

■ GUÍA ■

para la preparación de
las hojas de ruta de la ciencia,
la tecnología y la innovación (CTI)
para los ODS



EUR 30606 ES



Los datos científicos presentados no implican una posición política de la Comisión Europea o del Equipo de trabajo interinstitucional de las Naciones Unidas (IATT). Ni la Comisión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre son responsables del uso que pueda hacerse de esta publicación.

Información de contacto

Wei Liu
Naciones Unidas Departamento de Asuntos Económicos y Sociales
Correo electrónico: liuw@un.org

Naoto Kanehira
Banco Mundial
Correo electrónico: nkanehira@worldbank.org

Monika Matusiak
Comisión Europea, Centro Común de Investigación
Correo electrónico: monika.matusiak@ec.europa.eu

EU Science Hub
<https://ec.europa.eu/jrc>

JRC124108

EUR 30606 ES

PDF ISBN 978-92-76-38325-3 ISSN 1831-9424 doi:10.2760/158628

Print ISBN 978-92-76-38324-6 ISSN 1018-5593 doi:10.2760/08984

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2021

© Unión Europea y Equipo de trabajo interinstitucional de las Naciones Unidas, 2021



La política de reutilización de la Comisión Europea se rige por la Decisión 2011/833/UE de la Comisión, de 12 de diciembre de 2011, relativa a la reutilización de los documentos de la Comisión (DO L 330 de 14.12.2011, p. 39). Se autoriza la reutilización, siempre que se mencione la fuente del documento y no se tergiversen su significado o mensaje original. La Comisión Europea declina toda responsabilidad por las consecuencias que puedan derivarse de la reutilización. Para cualquier uso o reproducción de fotografías u otro material que no sea propiedad de la UE, debe solicitarse permiso directamente a los titulares de los derechos de autor.

Texto © Unión Europea y Equipo de trabajo interinstitucional de las Naciones Unidas 2021

Imagen página 23, foto, ©motorolka/Depositphotos.com – Reservados todos los derechos

Imagen página 25, foto, ©FARUKBUDAK.GMAIL.COM/Depositphotos.com – Reservados todos los derechos

Imagen página 83, foto, ©ssuaphoto /Depositphotos.com – Reservados todos los derechos

Imagen página 111, foto, ©panxunbin/Depositphotos.com – Reservados todos los derechos

Cómo citar este informe: Equipo de trabajo interinstitucional de las Naciones Unidas sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS (IATT) y Comisión Europea, Centro Común de Investigación (JRC), Guía para la preparación de las hojas de ruta de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) para los ODS, EUR 30606 ES, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2021, ISBN 978-92-76-38325-3, doi:10.2760/158628, JRC124108.

■ GUÍA ■

para la preparación de

las hojas de ruta de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) para los ODS

*Equipo de trabajo interinstitucional de las Naciones Unidas sobre ciencia,
tecnología e innovación para los ODS (IATT)*

*Subgrupo de trabajo sobre hojas de ruta sobre ciencia, tecnología e innovación,
codirigido por el Banco Mundial, el Departamento de Asuntos Sociales y Económicos
de las Naciones Unidas (DESA), la Conferencia de las Naciones Unidas sobre
Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y la Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)*



Septiembre de 2020

Agradecimientos

El Equipo de Trabajo Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para los ODS (IATT) agradece al Gobierno de Japón la financiación para la elaboración de esta Guía. El equipo también desea agradecer las aportaciones de varias instituciones, además de las representadas por los codirectores del Subgrupo de Trabajo del IATT, como la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (JRC), la Unión Africana y sus organismos afiliados, incluidas las Comunidades Económicas Regionales, el Banco Africano de Desarrollo, el Centro Africano de Estudios Tecnológicos (ACTS), el Sistema de Investigación e Información para los Países en Desarrollo (RIS), la Comunidad Global de Tecnología e Innovación Sostenibles (G-STIC), Caminos para la Prosperidad, la Asociación Interacadémica, la Red Internacional de Asesoramiento Científico Gubernamental (INGSA), la Cumbre de Soluciones Globales, el Banco de Tecnología para los Países Menos Adelantados, la Comisión Económica de las Naciones Unidas para África (CEPA), la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESPAP), la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para África Occidental (CESPAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres (EIRD), la Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur (UNOSSC), la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), entre otros, así como muchas personas que han formulado comentarios sobre borradores anteriores de la Guía.

Los representantes de los Estados miembros de las Naciones Unidas, entre ellos Alemania, Australia, Barbados, Botsuana, Brasil, Camboya, Chad, China, Colombia, Ecuador, Egipto, Etiopía, Filipinas, Ghana, Guatemala, Hungría, India, Indonesia, Jamaica, Japón, Kenia, Macedonia del Norte, México, República de Corea, Ruanda, Serbia, Sudáfrica, Tanzania, Tailandia, Túnez, Reino Unido y Estados Unidos de América, hicieron aportaciones a través de los debates celebrados en las cuatro reuniones del Grupo de Expertos (en Nueva York, Tokio, Bruselas y Nairobi), y en los Foros de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y otras reuniones organizadas por las Naciones Unidas. El Grupo de los Veinte (G20) bajo la Presidencia japonesa, a través de las deliberaciones del Grupo de Trabajo sobre el Desarrollo acerca de los principios rectores para el desarrollo de las hojas de ruta de la CTI para los ODS, aportó perspectivas complementarias a esta Guía. Los miembros actuales y anteriores del Grupo de 10 miembros del Mecanismo de Facilitación de la Tecnología de las Na-

ciones Unidas (TFM), en particular el Dr. E. William Colglazier, el Dr. Michiharu Nakamura, el Dr. Nebojsa Nakicenovic, el Dr. Paulo Gadelha, el Dr. José Ramón López-Portillo Romano y la Dra. Heide Hackmann, hicieron valiosas aportaciones y expresaron su opinión a lo largo de la labor del IATT sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS y la Guía.

El trabajo sobre la Guía fue dirigido por Naoto Kanehira y Carl Dahlman (Banco Mundial) y Wei Liu (DAES). La supervisión de la gestión corrió a cargo de los organismos codirectores del IATT: Shantanu Mukherjee (DAES), Klaus Tilmes y Denis Medvedev (Banco Mundial), Dong Wu (UNCTAD) y Ernesto Fernández Polcuch (UNESCO), con la participación de Justin Hill (Banco Mundial), Richard Roehrl y Charlie Chen, Ruiying Zhao (DAES), Clovis Freire y Michael Anthony Lim (UNCTAD), Kornelia Tzinova y Angela Sarcina (UNESCO), y Fernando Santiago Rodríguez (ONUDI), y el apoyo y las contribuciones del JRC, socio del IATT, representado por Alessandro Rainoldi, Liliana Pasecinic y Monika Matusiak. La investigación de base y la síntesis, incluso a través de documentos de referencia, fueron proporcionadas por Rui Kotani, Anupam Khanna, Michal Miedzinski, Paulo Correa, Shuyang Huang, Philipp Sebastian Ruppert y Neda Bostani (Banco Mundial), Mario Cervantes, Olivier Cattaneo, Rolf Schwarz, Sam Mealy y Edoardo Bollati (OCDE), Monika Matusiak, Katerina Ciampi Stancova y Mafini Dosso (JRC) y Chux Daniels (experto del JRC).

Las opiniones expresadas en esta guía son de sus autores y no representan posiciones oficiales de las Naciones Unidas, el Grupo del Banco Mundial ni sus Estados miembros. Las observaciones y comentarios escritos sobre esta guía serán bienvenidos y se enviarán a Naoto Kanehira (nkanehira@worldbank.org) y Wei Liu (liuw@un.org).

Proyecto gráfico elaborado por Raffaella Manfredi.

INDICE

8

CAPÍTULO 1

Introducción

- 10 1.1 Antecedentes y objetivo
- 13 1.2 Justificación de las hojas de ruta de la CTI para los ODS
- 15 1.3 Necesidad de reforzar las asociaciones internacionales sobre la CTI para los ODS
- 18 1.4 Elementos clave de una hoja de ruta sobre la CTI para los ODS
- 19 1.5 Estructura de la guía

20

CAPÍTULO 2

Hacia las hojas de ruta nacionales de la CTI para los ODS

- 22 2.1 Configuración institucional
- 26 2.2 El marco
- 29 2.3 Los insumos básicos
- 33 2.4 Las seis etapas
- 63 2.5 Resumen de las metodologías
- 63 2.6 Garantizar que un país aproveche plenamente el sistema mundial de CTI

68

CAPÍTULO 3

Asociaciones internacionales para las hojas de ruta de la CTI para los ODS

- 70 3.1 Panorama de la cooperación internacional en materia de CTI para los ODS
- 74 3.2 Marco de tres pilares para las asociaciones internacionales — Desarrollar, Impulsar, Negociar
- 77 3.3 Qué pueden hacer los gobiernos de los países donantes y de los países piloto
- 85 3.4 Qué pueden hacer los gobiernos de los países donantes y de los países piloto

92

CAPÍTULO 4

Conclusiones y próximas etapas

- 94 4.1 Mensajes clave
- 94 4.2 Programa piloto global sobre las hojas
de ruta de la CTI para los ODS
- 100 4.3 Avanzar

104

Referencias

109

ANEXO 1

Mecanismo de Facilitación de la Tecnología en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

113

ANEXO 2

La CTI en el lenguaje de la Agenda 2030

119

ANEXO 3

Resumen de las principales metodologías para apoyar las hojas de ruta de la CTI para los ODS

122

ANEXO 4

Resumen de las principales enseñanzas extraídas del programa piloto global sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS



CAPÍTULO **1.** **Introducción**

1.1 Antecedentes y objetivo

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por unanimidad en la Cumbre de las Naciones Unidas en septiembre de 2015, situaba la ciencia, la tecnología y la innovación como medios clave para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y puso en marcha el Mecanismo de Facilitación de la Tecnología de las Naciones Unidas (TFM). El Foro multilateral anual sobre la CTI para los ODS (Foro CTI) ha sido la principal plataforma del TFM para debatir temas de interés común para los Estados miembros y las partes interesadas de la CTI en el contexto de la Agenda 2030. (Para más información sobre la gestión del tránsito aéreo y los mecanismos clave de ciencia, tecnología e innovación, véase el [Anexo 1](#).)

En la Agenda de Acción de Adís Abeba, los Estados miembros se comprometieron a «adoptar estrategias de ciencia, tecnología e innovación como elementos integrantes de nuestras estrategias nacionales de desarrollo sostenible» (apartado 119). En el Foro sobre la CTI de 2017, los participantes destacaron que las hojas de ruta y los planes de acción sobre CTI eran necesarios a nivel subnacional, nacional y mundial, y que deberían incluir medidas para hacer un seguimiento de los avances. Estas hojas de ruta deben incorporar procesos que evalúen lo que es y no funciona, y producir revisiones continuas que creen un verdadero entorno de aprendizaje.

La ciencia, la tecnología y la innovación (tanto tecnológica como no tecnológica) pueden conducir al crecimiento económico aumentando la productividad, reduciendo los costes y aumentando la eficiencia. La CTI también ayuda a abordar y aliviar los retos sociales, al tiempo que se encuentran formas eficaces de abordar los retos medioambientales. En otras palabras, contribuye a los tres componentes de la sostenibilidad: económico, ambiental y social. El papel de la CTI en el progreso económico y social requiere no solo infraestructuras, recursos y capacidades adecuados para producir nuevas invencio-

nes, sino también la capacidad de las personas, comunidades y empresas para absorberlas y aplicarlas. Solo mediante la comprensión y el apoyo de todo el proceso de desarrollo y difusión tecnológicos e innovadores, y la disposición de sus destinatarios finales a aceptar, poseer y aplicar el cambio, podremos esforzarnos por lograr un crecimiento sostenible e integrador.

En el contexto de los ODS, el trabajo del TFM sobre la CTI ha abarcado cuatro grandes ámbitos de debate:

- **Ciencia, tecnología e innovación para o como objetivos/metás individuales de los ODS.** Si bien la innovación es el objetivo más visible del objetivo 9 (construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación), como se refleja en el lenguaje de la Agenda 2030, la ciencia, la tecnología e innovación se acuerda formalmente como medio o fin para 12 de los 17 objetivos y 26 de las 169 metas.¹ La Agenda de Acción de Adís Abeba (AAAA) incluye más de 20 compromisos para la ciencia, la tecnología y la innovación. En términos más generales, los debates del Foro sobre la CTI han puesto de manifiesto que las CTI pueden contribuir a prácticamente todos los objetivos, ya sea directa o indirectamente.
- **CTI para los ODS como sistema.** Más allá de las contribuciones disciplinarias o sectoriales de ciencia, tecnología e innovación (como las relativas a la alimentación, la salud o la energía), los enfoques interdisciplinarios y las interfaces entre ciencia y política han profundizado la comprensión de las interrelaciones entre múltiples ODS, lo que ha permitido a los responsables políticos buscar sinergias o gestionar compromisos (por ejemplo, entre objetivos económicos y sociales o medioambientales). La disparidad de género sistémica entre los agentes clave de las CTI en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la

¹ No todos estos objetivos van acompañados de los parámetros correspondientes en el marco de indicadores mundiales. Para consultar una lista completa de referencias explícitas a la CTI en el lenguaje de la Agenda 2030, véase el anexo 2.

ingeniería y las matemáticas (CTIM), más allá de los objetivos del objetivo 5, ha sido reconocida como una cuestión clave que debe abordarse. Los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas también se consideran parte de importantes contribuciones de CTI al desarrollo inclusivo.

■ **Cooperación internacional en materia de CTI para los ODS, en relación con el objetivo 17 (aunque no exclusivamente).** Aunque la transferencia de tecnología se ha debatido desde hace tiempo durante las deliberaciones de las Naciones Unidas, es necesario examinar un conjunto más amplio de cuestiones para facilitar el desarrollo de capacidades y materializar todo el potencial de las contribuciones de CTI a los objetivos mundiales, en el contexto de las diversas condiciones de oferta y demanda de CTI en las economías desarrolladas y en desarrollo, y a través de mecanismos de mercado y no de mercado.

■ **Riesgos emergentes de la CTI en la consecución de los ODS y no dejar a nadie atrás.** Las tecnologías nuevas y emergentes, como la inteligencia artificial, han suscitado preocupaciones mundiales sobre el desplazamiento de puestos de trabajo, socavando la ventaja de la mano de obra no cualificada de la mayoría de los países en desarrollo y exacerbando las desigualdades dentro de cada país y entre ellos.²

Los foros sobre la CTI han enriquecido estos debates, mientras que la amplitud y profundidad de las cuestiones interrelacionadas han planteado dificultades a la hora de identificar cursos prácticos de actuación para maximizar las oportunidades y mitigar los riesgos. Mientras tanto, la reflexión sobre la situación de los ODS ha dejado claro que el statu quo no es una opción y ha añadido un sentimiento de urgencia para cumplir las promesas de la CTI a la hora de alcanzar la última milla, abordar las

necesidades de los que se quedan atrás, cambiar la trayectoria y acelerar los avances.

En este contexto, se ha propuesto una hoja de ruta sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS como un enfoque útil para reforzar la responsabilización de los países y elevar el debate político sobre la CTI en relación con los ODS, informar sobre los ámbitos de interés común entre los Estados miembros de las Naciones Unidas, mejorar la complementariedad de las iniciativas del sistema de las Naciones Unidas en materia de CTI en función de la demanda y facilitar eficazmente los esfuerzos nacionales e internacionales pertinentes.

La diversidad de partes interesadas que han participado hasta ahora en las deliberaciones sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS ha supuesto un reto del tipo «Torre de Babel»: en concreto, la ausencia de un marco y un lenguaje comunes entre estas diferentes comunidades profesionales: científicos, tecnólogos e innovadores arraigados en organizaciones públicas, privadas, académicas y de la sociedad civil. En respuesta, la presente Guía está concebida para facilitar el desarrollo de las hojas de ruta de la CTI para los ODS, proporcionando un marco, un lenguaje común y asesoramiento paso a paso a efectos prácticos de formulación de políticas y comunicación.

Esta guía está destinada a los gobiernos, agencias e instituciones nacionales y locales interesados que deseen utilizar hojas de ruta como herramienta política para aprovechar la ciencia, la ciencia y la tecnología como medio para alcanzar los ODS. También puede ser de interés para las partes interesadas que participan en el diálogo — una etapa esencial en el diseño, la aplicación, el seguimiento y la adaptación de las hojas de ruta de la CTI para los ODS — y para un público más amplio que desee avanzar en las agendas mundiales y nacionales de los ODS. La Guía se centra, en primer lugar, en la fase de diseño de las hojas de ruta, demostrando que el diseño sustenta la aplicación y el seguimiento efectivo.

² Otras preocupaciones que a menudo se debaten en las Naciones Unidas y otros foros internacionales se refieren a aspectos éticos, de seguridad (tanto cibernética como física, como el armamento autónomo) y a los derechos humanos, no necesariamente dentro del ámbito de los ODS

Conceptos y definiciones esenciales³

La ciencia, la tecnología y la innovación son tres ámbitos diferentes, cada uno de ellos asociado a un conjunto diferenciado de agentes, aunque existen sólidas relaciones entre ellos.

- **La ciencia es fundamentalmente la búsqueda del conocimiento a través de estudios sistemáticos sobre la estructura y el comportamiento del mundo físico y natural y de las sociedades.** Los científicos o investigadores de los institutos públicos y privados son los agentes clave, a menudo organizados y representados a través de academias de ciencias, sociedades profesionales, universidades u otras instituciones de investigación. Los gobiernos suelen tener un ministerio responsable de las políticas científicas y de las agencias de financiación que gestionan programas de investigación.
- **La tecnología es la aplicación práctica de los conocimientos para un fin determinado.** Los científicos financiados con fondos públicos que llevan a cabo investigación aplicada, así como los científicos, ingenieros y desarrolladores de productos y servicios del sector privado, son los agentes clave en el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías. Mientras tanto, agentes más amplios de la industria y los ministerios gubernamentales difunden, adoptan o adaptan las tecnologías existentes, para su uso en ámbitos como la agricultura, la salud, la energía, la educación, la defensa, las infraestructuras y el medio ambiente.
- **La innovación es una nueva forma de producir, suministrar o utilizar bienes y servicios, basados en nuevas tecnologías, o a través de nuevos modelos de negocio o formas de organización económica o social.** Aunque también es aplicable a la administración pública y a la prestación de servicios, hasta ahora la innovación ha sido en gran medida una empresa del sector privado por parte de industrias y empresarios, agricultores y particulares que desarrollan mejores formas de producir o utilizar bienes y servicios. Las actuales oleadas de innovación social e innovación basada en la comunidad (como las soluciones autóctonas) exigen una nueva comprensión de este fenómeno.

En el pasado, la innovación se consideraba un proceso lineal para convertir los descubrimientos científicos en aplicaciones comerciales de las nuevas tecnologías. Desde la perspectiva de los responsables políticos, los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la innovación se consideraron normalmente ámbitos altamente especializados. Se dejaron en manos de expertos que a menudo se enfrentaban a entornos políticos, administrativos y presupuestarios difíciles, así como a incertidumbres inherentes y a largos plazos. En algunos contextos de países en desarrollo, la ciencia, la tecnología y la innovación también se han considerado como un «lujo» inasequible. Hoy en día, los responsables políticos tienen una comprensión más madura de las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación (como se refleja en el resto de la presente Guía). Muchos gobiernos cuentan con mecanismos interministeriales, como consejos o comisiones nacionales de ciencia, tecnología e innovación, que proporcionan un entorno favorable para el diálogo multilateral, la planificación de una combinación coherente de políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación y la coordinación e interfaz con la aplicación de las políticas sectoriales. Sin embargo, en muchos países, el enfoque de la política en materia de ciencia, tecnología e innovación sigue pasando de objetivos predominantemente científicos y económicos a lograr una mayor integración con aspiraciones sociales y medioambientales más amplias en consonancia con los ODS (Véase el [Cuadro 2.1](#) para un análisis más amplio de los diferentes tipos de innovación.)

³ Existen muchas definiciones de innovación. Véase, por ejemplo, el *Manual de Oslo sobre innovación* (OCDE/Eurostat, 2018); UNCTAD, 2017 y 2019; Cirera y Maloney, 2017. Para esta guía, hemos adoptado una definición amplia que incluye muchos tipos; véase el [Cuadro 2.1](#) de la página 42.

1.2 Justificación de las hojas de ruta de la CTI para los ODS

La lógica que subyace a la creación de hojas de ruta de la CTI realistas y orientadas a la acción para los ODS es acelerar el proceso de desarrollo de soluciones nuevas o de adaptación a tiempo para cumplir los ODS y las metas de aquí a 2030, y garantizar que se aborden adecuadamente las tres dimensiones de la sostenibilidad (*Cuadro 1.2*).

Las hojas de ruta de la CTI para los ODS no se crean en un vacío. La mayoría de los países ya disponen o están desarrollando sus infraestructuras y capacidades de investigación, desarrollo e innovación. Sin embargo, hasta la fecha no se ha producido una evaluación y un debate sistemáticos de las experiencias nacionales e internacionales en el desarrollo y la aplicación de políticas, planes de acción y estrategias sobre la CTI específicamente para los ODS, utilizando marcos sistémicos y coherentes.

Tres marcos políticos relacionados proporcionan un contexto nacional para las hojas de ruta de la CTI para los ODS:

- 1. Plan Nacional de Desarrollo.** La mayoría de los países han elaborado algunos planes nacionales y políticas industriales (en ocasiones enmarcados como una estrategia de crecimiento), con distintos niveles de detalle y utilidad.
- 2. Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación.** Su ámbito de aplicación es muy diverso, así como en la medida en que están directamente relacionados con los planes nacionales de desarrollo. A veces son concebidos independientemente de los planes nacionales de desarrollo, principalmente por los ministerios de ciencia y tecnología. En otros casos,

están más en consonancia con los planes nacionales de desarrollo.

- 3. Plan Nacional de Desarrollo Sostenible.** Desde el acuerdo mundial sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas en 2015, los países también han empezado a elaborar planes sobre cómo alcanzar estos objetivos y metas específicas, y muchos los incluyen explícitamente en sus planes nacionales de desarrollo. Los países desarrollados tienden a disponer de estrategias para orientar la cooperación al desarrollo en consonancia con los ODS.

Estos tres tipos genéricos de planes, aunque distintos, pueden tener o no coincidencias. El objetivo de esta guía es fomentar un mayor uso de las CTI para ayudar a cumplir los ODS en los tres tipos de planes, la intersección de los tres círculos. La propuesta básica es que la CTI puede acelerar la consecución de los ODS si se integra adecuadamente en los planes para alcanzar los ODS.

Las hojas de ruta de la CTI para los ODS puede ser un documento independiente o parte de otros documentos de planificación y ejecución, como los planes nacionales de desarrollo o los planes CTI. Para una aplicación eficaz, es útil maximizar las sinergias con otros documentos de planificación, evitar duplicaciones y reducir los residuos, es decir, maximizar las oportunidades de convergencia entre los tres círculos.



Gráfico 1.1: Las hojas de ruta de la CTI para los ODS como una intersección de tres tipos de planes nacionales

Fuente: Autores

¿Por qué centrarse en las hojas de ruta de la CTI para los ODS?

El progreso humano se ha basado en los avances de la CTI. Esto se vio claramente con los drásticos aumentos del crecimiento y la productividad que acompañaron a la primera revolución industrial, basada en la energía hidráulica y de vapor para mecanizar la producción. A ello siguió la segunda revolución industrial, basada en el motor de combustión interna y en la electricidad para crear producción en serie; y, en tercer lugar, sobre la base de la electrónica y la tecnología de la información para automatizar la producción. Sin embargo, las revoluciones industriales también generaron presión sobre el medio ambiente e implicaron costes sociales como la interrupción de la vida tradicional y el aumento de la desigualdad dentro de los países, y también hubo una gran divergencia en la adopción entre los países que lideraron estas revoluciones y los países en desarrollo.

