciencia, la tecnología y la innovación están llamadas a cumplir un papel central en las políticas de desarrollo productivo de los países de la región y sus territorios, con el fin de propiciar la sofisticación y la diversificación de sus estructuras productivas como vehículo para impulsar la productividad, y así lograr mayores niveles de prosperidad y bienestar para sus habitantes.

- La región aún tiene por delante un conjunto importante de desafíos, entre los que se cuentan el fortalecimiento de la institucionalidad pública de apoyo al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación; el aumento del compromiso del sector privado con la innovación para la productividad y la competitividad; la mejora de la vinculación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación con los desafíos estratégicos de la región, y el impulso de la cooperación regional e internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación.
- Para abordar esos y otros retos, en el período 2024-2025 se propone que la Conferencia se aboque a apoyar y orientar a los países miembros y sus territorios en el diseño e implementación de mejores políticas de ciencia, tecnología e innovación en el marco de sus políticas de desarrollo productivo. Lo anterior se llevaría adelante por medio de una agenda regional en la materia que se puede calificar como de “ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo”.
- Se aspira a profundizar en los mecanismos y la operativización de las políticas de ciencia, tecnología e innovación que son necesarios para implementar en forma exitosa las agendas propuestas por los países y sus territorios. Dicho de otra forma, se propone focalizar la agenda regional en materia de ciencia, tecnología e innovación en la provisión a los países y sus territorios de las mejores orientaciones sobre qué deben hacer en estas materias y cómo deben hacerlo.
- Para ello, se plantea organizar el programa bienal de actividades 2024-2025 en cuatro líneas de trabajo, que se desarrollarían a partir de la labor de los grupos de trabajo respectivos, que se conformarían en el marco de la Conferencia.

Ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo

Líneas de trabajo 2024-2025

- 1) Instrumentos de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo
- 2) Gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación
- 3) Ciencia, tecnología e innovación con enfoque territorial
- 4) Agendas estratégicas sectoriales y tecnológicas

- A continuación, se describen las cuatro líneas de trabajo que se propone desarrollar en el período 2024-2025 y se plantean algunas de las preguntas que se debería intentar abordar en cada una de ellas.

1. Instrumentos de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo

- En esta línea de trabajo se avanzará en la provisión de orientaciones sobre los distintos tipos de instrumentos de política, como los instrumentos financieros, el extensionismo tecnológico, los apoyos al emprendimiento, los incentivos a la ciencia aplicada y a la ciencia básica, y la formación de capital humano para la ciencia, la tecnología y la innovación, entre otros; su combinación en el marco de políticas orientadas por misiones (superación de desafíos específicos en forma colaborativa), estrategias y, en general, políticas de desarrollo productivo, y los mecanismos de seguimiento y evaluación tanto de los instrumentos en forma individual como de su combinación.

Los instrumentos y su combinación son la forma en que se materializa la política de ciencia, tecnología e innovación (los qué y los cómo).

- En la región, los instrumentos más comunes de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación son la asignación de subsidios, en general sobre la base del modelo de fondos concursables, y el apoyo a la formación de recursos humanos por medio de becas para estudios superiores.
- Se tiende a priorizar el apoyo a la investigación básica, y en menor medida a la investigación aplicada, que se realiza en universidades e institutos de investigación. Los gobiernos canalizan una porción importante del gasto público en investigación y desarrollo hacia dichas instituciones. La contracara de esta situación es el estancamiento relativo de la participación de las empresas en el financiamiento y la ejecución de actividades de I+D en la región, con la consecuente falta de vinculación entre ambos actores (CEPAL, 2022a).
- La combinación de instrumentos de política de apoyo a la innovación parece incompleta e insuficiente para impulsar la transformación productiva requerida. Si bien existen factores propios del entorno económico que pueden inhibir la innovación empresarial, la falta de apoyos como el crédito para la innovación y las compras públicas innovadoras, disponibles en muchos países desarrollados, limita las posibilidades de que las empresas emprendan proyectos innovadores (CEPAL, 2022a).
- Lo anterior ha traído como consecuencia un sistema de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación caracterizado por proyectos con un débil financiamiento; una gran dispersión de los proyectos de investigación e innovación, que atenta contra la conformación de una masa crítica de investigadores y de empresas intensivas en innovación; una priorización *de facto* de proyectos de corto plazo, y un abordaje insuficiente de áreas de investigación asociadas a desafíos nacionales o territoriales, puesto que se encuentran fuera del alcance de las capacidades o de las prioridades de los investigadores y las empresas.
- Adicionalmente, uno de los retos es incrementar los esfuerzos de difusión tecnológica, con el propósito de reducir la gran heterogeneidad que presenta la productividad entre las empresas, incluso dentro de un mismo sector, de manera que estas, y particularmente las microempresas y las pequeñas y medianas empresas (mipymes), puedan adoptar la tecnología y el conocimiento disponible. Hasta ahora los esfuerzos en este ámbito han sido relativamente marginales.
- Otro de los retos es incorporar la dimensión de género en el diseño y la implementación de las políticas e instrumentos de fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación. Se deben crear instrumentos que promuevan la participación de las mujeres en todo el ciclo de generación de conocimiento e innovación.

Preguntas orientadoras

- ¿Cómo incrementar el impacto en materia de productividad de los recursos que se destinan a la ciencia, la tecnología y la innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo?
- ¿Qué tipo de instrumentos de apoyo son los más efectivos y factibles de implementar, dependiendo de los diferentes contextos?
- ¿Cómo orientar la inversión en investigación y desarrollo para asegurar una mayor utilización comercial de sus resultados y, al mismo tiempo, favorecer áreas estratégicas o la solución de desafíos prioritarios?
- ¿Cuántos recursos se deberían destinar a la ciencia básica, la ciencia aplicada y la difusión de tecnología si se quiere impulsar una ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo productivo?
- ¿Cómo diseñar e implementar instrumentos que permitan orientar esfuerzos y recursos hacia áreas o desafíos estratégicos (por ejemplo, a través de misiones)?
- ¿Cómo incrementar la capacidad de dar seguimiento y evaluar las políticas de ciencia, tecnología e innovación y la capacidad de aprender de ese seguimiento y evaluación?
- ¿Cómo incorporar el enfoque de género en el diseño y la implementación de las políticas e instrumentos de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo que pueda considerarse efectivamente inclusivo?

2. Gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación

- Las políticas de desarrollo productivo, incluidas las de ciencia, tecnología e innovación, son particularmente intensivas en materia de articulación. En general, su implementación implica por lo menos cuatro tipos de articulación —entre actores públicos y privados, entre diversos actores públicos, entre diversos actores privados y entre el nivel nacional y el territorial—, además de su relación con la sociedad civil. Por tanto, la gobernanza de estas políticas —entendida de manera amplia como el conjunto de arreglos, mecanismos y dinámicas institucionales, pero también de reglas de juego y modalidades de incentivos, que permiten la articulación de esfuerzos, actores y recursos en torno a agendas estratégicas— se vuelve un elemento central.
- Es fundamental establecer o fortalecer arreglos institucionales que faciliten la articulación de esfuerzos, recursos y actores a diferentes niveles en torno a las prioridades estratégicas definidas en el marco de las políticas de desarrollo productivo de los países y sus territorios.
- Si bien la institucionalidad responsable de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en la región ha presentado avances importantes en los últimos años, aún subsisten debilidades considerables. Es necesario generar capacidades para el diseño de estrategias e instrumentos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación con una orientación de mediano y largo plazo, así como para su implementación, seguimiento y evaluación.
 - En varios países de América Latina y el Caribe se han introducido modificaciones institucionales que han permitido la creación de ministerios u otras instituciones de alto nivel político a cargo de esta área. No obstante, el establecimiento de estas nuevas entidades no ha redundado necesariamente en un papel más activo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las políticas de desarrollo productivo o en otras políticas, incluidas aquellas de índole social (CEPAL, 2022a).
 - El aumento del estatus institucional de la ciencia, la tecnología y la innovación no se ha visto reflejado en un incremento presupuestario e incluso en algunos casos los presupuestos han registrado disminuciones. Adicionalmente, es común observar modificaciones importantes en las prioridades y la orientación de las políticas como consecuencia de los cambios administrativos que realizan los nuevos gobiernos. Por último, las políticas en este ámbito no siempre son políticas explícitas que estén establecidas en un documento formal, sino que son más bien un conjunto de medidas de diferente índole que los gobiernos han adoptado a lo largo del tiempo. En muchos casos es necesario revisar los instrumentos de apoyo que se están aplicando para inferir a partir de estos cuál es la política que subyace (CEPAL, 2022a).