Ahora somos conscientes de la necesidad de tener en cuenta también los aspectos sociales y medioambientales en las estrategias de desarrollo, tal como se refleja en los ODS. También estamos entrando en un nuevo período de rápido desarrollo y convergencia de las tecnologías emergentes en los ámbitos físico, digital y biológico, que muchos llaman una cuarta revolución industrial (Foro Económico Mundial, 2016). Estas tecnologías emergentes y su convergencia ofrecen enormes oportunidades, pero también conllevan enormes riesgos. Los países en desarrollo están muy rezagados en productividad porque no utilizan plenamente las tecnologías ya disponibles en los países desarrollados. Parece fácil que los países en desarrollo solo importen tecnología de los países desarrollados para ponerse rápidamente al día. Sin embargo, la persistencia de grandes diferencias de productividad indica que es mucho más complicada, ya que genera problemas de dependencia y falta de desarrollo del potencial endógeno como base para el crecimiento a largo plazo.

Históricamente, algunos países, como Japón y la República de Corea, han logrado un gran éxito tecnológico y se han convertido en líderes tecnológicos que utilizan la CTI como parte de sus estrategias de desarrollo. Esto implicó estrategias explícitas en materia de ciencia, tecnología e innovación, incluido el desarrollo de su base científica, capital humano e institucional, y políticas gubernamentales eficaces en estrecha colaboración con el sector privado para desarrollar las capacidades de las empresas y fomentar la rápida adopción de tecnologías extranjeras y su difusión nacional. Países en desarrollo como China e India han incluido explícitamente la ciencia, la tecnología y la innovación en sus estrategias de desarrollo para lograr un crecimiento rápido, y ahora también se centran en la inclusividad y la sostenibilidad medioambiental.

Los países en desarrollo deben establecer estrategias eficaces para utilizar la ciencia, la tecnología y la innovación para impulsar su desarrollo económico y social a fin de alcanzar los ODS. Deben aprovechar las tecnologías ya existentes, hacer un uso eficaz del potencial que ofrecen las nuevas tecnologías emergentes y mitigar los riesgos que presentan. Esta es la razón por la que es tan crucial desarrollar hojas de ruta de la CTI eficaces para los ODS y por qué los más altos niveles de gobierno deben participar en el desarrollo y la aplicación de estas estrategias.

1.3 Necesidad de reforzar las asociaciones internacionales sobre la CTI para los ODS

Pocos países podrán alcanzar los ODS si no cambian las cosas. Es probable que la continuación del ritmo actual de reducción de la pobreza (ODS 1, meta 1.1) deje al 23 % de la población africana por debajo del umbral de pobreza de aquí a 2030⁴ (*Grafico 1.2*). Muchos países tampoco van a alcanzar otros objetivos.⁵ El uso efectivo de la CTI puede cambiar la trayectoria y acelerar los avances hacia el futuro que queremos, en particular si los países en desarrollo pueden seguir beneficiándose de las asociaciones internacionales. Por ejemplo, el servicio de dinero móvil M-Pesa en Kenia, que aumentó la inclusión financiera de menos del 30 % en 2006 al 90 % en 2019, fue en parte posible gracias a una subvención del Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID) a una empresa privada.⁶ Dada la limitada madurez de los sistemas nacionales de innovación en los países en desarrollo y su escasa capacidad institucional, la comunidad internacional, en colaboración con los países en desarrollo, puede hacer mucho para utilizar las aportaciones de CTI para avanzar hacia los ODS.

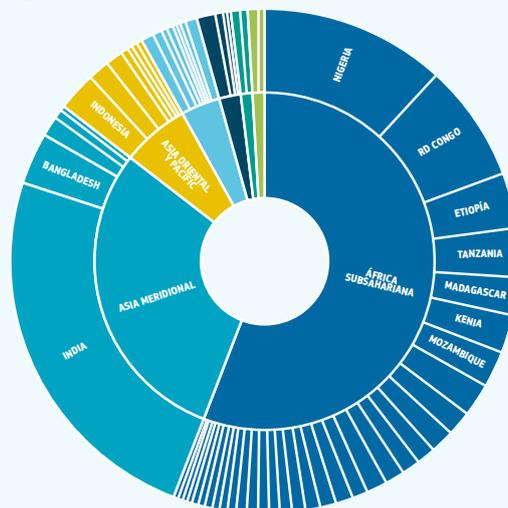
4 Banco Mundial (2018.a), *Pobreza y Prosperidad Compartida 2018*

5 Véase la evaluación del Secretario General de las Naciones Unidas de los avances cuatrienales hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://undocs.org/E/2019/68>

6 M-PESA, y otros estudios de casos, se describen en el documento de referencia sobre países piloto.

Sin embargo, el clima para la cooperación internacional está empeorando. Hay muchas razones para ello, como la ralentización global del crecimiento, la disminución de la ayuda global al desarrollo y el desvío de fondos para el desarrollo hacia emergencias humanitarias, la reducción del tamaño de las operaciones por parte de las agencias de las Naciones Unidas con problemas de liquidez y un mayor escepticismo hacia el multilateralismo.

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE LA POBREZA EXTREMA 2015



REDUCCIÓN DE LA POBREZA ACTUAL Y PREVISTA 2015 LOS 5 PRIMEROS PAÍSES

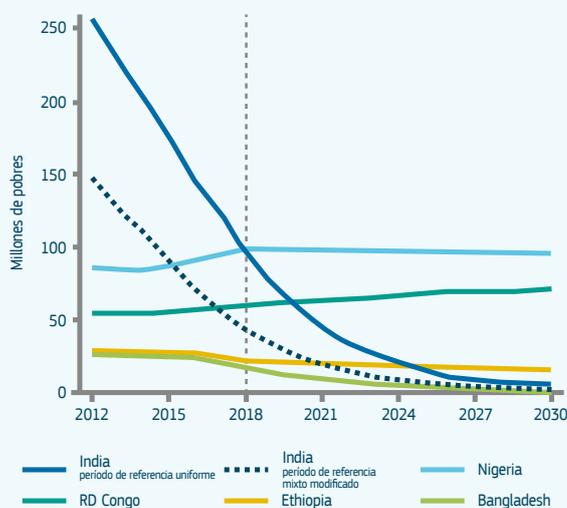


Grafico 1.2: La situación actual dejará más atrás a África

Fuente: Banco Mundial (2018a)

Las crisis repentinas, como la reciente emergencia mundial COVID 19, muestran claramente la necesidad de cooperación internacional, especialmente en los ámbitos de la CTI, para encontrar soluciones basadas en pruebas y construir sistemas CTI sólidos que puedan responder a tales crisis.

Además, de cara al futuro, hay muchas tendencias que cuestionarán cada vez más nuestra capacidad para alcanzar los ODS.⁷ Entre ellos figuran el cambio climático y las condiciones meteorológicas extremas; agotamiento rápido del medio ambiente (en particular, de la calidad del agua y del aire) y deforestación; pandemias mundiales; erosión de la confianza en el gobierno y en las instituciones internacionales; aumentar la desigualdad dentro de las naciones más ricas y más pobres y entre ellas⁸; una nueva ralentización del crecimiento económico mundial; el riesgo de nuevas crisis financieras mundiales; gran competencia por el poder y los riesgos de fricciones regionales que acrecientan en conflictos; y la creciente tasa de cambio tecnológico e innovación, que trae consigo muchas oportunidades pero también muchos retos (véase el *Cuadro 1.3*).

La comunidad internacional tiene muchas oportunidades para mejorar la coordinación, la coherencia y la complementariedad de la ayuda al desarrollo a fin de aprovechar eficazmente la CTI para los ODS. Los países pueden aunar fuerzas en

los esfuerzos regionales o mundiales para aprovechar las ventajas comparativas y perseguir economías de escala. Las asociaciones internacionales sobre la CTI para los ODS pueden reforzarse de tres maneras:

- **Desarrollar** la capacidad de los ecosistemas de CTI de los países, lo que incluye el diseño y la aplicación de las hojas de ruta de la CTI para los ODS.
- **Impulsar** el flujo y la oferta internacionales de CTI, lo que incluye encontrar sinergias y colmar las lagunas en la aplicación de las hojas de ruta de la CTI para los ODS.
- **Facilitar** la formación de coaliciones de CTI para alcanzar los objetivos mundiales, que incluyen el suministro de bienes públicos mundiales en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Esta guía analiza un panorama de oportunidades y retos internacionales en materia de CTI en el contexto de los ODS y proporciona una serie de directrices sobre la manera en que los países en desarrollo y los países desarrollados pueden participar en asociaciones internacionales y beneficiarse de ellas.

7 Véase *Informe Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (GSDR), 2019*; Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA, 2018), que afirma que «la humanidad está en una encrucijada. Un crecimiento sin restricciones pone en peligro los sistemas de apoyo al planeta y aumenta las desigualdades, los ricos son cada vez más ricos y los pobres incluso más pobres».

8 *El Informe sobre Desarrollo Humano 2019 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)* señala que las medidas de la desigualdad en materia de ingresos son engañosas porque no tienen en cuenta otras dimensiones críticas del bienestar o las causas subyacentes de la desigualdad de ingresos, más allá de las medias y más allá de la actualidad. Si bien la brecha en los niveles de vida básicos se ha ido reduciendo, una nueva generación de desigualdades está abriendo en los ámbitos de la educación, la tecnología y el cambio climático, lo que podría desencadenar una «nueva gran divergencia» en la sociedad que no se ha visto desde las revoluciones industriales.

Retos y oportunidades de las tecnologías emergentes para los países en desarrollo

Un elevado número de tecnologías, tanto existentes como emergentes, presenta no solo muchas oportunidades, sino también muchos retos, para los países en desarrollo a la hora de cumplir los ODS. Son el resultado de los rápidos avances en ciencia y tecnología. Entre ellas figuran las tecnologías digitales (como Internet, la inteligencia artificial, la robótica, la teledetección, el análisis de macrodatos, la cadena de bloques y la impresión 3D), la nanotecnología, los nuevos materiales y la biotecnología (OCDE, 2017). Además, existe una convergencia cada vez mayor entre estas tecnologías, facilitada en gran medida por los avances en las tecnologías digitales (IIASA, 2019). Esto está acelerando el ritmo de cambio tecnológico, así como la forma en que se llevan a cabo la investigación y la innovación (OCDE, 2018). Muchas de las nuevas tecnologías ya disponibles ofrecen oportunidades de salto, así como de reducción del coste de ofrecer mejores bienes y servicios y de mejorar la manera en que se suministran y utilizan. Los rápidos avances continuarán y abrirán aún más oportunidades de subsistencia y bienestar para las personas de los países en desarrollo. Sin embargo, los rápidos avances en estas tecnologías emergentes también plantean muchos retos. Los principales retos y oportunidades para los países en desarrollo son los siguientes:

1. Es posible que no sean capaces de absorber muchas de estas tecnologías porque carecen de muchos de los factores complementarios necesarios para su despliegue y uso satisfactorio. Por lo tanto, existe un riesgo considerable de que se queden aún más por detrás de los países de renta alta.
2. Algunas de estas tecnologías, como la Industria 4.0, erosionarán su competitividad exportadora basada únicamente en una mano de obra barata, ya que la mano de obra se convertirá en una parte muy pequeña de los costes totales.
3. El desarrollo de una agricultura de mayor productividad, así como de nuevos materiales sintéticos en los países avanzados, puede reducir la demanda de exportaciones de productos agrícolas y materias primas en los países en desarrollo.
4. Además de la pérdida de puestos de trabajo debido a la competencia de los países avanzados, las nuevas tecnologías pueden reducir la demanda neta de mano de obra, aunque también creando nuevas oportunidades de empleo. Esto significa que puede que no haya suficientes puestos de trabajo para las crecientes fuerzas de trabajo en la mayoría de los países en desarrollo (especialmente en el África subsahariana y Asia meridional), lo que puede dar lugar a una mayor inestabilidad social.
5. El uso de muchas de estas tecnologías emergentes tiende a aumentar la desigualdad de ingresos, ya que los beneficios se destinan a quienes tienen activos complementarios (como la educación superior y el acceso a la financiación) para utilizarlos, mientras que los segmentos más pobres de la población se quedan atrás.
6. El avance de las tecnologías digitales plantea muchas cuestiones complejas, y los países en desarrollo se encuentran en desventaja al no estar en el centro del debate mundial sobre cómo abordarlas. Estas cuestiones incluyen la propiedad de los datos





(de vital importancia, ya que los datos se han convertido en un nuevo activo crucial para la competitividad), la privacidad de los datos, la seguridad de los datos, las ventajas que los datos cautivos aportan a gigantes mundiales de datos (como Facebook, Google, Amazon, Baidu, Tencent, tarjetas de crédito y compañías financieras), los flujos de datos transfronterizos y las cuestiones de regulación y gobernanza en torno a las nuevas formas de competencia posibilitadas por la ventaja de pionera en las plataformas basadas en Internet.

7. Existe un enorme potencial de innovación endógena y desarrollo tecnológico en los países en desarrollo. Esto puede utilizarse para crear capacidades internas que permitan absorber y adaptar las tecnologías existentes y desarrollar nuevas soluciones adaptadas a las necesidades específicas de cada país.

Los países en desarrollo deben reforzar sus capacidades en materia de CTI y aprovechar su potencial empresarial para aprovechar estas oportunidades, al tiempo que se anticipa y se crea capacidad para responder a los retos. También deben desarrollar su propia capacidad tecnológica para aumentar la resiliencia ante los retos a largo plazo. Para un debate más detallado sobre las tendencias y las implicaciones para la consecución de los ODS, véase el informe sobre el desarrollo sostenible mundial (2019), IIASA (2018;2019), Vías para la Comisión de Prosperidad (2018.a;2018 ter;2019) y OCDE (2017). Para un impacto más general en las perspectivas de los países en desarrollo, véase Weber (2017), Hallward-Driemeier y Nayyar (2018), Foro Económico Mundial (2020), McKinsey Global Institute (2020) y Daniels y Tilmes (2020).

1.4 Elementos clave de una hoja de ruta sobre la CTI para los ODS

A efectos de la presente Guía, la hoja de ruta sobre la CTI para los ODS se define como un marco político, un plan de acción o una estrategia con visión de futuro, con el fin de orientar continuamente las acciones eficaces que utilizan la CTI para alcanzar los ODS de ámbito nacional, también a nivel nacional y subnacional, también con implicaciones a nivel internacional. Las principales características de una hoja de ruta de la CTI para los ODS, debatidas a través de foros sobre CTI y deliberaciones conexas, son las siguientes:

- **Orientadas a los objetivos**, focalizadas y priorizadas, **garantizando la armonización con la Agenda 2030** y **centrándose estratégicamente** en el impacto de las intervenciones **para acelerar el progreso y colmar las lagunas**.
- **Basado en pruebas, experiencia y previsión**, a través de diagnósticos o revisiones políticas retrospectivas de los ecosistemas de ciencia, tecnología e innovación, análisis de los retos o prioridades específicos de cada país en la consecución de los ODS, y evaluación de las contribuciones críticas de las CTI, el aprendizaje inter pares basado en la práctica o la modelización y la elaboración de modelos basados en los cambios tecnológicos y sus repercusiones socioeconómicas
- **Financiados, localizados y orientados a la acción**, teniendo en cuenta los contextos específicos a diferentes niveles territoriales, la (re) asignación de recursos presupuestarios u

otros, el desarrollo de la política y las capacidades de ejecución, la mejora de la previsibilidad, la incentivación de las contribuciones de las principales partes interesadas y la definición de hitos explícitos.

- **Coherentes y asumidas por agentes clave** a través de la participación de múltiples partes interesadas en el diseño y la aplicación, dotados de una estructura de gobernanza adecuada, reflejando dilaciones profundas sectoriales en consonancia con las prioridades nacionales de desarrollo, teniendo en cuenta las sinergias y los compromisos, y reforzando los entornos propicios en materia de ciencia, tecnología e innovación a través de reformas políticas e institucionales.
- **Dinámica**, basada en el aprendizaje y la corrección del curso mediante la definición de hitos y medidas de éxito, seguimiento y evaluación de los avances, e información sobre los ajustes necesarios, incluidos los esfuerzos internacionales.

La presente Guía tiene por objeto proporcionar **orientaciones generales y adaptables**, así como documentar las primeras experiencias de los países promotores para fomentar el aprendizaje entre iguales y ayudar a perfeccionar las metodologías y las orientaciones. Las vías específicas que pueden adoptar los países para aprovechar la CTI para alcanzar los ODS variarán en función de su nivel de desarrollo y de los recursos y capacidades existentes.

Las orientaciones incluidas en la presente publicación deben tratarse como un asesoramiento general que siempre debe adaptarse a condiciones y capacidades específicas, incluidas las circunstancias políticas, sociales y administrativas. No es la ambición de los autores proporcionar una visión científica completa o un discurso teórico sobre la CTI para los ODS, sino centrarse en recomendaciones prácticas que puedan facilitar el proceso concreto de elaboración y aplicación de las hojas de ruta.

1.5 Estructura de la guía

Tras esta introducción, el **Capítulo 2** de la Guía ofrece **orientaciones paso a paso para desarrollar y aplicar las hojas de ruta nacionales de la CTI para los ODS**, dirigiéndose a los responsables políticos de los distintos niveles de desarrollo, prestando especial atención a los países en desarrollo.

El Capítulo 3 describe describe las **asociaciones internacionales para facilitar el diseño y la aplicación eficaces de las hojas de ruta de la CTI para los ODS**, sobre la base de una amplia caracterización del sistema mundial de CTI. Este capítulo se dirige a los responsables políticos tanto de los países en desarrollo como de los países desarrollados, al tiempo que se dirige a otras partes interesadas internacionales que pueden participar en asociaciones relacionadas con la CTI para los ODS.

El Capítulo 4 concluye con mensajes clave, evaluaciones sucintas de los retos pendientes, dadas las limitaciones de los enfoques propuestos para las hojas de ruta de la CTI para los ODS, y **recomendaciones a la comunidad internacional** para intensificar los esfuerzos en materia de CTI para los ODS a través del próximo ciclo de seguimiento y revisión de los ODS.



CAPÍTULO

2.

Hacia las hojas de ruta nacionales de la CTI para los ODS⁹

⁹ Este capítulo se ha beneficiado de amplios comentarios orales y escritos recibidos durante las reuniones del grupo de expertos en 2018 y 2019, así como del Foro CTI de 2019.

El objetivo de este capítulo es proporcionar un marco conceptual y proponer directrices paso a paso para desarrollar las hojas de ruta nacionales de la CTI para los ODS. Estas hojas de ruta difieren de las estrategias de CTI de tres maneras. En primer lugar, no se centran únicamente en las estrategias de CTI para la competitividad y el crecimiento económicos, sino que incluyen explícitamente un enfoque centrado en la CTI para los objetivos sociales y medioambientales, ya que estos son elementos centrales de los ODS. En segundo lugar, la CTI no es solo ciencia, tecnología e innovación basada en la I+D+i. En cambio, se utiliza en un sentido más amplio que va más allá de la innovación basada en la I+D para incluir la innovación no técnica, autóctona, de base, organizativa y social (véase la amplia cobertura en la [tabla 2.1](#)). En tercer lugar, como resultado de este concepto más amplio, a diferencia de la CTI tradicional, que se ha centrado en la excelencia académica medida a través de los científicos y la ingeniería, el gasto en I+D, las patentes y la productividad, la nueva atención se centra en cómo la ciencia, la tecnología y la innovación, así definidas en términos generales, pueden acelerar la consecución de los ODS, como la eliminación del hambre, la reducción de la desigualdad de ingresos y de género, la protección del medio ambiente y la promoción de un desarrollo integrador y sostenible.

Este capítulo se estructura en varias secciones. Comienza con un breve debate sobre la configuración institucional, ya que existen diferentes puntos de acceso al desarrollo de las hojas de ruta de la CTI para los ODS. A continuación, resumen del marco y las aportaciones principales. Se detallan las directrices por etapas. El capítulo concluye con algunas orientaciones sobre la necesidad de que los países evalúen hasta qué punto sus sistemas nacionales de innovación están establecidos para aprovechar las aportaciones mundiales de CTI.

2.1 Configuración institucional

Las hojas de ruta de la CTI sobre los ODS pueden ser elaboradas a nivel nacional por una agencia central o un ministerio encargado de los planes nacionales de desarrollo, por el Ministerio de Ciencia y Tecnología u otras agencias encargadas de los planes de ciencia y tecnología, o por ministerios competentes o una agencia o grupo de trabajo especializados con el mandato específico de elaborar planes de ODS. El [gráfico 2.1](#) muestra la intersección de estos tres grupos, así como algunos de los agentes clave dentro de ellos.

Idealmente, el proceso sería coordinado al más alto nivel por la Oficina del Presidente, los Ministerios de Planificación o Finanzas o cualquier otra agencia especializada de alto nivel encargada de esta responsabilidad. Este es, por ejemplo, el proceso que se sigue en Kenia ([Cuadro 2.1](#)). No obstante, la iniciativa también puede proceder del Ministerio de Ciencia y Tecnología o de su equivalente. Como alternativa, la iniciativa de utilizar CTI para acelerar la consecución de un ODS específico puede ser adoptada por un ministerio o una administración local en el marco de sus planes de desarrollo sostenible. El punto clave es que, independientemente de su lugar de partida, el desarrollo de hojas de ruta eficaces de la CTI para los ODS requiere una interacción entre una amplia gama de agentes que representen a distintas partes del gobierno, el mundo académico, la industria, los empresarios, la sociedad civil, los socios para el desarrollo y otras partes interesadas.

Independientemente del punto de partida, este capítulo presenta un marco y esboza un proceso en seis etapas que debe emprenderse en la planificación de las aportaciones de CTI para alcanzar los ODS y las metas. Debe tenerse en cuenta que la consecución de un único ODS puede requerir muchas tecnologías, innovaciones y agentes diferentes, y que el componente CTI es solo uno de los muchos elementos (por ejemplo, voluntad política



Gráfico 2.1: Intersección de los planes de desarrollo, CTI y ODS y actores clave

Fuente: Autores

2.1

Una experiencia piloto temprana de hojas de ruta nacional de la CTI para los ODS — Kenia

Como parte del Programa Piloto Global de las Naciones Unidas sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS, Kenia ha puesto en marcha recientemente un comité interinstitucional para desarrollar y aplicar las hojas de ruta de la CTI para los ODS. El enfoque de Kenia incluye características prometedoras, como las siguientes:

- **Acuerdo institucional que integra los aspectos de la oferta y la demanda de CTI para los ODS.** El proyecto piloto es propiedad de la Hacienda Nacional, Departamento Estatal de Planificación, junto con el Departamento de Estado de las TIC, el Departamento Estatal de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad y el Ministerio de Asuntos Exteriores, y se ejecuta a través de la Comisión Nacional de la CTI (NACOSTI). La comisión interagencias invita a las contribuciones de los ministerios competentes, como el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Sanidad y el Ministerio de Industria.
- **Marcos políticos.** La hoja de ruta de la CTI para los ODS se basa en las hojas de ruta de los ODS de Kenia (en el marco del Tesoro) y en la política en materia de ciencia, tecnología e innovación (en curso de finalización en el Ministerio de Educación), contribuyendo a la agenda de las cuatro grandes partes de la actual administración y ajustándose en su ámbito de aplicación a la Estrategia Africana para la Transformación Digital (Unión Africana).
- **Apoyo de organizaciones internacionales.** El diseño piloto se apoya en aportaciones de diagnóstico y en el desarrollo de capacidades de las agencias de las Naciones Unidas. Entre ellos figuran el Banco Mundial (sobre la eficacia y eficiencia de las políticas, programas y presupuesto del Gobierno en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como la futura cooperación al desarrollo relacionada con la ciencia, la tecnología y la innovación) y la UNESCO (sobre la evaluación del funcionamiento del sistema de CTI en el contexto del análisis de la brecha de los ODS de los gobiernos del Tesoro y de los gobiernos de condado a nivel nacional y subnacional, y la aplicación de políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación inclusivas en materia de género). Se espera que estos diagnósticos estimulen el diálogo entre los responsables políticos, el mundo académico, el sector privado y la sociedad civil con vistas a la visión y planificación colectivas a la hora de dirigir las acciones políticas, a fin de mejorar las contribuciones de CTI para colmar las lagunas críticas en la consecución de los ODS específicos.