Preguntas orientadoras

- ¿Cuáles son los arreglos institucionales que contribuyen a una mejor gobernanza del sistema nacional de innovación?
- ¿Cómo fomentar una relación más fructífera entre la institucionalidad de apoyo a la ciencia y la investigación básica y la de apoyo a la innovación empresarial y el desarrollo productivo?
- ¿Cómo mejorar la articulación y la coordinación de los esfuerzos en materia de ciencia, tecnología e innovación con el resto de los esfuerzos de desarrollo productivo?
- ¿Cómo lograr que en la región realmente funcione la triple hélice —conformada por los sectores público, académico y empresarial— o la cuádruple hélice, si se incluye además a la sociedad civil?
- ¿Cómo lograr que exista una mayor continuidad en las políticas?

3. Ciencia, tecnología e innovación con enfoque territorial

- Uno de los desafíos de la gobernanza es articular los esfuerzos del nivel nacional como los del nivel local, particularmente en el ámbito de las políticas de ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo productivo, en que las acciones deben realizarlas en gran medida los actores locales, con el propósito de reducir la gran heterogeneidad en materia de productividad que presentan los territorios en los países de la región.
- Esta aproximación territorial al desarrollo productivo ofrece la posibilidad de aumentar la magnitud de los esfuerzos, al sumar a los nacionales aquellos del nivel local; de tener en cuenta las particularidades de los territorios, no solo productivas y tecnológicas, sino también de capacidades institucionales, y de considerar el hecho de que muchos de los cuellos de botella que limitan la transformación productiva y tecnológica solo pueden identificarse y abordarse a nivel local. Por otra parte, los actores locales y las entidades territoriales aspiran cada vez más a —e incluso exigen— tomar en sus propias manos la responsabilidad de su desarrollo productivo.
- Todo lo anterior explica por qué han vuelto a estar vigentes las denominadas “políticas basadas en el territorio,” que tienen un enfoque “desde abajo hacia arriba,” en lugar de uno “desde arriba hacia abajo,” de carácter centralista.
- Los territorios de los países de la región presentan una gran heterogeneidad en cuanto a sus capacidades para la implementación de esfuerzos en materia de ciencia, tecnología e innovación, en particular, y de desarrollo productivo, en general. Por tanto, será clave fortalecer las capacidades de los territorios para llevar adelante estas agendas.
- Considerando los aspectos descritos, esta línea de trabajo buscará ofrecer orientaciones para el fortalecimiento de los ecosistemas y las agendas subnacionales de innovación y desarrollo productivo, al mismo tiempo que se potencien las capacidades subnacionales en estos temas.
- La descentralización no significa que los territorios operen de forma aislada, como entidades autárquicas. En un escenario complejo, no existen actores que puedan lograr metas significativas de transformación sostenible e inclusiva actuando de forma independiente. Por eso se insiste en la necesidad de crear y fortalecer instancias de gobernanza multinivel y multiactor, que propicien la articulación entre actores públicos y privados, entre actores públicos, entre actores privados y entre el nivel nacional y el subnacional.

Gran parte de las acciones en materia de políticas de desarrollo productivo y de ciencia, tecnología e innovación deben realizarse a nivel local, con los actores locales, con el propósito de reducir la gran heterogeneidad en términos de productividad que existe entre los territorios en los países de la región.

Preguntas orientadoras

- ¿Cómo articular los esfuerzos nacionales con los esfuerzos subnacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo productivo? ¿Cómo desarrollar modalidades de gobernanza multinivel que permitan la alineación entre prioridades nacionales y subnacionales?
- ¿Cómo fortalecer las capacidades de los territorios más rezagados? ¿Cómo fortalecer las capacidades de los territorios en general?
- ¿Cómo diseñar e implementar estrategias territoriales en esta materia (por ejemplo, estrategias de especialización inteligente)?
- ¿Cómo trabajar en agendas de ciencia, tecnología e innovación en el marco de iniciativas de clústeres y otras iniciativas de articulación productiva territorial?

4. Agendas estratégicas sectoriales y tecnológicas

- Las políticas de ciencia, tecnología e innovación tienen que desempeñar un papel central no solo en la construcción de capacidades nacionales en investigación y desarrollo, sino también en la solución de problemas y en la superación de desafíos nacionales, particularmente en el marco de las políticas de desarrollo productivo de los países y sus territorios.
- El abordaje de muchos temas que desafían a la región, tanto en lo público como en lo privado, requiere el concurso de la mirada científico-técnica, pues se trata de problemas cada vez más complejos. Esto implica necesariamente orientar los apoyos públicos en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación, o al menos una parte de ellos, hacia áreas del conocimiento, en particular en aquellos sectores y tecnologías relacionados con los principales desafíos que enfrenta cada país⁹. En esta línea, las políticas de ciencia, tecnología e innovación orientadas por misiones pueden convertirse en una herramienta para alcanzar la convergencia de actores públicos y privados, al mismo tiempo que permiten orientar esfuerzos a la solución de retos nacionales y mundiales.
- Cabe mencionar que existe una gran concordancia entre los sectores y tecnologías propuestos por la CEPAL, mencionados anteriormente, y las prioridades establecidas por la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) en materia de ciencia, tecnología e innovación, entre las que se cuentan la industria de la salud, la transformación digital y la inteligencia artificial, la transición energética y la seguridad alimentaria.
- Por tanto, la Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones podría actuar como arreglo institucional para la creación de grupos de trabajo que sentaran las bases para la elaboración de agendas regionales en determinados sectores o tecnologías y que al mismo tiempo proporcionaran insumos a los países y sus territorios para el diseño de sus propias agendas con relación a dichos sectores y tecnologías. Por ejemplo, se podría comenzar con un grupo de trabajo sobre el fortalecimiento de la capacidad de la región para la producción de medicamentos y dispositivos médicos, y posteriormente se podrían crear otros grupos para trabajar en agendas referentes a sectores o tecnologías que los países priorizaran en el marco de la Conferencia.

Se necesitan políticas de ciencia, tecnología e innovación que apunten a brindar soluciones a problemas y desafíos nacionales, y que se materialicen en agendas de trabajo sectoriales y tecnológicas.

Preguntas orientadoras

- ¿Cómo diseñar e implementar en los países o territorios estrategias de ciencia, tecnología e innovación vinculadas a las agendas de desarrollo productivo en las áreas, sectores y tecnologías que se consideren prioritarios?
- ¿Cuáles son las principales barreras que se enfrentan en la región en algunas áreas, sectores o tecnologías, o en relación con ciertos desafíos específicos, y cómo podrían abordarse a partir de esfuerzos de ciencia, tecnología e innovación y de desarrollo productivo?
- ¿Qué temas de esas agendas deberían abordarse a nivel territorial, a nivel nacional y a nivel regional?
- ¿Cuáles son los proyectos y las acciones que se deberían llevar adelante a esos diferentes niveles?
- ¿Cuáles son los instrumentos de política disponibles para ello?
- ¿Cuáles son los principales actores, públicos, académicos o productivos, que deberían participar en la formulación e implementación de esas agendas estratégicas a esos diferentes niveles?
- ¿Cómo mejorar la coordinación y la cooperación regional para avanzar en agendas regionales sobre esas áreas, sectores, tecnologías y desafíos específicos?

⁹ Las respuestas científicas o tecnológicas que se requieren para abordar esos desafíos no necesariamente provendrán de iniciativas de I+D desarrolladas en el propio país, sino que en muchas oportunidades se deberá recurrir a soluciones creadas en otros países o regiones.

F. Operatividad de la Conferencia

- En el período 2024-2025, corresponderá que la Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones lleve adelante las líneas de trabajo que se definan en la Cuarta Reunión de la Conferencia.
- Para dar contenido a dichas líneas, implementarlas e intentar dar respuesta a las preguntas sugeridas, se propone constituir grupos de trabajo para cada una de las líneas, conformados por representantes de las autoridades de ciencia, tecnología e innovación y de desarrollo productivo de los países interesados, así como por representantes de los sectores privado y académico y de la sociedad civil relevantes para estas agendas. El liderazgo de cada grupo estaría a cargo de autoridades de ciencia, tecnología e innovación de los Estados miembros de la CEPAL.
- Sería responsabilidad de cada grupo definir el plan de trabajo específico, que sería aprobado por el Comité Ejecutivo de la Conferencia.
- Para la operación de los grupos de trabajo se contaría con el apoyo de la CEPAL, que operaría como secretaria técnica de cada uno de ellos.
- Dichos grupos se deberían reunir de manera periódica para llevar adelante sus respectivos planes de trabajo.
- Se esperaría que en los grupos de trabajo se generaran espacios para la discusión entre pares sobre los temas priorizados, así como para traer a la reflexión experiencias de fuera de la región que pudieran servir de referencia para un mejor diseño e implementación de las políticas.
- En ese mismo espíritu, los grupos de trabajo podrían encomendar la realización de investigaciones y estudios sobre temas relevantes para sus respectivas agendas.
- Se espera además que dichos grupos puedan trabajar en agendas regionales en sus respectivos temas de una forma que permita el aprovechamiento de las sinergias que otorga la escala y potencie una aproximación regional a estos esfuerzos.
- Cada reunión de la Conferencia se utilizaría como espacio para realizar un balance del progreso en la implementación de los planes de trabajo de cada uno de los grupos.