La primera fase de la hoja de ruta piloto de Kenia se centrará en innovaciones tecnológicas que mejoren la productividad agrícola para la seguridad alimentaria, la fabricación (en el contexto de la agro transformación) y la prestación de servicios sanitarios universales, incluida una mayor cobertura sanitaria, diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Se trata de tres componentes de la agenda de las cuatro grandes dimensiones (el cuarto es la vivienda) que contribuyen a la consecución de los objetivos de varios ODS. El objetivo de esta primera fase es poner en marcha planes de acción ejecutables en los próximos meses en 2020, con el apoyo del Centro Africano de Estudios Tecnológicos (ACTS) como soporte de conocimientos para codificar y difundir clases a otros países africanos.

Como parte de las consultas iniciales, el Banco Mundial y el Gobierno de Kenia organizaron un concurso de empresas emergentes en el ámbito de la agricultura digital en marzo de 2019, en sinergia con la cuarta reunión del grupo de expertos sobre la CTI para los ODS. Entre los puntos clave que surgieron del debate político figuraba la necesidad de reforzar los vínculos entre los ministerios pertinentes y los países tras la descentralización; la necesidad de contar con marcos coherentes para el intercambio y la protección de datos; la necesidad de invertir en capital humano y a bordo de los profesionales de las políticas más jóvenes o de nueva generación ;y la necesidad de reforzar la voz de la comunidad científica nacional ante las difíciles decisiones políticas

Fuente: Gobierno de Kenia, Mejora de la Utilización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para la Realización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Kenia: Documento de Síntesis: programa piloto sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS.



finanzas, instituciones y organizaciones, redes, etc.) necesarios para alcanzar dicho objetivo. Estas directrices son lo suficientemente genéricas como para que, con cierta adaptación al contexto específico, resulten útiles tanto si la hoja de ruta de la CTI para los ODS es un documento independiente como si forma parte de un plan nacional de desarrollo, un plan de desarrollo sectorial o un plan de CTI que también se centre en los ODS. El capítulo 3 describe las medidas que tanto los países receptores como los países donantes deben considerar en el desarrollo de asociaciones internacionales que utilicen la CTI para contribuir a la consecución de los ODS en los países en desarrollo¹⁰.

2.2 El marco

El gráfico 2.2 presenta un marco estilizado para el desarrollo de las hojas de ruta de la CTI para los ODS como una serie de seis etapas secuenciales, más un conjunto de tres aportaciones básicas que se presentan en el hexágono central en apoyo de todas las etapas. Las seis etapas estilizadas son:

1. Definir objetivos y ámbito de aplicación
2. Evaluar la situación actual
3. Desarrollar una visión, objetivos y metas
4. Evaluar vías alternativas
5. Elaborar hojas de ruta detalladas de la CTI para los ODS
6. Ejecutar, supervisar, evaluar y actualizar el plan

El marco se ha estilizado porque los pasos no tienen que estar necesariamente en la secuencia descrita, ya que existen fuertes efectos interactivos entre las distintas etapas. Además, el marco se ha presentado como un círculo porque las hojas de ruta deben actualizarse continuamente sobre la base de una evaluación de lo que es y no funciona, y permitir nuevos avances que puedan afectar a lo que es posible (por ejemplo, el desarrollo de nuevas tecnologías).

La relación entre el paso 6 y el inicio del ciclo suele faltar en la mayoría de los planes, aunque es fundamental, especialmente en estos momentos en los que se producen tantos cambios en el entorno mundial, desde el comercio hasta los fenómenos meteorológicos extremos, así como el rápido desarrollo de nuevas tecnologías disruptivas. Tres aportaciones fundamentales (consultas a las partes interesadas, conocimientos técnicos y de gestión, y bases de datos y pruebas) son fundamentales para todas las etapas.

El objetivo de esta guía es ayudar a los responsables políticos a reflexionar y trabajar sistemáticamente a través de los elementos clave que

¹⁰ Un documento de reflexión complementario para este capítulo resume las metodologías y herramientas de diagnóstico de diferentes países para evaluar las necesidades y las carencias, y proporciona análisis de las primeras hojas de ruta voluntarias nacionales de la CTI para los ODS, así como del sistema internacional de CTI y su relación con las hojas de ruta nacionales.

deben tenerse en cuenta a la hora de aprovechar el potencial de la CTI para alcanzar los ODS antes o de forma más eficiente. Los pasos esbozados se refieren a los ODS y metas que el Gobierno decide abordar. Como se ha señalado anteriormente, la hoja de ruta de la CTI para los ODS no tiene por qué ser necesariamente independiente o autónoma. En realidad, debe ser un elemento clave de un plan nacional de desarrollo o de un plan de desarrollo sectorial que esté aplicando el Gobierno. También puede formar parte de los planes de ciencia, tecnología e innovación, en los que se centra la atención en cómo pueden contribuir a acelerar la consecución de los ODS. La clave es que la hoja de ruta es un enfoque sistemático de cómo puede utilizarse la CTI para acelerar la consecución de los objetivos y coordinar su aplicación. Algunas metodologías disponibles de diferentes organizaciones internacionales pueden utilizarse para apoyar diferentes etapas en el desarrollo de la hoja de ruta.

Además, es importante ser consciente de que existen tres niveles en el marco (*gráfico 2.3*). El primer nivel es el nivel subnacional, ya que las hojas de ruta deben adaptarse al contexto local específico.¹¹ Esto es especialmente importante para los países grandes, ya que el contexto varía considerablemente de una región a otra dentro de un mismo país, y es importante aspirar a la inclusión. El segundo nivel es el nivel nacional, que es el principal objetivo de este capítulo. Se parte de la base de que ya se agregan los insumos de los niveles subnacionales, lo que seguiría un proceso gradual similar. El tercer nivel es el nivel

internacional. Como se indica en el *gráfico 2.3*, las aportaciones clave coordinadas a distintos niveles deben constituir un entorno de aprendizaje de políticas colectivas, tal como se desarrolla en el capítulo siguiente.¹²

11 Las hojas de ruta de la CTI para los ODS también pueden crearse a nivel institucional para las sociedades profesionales, como el Consejo Nacional de Ciencia o la Academia Nacional de Ciencia o Ingeniería, para ayudar a la institución a determinar la mejor manera de contribuir a la consecución de algunos ODS específicos a los que puede aportar su experiencia en ciencia, tecnología e innovación. Esto se puso de relieve en el estudio *InterAcademy Partnership, «Improving Scientific Input to Global Policymaking with a Focus on the UN Sustainable Development Goals»* (Mejorar la aportación científica a la elaboración de políticas mundiales con un enfoque centrado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas), https://www.interacademies.org/50429/SDGs_Report.

12 Además, puede haber hojas de ruta regionales plurinacionales, por ejemplo para la Unión Africana. Esto requerirá la coordinación entre los gobiernos de los países participantes, así como con las agencias bilaterales o multilaterales, el sector privado internacional y las ONG implicadas.

Grafico

2.2 Diagrama de flujo de seis etapas clave en el desarrollo de las hojas de ruta de la CTI para los ODS



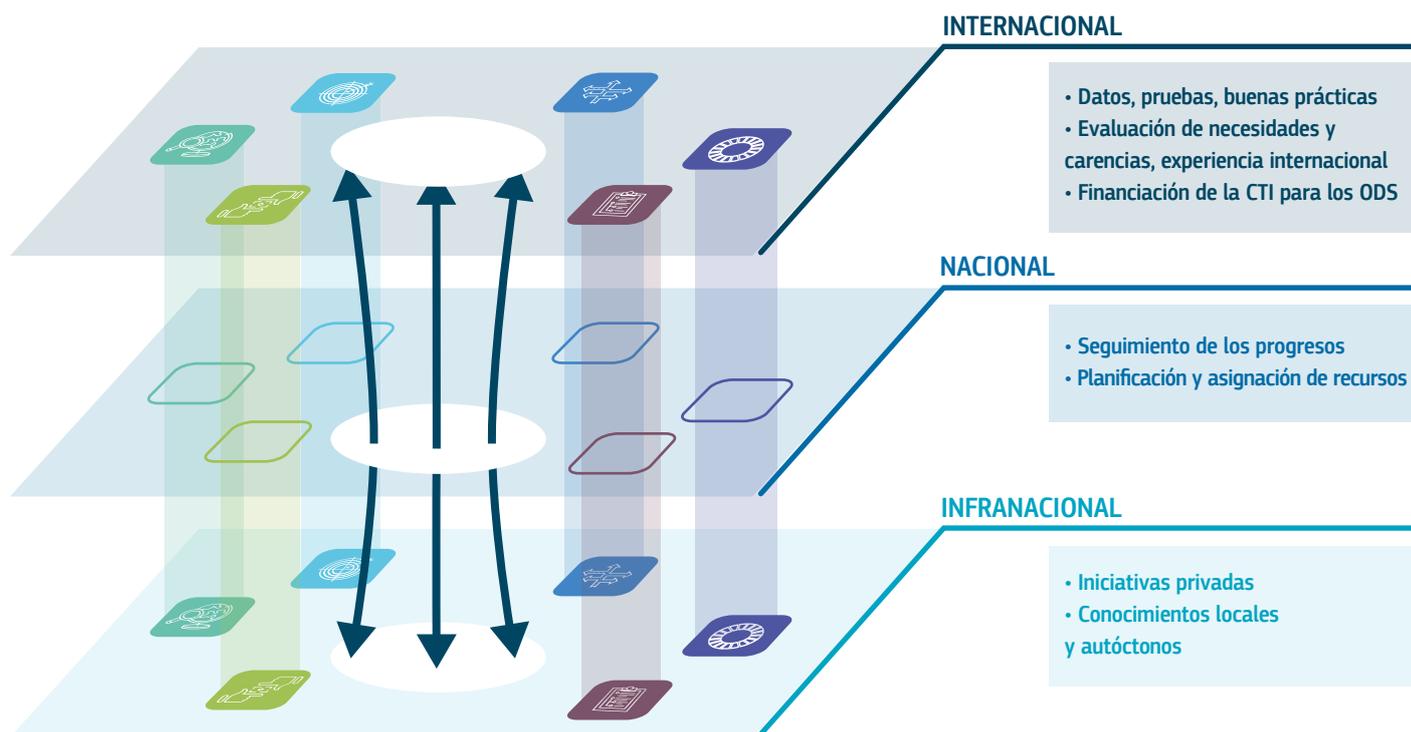


Gráfico 2.3: Tres niveles de las hojas de ruta de la CTI para los ODS

Fuente: Autores

2.3 Los insumos básicos

Aunque las tres aportaciones principales son bastante obvias, muchas de las hojas de ruta de la CTI para los ODS se elaboran sin prestarles suficiente atención



CONSULTA DE LAS PARTES INTERESADAS

Aunque la forma en que se llevan a cabo las consultas a las partes interesadas puede variar de un país a otro, dependiendo del tipo de sistema político y de la manera en que se lleve a cabo su proceso de toma de decisiones de arriba abajo o de abajo arriba, es una aportación importante para prácticamente todas las etapas, debido a la necesidad de adquirir las perspectivas de las partes intere-

sadas y de aspirar a la armonización de las partes interesadas. Cuanto más amplio sea el alcance del plan, mayor será la necesidad de implicar a todas las partes interesadas para que reciban aportaciones sobre sus necesidades y prioridades. Esto debe hacerse de manera participativa, en la que las partes interesadas (del sector privado, el mundo académico y la sociedad civil) sean tratadas como socios y cocreadores de las hojas de ruta. Además, el proceso de consulta puede ayudar a alinear los conflictos de intereses y a mejorar la aceptación de las distintas partes interesadas en la aplicación y el seguimiento.

Un riesgo significativo en el desarrollo de la hoja de ruta es que el proceso pueda ser captado y muy influido por intereses creados. Estos pueden ser grupos particulares dentro de los gobiernos o poderosos grupos de presión empresariales o políticos. Para evitarlo, los responsables de la elaboración de la hoja de ruta deben asegurarse de que las partes interesadas pertinentes, incluidas las que puedan verse afectadas, puedan participar

en los debates, representar los distintos puntos de vista y mantener el proceso claro y transparente. Las metodologías disponibles para implicar a las partes interesadas a lo largo del proceso de la hoja de ruta incluyen la especialización inteligente (Centro Común de Investigación de la Unión Europea — JRC), la política de CTI STIP (UNCTAD) y el TIP (Consortio de Política de Innovación Transformativa — TIPC).

CONOCIMIENTOS TÉCNICOS Y DE GESTIÓN

Los conocimientos especializados, incluidos los relativos a las dimensiones científica, técnica, de gestión e incluso política, constituyen una aportación fundamental para definir no solo los objetivos y el ámbito de aplicación, sino también para evaluar la situación actual y, en particular, para evaluar vías alternativas. La experiencia, especialmente en aspectos políticos, también es muy importante para desarrollar la visión, los objetivos y las metas. Es fundamental para desarrollar las especificidades de la aportación de las hojas de ruta de la CTI para los ODS, incluidos quién hace qué, cuánto costará, qué capacidades requieren las agencias o personas responsables de diferentes aspectos y qué hitos deben fijarse en qué puntos. También es fundamental para el seguimiento de los avances en la aplicación del plan, y más aún para evaluar lo que está funcionando o no, cuáles son los principales obstáculos, cómo pueden superarse y cómo debe actualizarse el plan a la luz de los cambios en el contexto y del desarrollo de nuevas tecnologías.

Los expertos internacionales y la asistencia de instituciones internacionales con experiencia en el análisis de las lagunas de los ODS y el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación a la hora de contribuir a su eliminación pueden desempeñar un papel muy útil. El resumen de los enfoques y la experiencia disponibles puede consultarse en la parte posterior de este capítulo. Algunos ejemplos se ilustran con detalles en el documento de referencia titulado «Overview of the existing STI

for ODS driven metodologías¹³», que ofrece una gran experiencia y competencia que podrían ser muy útiles en las diferentes fases del proceso de la hoja de ruta y en función de las necesidades. La experiencia de otros países en el desarrollo y la aplicación de las hojas de ruta sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS también es muy valiosa, por lo que deben realizarse esfuerzos sistemáticos para desarrollar comunidades de prácticas que fomenten el intercambio de experiencias y conocimientos especializados pertinentes entre países y regiones.

Por lo que respecta a los conocimientos especializados, existe también el riesgo de que el proceso pueda ser capturado por grupos de presión concretos, que podrían considerar las hojas de ruta como una vía para financiar proyectos específicos en los programas de desarrollo tecnológico. La mejor manera de gestionar esto es recabando la opinión de expertos de un grupo suficientemente amplio y partes interesadas con experiencia práctica para ponderar el valor de los diferentes enfoques y proyectos específicos.

BASE DE DATOS Y PRUEBAS

La base de datos y pruebas se refiere a datos y conocimientos subyacentes sobre la situación del desarrollo en el país o sector, el desarrollo actual y posible futuro de la tecnología y su aplicabilidad al país. También incluye información sobre cómo va a ejecutarse el plan, tanto en términos de insumos como de realizaciones, y qué indicadores específicos deben controlarse. Otras fuentes de datos útiles son la información cualitativa sobre todo lo anterior, así como información sobre obstáculos o problemas en la aplicación, etc. Esta información también incluye datos sobre el contexto cambiante y el posible impacto positivo o negativo de las nuevas tecnologías en el plan.

¹³ Matusiak, M., Ciampi Stancova, K., Dosso, M., Daniels, C. and Miedziński, M., *Background paper: Overview of the existing STI for SDGs roadmapping methodologies*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, JRC123628.

Sin datos bien desarrollados, es difícil establecer prioridades, supervisar los avances y evaluar los resultados.

Si bien los organismos estadísticos generales pueden recopilar muchos datos, es necesario reflexionar detenidamente sobre qué tipos específicos de datos e información deben recogerse y analizarse para elaborar, aplicar y supervisar la hoja de ruta. En muchos países en desarrollo, los datos son escasos o no están disponibles. Por este motivo, una de las primeras actividades que puede ser necesario integrar en el desarrollo de la hoja de ruta es la recopilación de datos y la capacidad de evaluarlos. Esto debe complementarse con la opinión de expertos sobre los datos nacionales pertinentes, los datos internacionales y las tendencias mundiales pertinentes para el país. Al final del capítulo pueden encontrarse ejemplos de los datos utilizados en los enfoques y metodologías existentes. La mayoría de las metodologías disponibles ofrecen excelentes herramientas para evaluar la situación actual, junto con bases de datos y repositorios de conocimientos que pueden ser útiles para el proceso de la hoja de ruta. Con la llegada de una digitalización cada vez mayor de todo tipo de información, así como mejores herramientas de cartografía geoespacial, en muchos casos es posible utilizar nuevos datos digitales para proporcionar parte de la información que puede no estar fácilmente disponible a través de métodos convencionales.¹⁴ Además, es necesario desarrollar sistemas para integrar múltiples flujos de datos y canalizar los agregados de datos hacia los responsables de la toma de decisiones a distintos niveles.¹⁵

14 Véase, por ejemplo, la presentación del Dr. Xu Zhengzhong el 27 de noviembre de 2018 en la tercera reunión del Grupo de Expertos sobre hojas de ruta en Bruselas. Véase también la UNCTAD (2017) sobre herramientas digitales como los macrodatos y la inteligencia artificial para apoyar el análisis prospectivo.

15 The United Nations Technology Facilitation Mechanism has an extensive reference list for developing roadmaps, which includes not only United Nations agencies but other international and bilateral agencies.

2.4

Las seis etapas

Paso 1.



Definir objetivos y ámbito de aplicación¹⁶

¿Cuál es el objetivo de la hoja de ruta?

Las hojas de ruta de la CTI para los ODS pueden tener muchos objetivos, independientemente de que sean documentos independientes o formen parte de otros documentos de planificación y ejecución. ¿Es el objetivo principal de esta hoja de ruta contribuir a crear un consenso sobre una visión o desarrollar los detalles de la hoja de ruta? Si es el primero, habrá que dedicar más esfuerzos a la creación de dicho consenso mediante una mayor participación y promoción de las partes interesadas. Pero, aunque sea éste último, sigue siendo necesario implicar a quienes se espera que formen parte de la aplicación, o a quienes se verán afectados por la hoja de ruta, en los debates para alinear las acciones y garantizar la aceptación. El proceso de elaboración de la hoja de ruta y de adaptación de las partes interesadas es a menudo uno de los aspectos más valiosos de la hoja de ruta, ya que facilita el examen y la integración de las perspectivas y la participación de instituciones y agentes esenciales para una aplicación satisfactoria.

La organización que elabora la hoja de ruta también debe tener en cuenta diversos detalles prácticos. Entre ellas cabe citar la garantía del compromiso de liderazgo, el nombramiento de un comité director cuyos miembros tengan conocimientos y autoridad para tomar decisiones sobre el alcance y los límites del ejercicio, así como la

consideración de la amplitud de las consultas y los tipos de organizaciones y expertos que se espera que participen en la elaboración del plan. Lo ideal sería que todo el proceso fuera refrendado y dirigido por el más alto nivel de gobierno. En el **recuadro 1.2** se expone una justificación de por qué el desarrollo de las hojas de ruta de la CTI para los ODS debería interesar a la Oficina del Presidente y a los Ministerios de Hacienda y Planificación.

¿Cuál es el ámbito de aplicación?

¿Se trata de una hoja de ruta nacional de la CTI para los ODS, de una hoja de ruta para que el Ministerio de Ciencia y Tecnología aproveche la tecnología para acelerar la consecución de los ODS, de una reflexión profunda sobre un sector o una cuestión, o de una hoja de ruta subnacional? ¿Se centra en un reto intersectorial o en un ejercicio orientado a la misión? ¿Constituye el ámbito de aplicación un amplio conjunto de ODS o se centra en un único objetivo o sector? (Véase el documento de referencia para consultar referencias útiles a hojas de ruta sectoriales como agricultura, educación, energía, medio ambiente, salud, TIC, océanos, CTI y agua). Cabe señalar aquí que pueden existir sinergias importantes, así como compromisos, entre los diferentes ODS. El Grupo Independiente de Científicos encargado por el Secretario General de las Naciones Unidas ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de los ODS y ha formulado un argumento importante de que todos los objetivos están interrelacionados y deben abordarse simultáneamente para aprovechar las sinergias y compensar los compromisos. Han identificado seis puntos de entrada que tienen en cuenta estas interrelaciones, así como cuatro palancas que pueden facilitar la implantación de los puntos de entrada (Véase el **cuadro 2.2**).¹⁷

16 Para más información sobre la planificación inicial y la preparación, véase el Comité Ejecutivo Tecnológico (2013).

17 El informe de la IIASA «El mundo en 2050» (2018) también ha señalado de forma convincente que existen fuertes sinergias y compromisos entre los ODS. Han agrupado los ODS en seis transformaciones clave que deben realizarse para lograr el desarrollo sostenible: la capacidad humana y la demografía; consumo y producción; descarbonización y energía; alimentos, biosfera y agua; las ciudades inteligentes; y revolución digital (IIASA, 2018).



de entrada, en general funcionan mejor, ya que es necesario abordar estas diferentes dimensiones en la aplicación, y que los puntos de entrada y las palancas deben adaptarse a la situación específica de cada país. Esto requerirá un liderazgo político fuerte y una nueva colaboración entre los gobiernos, las empresas y el mundo académico. Por lo tanto, los países deben empezar por lo que es políticamente posible, pero también esforzarse por ampliar la gama de acciones y agentes a lo largo del tiempo. Además, como se pone claramente de manifiesto en el título del informe, *El futuro está ya: La ciencia para lograr un desarrollo sostenible debe comenzar ahora*, y la ciencia y la tecnología tienen un papel fundamental que desempeñar. Son necesarias acciones tanto a nivel nacional como mundial. La comunidad mundial de ciencia, tecnología e innovación debe hacer mucho más para ayudar a aplicar las CTI existentes, pero también para desarrollar las nuevas tecnologías necesarias para contribuir a la consecución de los objetivos. Esto requiere asociaciones para desarrollar una mayor capacidad en materia de ciencia, tecnología e innovación en los países en desarrollo, así como coaliciones mundiales para desarrollar tecnologías e innovaciones que puedan ayudar a reforzar las sinergias y tender puentes entre objetivos y metas.

Fuente: Grupo independiente de científicos (2019)

Por lo tanto, es importante tenerlas en cuenta a la hora de decidir el ámbito de aplicación de la hoja de ruta. Se están desarrollando diversas metodologías para ayudar a los países a examinar algunas de esas sinergias y compromisos, determinar los objetivos en los que deben centrarse y trabajar para alcanzarlos de la manera más eficaz (véase el **Cuadro 2.3**, por ejemplo).

Esta cuestión de sinergias y compromisos es algo que los que elaboran la hoja de ruta deben considerar detenidamente. Las hojas de ruta con un ámbito de aplicación más amplio son más complejas, ya que afectan a muchos ámbitos diferentes, lo que significa grupos más amplios de expertos y partes interesadas, con la participación de muchos sectores. Esto requerirá normalmente una consulta y una coordinación más amplias. Pero incluso las hojas de ruta individuales de la CTI para los ODS o los planes sectoriales pueden contar con la participación de expertos y agentes con diferentes competencias y capacidades técnicas. Por ejemplo, abordar el ODS 2 (Hambre cero) puede implicar la mejora de las semillas, otros insumos como el riego y los fertilizantes, la formación en el uso de nuevos insumos tecnológicos, mejores sistemas de almacenamiento y distribución de

alimentos, mejores sistemas de comercialización, una mejor orientación gubernamental del suministro de alimentos o subvenciones en efectivo para garantizar que los alimentos lleguen a los pobres, mejor información sobre salud y nutrición, mejor educación y capacitación, mejores empleos, etc.

¿Qué ODS y metas específicos?