Bibliografía

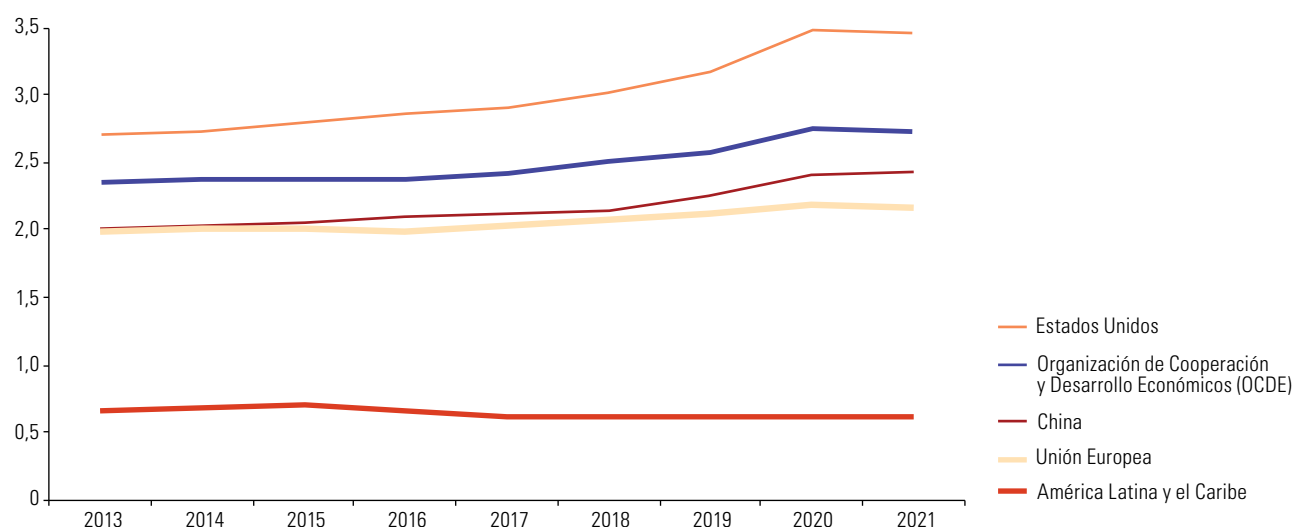
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2023a), *América Latina y el Caribe en la mitad del camino hacia 2030: avances y propuestas de aceleración* (LC/FDS.6/3/Rev.1), Santiago.
- (2023b), *Oportunidades para la inversión y la colaboración entre América Latina y el Caribe y la Unión Europea* (LC/TS.2023/78), Santiago.
- (2022a), *Innovación para el desarrollo: la clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe* (LC/CCITIC.3/3/*), Santiago.
- (2022b), *Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe: producción, inclusión y sostenibilidad* (LC/SES.39/3-P), Santiago.
- (2022c), *Informe de la Tercera Reunión de la Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe* (LC/CCITIC.3/4), Santiago.
- (2016), *Horizontes 2030: la igualdad en el centro del desarrollo sostenible* (LC/G.2660(SES.36/3)), Santiago.
- Salazar-Xirinachs, J. M. y M. Llinás (2024), “Hacia la transformación de la estrategia de crecimiento y desarrollo de América Latina y el Caribe: el papel de las políticas de desarrollo productivo”, *Revista CEPAL*, N° 141, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en prensa.

Anexo A1

América Latina y el Caribe: indicadores seleccionados de ciencia, tecnología e innovación

Gráfico A1.1

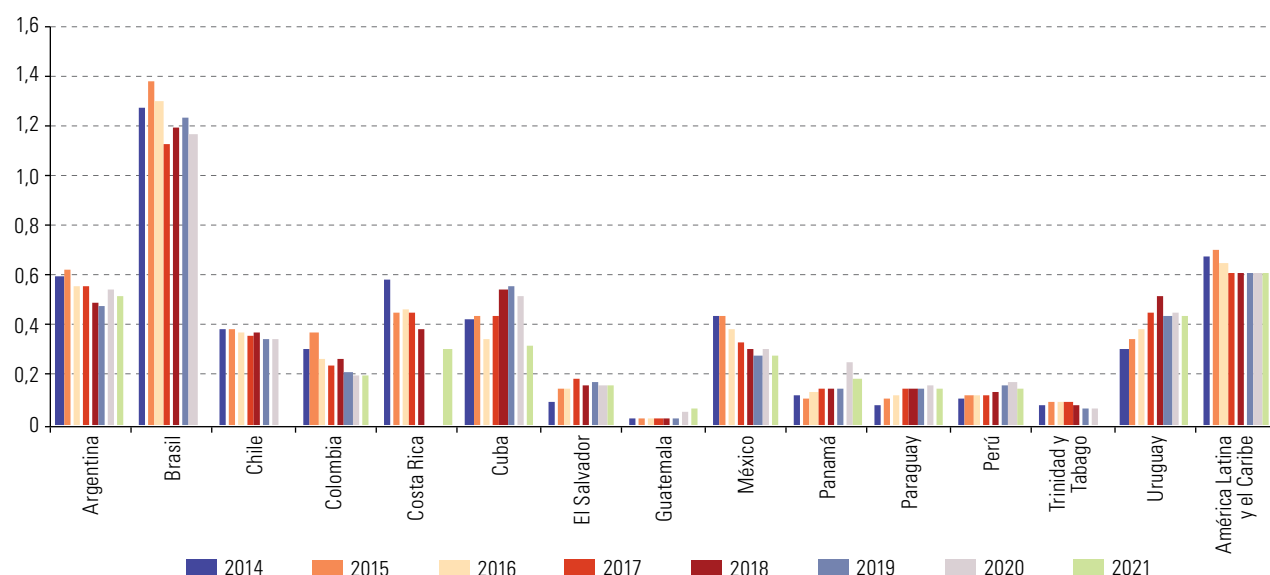
América Latina y el Caribe y países y bloques seleccionados: gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB, 2013-2021
(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) [en línea] <http://www.ricyt.org>, para América Latina y el Caribe, y Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), OECD.Stat [base de datos en línea] <http://stats.oecd.org/>, para los Estados Unidos, la Unión Europea, la OCDE y China.

Gráfico A1.2

América Latina y el Caribe (14 países): gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB, 2014-2021
(En porcentajes)

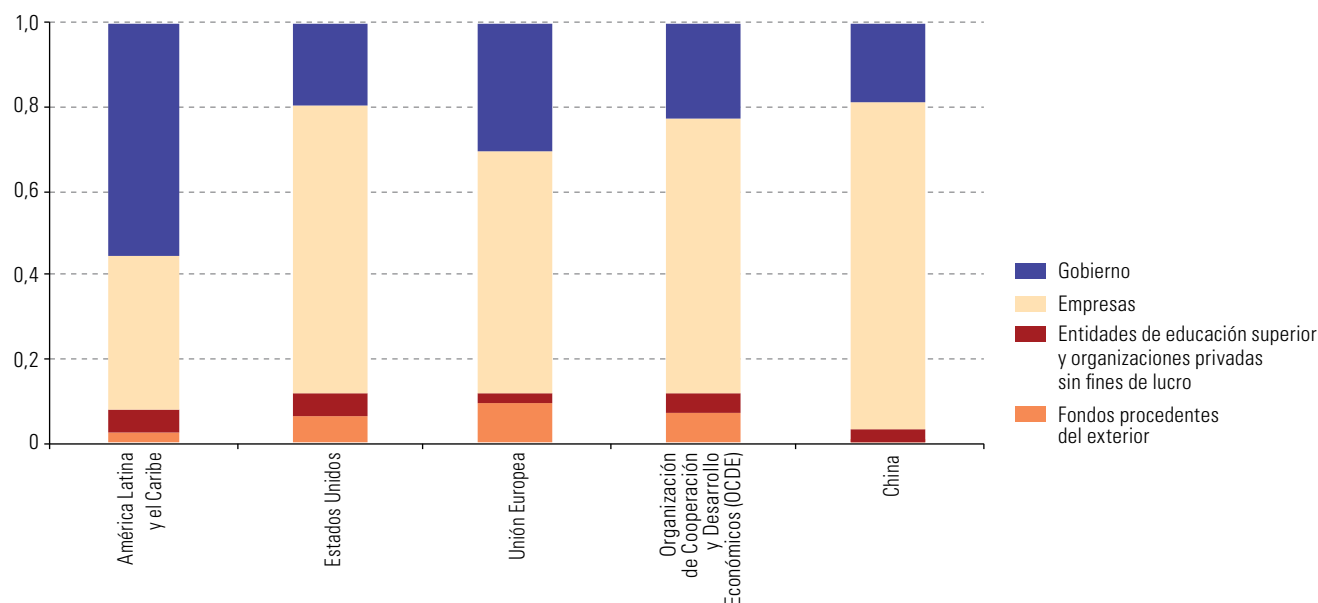


Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) [en línea] <http://www.ricyt.org>.