Dado que los ODS de 17 son tan amplios y abarcan tantas metas, puede resultar muy difícil abordarlos simultáneamente. Por lo tanto, es importante que los países reflexionen detenidamente sobre qué ODS y metas van a priorizar y sobre los que abordarán más adelante a medida que creen capacidad y experiencia. Probablemente, esto se habrá hecho en su plan nacional de desarrollo, pero puede complementarse en hojas de ruta separadas de la CTI para los ODS. Diversas agencias internacionales están creando metodologías para ayudar a los países a determinar dónde tienen las mayores lagunas en los ODS, así como dónde existen posibles sinergias. Para el análisis de las carencias de los ODS, las evaluaciones comparativas, como las realizadas por la Fundación Bertelsmann y el Instituto del Milenio, pueden servir de referencias útiles.

El Consejo Internacional de la Ciencia ha elaborado un inventario de los vínculos entre los ODS 2, 3, 7 y 14 y lo está dirigiendo con la Red Internacional de Asesoramiento Científico del Gobierno (INGSA) en Jamaica.¹⁸ Además, el modelo de Objetivos de Desarrollo Sostenible Integrados (ISDG) del Instituto del Milenio simula las consecuencias de una serie de políticas que influyen en los ODS tanto individualmente como simultáneamente. Otras herramientas útiles son la Evaluación Integrada Rápida y el Acelerador de los ODS, y la Evaluación de los cuellos de botella, ambos desarrollados por el PNUD, que ayudan a los países en desarrollo a identificar ámbitos clave que pueden generar efectos positivos en todos los ODS. La Comisión Europea ha desarrollado una herramienta interactiva de seguimiento de las interrelaciones entre los diferentes ODS, que está disponible en la Plataforma KnowSDGs,¹⁹ acompañada de una publicación específica.²⁰ O tras metodologías intentan abordar conjuntamente los retos económicos, sociales y medioambientales a los que se enfrentan los países o territorios subnacionales, teniendo en cuenta al mismo tiempo las sinergias y los compromisos (véase el documento de referencia para más detalles). Una vez identificados los objetivos y metas específicos, ¿qué fuentes de conocimientos y experiencia serán necesarias para convertirlos en planes ejecutables? Esto será muy importante para las etapas 3 a 5. Como se ha señalado anteriormente, requerirá datos y una buena base empírica sobre lo que funciona, conocimientos especializados y consultas con las partes interesadas.

18 Véase <https://council.science/publications/a-guide-to-sdg-interactions-from-science-to-implementation>

19 La plataforma está disponible en la siguiente dirección: <https://knowsdgs.jrc.ec.europa.eu/interlinkages/tools?visualization=chord&edges=0>

20 Comisión Europea (2019), *Interlinkages and policy coherence for the Sustainable Development Goals Implementation: An operational method to identify trade-offs and co-benefits in a systemic way*, JRC Technical Reports.

¿Cómo se relaciona con el plan de desarrollo nacional global y otros documentos estratégicos?

Dado que la mayoría de los países cuentan con planes nacionales de desarrollo más amplios, así como múltiples planes sectoriales, es importante considerar cómo esta hoja de ruta se relaciona con esos otros planes. Idealmente, el proceso de planificación de la ciencia, la tecnología e innovación debería formar parte de una planificación más amplia de las agendas de los ODS y de los planes de desarrollo nacionales o sectoriales, de modo que la armonización pueda producirse de forma más natural. El objetivo de elaborar hojas de ruta de la CTI para los ODS es esbozar hitos concretos que puedan acelerar la consecución de los ODS en cualquier proceso de planificación que tengan los países para ello, aprovechando el potencial innovador y aprovechando las oportunidades tecnológicas.

La mayoría de los países han empezado a articular los ODS como parte de sus planes de desarrollo, pero pocos han señalado el papel que la ciencia y la tecnología desempeñarán en la consecución de dichos objetivos o, lo que es aún más importante, cómo pueden contribuir a garantizar el cumplimiento de los objetivos. También es importante considerar cómo se relacionan las hojas de ruta de la CTI para los ODS con planes generales CTI o planes de desarrollo sectorial (la intersección de los tres círculos del diagrama de Venn en la figura 2.2), ya que existe el potencial de mejorar las sinergias entre ellos. De la revisión de los planes nacionales emprendida en preparación de esta Guía, así como de los cinco proyectos piloto nacionales en curso,²¹ queda claro que hay margen para una integración mucho mayor entre los distintos planes (véase el informe de situación sobre los cinco países piloto). Esta integración más estrecha tiene el potencial de movilizar recursos y acciones, así como de mejorar la eficiencia y la eficacia de las acciones consideradas en los distintos planes.

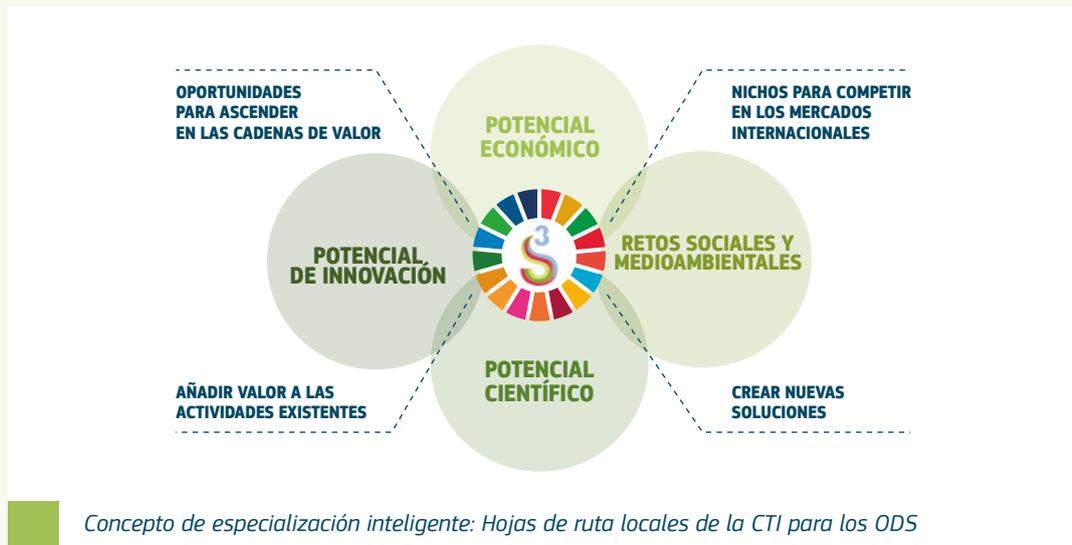
21 La guía se está probando actualmente en cinco países: Etiopía, Ghana, Kenia, India y Serbia.

Cuadro

2.3

Una experiencia piloto temprana en las hojas de ruta nacionales de la CTI para los ODS - Serbia

Serbia, como uno de los países piloto mundiales, ha decidido utilizar el enfoque de especialización inteligente en el desarrollo de la hoja de ruta nacional de la CTI para los ODS. El Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (JRC) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) apoyan al país en este esfuerzo. El Gobierno serbio aprobó la Estrategia de Especialización Inteligente de Serbia en 2020.



Concepto de especialización inteligente: Hojas de ruta locales de la CTI para los ODS

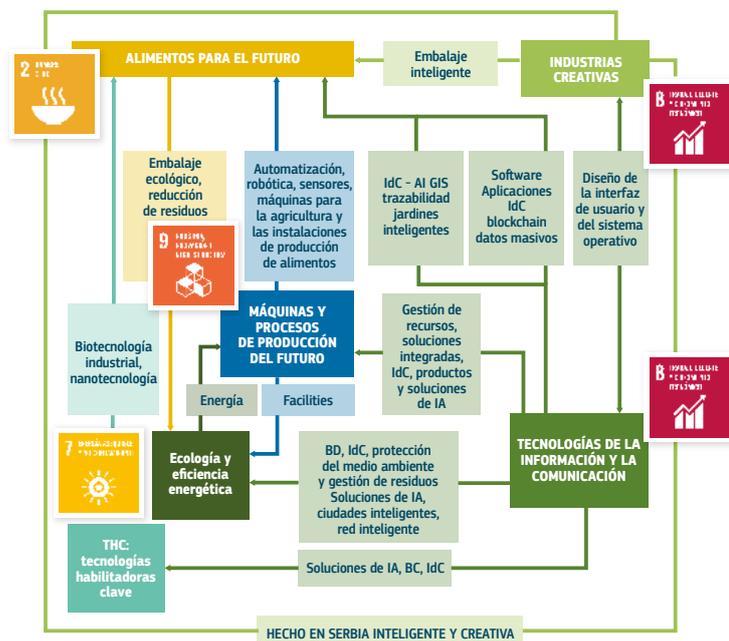
El enfoque sistémico significa que la nueva hoja de ruta se percibe desde la perspectiva de un territorio en el que interactúan los sistemas socioeconómicos y medioambientales, y los consiguientes retos de desarrollo y transformación se abordan conjuntamente mediante aportaciones de CTI.



Tecnologías de la información y la comunicación	Alimentos para el futuro
Desarrollo de software a medida	Agricultura de alta tecnología
Soluciones informáticas	Productos alimentarios de valor añadido
Máquinas y sistema de fabricación del futuro	Producción sostenible de alimentos
Máquinas de uso general y específico	Industrias creativas
La información al servicio de la gestión inteligente - Industria 4.0	Producción audiovisual creativa
Componentes y herramientas inteligentes	Videojuegos y contenidos interactivos
	Embalaje inteligente

- Tecnologías facilitadoras esenciales (TFE)
- Soluciones ecoeficientes y eco inteligentes

Prioridades de especialización inteligente de Serbia - Prioridades verticales y horizontales e innovación cruzada





En el caso de Serbia, este enfoque dio lugar a la definición de seis prioridades interrelacionadas, como se muestra a continuación. La inclusión de posibles sinergias y compromisos entre las distintas prioridades gubernamentales permite prever y evitar las consecuencias negativas de la inversión en ODS únicos. Al mismo tiempo, es posible intensificar los esfuerzos y crear coaliciones amplias para la consecución de los objetivos y metas.

Fuente: Comisión Europea, Centro Común de Investigación, 2019

Paso 2.



Evaluar la situación actual

¿Cuál es la situación actual en relación con los ODS y las metas seleccionadas?

El establecimiento de una base de referencia para la situación actual del país en relación con los ODS seleccionados es fundamental para desarrollar una hoja de ruta satisfactoria, ya que es importante saber dónde se encuentra un país para fijar objetivos realistas.²² Además, es necesario evaluar qué incidirá en el avance de esta situación. Por ejemplo, ¿cómo pueden afectar las tendencias (por ejemplo, el crecimiento demográfico, el cambio climático y las condiciones meteorológicas extremas, la disponibilidad de agua y alimentos, los conflictos y la seguridad) a los ODS específicos y cómo pueden abordarse o agravarse las CTI? Esto implica evaluar no solo las lagunas de los ODS, sino cómo pueden evolucionar en diferentes es-

cenarios. Las metodologías para explorar escenarios futuros se debatirán en la próxima etapa. Sin embargo, en este paso, es importante evaluar no solo cuáles son las lagunas actuales, sino cómo pueden verse afectadas por las tendencias emergentes, a fin de comprender la magnitud de los retos y ayudar a dar prioridad a los objetivos.

Existen diversas metodologías que pueden ayudar a identificar las lagunas de los ODS. Entre ellos se encuentran Sachs (2018), OCDE (2017) Instituto del Milenio (2018). Sin embargo, también es importante evaluar los retos a la hora de introducir mejoras significativas en los objetivos. Esto requiere conocimientos especializados sobre las características específicas de la situación económica, social y medioambiental del país,²³ así como sobre qué tecnologías se utilizan, cómo se difunden ampliamente y qué otras tecnologías podrían utilizarse y desplegarse.

Para el componente de ciencia, tecnología e innovación, también es importante comparar los casos en los que un país es con respecto a su sistema global de CTI. El Índice Mundial de Innovación hace referencia a 126 países según 80 indicadores divididos en insumos y resultados de innovación.²⁴ El Informe sobre la competitividad mundial del Foro Económico Mundial hace referencia a los países en 12 pilares, varios de los cuales son de gran importancia para la innovación.²⁵ El Instituto de Estadís-

²² La DESA dispone de una base de datos en línea del repositorio de acciones, iniciativas y planes de las familias de las Naciones Unidas sobre la aplicación de la Agenda 2030 y los ODS. Está disponible en <https://sustainabledevelopment.un.org/content/unsurvey/index.html>.

²³ Esta conexión se realiza en la metodología actualizada de especialización inteligente que se está probando actualmente en Serbia como parte del programa piloto global.

²⁴ Universidad Cornell, INSEAD y OMPI (2018).

²⁵ El Informe sobre la competitividad mundial del Foro

tica de la UNESCO está trabajando en indicadores temáticos sobre ciencia, tecnología e innovación en seis ámbitos: Condiciones marco y gobernanza en materia de CTI, infraestructura para la CTI, capital humano para actividades de CTI, I+D y otras actividades de CTI, procesos y resultados de innovación, e intercambio y transferencia de conocimientos.

También existen diversas metodologías para analizar los sistemas de ciencia, tecnología e innovación de los países. Entre ellos figuran el marco de revisión del STIP de la UNCTAD, el Observatorio Mundial de Instrumentos de Política CTI de la UNESCO (GO-SPIN)²⁶ y las revisiones de la política de innovación de la OCDE. La Unión Europea utiliza estrategias de especialización inteligente (estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente — RIS3), para las que ha desarrollado metodologías de diagnóstico muy útiles para analizar la situación de un país o región y desarrollar estrategias concretas. Estas medidas ya se han aplicado en todos los Estados miembros de la Unión Europea y en muchos países no pertenecientes a la Unión Europea.²⁷ Además, dados los limitados recursos presupuestarios, los gobiernos deberían revisar la eficiencia y la eficacia del gasto en CTI. Una de las metodologías ya disponibles para ello son las revisiones del gasto público (PERs) del Banco Mundial en CTI, que incluyen una evaluación de las necesidades en materia de CTI y revisiones de la combinación de políticas y de la calidad de los instrumentos (Banco Mundial, 2016).²⁸ Existen otros varios, incluidos enfoques

sectoriales en los que la CTI se aplica en el contexto de una política específica (industrial, agrícola, de género, etc.) y enfoques modulares que mejor se adaptan a las distintas etapas, incluida la evaluación de la situación actual (véanse la nota operativa de esta guía y el documento de referencia sobre metodologías).

A la hora de evaluar la situación actual de un país, una dimensión importante es su progreso hacia la igualdad de género con arreglo al ODS 5, que tiene implicaciones para las hojas de ruta de la CTI para los ODS, tanto como aportación y como como resultado.²⁹ Dos tercios de los 750 millones de adultos analfabetos del mundo son mujeres. Además, las mujeres están infrarrepresentadas en la educación en CTI y en el personal de I+D, las publicaciones técnicas, las patentes, la innovación y la gestión. Mientras tanto, las mujeres dedican por término medio más de tres veces más horas que los hombres a tareas domésticas y de cuidados no remunerados, lo que limita el tiempo que tienen para la educación, el trabajo remunerado y el ocio; cuando se pagan, su salario es inferior al de los hombres.³⁰ Hay mucho margen de mejora en las leyes, reglamentos y actitudes para abordar la igualdad de género, así como en el uso de la tecnología para reducir el tiempo dedicado a los clérigos para dar a las mujeres más tiempo para la educación y el trabajo, y para mejorar su acceso a la educación y el empleo a través de un acceso basado en la tecnología digital y otras tecnologías e innovaciones.

Económico Mundial proporciona indicadores pertinentes para la competitividad internacional, en el contexto de lo que denominan la cuarta revolución industrial (<http://gcr.weforum.org/>).

26 GO-SPIN puso en marcha una plataforma electrónica muy útil para evaluar los sistemas nacionales de innovación de los países. Está disponible en <https://gospin.unesco.org>

27 Para más información sobre las herramientas de diagnóstico y su aplicación, véase su plataforma en línea en <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/>

28 Además, el Banco Mundial ha elaborado una guía profesional útil para la política de innovación, que ofrece asesoramiento útil sobre instrumentos para crear capacidades firmes y acelerar el proceso de recuperación en los países

en desarrollo (Cirera y otros, 2020).

29 Por el lado de la información, véase la Comunicación de la UNESCO «Medición de la igualdad de género en la ciencia y la ingeniería»: El juego de herramientas SAGA (disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002597/259766e.pdf>). Por lo que respecta a los resultados, véase *Igualdad de género y macrodatos, que muestra cómo pueden utilizarse los macrodatos para facilitar y evaluar los avances en materia de igualdad de género* (disponible en <https://unsdg.un.org/refuentes/gender-quality-and-big-data-making-gender-data-visible>).

30 Véase el Informe del Secretario General de las Naciones Unidas (UNESCO, 2019) para más detalles sobre la desigualdad de género.

¿Qué recursos financieros están disponibles o pueden ponerse a disposición para alcanzar esos objetivos?

También es importante evaluar si hay suficientes recursos disponibles para satisfacer las necesidades y el nivel de ambición para la consecución de los objetivos. Los gobiernos de todos los países, y especialmente de los países en desarrollo, están sujetos a restricciones fiscales y tienen múltiples exigencias en relación con estos limitados recursos. ¿Qué recursos existentes pueden asignarse a una hoja de ruta de la CTI para los ODS? ¿Qué recursos adicionales puede obtener el Gobierno para esta tarea? ¿Cómo se pueden movilizar recursos del sector privado, las ONG y la sociedad civil para ello? ¿Cómo pueden garantizarse?

¿Qué capacidades están disponibles o deben desarrollarse para alcanzar esos objetivos?

La evaluación también debe incluir las capacidades que deben desarrollarse en el gobierno, el sector privado, el sector de las ONG y la sociedad civil para aplicar el plan. ¿Qué ayuda puede obtenerse del extranjero? ¿Qué acuerdos de hermanamiento y formación pueden ser posibles? ¿Qué planes de desarrollo de capacidades deben incluirse en la hoja de ruta? Se trata en este caso de una labor compleja. Para lograrlo, los países deben aprovechar los conocimientos técnicos que pueden aportar diversos organismos internacionales, entre ellos muchos del sistema de las Naciones Unidas (como la DESA, la UNCTAD, la UNESCO, el PNUD y la OMPI), organizaciones internacionales (como la Unión Europea y la OCDE), instituciones financieras multilaterales (como el Banco Mundial, el Banco Asiático de Desarrollo, el Banco Africano de Desarrollo, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo), programas bilaterales nacionales y ONG, y empresas privadas (véase el **Capítulo 3**).

Paso 3.



Desarrollar una visión, objetivos y metas

Existen diversas herramientas y metodologías para desarrollar visiones, objetivos y metas. El uso dependerá del nivel de detalle y profundidad que se desee y de consideraciones pragmáticas sobre la disponibilidad de tiempo y la voluntad de las partes interesadas para participar.

No obstante, independientemente de cuál sea la metodología formal elegida, algunas de las preguntas clave que deben tenerse en cuenta son las siguientes:

¿Cuál es la visión?

El desarrollo de una visión creíble para avanzar en la consecución de los ODS también requiere que el liderazgo político de la iniciativa comprenda la situación actual y pueda fijar objetivos realistas en términos de recursos, capacidades, tecnologías/innovaciones y cronología.³¹

¿Qué grado de ambición tiene la visión?

Los países también tienen que decidir hasta qué punto son ambiciosos la visión y los objetivos. Se trata de una decisión política y económica, y depende de cómo encajen los avances en los ODS seleccionados en la estrategia general, los recur-

³¹ Aunque el desarrollo de la visión se ha presentado como el tercer paso, podría haberse presentado con la misma facilidad como una cuarta etapa después de que se haya trabajado más sobre las vías alternativas de tecnología e innovación. Esto ilustra el carácter iterativo de la elaboración de hojas de ruta.

tos y las capacidades del país, y de hasta qué punto una mayor aportación de CTI podría acelerar la consecución de dichos ODS. Además, dependerá de la aceptación social de la visión y de sus elementos clave. Para algunos países en desarrollo, también depende del tipo y la magnitud de la asistencia técnica y financiera extranjera que puedan recibir o tratar de obtener.

¿Cómo se desarrollará la visión y cómo se buscará la apropiación?

Una consideración práctica es cómo se desarrollará la visión y cómo se compartirá la apropiación. Sobre la base de la experiencia de muchos países, esto dependerá del nivel de liderazgo y compromiso de las partes interesadas de alto nivel y de la medida en que participen en la gobernanza de la aplicación de la hoja de ruta. El éxito en la obtención de la propiedad de las partes interesadas dependerá también del proceso a través del cual se desarrolle la visión. Es probable que las visiones generadas a través de amplios procesos de consulta logren una mayor apropiación y credibilidad, lo que puede facilitar su aplicación. Sin embargo, cuanto mayor sea el alcance de la visión, mayor será el número de partes interesadas que puedan necesitar participar y más difícil será llegar a un consenso. Se trata de un compromiso importante que debe tenerse en cuenta.

Los enfoques para desarrollar visiones incluyen modelos que exploran escenarios prospectivos sobre cuestiones como el cambio climático, el comercio o la distribución de la renta, así como talleres de prospectiva, futuros alternativos, exploración de perspectivas, escenarios y otros.³² El principal

objetivo de estas herramientas es estudiar alternativas más ambiciosas a las simples proyecciones de las tendencias actuales. Su principal valor es que pueden ayudar a los responsables políticos y a las partes interesadas pertinentes a desarrollar narrativas plausibles para futuros alternativos y a pensar sistemáticamente en las posibles implicaciones para el futuro del país. Esto ayuda a establecer los objetivos y a abrir un debate fuera del marco sobre un futuro Estado que, de otro modo, no podría considerarse. Una vez que se llegue a un consenso sobre lo que los responsables políticos quieren que sea ese Estado, pueden empezar a desarrollar vías para llegar a ese Estado con una hoja de ruta de la CTI para los ODS. Las metodologías que ofrecen apoyo en el desarrollo de la visión incluyen la especialización inteligente (JRC), el STIP (UNCTAD) y el TIP (TIPC). Algunos países también han creado agencias o instituciones especializadas para ayudar a evaluar las tendencias futuras y cómo pueden afectar a lo que un país necesita hacer. Además, algunas agencias de las Naciones Unidas, como la UNESCO, la UNCTAD y el PNUD, aplican estas metodologías en talleres para ayudar a los países en desarrollo en este paso.

¿Cuáles son los objetivos y metas específicos a corto plazo (de tres a cuatro años), medio (de cinco a ocho años) y largo plazo (de ocho a diez años, hasta 2030)?

El calendario para alcanzar los distintos objetivos y metas también debe desarrollarse como parte de la visión. Deben precisarse con más detalle, si no aquí, en el paso 5 de la hoja de ruta. Además, hay que tener en cuenta cómo se comunicará esta visión. Más allá de la preparación de un documento, ¿Cuándo y cómo se pondrá en marcha? ¿La visión debería formar parte de otros anuncios gubernamentales importantes o debería ponerse en marcha de forma independiente? ¿Debería anunciarse la visión en una fase temprana para

³² Los métodos y técnicas de prospectiva pueden utilizarse para apoyar muchas etapas del proceso. Véase: Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, *prospectiva estratégica para la agenda para el desarrollo después de 2015* (23 de febrero de 2015), http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162015d3_en.pdf; UNCTAD, *Digital tools for Foresight* («Digital tools for Foresight», octubre de 2017), http://unctad.org/en/PublicationLibrary/ser-rp-2017d10_en.pdf; UNESCO, *Transformar el Futuro: Anticipación en el siglo XXI* (2018), <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002646/264644E.pdf>; *Manual de prospectiva del PNUD*, <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/capacity-building/global-centre-for-public-service-excellence/ForesightManual2018.html>

crear impulso y apoyo, o solo debería ponerse en marcha cuando se haya desarrollado toda la Agenda Estratégica para los ODS? Esto dependerá de las circunstancias y tradiciones específicas de cada país. Sin embargo, debe articularse al más alto nivel posible y ponerse en marcha a través de los medios de comunicación, incluidos la prensa, la televisión y las redes sociales, a fin de contribuir a crear impulso y alinearse.

Paso 4.