Nota: En el caso de América Latina y el Caribe, los datos son estimaciones.

Gráfico A1.3

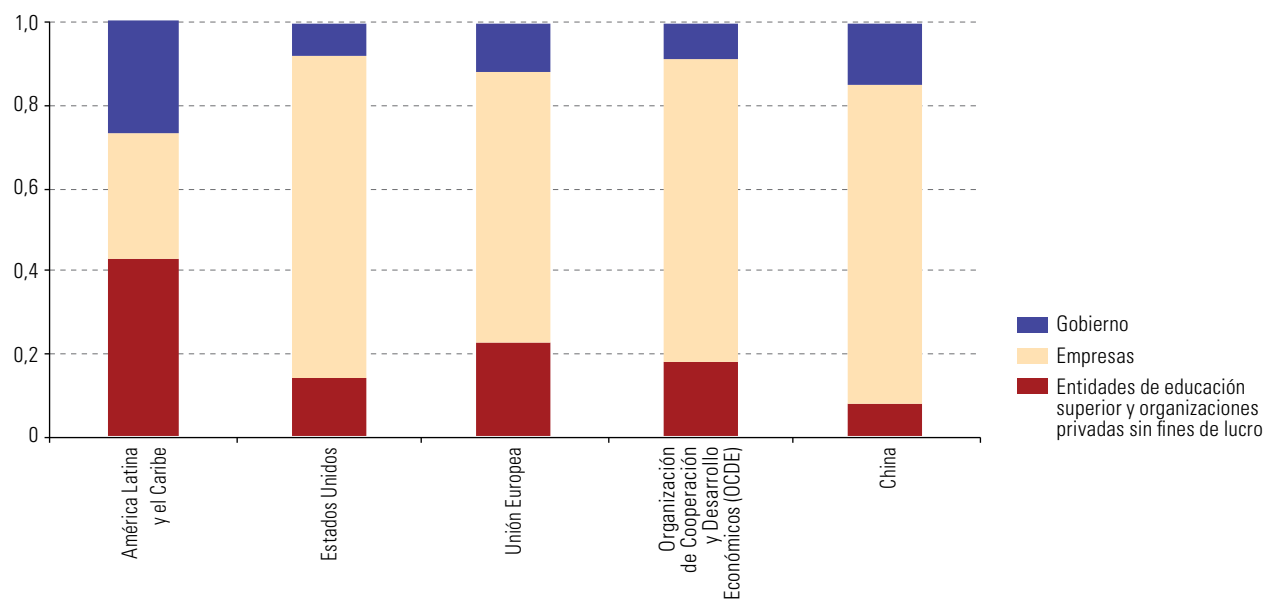
Países y bloques seleccionados: gasto en investigación y desarrollo, por sector de financiamiento, 2021
(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) [en línea] <http://www.ricyt.org>, para América Latina y el Caribe, y Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), OECD.Stat [base de datos en línea] <http://stats.oecd.org/>, para los Estados Unidos, la Unión Europea, la OCDE y China.

Gráfico A1.4

Países y bloques seleccionados: gasto en investigación y desarrollo, por sector de ejecución, 2021
(En porcentajes)

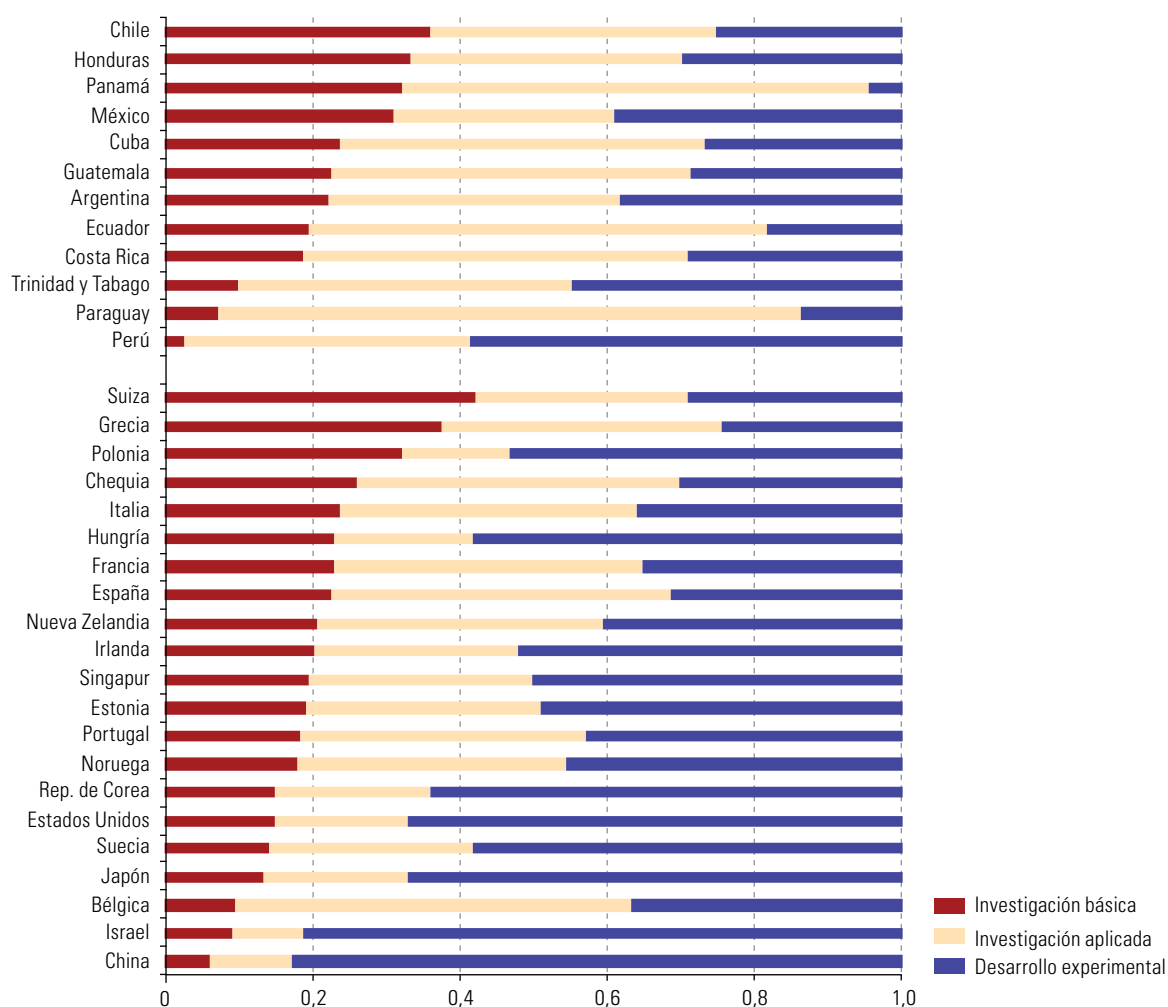


Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) [en línea] <http://www.ricyt.org>, para América Latina y el Caribe, y Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), OECD.Stat [base de datos en línea] <http://stats.oecd.org/>, para los Estados Unidos, la Unión Europea, la OCDE y China.

Gráfico A1.5

América Latina y el Caribe (12 países) y otros países seleccionados: gasto en investigación y desarrollo, por tipo de actividad, alrededor de 2021

(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) [en línea] <http://www.ricyt.org>, e Instituto de Estadística de la UNESCO, UIS.Stat [en línea] <http://data.uis.unesco.org/>.

La Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones es un órgano subsidiario de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y, como tal, es un espacio permanente de diálogo político y técnico que convoca a las altas autoridades responsables de las políticas de ciencia, tecnología e innovación a fin de coordinar acciones e intercambiar conocimientos para mejorar la calidad y la efectividad de las políticas en estas materias.

En esta Cuarta Reunión de la Conferencia se definirán las líneas de trabajo y áreas de cooperación de una agenda regional para el período 2024-2025.

Para aportar a ese debate y sentar las bases de dicha agenda, en este documento se proponen cuatro líneas prioritarias con un énfasis en la manera de profundizar y mejorar los esfuerzos en materia de ciencia, tecnología e innovación en el marco de las políticas de desarrollo productivo: i) instrumentos de ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo; ii) gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación; iii) ciencia, tecnología e innovación con enfoque territorial, y iv) agendas estratégicas sectoriales y tecnológicas.