Evaluar vías alternativas

Este es el paso más crítico en la creación de una hoja de ruta de la CTI para los ODS, ya que se trata de la fase de consideración explícita de las aportaciones de CTI para acelerar la consecución de los ODS. Este es también el caso en el que la CTI actual para las hojas de ruta de los ODS es más débil, especialmente en los países en desarrollo.³³ Parte de la razón es que la mayor parte de las hojas de ruta disponibles de la CTI para los ODS se han elaborado para los países avanzados, que pueden aprovechar mayores capacidades para la investigación orientada a misiones con el fin de crear nuevas tecnologías. Dicho esto, para los países en desarrollo, la innovación abarca un espacio más amplio que la investigación pura con fines científicos o tecnológicos, ya que incluye nuevas formas de producir, suministrar y utilizar bienes y servicios que ya existen en otros lugares, y que pueden acelerar la consecución de los ODS si pueden aprovecharse eficazmente en

el contexto local. También hay algunas metodologías que ofrecen apoyo para evaluar vías alternativas — para las políticas sectoriales en materia de ciencia, tecnología e innovación, UNIDO utiliza el enfoque de inteligencia industrial estratégica y gobernanza (SIIG), que incluye este paso, mientras que la UNCTAD propone que STIP examine conjuntamente diversas dimensiones: retos económicos, sociales y medioambientales. Otras metodologías recomiendan prospectiva y otras técnicas, pero no las utilizan sistemáticamente.

El **Cuadro 2.1** presenta una visión global de las innovaciones, que va desde las mejoras progresivas de los procesos hasta la innovación del sistema (OCDE, 2015)³⁴ e incluye la innovación de base,³⁵ favorable a los pobres, inclusiva y frugal.³⁶ El uso del término «innovación» en el presente informe variará en función del contexto. A veces se referirá a tecnologías nuevas a escala mundial, o puede tratarse de un producto o servicio que exista en otro lugar del mundo, pero que sea nuevo en el contexto local y deba adaptarse a las condiciones en ese contexto, o podría estar en relación con

³⁴ Una perspectiva sobre la innovación transformadora es el concepto de innovación de sistemas (Geels, 2005; OCDE, 2015).

³⁵ Entre los ejemplos de innovaciones de base figuran las desarrolladas por los innovadores rurales durante la realización de sus actividades agrícolas y no agrícolas, ya que buscan formas de hacer las cosas mejores y más eficientes. Sin embargo, suelen conocerse solo a nivel local, por lo que existe un gran reto a la hora de ponerlos de relieve y ampliar su difusión. En la India, la red de abejas de la miel ha desarrollado una amplia base de datos y una red de apoyo para identificar, destacar y difundir las innovaciones de base.

³⁶ La innovación en favor de los pobres, inclusiva y frugal se refiere a innovaciones diseñadas para abordar las necesidades de las poblaciones más pobres y marginadas. Pueden incluir innovaciones tanto de alta tecnología como de baja tecnología. Entre ellas cabe citar el uso de tecnología satelital para identificar fuentes de agua limpia para las comunidades rurales pobres, cirugía ocular avanzada, pero de bajo coste para eliminar las cataratas de hasta 30 USD por persona, bombas de depuración de agua de bajo coste y estufas solares de bajo coste para las comunidades rurales. Para más ejemplos, véanse algunas de las innovaciones presentadas en la Cumbre Mundial de Soluciones de junio de 2018, antes del Tercer Foro CTI en Nueva York (www.globalsolutionssummit.com).

³³ Esta conclusión también se deriva de una revisión de las hojas de ruta de la CTI. Véase Carayannis, Grebeniuk y Meissner (2016), Agencia Internacional de la Energía (2014), y Miedzinski, McDowall y Fahnestock (2018).

La innovación es diversa: principales caras de la innovación para los ODS

Innovación de productos y servicios

- Tecnologías innovadoras que respondan a necesidades económicas o sociales particulares, incluidas las tecnologías facilitadoras (por ejemplo, las TIC) y tecnologías en las que se basen sistemas sociotécnicos específicos (por ejemplo, tecnologías de energías renovables)
 - Productos innovadores
 - Nuevos productos que aportan valor a los usuarios debido a sus características
 - Materiales y productos poco costosos, duraderos, reparables, reutilizables, reciclables y biodegradables, con mayor accesibilidad y reducido impacto ambiental
 - Servicios innovadores
 - De empresa a empresa (B2B): nuevos servicios que reduzcan el coste o el tiempo o mejoren la calidad de los procesos de producción, gestión o distribución
 - Empresa a consumidor (B2C): prestación de nuevos servicios que respondan a las necesidades de los consumidores a menor coste o que los presten con mayor rapidez o eficiencia
-

Innovación organizativa (institucional)

- Nuevas formas de organizar la producción o el suministro de bienes o servicios (incluidos los servicios públicos) que reduzcan el coste o el tiempo de producción y entrega de los mismos
 - Mejores maneras de gestionar la producción de bienes o servicios o su suministro, que pueden aumentar la eficiencia, la calidad o la rendición de cuentas en el marco de nuevos objetivos como el control de la contaminación, la reducción de residuos, la responsabilidad social de las empresas (RSE) o la inclusión
-

Innovación de comercialización

- Entrega más rápida o menor coste de comercialización de productos y servicios, en particular a través de las redes sociales y otras plataformas basadas en internet, así como diferenciación de productos mediante etiquetas ecológicas, etiquetas de comercio justo o etiquetas que confirmen que la producción ha respetado los derechos humanos
 - Campañas científicas y sensibilización (por ejemplo, agua y saneamiento o consumo sostenible)
-

Innovación en modelos de negocio

- Nuevas formas de organización de las empresas y sus productos y servicios. Por ejemplo, utilizar plataformas basadas en internet para ajustar la oferta y la demanda de bienes (por ejemplo, Amazon) o servicios como el transporte personal (Uber y Lyft) o los alquileres de apartamentos a corto plazo (como Airbnb) sin poseer activos.
- Cambios en la propuesta de valor y en los sistemas de productos-servicio de las empresas (por ejemplo, modelos de negocio de la economía circular, incluido el reparto de productos y las ventas funcionales)

En favor de los pobres, innovación inclusiva e innovación fructífera

- Diversos tipos de innovación diseñada para abordar las necesidades de los grupos más pobres y marginados
- Productos asequibles del sector informal que tengan potencial para reducir el impacto ambiental en el ciclo de vida, debido a la reducción del uso de recursos y energía y a la reutilización de materiales y componentes. Los términos específicos de la región incluyen jugaad (India), jua kali (África oriental) o gambiarra (Brasil). Productos o servicios diseñados o rediseñados para reducir su coste y complejidad (pueden ser modulares, pero pueden seguir siendo de alta tecnología), manteniendo al mismo tiempo sus funciones básicas

Innovación de base

- Innovación que involucra a agentes de base (ONG, comunidades) en el proceso de aplicación del conocimiento a los retos del desarrollo sostenible, que a menudo se definen a nivel local

Innovación social

- New collaborative arrangements with social and environmental benefits (e.g. supply chain innovations rewarding primary producers, energy cooperatives, repair cafes, eco-villages)

Innovación del sistema

- Cambios en el sistema que sustentan una serie de innovaciones que se refuerzan mutuamente, a menudo aplicadas por muchas organizaciones, que, juntas, tienen potencial para transformar sistemas funcionales que suministran bienes y servicios clave a las sociedades, como la salud, el agua, los alimentos, los refugios o la movilidad. Por ejemplo:
 - La economía circular se orienta a cambiar los sistemas de gestión de residuos (enfoques integrados de recogida, clasificación, tratamiento y eliminación)
 - Soluciones integradas a los sistemas urbanos (por ejemplo, sistemas de movilidad multimodal)

una innovación autóctona que deba ampliarse y difundirse a otros usuarios. En el texto se hace un esfuerzo para aclarar cómo se utiliza el término, pero el lector tendrá que deducirlo a menudo del contexto. Además, se necesitan diferentes tipos de innovación en distintos contextos locales. Por ejemplo, si la atención se centra en la difusión de una tecnología ya probada, por ejemplo, la energía solar, puede que siga siendo necesaria una gran cantidad de actividades innovadoras para aplicarla. Puede ser necesaria la innovación organizativa para elaborar modelos de negocio adecuados que la hagan económicamente viable, teniendo en cuenta el perfil socioeconómico de los futuros clientes. La innovación de productos puede ser necesaria para adaptar la tecnología existente al contexto local (por ejemplo, diseño de tejados, condiciones climáticas y otras condiciones naturales, requisitos reglamentarios, incluidas las normas). Además, como se señala en la introducción, debe prestarse igual atención, si no mayor, a los aspectos no tecnológicos de la innovación, como modelos de negocio alternativos, organizaciones, sistemas de entrega y aspectos sociales, incluidos los obstáculos al uso de nuevas tecnologías.

El **gráfico 2.4** presenta tres arquetipos de tecnología/innovaciones en cuanto a su importancia relativa para las hojas de ruta de la CTI para los ODS en los países en desarrollo: tecnologías/innovaciones existentes, tecnologías o innovaciones emergentes y nuevas tecnologías o innovaciones que aún no se han desarrollado. En este debate, la innovación se utiliza en el sentido tradicional como tecnología para producir y suministrar un producto o servicio que es nuevo en el contexto de los países en desarrollo. Es de vital importancia que un país evalúe vías alternativas para aprovechar eficazmente la tecnología o las innovaciones en el contexto local.

Para el horizonte de planificación hasta 2030, la realidad es que la mejor manera de dar respuesta a la mayoría de los países en desarrollo será aprovechar al máximo la amplia difusión y el uso de las tecnologías e innovaciones existentes, así como las tecnologías o innovaciones emergentes.

Esta es la razón por la que se encuentran en las partes inferiores más amplias de la pirámide de los **gráfico 2.4**. El potencial de las nuevas tecnologías/innovaciones aún por desarrollar está representado en la parte más pequeña de la pirámide. Sin embargo, basándose en precedentes históricos en el desarrollo, ensayo y aplicación de nuevas tecnologías, el plazo hasta 2030 es demasiado corto para esperar que, incluso si se de-

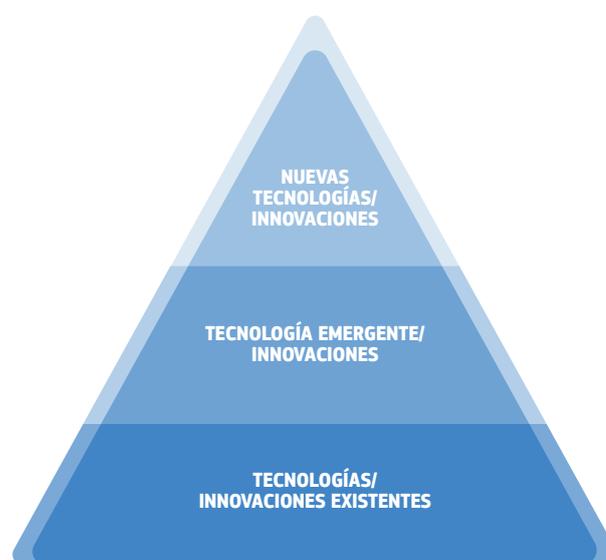


Gráfico 2.4: Pirámide de importancia relativa de diferentes tecnologías/innovaciones para la consecución de los ODS

Fuente: Autores

sarrollan, podrían difundirse ampliamente³⁷. En la actualidad, solo unos pocos países en desarrollo (como China, India, Rusia y Brasil) tienen la capacidad de I+D para desarrollar nuevas tecnologías transformadoras, y es probable que la mayor parte de estas nuevas tecnologías se desarrollen en países avanzados. No obstante, la colaboración internacional desempeña un papel importante para desarrollar nuevas tecnologías que puedan ser pertinentes para los países en desarrollo, como se tratará en el **capítulo 3**.

³⁷ Para un análisis muy revelador del tiempo que ha tardado en difundir diferentes tecnologías a escala mundial, véase Comin y Mestieri (2014).

¿Qué tecnologías y canales existentes pueden ayudar a alcanzar estos objetivos?

Las evaluaciones comparativas confirman que los países en desarrollo están muy por detrás de la frontera tecnológica mundial en la mayoría de las tecnologías, desde la agricultura hasta la fabricación y los servicios. Aunque existen grandes diferencias entre los países en desarrollo, los estudios comparativos de productividad entre sectores muestran que, por término medio, los países en desarrollo operan a menos del 2 % de la productividad de los países desarrollados en la agricultura, entre el 5 y el 20 % de la productividad media en la industria manufacturera y entre el 5 y el 25 % de la productividad de los servicios.³⁸ Esto significa que los países en desarrollo podrían avanzar en gran medida hacia la consecución de algunos de los ODS utilizando la tecnología ya existente.

Una cuestión clave es cómo los países en desarrollo pueden acceder a estas tecnologías, dado que el 68 % de la población de los países de renta baja y el 61 % de los países de renta media baja viven en zonas rurales (Indicadores de Desarrollo Mundial, 2018). Además, más de dos tercios de la población activa en los países de renta baja, y aproximadamente el 40 % de la población activa en los países de renta media baja, sigue dedicándose a la agricultura, principalmente a la agricultura de subsistencia. Para los pequeños agricultores y las poblaciones de renta baja, la innovación de base, frugal y en favor de los pobres ofrece formas de reducir esta brecha de innovación. Y para estos tipos de innovación, uno de los principales retos es cómo adaptar, expandir y desplegar las tecnologías disponibles.

Existen múltiples canales para acceder a la tecnología existente. Entre ellas se incluyen la obtención de tecnología a través de la inversión extranjera directa (IED), la importación de bienes de capital y componentes que incorporen la tecnología más eficiente, la concesión de licencias, la obtención de asistencia técnica a través de transacciones de

mercado en condiciones de mercado o como parte de paquetes bilaterales de asistencia técnica gubernamental o la difusión por ONG o sociedades profesionales, el acceso a la educación y formación extranjeras, y la copia y la ingeniería inversa. Sin embargo, por el mero hecho de que la tecnología o la innovación ya existe en algún lugar del mundo, y existen muchas maneras de obtenerla, no significa que pueda adquirirse y utilizarse fácilmente. Por ejemplo, para atraer IED que puedan aportar la tecnología deseada, el país debe ser de interés para el inversor extranjero, lo que implica no solo oportunidades de mercado atractivas, sino también un buen entorno empresarial y otras condiciones favorables más amplias. Además, se plantea la cuestión de cómo se difundirá esta tecnología dentro de un país y entre diferentes regiones y agentes.



Gráfico 2.5: La tecnología y la innovación son solo un elemento del sistema de despliegue necesario para llegar a los beneficiarios

Fuente: Autores

³⁸ Véase, por ejemplo, OCDE (2014) y Cirera y Maloney (2017).

¿Qué ofrece el sistema de ciencia, tecnología e innovación para permitir la difusión de la innovación?

Hay que tener en cuenta que la tecnología es solo uno de los muchos insumos necesarios para tener realmente un impacto en el uso. También se necesitan recursos financieros, incentivos empresariales y empresas con las capacidades organizativas y de gestión adecuadas que puedan desplegar la tecnología o la innovación para obtener bienes y servicios a empresas o consumidores que puedan beneficiarse de ellos. Por ejemplo, la difusión de tecnologías o innovaciones médicas, como las vacunas, requiere un sistema de proveedores de asistencia sanitaria. Algo tan simple como el tratamiento de rehidratación oral, esencial para reducir la mortalidad debida a la deshidratación de la diarrea, requiere no solo unas pocas sustancias químicas baratas, sino también la confianza en los proveedores de la población destinataria, así como agua limpia, que normalmente no es fácilmente accesible en las comunidades en las que el problema es más endémico. La *figura 2.5* es una representación esquemática de algunos de los componentes clave del sistema de despliegue de tecnología e innovación.

El despliegue de la tecnología puede implicar tecnologías existentes que ya estén listas para su difusión. Sin embargo, las nuevas tecnologías a menudo tienen que aplicarse en prototipos y someterse a ensayo antes de su pleno despliegue. Además, una vez probada y desaprovechada, a menudo debe incrementarse para reducir los costes de producción, lo que también contribuye a fomentar su utilización. Por lo tanto, se necesitarían más pasos dentro de la caja tecnológica, pero no se representan aquí para evitar agrupar la representación esquemática.

Ninguna tecnología funciona de forma aislada; normalmente requiere aportaciones complementarias. En el caso de los productos industriales, estos pueden implicar diferentes tipos de materias primas o componentes y cierta fuente de energía. En el caso de los servicios, incluye el hardware y

el software y otras formas de innovación no técnica, incluidos los modelos de negocio y las nuevas formas de organización y prestación de servicios.

Las tecnologías también requieren infraestructuras de apoyo. Esto incluye infraestructuras energéticas, como combustibles fósiles o sistemas energéticos alternativos (por ejemplo, parques eólicos o energía solar) para la generación de electricidad. Cada vez más, una buena infraestructura TIC de redes de cable e inalámbricas de fibra óptica es fundamental para las tecnologías digitales, como los teléfonos celulares y otros dispositivos electrónicos conectados, que se están convirtiendo en ubicuos en nuestro nuevo contexto.

El desarrollo y el despliegue de una tecnología o innovación también requieren financiación. Habida cuenta de los riesgos que entraña el desarrollo y el ensayo de nuevas tecnologías, esto requiere a menudo alguna fuente de financiación, que puede ser el capital propio de los promotores, la financiación inicial o algún tipo de subvenciones de gobiernos u ONG. Solo cuando una nueva tecnología supera la fase conceptual es probable que atraiga capital riesgo o fondos de inversión social. E incluso cuando se ha demostrado ampliamente que una tecnología es eficaz, a menudo no es fácil atraer capital para financiar la expansión. Los bancos se muestran reacios al riesgo, por lo que suelen necesitar algún tipo de garantía tangible antes de estar dispuestos a conceder préstamos. Las nuevas empresas de nueva creación, por definición, no tienen muchos activos físicos más allá del potencial capital intelectual asociado a la nueva tecnología. Por lo tanto, deben desarrollarse fuentes de financiación especializadas como parte del ecosistema de despliegue. Además, es posible que los consumidores necesiten tener acceso a la financiación para comprar el producto o servicio, por lo que también será necesario abordar el modo en que dicha financiación puede ampliarse a los consumidores. Para las poblaciones destinatarias pobres, esto puede requerir sistemas de financiación innovadores que eludan el sistema financiero formal. Entre ellas puede incluirse la financiación innovadora de la tecnología financiera, utilizando sistemas digitales para proporcionar pequeñas

cantidades de financiación y hacer un seguimiento del historial de reembolso.³⁹

El despliegue de la tecnología/innovación también requiere espíritu empresarial. Alguien — ya sea una empresa, una ONG o un organismo público— debe tomar la iniciativa de desplegar la tecnología a los beneficiarios finales. En el caso de las tecnologías o innovaciones que son nuevas para el entorno objetivo, a menudo existe el riesgo de que no funcionen sin modificaciones o de que no se utilicen por razones de coste elevado o culturales u otras razones sociales. Por lo tanto, alguien tiene que asumir el riesgo. Además, el uso eficaz de la tecnología requiere habilidades, incluidas no solo la alfabetización básica, sino también, a menudo, competencias técnicas especializadas, como el uso de Internet o nuevas aplicaciones.

Otro requisito para el despliegue es un sistema de entrega (véase el *cuadro 2.4*). En el caso de la tecnología o las innovaciones comerciales, suele hacerse a través de empresas privadas con un incentivo para desplegar los productos o servicios porque obtienen beneficios de tales ventas. En el caso de las tecnologías o innovaciones sociales en sectores como la educación básica, la salud preventiva, la seguridad y la protección social, suele ser algún tipo de organización gubernamental u ONG. Por lo general, no existen ya para el suministro de nuevas tecnologías. Por lo tanto, deben desarrollarse como parte del ecosistema de entrega. Además, en el caso de algunas tecnologías o innovaciones (por ejemplo, en los sectores sanitario o agrícola), el sistema de suministro necesita ganar la confianza de los usuarios antes de que sea aceptado.

¿Qué tecnologías emergentes pueden contribuir a alcanzar estos objetivos?

39 Véanse, por ejemplo, algunos sistemas de financiación innovadores, como los ofrecidos por la banca electrónica Aamra en Bangladés (<https://www.aamratechnologies.com/>), Credit Ease in China (<http://www.creditease.com/english/press-center/pressReleases>), Ignite Power in East Africa (<https://www.ignite.solar/>) e Interés compartido en Sudáfrica (<https://www.sharedinterest.org/approach>).

También existen varias tecnologías emergentes que pueden permitir formas más baratas o eficientes de alcanzar algunos de esos objetivos. Por ejemplo, en lugar de construir centrales eléctricas centrales y una red extensa para suministrar electricidad a las comunidades, las nuevas tecnologías de energía solar fuera de la red permiten llegar a las comunidades rurales a una pequeña parte de su coste. Además, la aparición de tecnologías de telefonía móvil y de servicios inalámbricos baratos permite ofrecer a las comunidades rurales servicios de Internet basados en teléfonos e incluso telefónicos a una pequeña parte del coste y el tiempo necesarios para ampliar los servicios tradicionales de telefonía o cable por cable. Del mismo modo, las nuevas tecnologías de depuración del agua, por ejemplo, utilizando membranas nanotecnológicas avanzadas, pueden permitir suministrar agua a las comunidades rurales más baratas que ampliando sistemas de suministro de agua convencionales más caros. La inteligencia artificial también tiene el potencial de aportar una oleada de innovaciones complementarias con un gran impacto y puede ayudar a colmar algunas de las lagunas de competencias y conocimientos en los países en desarrollo.

Sin embargo, también debe tenerse en cuenta que algunas tecnologías disruptivas, como la inteligencia artificial, la automatización y la robótica, la impresión 3D y los nuevos materiales, también pueden tener efectos negativos en las perspectivas de crecimiento y desarrollo de los países en desarrollo. La automatización y la robótica pueden eliminar la escasa ventaja en términos de costes laborales de los países en desarrollo, lo que les ha permitido producir productos manufacturados intensivos en mano de obra. La impresión 3D también puede dar lugar a desplazamientos y a la repatriación de las cadenas de suministro mundiales, que han constituido un punto de entrada para los países en desarrollo en la fabricación⁴⁰.

40 Existen opiniones prudentes sobre el impacto de la impresión 3D y otras tecnologías digitales en las perspectivas comerciales de los países en desarrollo, como demuestran los últimos análisis empíricos. Véanse Freund, Mulabdic, y Ruta (2019), Rodrik (2018), y UNIDO (2019).

Algunos puntos de vista pertinentes de la Cumbre Mundial de Soluciones

De las cumbres mundiales de soluciones celebradas en Nueva York, justo antes del tercer y cuarto foros de las Naciones Unidas sobre ciencia, tecnología e innovación de 2018 y 2019, surgieron cinco puntos clave. La Cumbre de 2018 reunió a emprendedores sociales, ejecutivos de fundaciones, particulares con grandes patrimonios, ONG, científicos y funcionarios gubernamentales en torno al tema «Del laboratorio a la última milla: Modelos empresariales de despliegue tecnológico para los ODS.»

1. Concepto útil del reto mundial de la última milla. Esto era más amplio que el concepto geográfico convencional relacionado con la proximidad a la red e incluía el reto de conseguir que las tecnologías existentes sean pertinentes para la consecución de los ODS críticos para las poblaciones pobres y marginadas. El punto era que el mero despliegue de tecnologías como filtros de depuración de agua, semillas tolerantes a la sequía, clínicas sanitarias, electricidad solar o eólica fuera de la red, refrigeración fuera de la red y procesamiento de alimentos, y otras soluciones distribuidas a pequeña escala no iba a reducir la fragilidad ni garantizar la resiliencia a largo plazo. Esto último requeriría reforzar el capital social local: compartir activos e información, promover enfoques de autoayuda y vincular las comunidades y las redes locales con el gobierno y las instituciones oficiales.
2. Intensificar el reto. Muchos empresarios han desarrollado tecnologías pertinentes y nuevos modelos empresariales innovadores y formas de financiación para la entrega de estos bienes y servicios a las comunidades pobres. Sin embargo, tras llegar a miles, o incluso a cientos de miles, de personas pobres, está claro que esto sigue siendo insuficiente para llegar a los cientos de millones de personas a las que hay que llegar para alcanzar los ODS. Lo que se necesita es una manera de expandirse radicalmente y desplegar masivamente estas soluciones innovadoras de éxito.
3. Construir un ecosistema de despliegue eficiente y eficaz. Ampliar y reproducir modelos de negocio exitosos para aportar soluciones a los ODS requiere un ecosistema que ofrezca los recursos técnicos y financieros necesarios, el capital humano, las cadenas de suministro, las infraestructuras, el apoyo político, el emprendimiento, los modelos empresariales innovadores y los sistemas de entrega, y la financiación. Esto implica una doble estrategia. En primer lugar, desarrollar una plataforma «para que todos los elementos dispares del ecosistema... puedan encontrarse entre sí y unir fuerzas más fácilmente», por ejemplo, a través de plataformas en línea. En segundo lugar, «desarrollar la capacidad de las organizaciones, instituciones y personas locales para participar más activa y plenamente en el proceso de despliegue».
4. Llevar la financiación a la última milla. Esto implica ir más allá de la Agenda de Acción de Adís Abeba, aumentar la financiación del desarrollo de miles de millones a billones de dólares y desarrollar canales financieros innovadores para que estos fondos puedan invertirse en incrementos de miles o millones de dólares. Las empresas privadas, las ONG y las empresas sociales están desarrollando algunos de estos ca-



nales innovadores a través de sistemas bancarios tradicionales y no tradicionales, así como nuevas soluciones de tecnología financiera, para llegar a los clientes del último kilómetro.

5. Generar ingresos para alcanzar los ODS. El problema de llegar a los clientes del último kilómetro es que no pueden permitirse los servicios. Por lo tanto, una hoja de ruta eficaz de la CTI para los ODS debe abordar la limitación de los ingresos. Existe un círculo de retroalimentación desde la ampliación de los servicios básicos de los ODS a las comunidades hasta los ingresos que se generan para que puedan adquirir estos servicios. Algunas ONG lo han hecho realidad y han ampliado su papel de proveedores de tecnología a programas de acceso al mercado generadores de ingresos. Esto también requiere la creación de capital social, un proceso que requiere mucho tiempo. Debe tenerse en cuenta en los programas para contribuir a la consecución de los ODS.

La principal consecuencia de estas conclusiones es que los debates y las hojas de ruta de la CTI para los ODS también deben centrarse en las dimensiones no científicas del ecosistema de despliegue tecnológico.

Fuente: Watkins (2018) y Watkins (2019)

Los nuevos materiales y los alimentos producidos sintéticamente pueden reducir las exportaciones de metales y cultivos básicos que han sido fundamentales para las exportaciones y el crecimiento de los países en desarrollo. Además, algunas de las tecnologías emergentes, como las nanotecnologías y las biotecnologías, pueden tener efectos secundarios negativos, incluidos los riesgos medioambientales y biológicos.

Así pues, será importante analizar constantemente el horizonte de los posibles efectos positivos o negativos de las tecnologías emergentes y nuevas. Esto significa que la evaluación de hojas de ruta alternativas también debe considerar qué reglamentos especiales o programas de compensación deben establecerse para proteger a las poblaciones afectadas negativamente por la rápida difusión de las tecnologías emergentes. Los reglamentos pueden incluir medidas reforzadas de seguridad y protección de la intimidad, mientras que los programas pueden incluir tanto el reciclaje de competencias como mejores sistemas de protección social.

¿Cuáles son las nuevas posibilidades de desarrollo de las nuevas tecnologías a través de los nuevos esfuerzos de desarrollo a escala mundial?

También existe la posibilidad de que las iniciativas mundiales de innovación en agricultura (cultivos más resistentes a la sequía y las plagas, alimentos más nutritivos), energía y medio ambiente (avances en tecnologías energéticas alternativas, captura y captura de carbono), salud (nuevas vacunas o mejor medicina diagnóstica y preventiva, sustitución de órganos asequibles), agua (tecnologías de desalinización y tratamiento del agua más asequibles) y otros ámbitos puedan abrir nuevas formas más rentables de cumplir algunos de los ODS. Por lo tanto, es importante considerar el potencial de estas nuevas tecnologías y la manera en que los países deben posicionarse para aprovecharlas. Por ejemplo, ¿qué tipos de competencias científicas, técnicas o de ingeniería, infraestructuras físicas y virtuales, instituciones (centros tecnológicos y de formación, viveros de empresas/parques tecnológicos, etc.) pueden ser necesarios para que el país pueda adquirir, desarrollar o utilizar estas nuevas tecnologías?

¿Qué vías alternativas de innovación existen para alcanzar estos objetivos?

Dado que puede haber diferentes maneras de utilizar las CTI para cumplir algunos de los ODS, es fundamental explorar diferentes vías. Este análisis debe considerar lo que sería necesario para cada vía en términos de rutas alternativas existentes de tecnología/innovación y ecosistemas de despliegue, así como el potencial que ofrecen las tecnologías nuevas y emergentes y otras formas de innovación. Para cada ruta tecnológica/de innovación, deben tenerse en cuenta los costes, así como las capacidades organizativas necesarias para su difusión efectiva a nivel nacional o regional. Esto permitirá una comparación global de estas distintas rutas.

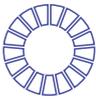
También es importante evaluar el impacto distributivo de estas vías, teniendo en cuenta su impacto en el género y en los diferentes grupos de edad y grupos étnicos, así como los aspectos territoriales. Estos impactos pueden ser positivos o negativos y deben tenerse en cuenta al tomar la decisión sobre el camino a seguir. Esto también pone de relieve la necesidad de contar con políticas específicas para compensar algunos de los efectos negativos para algunos grupos. Es probable que algunas rutas tecnológicas/de innovación sean más eficaces para llegar a determinadas poblaciones específicas. Por ejemplo, en el caso de la electricidad, una red eléctrica centralizada convencional puede resultar más rentable para las poblaciones urbanas densas, mientras que otras opciones, como la energía solar fuera de red o la electricidad eólica, pueden ser más rentables para las poblaciones rurales dispersas. Esto requiere una importante aportación científica, tecnológica y de gestión para examinar la viabilidad y la rentabilidad de las distintas rutas. Esto necesitaría probablemente conocimientos especializados no solo locales, sino también internacionales.

En general, se espera que las nuevas tecnologías e innovaciones exitosas tengan costes descendentes y sean más competitivas a medida que se desarrollen y amplíen. Además, las tecnologías

antiguas suelen alcanzar un punto de saturación y, en última instancia, se sustituyen por tecnologías más nuevas. Debe prestarse atención al ecosistema necesario para el despliegue de diferentes tecnologías. Además, en el caso de las vías alternativas, deben tenerse en cuenta los aspectos sociales de la adopción de nuevas tecnologías, como la confianza y la aceptación de las tecnologías por parte de los usuarios. Idealmente, a la hora de evaluar cada vía tecnológica/de innovación, debería tenerse en cuenta lo siguiente: capacidad de los distintos agentes necesarios para obtener el servicio a los usuarios, incluidas las empresas, el gobierno, las ONG y las organizaciones comunitarias, dependiendo de cuáles sean los principales agentes de entrega; requisitos de infraestructura física y digital; aportaciones complementarias; financiación; formulación de políticas gubernamentales y capacidad de ejecución; y los costes y beneficios relativos del uso de las diferentes rutas tecnológicas.

La elección de itinerarios de innovación en las hojas de ruta de la CTI para los ODS debe tener en cuenta las capacidades existentes en materia de ciencia, tecnología e innovación y la medida en que están en consonancia con los ODS. En pocas palabras, se necesitan diferentes tipos de innovación para cumplir los ODS en diferentes contextos, y exigen que se apliquen, se expandan y se difundan con éxito capacidades distintas de las de las empresas y otros agentes. Por ejemplo, si uno de los objetivos prioritarios es proporcionar acceso universal a una electricidad limpia y baja en carbono, los gobiernos deben evaluar las necesidades de conocimiento e innovación en relación con las capacidades de CTI existentes y las condiciones del sistema pertinentes para lograr este objetivo. Esto requiere una comprensión sistemática tanto de CTI genéricas (por ejemplo, capacidades CTIM, potencial empresarial, capacidad de absorción) como de las capacidades específicas necesarias para adoptar y difundir tecnologías de energías renovables y mejorar la infraestructura energética en el país. Es importante centrarse en las capacidades de ciencia, tecnología e innovación necesarias para abordar retos específicos, ya que

pueden diferir considerablemente entre diversos temas, agentes, ámbitos tecnológicos, sectores económicos y regiones. Esta valoración permitirá a los planificadores adaptar mejor la intervención política en materia de ciencia, tecnología e innovación para abordar los ODS, garantizando al mismo tiempo que las carteras de políticas tengan en cuenta el contexto político y nacional específico.



Paso **5.**

Desarrollar una hoja de ruta detallada de la CTI para los ODS

La etapa 5 se centra en el desarrollo de la hoja de ruta de la CTI para los ODS, junto con los instrumentos clave y las acciones prioritarias que deben adoptarse para realizar la visión y contribuir a los ODS. Como fase de toma de decisiones, el proceso debe integrarse en los procesos políticos establecidos y ajustarse a ellos, e implicar plenamente a los agentes clave con poderes y competencias para contraer compromisos formales. Es fundamental que el proceso sea transparente y tenga plenamente en cuenta las pruebas y las deliberaciones en las fases anteriores.

El proceso debe desembocar en un documento de hoja de ruta, un plan de acción. El documento debe basarse en los pasos anteriores. Debería introducir las principales conclusiones del análisis de base y proporcionar una descripción del proceso de deliberación de la hoja de ruta, especialmente cómo se tuvieron en cuenta las diferentes voces e intereses a la hora de elaborar y comparar vías alternativas de ciencia, tecnología e innovación. Metodologías como la especialización inteligente

(JRC), el STIP (UNCTAD) y el TIP (TIPC) ofrecen apoyo y orientación durante esta fase de desarrollo de la hoja de ruta.

El plan de acción debe presentar:

- Retos clave y visión de la hoja de ruta sobre ciencia, tecnología e innovación en relación con los ODS
- Objetivos, metas concretas e hitos de la hoja de ruta, explicando cómo se relacionan con los documentos estratégicos clave del país
- Descripción de itinerarios de innovación y ámbitos tecnológicos seleccionados, explicando cómo la hoja de ruta apoya su despliegue a escala
- Instrumentos políticos y otras acciones (por ejemplo, asociaciones público-privadas) incluidas en la hoja de ruta, con una explicación de cómo contribuyen a los objetivos de la hoja de ruta como cartera, y teniendo en cuenta las capacidades de los organismos públicos para su aplicación
- Calendario previsto para la aplicación, teniendo en cuenta las contingencias, las dependencias clave y la secuenciación de las acciones
- Funciones y responsabilidades del Gobierno y otras partes interesadas en la aplicación y coordinación de la hoja de ruta
- Asignación de recursos a lo largo del tiempo
- Asociación y estrategia de comunicación para apoyar la participación de las partes interesadas y garantizar una gobernanza integradora de la hoja de ruta
- Sistema de seguimiento y evaluación para hacer un seguimiento de los avances en la aplicación de la hoja de ruta
- Bucles de retroalimentación utilizando el seguimiento y la evaluación para ajustar la hoja de ruta

A continuación, se analizan algunas de las cuestiones clave.

¿Cuál será el papel del gobierno frente al sector privado o la sociedad civil?

En general, el Gobierno elaborará hojas de ruta para la consecución de los ODS. Sin embargo, dada la naturaleza de los ODS, el gobierno no siempre es el actor clave ni siquiera el actor más importante. Para algunos (como la educación de calidad; agua limpia y saneamiento; paz, justicia e instituciones sólidas), el Gobierno puede desempeñar un papel importante, ya sea mediante la prestación directa de servicios, el apoyo financiero o el entorno regulador. Para muchos otros (como el trabajo decente y el crecimiento económico; industrial, innovación e infraestructuras; energía asequible y limpia), será tanto el sector público como el privado el que desplegará los servicios o emprenderá las actividades que contribuirán a la consecución de los objetivos. Para otros (como la ausencia de pobreza; hambre cero; buena salud y bienestar), será una amplia variedad de agentes, incluidos agentes no gubernamentales y la sociedad civil. Por lo tanto, los responsables políticos deben reflexionar sobre lo que va a tomar para incentivar y movilizar a los demás agentes, recurriendo a la política gubernamental, la reglamentación, la provisión directa de las administraciones públicas, los gastos públicos, las subvenciones, las subvenciones, etc.

¿Cuál será una combinación adecuada de políticas?

Los políticos responsables deben desarrollar una combinación de políticas y una cartera de instrumentos adecuados. La elección de los instrumentos para estas carteras depende del tipo, la madurez y el nivel de perturbación de las innovaciones apoyadas, de la capacidad institucional y de ejecución del Gobierno y sus organismos, y de la capacidad de innovación de los agentes a los que se dirige el apoyo político directo o indirecto.

El diseño de las carteras de instrumentos políticos debe tener en cuenta la manera en que los diversos instrumentos políticos pueden incentivar a los agentes con diferentes necesidades y capacidades, así como movilizar y financiar inversiones

en las innovaciones necesarias para alcanzar los ODS. Entre ellos se incluyen cambios en el régimen regulador del país, así como instrumentos específicos diseñados para fomentar o apoyar las actividades deseadas.

En el *cuadro 2.2* se describen algunas palancas reguladoras generales e instrumentos políticos pertinentes las hojas de ruta de la CTI para los ODS. Los cambios en el régimen regulador se utilizan principalmente para abrir la economía a los flujos mundiales de conocimiento y proporcionar las señales adecuadas para el uso de tecnologías pertinentes para satisfacer las necesidades de los ODS. En particular, incluyen normas para fomentar una mayor inclusión social y sostenibilidad medioambiental, lo que puede no reflejarse en las señales actuales del mercado. Esto también incluye abordar los retos de las tecnologías emergentes, como las nuevas formas de competencia desleal facilitadas por las plataformas digitales privadas y cuestiones como la propiedad de los datos, la privacidad y la seguridad, que son pertinentes tanto para los países en desarrollo como para los países desarrollados. Los objetivos de los instrumentos políticos que proporcionan apoyo pueden agruparse en tres grandes categorías:

- **Adopción y utilización de tecnologías/innovaciones existentes y emergentes.** En la mayoría de los países de renta baja, la producción y los servicios son prestados por empresas muy pequeñas e informales que operan en la industria manufacturera, los servicios y la agricultura de subsistencia. Tienen un conocimiento limitado de las tecnologías existentes que podrían mejorar la producción, el suministro y la calidad de los bienes y servicios y contribuir a la consecución de los ODS. La innovación es en gran medida autóctona o de base, aunque puede haber un pequeño sector moderno. Así pues, el centro de atención no es tanto el fomento de la investigación como el fomento del uso de la tecnología/innovación existente y la expansión de la innovación de base. El objetivo de los instrumentos es, por tanto, proporcionar información tecnológica y difundir la innova-

ción, reforzar la capacidad de gestión, mejorar las competencias y mejorar las infraestructuras nacionales básicas de calidad.

■ **Promoción de la innovación no tecnológica.** En muchos casos, la necesidad de innovación no es tecnológica, sino social, organizativa o de gestión (en relación con los procesos empresariales, la comercialización, etc.). Este tipo de innovación es especialmente importante en las economías en desarrollo o en transición, ya que permite a las empresas y sociedades adaptarse al cambio y aceptarlo. También puede contribuir a la consecución de muchos ODS, ya que promueve el cambio social y soluciones localizadas (no tecnológicas). En este caso, es importante incluir instrumentos que apoyen el desarrollo y la promoción de nuevas soluciones a los problemas y retos sociales. Los proyectos innovadores pueden ser propuestos por el sector privado, pero también por ONG y otras organizaciones de la sociedad civil.

■ **Adaptación de las tecnologías e innovaciones existentes y emergentes.** Esto suele ser más pertinente para los países de nivel medio de desarrollo tecnológico y con sectores productivos más diversificados, ya que sus sistemas de innovación y emprendimiento les permiten explotar tecnologías y modelos empresariales más sofisticados y adaptarlos proactivamente a las condiciones y necesidades locales específicas. En este caso, el enfoque también incluye el apoyo a una mayor interacción entre la I+D y las necesidades de las empresas y de la sociedad, así como la comercialización de tecnología adaptada.

■ **Creación más ambiciosa de nuevas tecnologías e innovaciones en todo el sistema.** Esto suele tener mayor relevancia para los países con capacidades tecnológicas más avanzadas y sectores productivos, e incluye el apoyo a una innovación de sistemas más ambiciosa y transformadora. La atención se centra en fomentar planteamientos más colaborativos ante los grandes retos y en ayudar a mitigar los riesgos.

Independientemente del nivel de desarrollo y de la capacidad tecnológica, los países pueden optar por utilizar instrumentos que apoyen una combinación de los tres tipos. Es probable que los enfoques de la política de ciencia, tecnología e innovación orientados a los retos, como la política de innovación transformadora u orientada a la misión, utilicen instrumentos de las tres categorías. Incluso los países con bajos niveles de desarrollo tecnológico pueden tener que utilizar instrumentos políticos en la segunda categoría o incluso en la tercera categoría para necesidades específicas de los ODS. Por ejemplo, fomentar la investigación para adaptar las tecnologías agrícolas a las condiciones específicas del suelo, el clima y el agua, las prácticas agrícolas y los gustos domésticos; o incorporar tecnologías emergentes avanzadas, incluidos los sistemas de tecnología digital, y adaptarlas al contexto local. Del mismo modo, incluso los países avanzados pueden tener que utilizar políticas de la primera categoría para ayudar a las pequeñas y medianas empresas a utilizar las nuevas tecnologías existentes.

La elección y el diseño de instrumentos políticos de CTI para apoyar las vías seleccionadas deben tener en cuenta la capacidad política e institucional existente para desplegar y aplicar instrumentos y carteras específicos, así como las necesidades de las partes interesadas, incluida la sociedad civil y el sector privado. A menudo, los instrumentos políticos clásicos no bastan para abordar estas necesidades, por lo que también es necesario estimular y fomentar la innovación en el sector público. Es necesario realizar una valoración crítica y pragmática. Puede dar lugar a la decisión de incluir o excluir determinados instrumentos de la cartera, o de adaptar los mecanismos de entrega de instrumentos o las características de diseño para hacerlos viables y evitar posibles problemas de aplicación. La metodología GO-SPIN (UNESCO) ofrece un valioso apoyo en relación con la combinación de políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación en relación con los ODS. Para una evaluación detallada de la eficacia de una combinación de políticas y de cómo mejorarla, pueden aplicarse las PERs de CTI (Banco Mundial)

La adaptación de la combinación de políticas en materia de CTI a las capacidades existentes de la CTI no tiene por qué limitar la ambición de las hojas de ruta de la CTI para los ODS. Los gobiernos disponen de una gran flexibilidad a la hora de seleccionar la combinación de instrumentos y adaptar sus características de diseño para promover la innovación que responda a las necesidades específicas de los diferentes grupos y comunidades destinatarios. Las hojas de ruta de la CTI para los ODS pueden convertirse en marcos útiles para el diseño y la aplicación de carteras de políticas que refuercen gradualmente la capacidad de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación para responder a los retos sociales clave. Las hojas de ruta pueden crear entornos de aprendizaje práctico en los que los gobiernos, en estrecha colaboración con las partes interesadas, evalúen, diseñen de forma conjunta y mejoren gradualmente la combinación de políticas en materia de CTI, de modo que responda mejor a los retos en materia de conocimiento e innovación que plantean los ODS.

¿Quién hará qué durante cuánto tiempo?

También se plantea la cuestión de qué agentes deben hacer qué y durante qué período. Esto implica precisar el papel de los distintos ministerios y organismos gubernamentales que pueden participar, así como la relación entre el Gobierno central y los gobiernos subnacionales. Incluye determinar cómo se coordinarán las actividades de los distintos organismos públicos. También es necesario tomar una decisión sobre qué agencia es responsable de coordinar las actividades gubernamentales, teniendo en cuenta el poder o el efecto multiplicador que tendrá la agencia para llevar a cabo efectivamente la coordinación. Para que esto funcione y para lograr una verdadera tracción, todas las partes interesadas pertinentes del Gobierno, el sector privado y la sociedad civil deben participar en el compromiso con sus respectivas responsabilidades (véase el **cuadro 2.4** sobre la participación del sector privado). Esta es la razón por la que la participación de las partes interesadas es una aportación fundamental para el desarrollo de una hoja de ruta satisfactoria.

¿Qué capacidades serán necesarias en el Gobierno y en otros organismos?

Otra consideración importante es si las diferentes agencias u otros agentes, incluidos el sector privado y la sociedad civil, tienen la capacidad y las competencias necesarias para desempeñar con éxito su papel. En caso contrario, la formación o el desarrollo de capacidades deben integrarse en la hoja de ruta. Esto puede aumentar el coste, pero es esencial para crear una hoja de ruta que pueda aplicarse. Para desarrollar las capacidades nacionales, los países en desarrollo pueden tratar de obtener apoyo técnico de instituciones internacionales, desarrollar acuerdos de hermanamiento para el desarrollo de capacidades con agencias bilaterales y empresas extranjeras, y crear componentes de formación técnica en préstamos de los bancos multilaterales de desarrollo.

¿Qué financiación será necesaria y cómo se obtendrá y se entregará?

Otra cuestión crítica, que desgraciadamente no se aborda suficientemente en la mayoría de los planes, es cómo se financiarán los costes de las distintas iniciativas. ¿Cuál será la responsabilidad del Gobierno y dónde obtendrá la financiación? ¿Procederá de los ingresos fiscales actuales o se necesitará financiación adicional a través de empréstitos o bonos nacionales o extranjeros, o a través de nuevos impuestos específicos (como se ha hecho en Chile y Colombia, por ejemplo, para financiar fondos especiales de innovación), o de subvenciones especiales de ONG u otros donantes? Algunos países prefieren dejar los detalles presupuestarios a otros documentos, pero hay que abordar la cuestión de los costes. Si se quiere que el plan cuente con recursos financieros suficientes para su aplicación, probablemente tendrá que ser revisado por el Ministerio de Hacienda para permitir que se consideren y se decidan compromisos presupuestarios.

Palancas de regulación e instrumentos políticos ilustrativos para las hojas de ruta de la CTI para los ODS⁴¹

Instrumentos del marco regulador

- Política de comercio e inversión extranjera directa que fomenta la entrada y el uso de tecnologías para contribuir a la consecución de los ODS, incluido un buen entorno empresarial que fomente la inversión y la innovación
- La protección de la propiedad intelectual, que incentiva el desarrollo de nuevas tecnologías y facilita la transferencia de tecnología al disipar el temor de los inversores y proveedores de tecnología extranjeros a que su tecnología sea pirateada. Además, la información contenida en los documentos de patentes puede proporcionar información sobre cómo desarrollar otras tecnologías.
- Precios que reflejen los costes económicos (por ejemplo, la tarificación del carbono; eliminar las subvenciones a los combustibles basados en el carbono)
- Normativa para abordar los retos de la economía digital, incluida la competencia desleal, la privacidad, la seguridad, el acceso a los datos y la propiedad
- Legislación e instituciones en materia de reciclaje profesional y protección social, para ayudar a las personas afectadas negativamente por tecnologías disruptivas
- Reglamentos y disposiciones institucionales que sustentan la igualdad de género en las CTIM, la investigación y el espíritu empresarial
- Normas y certificación de productos y procesos para cumplir los objetivos de seguridad, salud, sociales y medioambientales
- Regulación e incentivos en materia de propiedad intelectual (como la compra de licencias) para fomentar el uso y la difusión de tecnologías útiles para la consecución de los ODS
- Normas y reglamentos para el desarrollo del capital riesgo y otra financiación pertinente para las nuevas tecnologías que puedan contribuir a la consecución de los ODS

Instrumentos para absorber, difundir y utilizar las tecnologías e innovaciones pertinentes

- Campañas de sensibilización pública y actividades de divulgación para apoyar el uso de tecnologías e innovaciones para los ODS
- Creación y apoyo de plataformas de innovación en línea que faciliten el acceso y la transferencia de tecnologías, como la Plataforma Tecnológica en Línea de las Naciones

41 Para otras clasificaciones útiles de instrumentos, véase Cirera y otros (2020) y la UNCTAD (2019).

Unidas y la plataforma tecnológica GREEN de la OMPI.

- Servicios de asesoramiento empresarial para reforzar la capacidad de gestión y contribuir a aumentar la productividad y alcanzar las normas de seguridad, salud y medio ambiente y la igualdad de género
- Creación de una red nacional de centros de apoyo a la tecnología y la innovación de la OMPI para prestar servicios de valor añadido en materia de propiedad intelectual para apoyar la innovación y el uso de las tecnologías pertinentes
- Servicios de extensión tecnológica para demostrar y difundir nuevas tecnologías o innovaciones pertinentes para los ODS, incluida la expansión y difusión de innovaciones autóctonas y de base
- Centros tecnológicos/de innovación para ayudar a resolver los problemas de las empresas relacionados con los ODS utilizando nuevas tecnologías o innovaciones pertinentes
- Infraestructuras nacionales de calidad, incluida la metrología, normas, ensayos y control de calidad, y programas de sensibilización sobre la importancia de utilizar estos servicios para cumplir los objetivos de calidad, salud y medio ambiente.
- Programas de desarrollo de proveedores para ayudar a las empresas a integrarse en las cadenas de valor nacionales e internacionales
- Bonos para que las empresas contraten asistencia técnica especializada para utilizar nuevas tecnologías o innovaciones pertinentes
- Incentivos o subvenciones fiscales para las primeras empresas (pioneras) por el uso de nuevas tecnologías o innovaciones pertinentes
- Desarrollo de agrupaciones empresariales para generar economías de escala y aglomeración a la hora de aprender y utilizar eficazmente (y desarrollar) nuevas tecnologías/innovaciones pertinentes
- Programas de mejora de las capacidades y de formación en el uso de nuevas tecnologías, incluidas las tecnologías digitales
- Incentivos fiscales o préstamos a bajo interés a empresas o particulares para utilizar productos con tecnologías que ayuden a abordar los ODS (como la instalación de hornos de alta eficiencia o la compra de vehículos eléctricos)

Instrumentos para adaptar y difundir nuevas tecnologías e innovaciones emergentes

- Subvenciones al desarrollo y préstamos subvencionados para tecnologías e innovaciones emergentes que contribuyan a la consecución de los ODS
- Bonos de I+D para que las empresas contraten investigación para ayudar a ofrecer mejores bienes y servicios para los ODS
- Ayudas o incentivos fiscales de I+D para que las empresas adapten la tecnología pertinente para los ODS



- Oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación para comercializar tecnología
- Viveros de empresas para apoyar la creación de empresas tecnológicas en ámbitos pertinentes para los ODS
- Becas para la formación en ciencia e ingeniería en el extranjero, así como el desarrollo de universidades nacionales sólidas

Instrumentos para desarrollar nuevas tecnologías e innovaciones en todo el sistema

- Subvenciones a universidades y centros de investigación para desarrollar nuevas tecnologías/innovaciones pertinentes para los ODS
- I+D incentivos fiscales o subvenciones para que las empresas desarrollen nuevas tecnologías o innovaciones pertinentes para los ODS
- Apoyo a los clústeres y parques científicos y tecnológicos para estimular el desarrollo y la comercialización de tecnologías o innovaciones pertinentes para contribuir a la consecución de los ODS
- Especificaciones de contratación para nuevas soluciones tecnológicas o innovadoras, acompañadas de subvenciones a la investigación y promesas de grandes compras si los productos o servicios solicitados cumplen las especificaciones
- Cuestionar las subvenciones para desarrollar nuevas tecnologías e innovaciones para abordar necesidades específicas en materia de medio ambiente, salud, educación y agricultura a fin de contribuir a la consecución de los ODS
- Subvenciones e incentivos fiscales para investigadores y consorcios de innovación a fin de desarrollar nuevas tecnologías/innovaciones en ámbitos específicos considerados pertinentes para ayudar a cumplir los ODS
- Grandes iniciativas coordinadas por el Gobierno, con una financiación pública significativa, para crear consorcios empresariales, la comunidad académica y centros públicos de investigación para desarrollar nuevas tecnologías radicales

Fuente:Autores

Involucrar al sector privado para que utilice la CTI de manera más eficaz para alcanzar los ODS

El sector privado está impulsado principalmente por la búsqueda de beneficios y responde a las señales del mercado y al entorno político. También puede verse obstaculizado por una información limitada sobre las oportunidades de mercado pertinentes para la consecución de algunos ODS, así como por un conocimiento incompleto de las tecnologías y las innovaciones que podrían ofrecer formas rentables de suministrar bienes y servicios a tal fin. Por otra parte, los responsables políticos tienden a centrar su atención



en el suministro de bienes y servicios para alcanzar los ODS, que pueden no ser económicamente atractivos para el sector privado. Deben comprender esta desconexión y buscar formas de involucrar la contribución del sector privado a la movilización de la CTI para acelerar la consecución de los ODS. También deben comprender que el sector privado es muy diverso en cuanto al tamaño y las capacidades de las empresas, desde pequeñas empresas informales con capacidad tecnológica y empresarial limitada hasta grandes multinacionales nacionales y extranjeras con amplias capacidades y alcance mundial. Deben centrarse en sus estrategias y políticas para abordar esta compleja realidad. Además, muchas empresas, independientemente de su tamaño, también están a veces dispuestas a actuar más allá del ánimo de lucro debido a los intereses de la responsabilidad social de las empresas, y este fondo de comercio también debe aprovecharse.

Las políticas públicas pueden ofrecer incentivos positivos y negativos para involucrar e invertir en ciencia, tecnología e innovación en favor de los ODS, utilizando diversos instrumentos. Pueden ofrecerse incentivos positivos mediante instrumentos que van desde mecanismos basados en el mercado (por ejemplo, apoyo financiero directo para la adopción de tecnología o el desarrollo de nuevas tecnologías) hasta medidas de apoyo a agrupaciones industriales y redes de innovación en ámbitos pertinentes para los ODS (véase el cuadro 2.3 para una visión general de los instrumentos políticos). Los incentivos pueden introducirse a través de nuevos instrumentos o modificando las características de diseño de los instrumentos existentes (por ejemplo, cambiando los criterios de adjudicación de las subvenciones y los contratos públicos, cambiando el nivel de financiación pública correspondiente en función del perfil de riesgo de las inversiones). Además, las políticas públicas pueden mejorar la información sobre las oportunidades de mercado y las tecnologías para contribuir a la consecución de los ODS (por ejemplo, a través de ferias de mercado; servicios de extensión agraria, industrial y de la industria de servicios y proyectos de demostración; viveros de empresas, parques científicos e industriales), así como formación para empresarios y trabajadores en el uso de las tecnologías e innovaciones pertinentes.

Los incentivos o restricciones negativos desincentivan las inversiones en proyectos de ciencia, tecnología e innovación que no están en consonancia con los ODS. Entre ellas se incluyen la reducción o la prohibición de productos y materiales con efectos negativos demostrados en la salud humana (por ejemplo, sustancias químicas tóxicas) y el medio ambiente (por ejemplo, los plásticos de un solo uso) y la introducción de precios para los insumos, como el agua y el carbono, que reflejan los verdaderos costes económicos. También incluyen la eliminación de los instrumentos existentes que introducen incentivos perversos (por ejemplo, subvenciones para actividades económicas perjudiciales para la sociedad y el medio ambiente, como el uso de combustibles fósiles). Para contribuir de forma significativa a la sostenibilidad social y medioambiental y al suministro de bienes públicos, es necesario encontrar el equilibrio adecuado entre los incentivos positivos y negativos en la combinación de políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Como marcos políticos estratégicos de actuación, las hojas de ruta sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS pueden desempeñar un papel importante a la hora de crear alineamientos entre las estrategias de innovación del sector público y privado, y crear entornos

V

políticos que ofrezcan incentivos para que múltiples agentes inviertan en actividades de ciencia, tecnología e innovación con mayor potencial para alcanzar los ODS y colaboren en ellas. Mediante el desarrollo de una visión compartida y de vías de innovación, el proceso de elaboración de itinerarios puede ayudar a identificar obstáculos concretos y a determinar los incentivos necesarios para priorizar y ampliar las inversiones en ciencia, tecnología e innovación conducentes a la sostenibilidad económica, social y medioambiental.

Paso 6.



Ejecutar, supervisar, evaluar y actualizar el plan

Huelga decir que el paso clave tras el desarrollo de la hoja de ruta de la CTI para los ODS es su ejecución y aplicación. Aquí es donde debe realizarse el valor de este ejercicio. Algunos de los elementos clave que deben tenerse en cuenta son los siguientes:

¿Cómo se ejecutará la hoja de ruta?

Dado que en la hoja de ruta participarán muchas partes de la administración, así como otros agentes, como el sector privado, las fundaciones, las organizaciones de la sociedad civil y otros socios nacionales e internacionales, será necesario desarrollar mecanismos de buena gobernanza y coordinación. ¿Qué parte del Gobierno será el organismo principal? ¿Cómo se coordinará eficazmente con otras partes del Gobierno y otros agentes? ¿Cómo se abordarán las limitaciones de capacidad? ¿Cómo se tratarán otros cuellos de botella y problemas de aplicación? ¿Cómo se introducirán ajustes en la hoja de ruta? Para aplicar las hojas de ruta con eficacia, será necesario estable-

cer mecanismos adecuados para el seguimiento, la evaluación y la actualización.

¿Qué mecanismos de seguimiento y evaluación existirán?

Para que el plan sea creíble y eficaz, deben establecerse disposiciones para supervisar los avances a fin de determinar si está en objetivo o si hay problemas en su aplicación que deban abordarse. ¿Quién realizará el seguimiento, cómo se llevará a cabo, utilizando qué parámetros y con qué frecuencia? Los indicadores de seguimiento no son solo los insumos tradicionales de ciencia, tecnología e innovación, como científicos, ingenieros, publicaciones técnicas y patentes, sino también las licencias tecnológicas, la asistencia técnica, los acuerdos de hermanamiento, etc. Hay que hacer un seguimiento de los indicadores de resultados pertinentes para los ODS específicos, como la reducción del hambre, la reducción de la desigualdad de ingresos y de género, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, el aumento del uso de energía procedente de combustibles no fósiles, la reducción de la mortalidad infantil y materna, la reducción de la incidencia de las enfermedades transmisibles, el aumento de la esperanza de vida y la preservación de la biodiversidad. También es necesario elegir mecanismos y plazos de evaluación adecuados (ex ante, provisional, ex post), por ejemplo, a través de la teoría del programa y métodos de evaluación formativos, evaluaciones abiertas a través de compromisos multilaterales y evaluaciones de impacto rigurosas. Las metodologías disponibles para apoyar el seguimiento de la hoja de ruta incluyen GO-SPIN (UNESCO), PERs en CTI (Banco Mundial) y SIIG (ONUDI).

¿Quién realizará la evaluación?

Este paso implica no solo decidir quién realizará la evaluación, sino también seleccionar una institución o grupo que esté debidamente cualificado y lo suficientemente independiente de los agentes para ser creíble. Esto puede requerir la elaboración de disposiciones adecuadas en la hoja de ruta para crear esta capacidad en el país.

¿Qué mecanismos habrá para la exploración continua de perspectivas para la evolución de las condiciones subnacionales, nacionales y mundiales?

Dado que la tecnología, junto con la ciencia y la innovación, es un factor tan importante en las hojas de la CTI para los ODS, debe existir un mecanismo para rastrear el impacto potencial de las nuevas tecnologías que puedan abrir nuevas oportunidades o plantear nuevos retos. Además, es necesario analizar continuamente la evolución de las condiciones subnacionales, nacionales y mundiales que puedan afectar al plan, como las tensiones comerciales, la fragilidad y los conflictos, el impacto de las condiciones meteorológicas extremas más frecuentes u otras perturbaciones. ¿Quién será responsable de ello y cómo se hará? El análisis continuo de los horizontes suele ser realizado por departamentos especializados de la administración o grupos de reflexión.

Algunos países en desarrollo ya están supervisando cuidadosamente el impacto de algunas de estas tendencias, en particular el impacto de las nuevas tecnologías. México, por ejemplo, ha realizado un gran esfuerzo para evaluar el impacto de las tecnologías disruptivas en el país (López-Portillo y Rojas, 2018). Esto ha incluido consultas con expertos en tecnología extranjeros y nacionales, así como amplias consultas con líderes de diversas industrias y con la sociedad civil. Esto proporcionará una importante contribución a la hoja de ruta de la CTI de México para los ODS.

¿Cómo se aprovecharán las lecciones extraídas de la evaluación de los avances en el cumplimiento de los objetivos y las condiciones cambiantes para ajustar el plan?

Esta es quizás la parte más débil de la mayoría de los planes, incluidos los de los países desarrollados. Rara vez existe un mecanismo explícito para aprender de las evaluaciones de lo que funciona o no, con el fin de ajustar la hoja de ruta. En algunos países, los avances en los planes se revisan anualmente. En otros, las revisiones se llevan a cabo cada tres o cuatro años. La hoja de ruta debe tratarse como un proceso dinámico que debe adaptarse en función de su rendimiento, así como de los cambios en el contexto y la tecnología nacionales y extranjeros.

El marco para el aprendizaje continuo y el seguimiento debe integrarse en los procesos y prácticas políticos existentes. Debe incluir mecanismos de retroalimentación creíbles y eficaces que garanticen que se analicen las lecciones extraídas de la aplicación y se tomen medidas al respecto. El marco puede beneficiarse de la colaboración permanente con las partes interesadas locales, nacionales e internacionales que pueden apoyar la recogida de datos, así como compartir las pruebas pertinentes y los enfoques metodológicos.

Un mecanismo útil para establecer aquí es una «plataforma de aprendizaje» (o «comunidad de prácticas») desarrollada para la hoja de ruta, que puede basarse en el actual proceso de revisión nacional voluntaria para informar a los países sobre los planes y los avances en relación con los ODS en el marco de la Agenda 2030. Esto haría que la hoja de ruta fuera más que un mero plan de acción; se convertiría en un mecanismo de aprendizaje que reuniría a diversos ministerios y partes interesadas y a experiencias internacionales.

También debe tenerse en cuenta, como se señala en la etapa 1 y en el [cuadro 2.2](#), que los ODS son interdependientes. Por lo tanto, dado que se ha adquirido experiencia en la aplicación de la hoja

de ruta y se evalúan los avances, también es importante considerar la manera de ampliar el ámbito de aplicación de la hoja de ruta para tener en cuenta las sinergias y abordar los compromisos a la hora de ajustar el plan y avanzar. Se trata de un ámbito en el que será muy útil el intercambio de experiencias y la asistencia adicional de organismos especializados de la comunidad internacional que trabajen en estas sinergias y compromisos.

2.5 Resumen de las metodologías

La elección de la metodología dependerá de las necesidades, contextos y objetivos del país. Por ejemplo, si un país necesita explorar la eficacia de los instrumentos políticos en materia de ciencia, tecnología e innovación, puede ser adecuado que los GO-SPIN, STIP o PERs sean adecuados. Sin embargo, si el objetivo es elaborar hojas de ruta de la CTI que se centren en detectar cuellos de botella y eliminar los vínculos débiles en el ecosistema, y aprovechar la CTI para hacer frente a los retos sociales, económicos y medioambientales, a partir de la lista de metodologías revisadas, las estrategias de especialización inteligente (S3), TIP o STIP podrían ser más adecuadas. Si se consideran los pasos de esta guía, puede observarse que las diferentes metodologías también pueden servir mejor en las distintas etapas del ejercicio de elaboración de la hoja de ruta.

La revisión de las metodologías existentes muestra que ninguno de los enfoques actuales es totalmente exhaustivo. Una manera de avanzar es explorar sinergias y complementariedades entre las metodologías y establecer colaboraciones entre las organizaciones y agencias internacionales. Algunos de ellos tienen una gran experiencia en la participación de las partes interesadas durante todo el proceso de elaboración de la hoja de ruta; en este caso, las metodologías como S3, STIP o TIP pueden ser especialmente útiles. En términos

de análisis y planificación de políticas e instrumentos políticos, los países interesados podrían tener en cuenta los conocimientos especializados de la UNESCO en GO-SPIN o el Banco Mundial en personal especializado en ciencia, tecnología e innovación. Esto último también será útil para los ejercicios de seguimiento y evaluación. La mayoría de las metodologías analizadas pueden ayudar a los países a realizar valiosos ejercicios analíticos, pero pocos de ellos ofrecen apoyo para su aplicación. Los que lo hacen son S3, STIP y TIP. Debido a estas «especializaciones», los países o territorios subnacionales interesados pueden elegir uno o varios enfoques que se ajusten a sus necesidades en las diferentes fases del proceso de elaboración de itinerarios. A través de la combinación de diferentes enfoques, el efecto de creación de capacidades y las nuevas colaboraciones entre diferentes organizaciones pueden aportar beneficios adicionales.

2.6 Garantizar que un país aproveche plenamente el sistema mundial de CTI

Las hojas de ruta de la CTI para los ODS también deben tener en cuenta explícitamente la dimensión internacional. Esto incluye la manera en que utilizarán y harán un uso eficaz de la oferta internacional de insumos, metodologías y enfoques en materia de ciencia, tecnología e innovación, datos y buenas prácticas basadas en pruebas, asistencia técnica y financiación. La manera en que la mayoría de los países aprovechan las aportaciones mundiales de CTI para sus ODS está muy fragmentada y descoordinada. El objetivo de esta sección es ayudar a los países a evaluar y desarrollar de manera más sistemática planes eficaces para acceder a las

aportaciones mundiales de CTI y utilizarlas eficazmente para acelerar la consecución de sus ODS.

En gran medida, el acceso y la utilización de los recursos y conocimientos técnicos mundiales en materia de ciencia, tecnología e innovación están a cargo del sistema nacional de innovación de un país (véase el capítulo 3). Existen diversas dimensiones para evaluar la capacidad del sistema nacional de innovación del país para adquirir, adaptar, desplegar y utilizar la CTI global para ayudar a alcanzar los ODS. Existen varias metodologías útiles para revisar el sistema nacional de innovación de un país, tal como se explica en el documento de referencia del JRC (véase también la nota operativa de la Guía). Lo que aquí se propone se centra más en la medida en que el sistema nacional de innovación de un país es de apoyo y «adecuado para su finalidad» para aprovechar eficazmente y desplegar a nivel nacional elementos del sistema mundial de ciencia, tecnología e innovación que puedan ayudar al país a alcanzar los ODS específicos. Algunos de los aspectos clave que deben abordarse son los siguientes:

- Evaluar en qué medida el sistema de innovación del país es capaz de identificar y adecuar las aportaciones pertinentes de CTI del sistema mundial, y de adquirirlas y utilizarlas eficazmente. Esto incluye la capacidad de las administraciones públicas y otros agentes del sistema de innovación, en particular las empresas y otros agentes de ejecución críticos.⁴²
- Evaluar hasta qué punto el sistema nacional de innovación se basa en las aportaciones mundiales pertinentes en materia de ciencia, tecnología e innovación. ¿Qué tipos de insumos recibe, o no recibe, a través de canales de mercado y no de mercado? ¿Utiliza plenamente el sistema nacional de innovación lo que se puede obtener del extranjero? En caso negativo, ¿cuáles son los obstáculos y qué es necesario

para resolverlos? Asimismo, ¿tiene un impacto positivo tangible el asesoramiento internacional y la asistencia técnica obtenida a través de canales no comerciales? En caso negativo, ¿cuáles son los problemas u obstáculos y cómo pueden abordarse?

- Examinar en qué medida la política y el marco reglamentario del país favorecen, en lugar de inhibir, el acceso a la tecnología y la innovación mundiales. Por ejemplo, dado que las empresas multinacionales y muchas pequeñas y medianas empresas son los principales actores en la creación y difusión de tecnología e innovación, ¿Qué políticas u otros obstáculos pueden existir para atraer inversiones extranjeras pertinentes? Del mismo modo, ¿Existen obstáculos reglamentarios o políticos para acceder a bases de datos científicas y tecnológicas extranjeras? Además, es importante evaluar la adecuación de las políticas sociales del país. Las tecnologías emergentes ofrecen muchas oportunidades, pero también pueden perturbar el empleo y aumentar la desigualdad. Por lo tanto, es importante que existan políticas y mecanismos para la reconversión de los trabajadores, así como para proporcionar protección social a las personas que pierden su empleo o que no pueden encontrar empleo como consecuencia de las nuevas tecnologías. También es importante considerar si las políticas promueven la sostenibilidad medioambiental, ya que muchas tecnologías que pueden ayudar en este ámbito requieren un entorno político favorable. Por ejemplo, una tarificación adecuada del agua y la energía, una buena regulación contra la contaminación medioambiental y la imposición de tasas al respecto.

- Examinar las limitaciones de la infraestructura del país, en particular su infraestructura de ciencia, tecnología e innovación. Esto debe incluir tanto su capacidad para llevar a cabo la investigación pertinente para ayudar a rastrear, supervisar y adquirir tecnología e innovación mundiales, como su capacidad para llevar a cabo su propia I+D para adaptar y de-

⁴² En un análisis más amplio del sistema de CTI, también debería incluir una evaluación de la especialización en CTI y el posicionamiento competitivo de los sectores y ámbitos de investigación clave del país.

sarrollar tecnologías/innovaciones pertinentes para sus propias necesidades. También debería ir más allá de la infraestructura CTI para incluir la infraestructura de TIC (que ahora es tan crucial para aprovechar lo que pueden ofrecer las tecnologías digitales), la educación y las competencias necesarias para utilizar las tecnologías, y la profundidad y flexibilidad de los mercados financieros y laborales.

El Gobierno también debería considerar los ámbitos prioritarios en los que los elementos de ciencia, tecnología e innovación pueden obtenerse más provechosamente del extranjero⁴³ y lo que esto requiere en términos de cambios en el sistema nacional de innovación. Puede haber opciones que requieran menos insumos internacionales, pero esto puede significar plazos más largos. También puede haber opciones aparentemente fáciles de «transferencia rápida de tecnología», lo que puede significar resultados más rápidos, pero menos desarrollo de las capacidades locales. Una cuestión crucial en este caso es también la de la coherencia de las políticas. Esto es complejo pero importante, ya que algunas hojas de ruta de la CTI para la consecución de ODS específicos pueden funcionar con fines cruzados con otros. Las consultas abiertas con las partes interesadas pueden identificar algunos de estos compromisos y ayudar a identificar problemas, y pueden complementarse con aportaciones de expertos técnicos sobre formas alternativas de abordar algunos de ellos.

Debe prestarse una atención explícita a lo que se espera a corto plazo (de uno a dos años) frente a medio plazo (de tres a cinco años) y largo plazo (de seis a diez años).

- Las intervenciones que pueden ser posi-

bles a corto plazo incluyen la mejora del acceso a la información sobre lo que está disponible a escala internacional, la evolución de las políticas y reglamentaciones que pueden limitar dicho acceso, y la prestación de formación y sensibilización de gran impacto entre los responsables políticos y los agentes clave de los sectores no gubernamentales. También pueden incluir el acceso y el despliegue de innovaciones que permitan saltar distancias, como los teléfonos inteligentes en lugar de los teléfonos fijos y los ordenadores, la electricidad solar y eólica fuera de la red, en lugar de las redes eléctricas centrales, para llegar a las zonas rurales dispersas, o muchas prácticas de medicina preventiva y vacunas en lugar de tratamientos más costosos, etc. Esto también debe incluir la manera de reforzar la capacidad de los investigadores e instituciones de investigación locales para participar en programas internacionales que estén desarrollando tecnologías pertinentes para alcanzar los ODS.

- Los programas que pueden ponerse en marcha a medio plazo (de tres a cuatro años) deben centrarse en reforzar los elementos de infraestructura clave, así como los ecosistemas de innovación más amplios, que serán necesarios para movilizar y aportar elementos CTI que puedan acelerar la consecución de los ODS perseguidos por el país. También deben incluir el refuerzo de algunas instituciones clave de infraestructuras de CTI que pueden ayudar a desplegar los conocimientos pertinentes para cumplir los ODS.

- Las iniciativas con un horizonte a más largo plazo incluyen invertir en la capacidad nacional de I+D para desarrollar nuevas tecnologías y desplegarlas eficazmente allí donde se necesiten, desarrollar centros de investigación y universidades de categoría mundial, etc. No obstante, algunas medidas para lograr los resultados a medio y largo plazo tienen largos plazos de preparación, por lo que deben iniciarse a corto plazo.

⁴³ El documento de referencia sobre colaboración internacional en CTI incluye un breve resumen del enfoque general de los cinco principales países donantes a la ciencia, como parte de su ayuda oficial al desarrollo (AOD). Los gobiernos de los países en desarrollo también deben estudiar activamente cómo pueden obtener una mayor coordinación y sinergia de las actividades de CTI de diversas agencias de las Naciones Unidas y otros agentes del lado de la oferta de la CTI.

Debe estudiarse cómo la hoja de ruta de la CTI del país puede basarse en iniciativas regionales, como los planes de la Unión Africana para la ciencia, la tecnología y los ODS, y la Estrategia de Transformación Digital para África. Además de abordar los efectos de contagio transfronterizos inherentes a algunos de los ODS (por ejemplo, la gestión de los recursos hídricos en las principales cuencas hidrográficas), puede haber importantes economías de escala a la hora de abordar algunos CTI para cuestiones relacionadas con los ODS. Por ejemplo, mediante el intercambio de datos y experiencias de buenas prácticas, programas de formación, la articulación de retos específicos como los peligros regionales para la salud, el acceso al agua potable, la vigilancia meteorológica, la protección del medio ambiente y la biodiversidad, etc.

Además, los países en desarrollo deberían considerar la mejor manera de agregar algunas de sus necesidades en materia de CTI que requieren una acción mundial concertada, como el desarrollo de nuevas vacunas para poner fin a pandemias mundiales y enfermedades tropicales, y nuevas tecnologías para ayudar a mitigar y adaptarse al impacto del cambio climático, como el aumento de la resistencia a la sequía, la energía alternativa no basada en los combustibles fósiles, etc. El Articular la demanda de tecnologías que puedan abordar estas necesidades y explicar por qué son pertinentes para la población de muchos países en desarrollo puede ayudar a dar una respuesta concertada del sistema de suministro internacional de CTI.



CAPÍTULO

3.

Asociaciones internacionales para las hojas de ruta de la CTI para los ODS

Este capítulo trata de la dimensión internacional del marco de las hojas de ruta sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS presentadas en el *Capítulo 2*.⁴⁴ El objetivo de este capítulo es esbozar cómo las asociaciones internacionales pueden hacer más para apoyar el desarrollo y la aplicación de las hojas de ruta de la CTI para los ODS. Se basa en gran medida en el documento de referencia, la colaboración internacional en ciencia, tecnología e innovación y la inversión para los objetivos de desarrollo sostenible.

La estructura de este capítulo es la siguiente: En la sección 1 se describe el panorama mundial de las asociaciones internacionales para la CTI para los ODS. Identifica tres comunidades principales implicadas, ofrece una visión general de la relación entre el sistema mundial de innovación y el de cada país, y sitúa el tamaño relativo y los esfuerzos en materia de CTI de los países en desarrollo frente a los países desarrollados en un contexto diferente. La sección 2 propone un marco de tres pilares para lo que puede hacer la comunidad internacional: **Desarrollar** la capacidad nacional en materia de CTI, **impulsar** el desarrollo y la difusión de la CTI en todos los países y **negociar** coaliciones internacionales para crear bienes públicos mundiales en ciencia, tecnología e innovación para los ODS. En la sección 3 se ofrece una evaluación cualitativa resumida de la situación actual del apoyo internacional a la utilización de la CTI para los ODS en los países en desarrollo. En él se describe lo que pueden hacer los principales agentes: Gobiernos, instituciones internacionales, sector privado, comunidad científica y profesional, fundaciones y ONG. Por último, en la sección 4 se destacan tres líneas principales de actuación para los gobiernos de los países donantes, a fin de ayudar a la CTI a acelerar la consecución de los ODS y de volver a vincularlas a lo que los países receptores deben hacer para aprovechar la cooperación internacional.

⁴⁴ Esto es coherente con las metas relacionadas con la tecnología en el marco del ODS 17 (17.6, 17.7, 17.8 y 17.16), que se centran en las asociaciones internacionales para las CTI a fin de contribuir a la consecución de los ODS (véase el anexo 2).

3.1 Panorama de la cooperación internacional en materia de CTI para los ODS

Ámbitos y actores

Al igual que en el caso de las hojas de ruta nacionales de la CTI para los ODS, a nivel internacional hay también tres ámbitos políticos pertinentes para elaborar dichas hojas de ruta (*gráfico 3.1*). Aunque existe cierta tendencia hacia una mayor cooperación, los esfuerzos siguen estando bastante fragmentados. Por lo tanto, no son tan eficaces como podrían ser si fueran más sistemáticas e incluyeran acciones más coordinadas por parte de sus diferentes circunscripciones.

Cooperación en materia de ODS

La comunidad de cooperación de los ODS es la más reciente, solo existe desde 2015, aunque se basa en la comunidad de Objetivos de Desarrollo del Milenio. Los avances en la consecución de la mayoría de los ODS se están produciendo naturalmente como parte del proceso de desarrollo. Las asociaciones internacionales para los ODS son explícitas en el objetivo 17, y la innovación es explícita en el objetivo 9, mientras que un uso más eficaz de las CTI puede ayudar a acelerar la consecución de todos los objetivos.⁴⁵ Muchos agentes

⁴⁵ El objetivo 9 incluye explícitamente la innovación en el título. El Objetivo 17 menciona explícitamente la cooperación internacional en materia de ciencia y la tecnología CTI como uno de los tres ámbitos principales de las asociaciones internacionales. Los ODS solo pueden alcanzarse si se hace un uso más explícito de la CTI para ayudar a alcanzarlos. Un análisis del contenido de los 17 objetivos puso de manifiesto que la ciencia y la tecnología se han acordado formalmente como medio o fin para 12 (de los 17) objetivos



Gráfico 3.1: CTI internacional para la cooperación en materia de ODS: ámbitos y actores

Fuente: Autores

participan en las comunidades de cooperación en materia de ODS, desde los gobiernos hasta las fundaciones, el sector privado, la comunidad académica y profesional, las ONG y la sociedad civil. La cooperación internacional para contribuir a la consecución de los ODS está en curso, y algunos de los ODS podrían alcanzarse con tiempo y recursos suficientes. El punto clave es acelerar su consecución. Para que esto se logre, es necesario hacer mayor hincapié en la movilización de las CTI de manera más eficaz en los planes para alcanzar los ODS.

y 26 (de las 169) metas (véase el anexo 2). Sin embargo, la CTI son indirectamente pertinentes para todos los objetivos, y prácticamente todos los objetivos pueden beneficiarse de algún elemento de la CTI. En cuanto al análisis de las deficiencias de los ODS utilizando el Índice de los ODS y el cuadro de indicadores encargado por la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible, los objetivos más rezagados fueron los objetivos 2, 3, 9, 12 y 14. A mitad del terreno eran los objetivos 7, 8, 10, 13, 15 y 16. Los objetivos relativamente avanzados eran 1, 4, 5, 6, 11 y 17 (IATT, 2017). Por lo tanto, si se quiere que los objetivos se alcancen más rápidamente que sin cambios, existe una mayor urgencia en la demanda de aportaciones de CTI que pueden contribuir a alcanzar los objetivos más atrasados.

Cooperación al desarrollo

La comunidad de cooperación para el desarrollo incluye a muchos agentes, desde gobiernos, el sistema de las Naciones Unidas, bancos multilaterales de desarrollo y fundaciones internacionales hasta organizaciones de la sociedad civil, sociedades profesionales y ciudadanos individuales. Los objetivos son también muy amplios, incluidos elementos para ayudar a los países en desarrollo a alcanzar los ODS, así como intereses estratégicos nacionales y personales. Hay elementos de apoyo a la CTI en la colaboración para el desarrollo, pero son relativamente pequeños, como se describe más adelante en este capítulo. Además, no todos los componentes de CTI se centran en contribuir a la consecución de los ODS. Tampoco deberían serlo, ya que los objetivos de la cooperación para el desarrollo incluyen el fomento de los intereses nacionales. Sin embargo, podría haber un uso más eficaz de la cooperación al desarrollo para utilizar las CTI para acelerar la consecución de los ODS. Las acciones de los distintos agentes se esbozarán en la siguiente sección.

Cooperación en materia de CTI

Cada vez hay más conciencia de que un sistema mundial de innovación debe incluir una participación más activa de los países en desarrollo; que el sistema cuenta con muchos agentes clave, no solo los gobiernos, el mundo académico y el sector privado, sino también los poseedores de conocimientos autóctonos y de innovación frugal; y que las fundaciones desempeñan un papel importante en la financiación de la I+D+i, que anteriormente se limitaba más a los gobiernos y al sector privado. La comunidad de CTI es cada vez más consciente de la necesidad de incorporar los ODS a su trabajo (UNCTAD, 2018, 2019; OCDE, 2018). Es necesario un nuevo sistema de innovación que preste más atención a la inclusividad y la sostenibilidad medioambiental, que se aborda parcialmente en algunas de las colaboraciones internacionales en curso en materia de ciencia, tecnología e innovación. Para alcanzar los ODS, es necesario orientar más esfuerzos en materia de ciencia, tecnología e innovación hacia dichos objetivos. También es

necesario aumentar la capacidad de los países menos desarrollados para ayudarles a impulsar la CTI para la consecución de los ODS.

En cierta medida, las tres comunidades convergen lentamente, ya que la cooperación para el desarrollo está integrando los ODS, y la cooperación en CTI, que históricamente se ha centrado más en la competitividad y la cooperación en I+D entre los países avanzados, está empezando a centrarse más en los ODS y en ayudar a los países en desarrollo a alcanzarlos. Sin embargo, como se desarrollará más adelante, aún queda mucho más por hacer.

La relación entre los sistemas de innovación mundiales y nacionales

El gráfico 3.2 presenta una representación estilizada del sistema mundial de CTI vincula la oferta mundial de CTI con el sistema nacional de innovación de un país y la CTI necesaria para acelerar la consecución de los ODS. A efectos explicativos, el suministro internacional de CTI puede concebirse como el suministro mundial de ciencia y el suministro mundial de tecnología e innovación.

Las principales formas de colaboración científica son la formación en ciencias y matemáticas, la investigación conjunta con participantes de países en desarrollo, las colaboraciones y redes científicas formales (por ejemplo, el Foro Belmont), la movilidad de investigadores y trabajadores altamente cualificados y la investigación sobre las necesidades específicas de los países en desarrollo. La ciencia también se transfiere poniendo a disposición los resultados del trabajo científico a través de documentos científicos y técnicos, conferencias y simposios científicos internacionales y bases de datos científicas. Muchas de estas colaboraciones se producen a través de mecanismos no de mercado.⁴⁶

El principal actor en el suministro de tecnología e innovación es el sector privado. La principal forma en que la tecnología y la innovación se difunden a los países en desarrollo es a través de mecanismos de mercado tales como la importación de bienes manufacturados (en particular, bienes de capital y bienes intermedios intensivos en tecnología), la concesión de licencias de tecnología, la inversión extranjera directa, las TIC y los servicios comerciales, las patentes y las marcas registradas, y la formación en ingeniería y gestión. También se difunden muchas cosas de manera más informal a través de mecanismos no de mercado como los viajes internacionales, la asistencia a ferias y tecnologías internacionales, la ingeniería inversa y la copia, y las redes informales. El sistema internacional de CTI puede interactuar con la oferta y la demanda del sistema nacional de innovación. El elemento científico interactúa especialmente con el lado de la oferta, mientras que los elementos tecnológicos y de innovación interactúan principalmente con el lado de la demanda.

La parte central del *gráfico 3.2* muestra el sistema nacional de innovación,⁴⁷ distinguiendo entre cuatro tipos principales de agentes (universidades y centros de investigación, empresas y organizaciones, gobiernos nacionales y subnacionales, consumidores y sociedad civil), y muestra el contexto general y las condiciones marco, así como la dotación subyacente de recursos naturales.

Los elementos críticos son los vínculos, los flujos y la acumulación de conocimientos, personas y finanzas entre los agentes. El contexto más amplio incluye infraestructuras clave de gran relevancia para el sistema nacional de innovación, como la infraestructura de ciencia, tecnología e innovación (universidades y parques de investigación; centros de investigación; viveros y aceleradores de empresas; metrología, normas y control de calidad, etc.) e infraestructuras de TIC (ahora

⁴⁶ Se trata de actividades que no se prestan a través de una transacción de dinero pagada por bienes o servicios basados en una relación de mercado. Incluyen subvenciones y premios y colaboraciones en las que diferentes partes aportan tiempo y esfuerzo a un objetivo común.

⁴⁷ Existe una amplia bibliografía sobre los sistemas nacionales de innovación. Se presenta aquí un breve esbozo que pone de relieve la importancia de tener en cuenta a los distintos agentes, así como el contexto institucional, político y social más amplio en el que operan.

Oferta internacional de CTI

Suministro global de ciencia

- Colaboración académica
- Investigación conjunta
- Artículos, publicaciones
- Enseñanza científica en el extranjero
- Plataformas electrónicas

Oferta mundial de tecnología e innovación

- Productos manufacturados
- Inversión extranjera directa
- TIC y servicios empresariales
- Propiedad Intelectual
- Educación y formación en ingeniería y gestión en el extranjero

NATIONAL INNOVATION System

Gobierno: supervisión, tratamiento de los fallos del mercado y del sistema, coordinación

Suministro doméstico

Universidades, institutos de investigación, servicios de extensión tecnológicas

Capital humano

Apoyo a la actualización de las capacidades de los usuarios

- Productividad/calidad de los servicios de difusión
- Difusión de procesos/mejores prácticas
- Servicios de asesoramiento
- Sistemas de I+D**

Acumulación / Asignación



Barreras para cualquier acumulación

- Crédito
- Barreras de entrada/salida
- Entorno empresarial/regulatorio
- Estado de Derecho

Obstáculos a la acumulación de conocimientos

- Rigideces (por ejemplo, laborales)
- Capital inicial/de riesgo
- Externalidades de la innovación

Demanda interna

Empresas, explotaciones agrícolas, instituciones públicas, ciudadanos

Incentivos para acumular

- Contexto general
- Estructura competitiva
- Régimen comercial y redes internacionales

Capacidades empresariales y agrícolas

- Habilidades de gestión
- Sistemas de producción
- Absorción y producción tecnológica

DEMANDA DE LOS ODS



- Crecimiento de la productividad
- Trabajos
- Salud
- Alimentos
- Energía, agua limpia
- Acción por el clima
- Igualdad de género
- Paz
- ...
- Pobreza Cero

Grafico 3.2: Posicionar al sistema nacional de innovación para que se beneficie de la oferta internacional de CTI y aborde la demanda de los ODS

Fuente: Autores, basados en Cirera y Maloney (2017) para la parte media de la figura.

infraestructuras críticas no solo para el sistema nacional de innovación, sino para la economía en general). También incluye instituciones clave (financiación y capital riesgo; mercado laboral y de capitales) y el régimen político y reglamentario (macro política; entorno empresarial, incluyendo la protección de la propiedad intelectual y el Estado de Derecho; la CTI, competencia, políticas sociales y medioambientales).

Los sistemas nacionales de innovación tienen muchos objetivos impulsados por agentes clave (como la búsqueda de conocimientos por parte de los científicos, la búsqueda de ventajas competitivas por parte de las empresas, la búsqueda de mejores medios de subsistencia por parte de la sociedad civil y los objetivos de seguridad, competitividad y bienestar de los gobiernos). El acuerdo alcanzado por la comunidad mundial sobre los ODS en 2015 puso otra demanda amplia y polifacética en el sistema mundial y nacional de innovación, con la inclusión social y la sostenibilidad medioambiental como objetivos clave adicionales (Naciones Unidas, 2015)

3.2 Marco de tres pilares para las asociaciones internacionales - Desarrollar, Impulsar, Negociar

La escasa capacidad de los países en desarrollo en materia de CTI constituye un obstáculo fundamental para una colaboración internacional

eficaz.⁴⁸ Se aplica a una serie de agentes, como las empresas y los empresarios, los sistemas de investigación y educación, el gobierno, los consumidores/usuarios, la sociedad civil y los ciudadanos. Esto se refleja, por tanto, en el marco de tres pilares para la colaboración internacional en ciencia, tecnología e innovación que se propone en el *Grafico 3.3*.⁴⁹

El primer pilar de la colaboración se centra en el refuerzo de la capacidad nacional en materia de ciencia, tecnología e innovación, principalmente en los países en desarrollo, para hacer frente a los retos que subyacen a los ODS. Incluye el desarrollo tanto de la capacidad endógena como de la capacidad de absorción de conocimientos y tecnología externos. Este pilar de la colaboración internacional beneficia directamente a cada país. El apoyo puede ser proporcionado por otro país (colaboración bilateral), un grupo de países, organizaciones internacionales o sociedades científicas y profesionales.

El segundo pilar de la colaboración se centra en impulsar los flujos internacionales de conocimientos, tecnología e innovación pertinentes en todos los países, y en apoyar las colaboraciones transfronterizas en materia de ciencia, tecnología e innovación para abordar los ODS. Uno de los objetivos de este tipo de colaboración internacional es configurar los mercados internacionales de CTI y eliminar los cuellos de botella que impiden el flujo de conocimientos, personas y financiación orientados hacia los ODS. Esto incluye adaptar las condiciones marco internacionales para fomentar la ciencia, tecnología e innovación existentes para los ODS, así como promover flujos

⁴⁸ Véase también Colglazier (2018) para una sólida justificación de por qué es importante crear más capacidad en materia de ciencia, tecnología e innovación en los países en desarrollo.

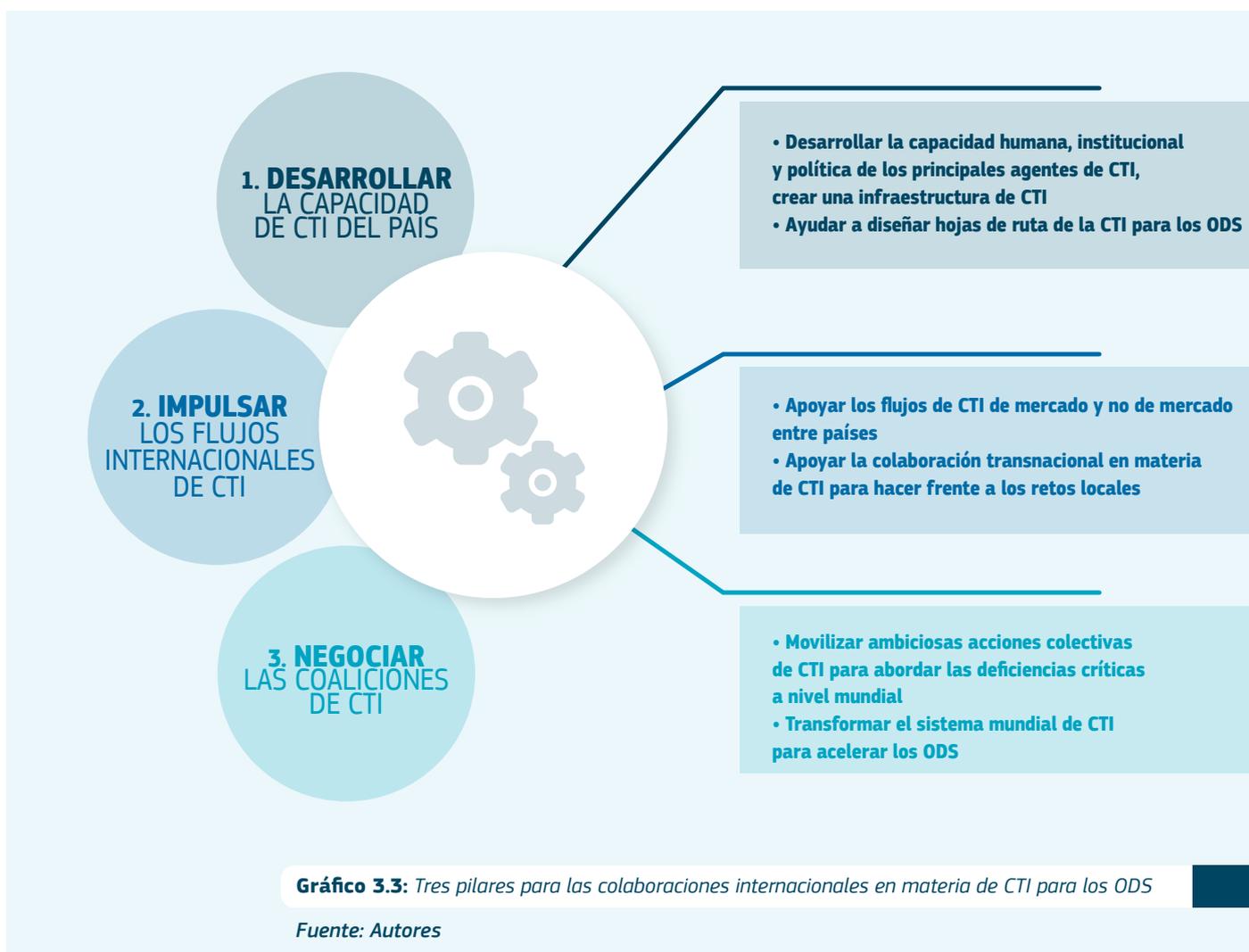
⁴⁹ Los análisis subyacentes, los estudios de casos y una tipología de diversas intervenciones se exponen en el documento de referencia sobre la colaboración internacional en materia de CTI para los ODS; El Banco Mundial (2018b) aplica el marco de tres pilares «desarrollar, impulsar, negociar» para crear oportunidades y mitigar los riesgos de las tecnologías emergentes.

no comerciales más sólidos, como la cooperación científica, académica y profesional. Otro objetivo es fomentar las colaboraciones en materia de ciencia, tecnología e innovación para crear nuevas CTI que puedan ayudar a los países a hacer frente a los retos locales en la consecución de los ODS. Como resultado de esta intervención, los conocimientos, las personas y las inversiones pertinentes para los ODS llegarán más eficazmente a los países y comunidades donde más se necesitan. Este pilar incluye también el suministro de bienes públicos mundiales necesarios para facilitar una mejor adecuación de la oferta y la demanda de CTI, como datos, conocimientos especializados y conocimientos científicos.

El tercer pilar se centra en emprender acciones colectivas internacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación con el objetivo de hacer frente a los desafíos mundiales. El nivel de inter-

vención se centra en mejorar el sistema mundial de ciencia, tecnología e innovación para dotarlo de capacidades colectivas y entornos institucionales para emprender acciones colectivas a una escala lo suficientemente amplia como para colmar las lagunas críticas. Estas acciones colectivas en materia de CTI se centran explícitamente en abordar los retos mundiales y lograr un impacto transformador. Este pilar es fundamental para salvaguardar los bienes comunes mundiales (recursos comunes) y desarrollar colectivamente nuevos conocimientos y soluciones para alcanzar los ODS. La atención se centra en las capacidades de CTI planetarias.

Existe una sólida comunidad de políticas científicas y un ecosistema de asesoramiento científico bien desarrollado que puede movilizarse para ayudar a crear estas coaliciones. Parte de lo que falta es una mayor voluntad de los gobiernos y otros actores, incluido el sector privado, de com-



prometer recursos y organizaciones para apoyar a estas coaliciones. Otro reto importante es el desarrollo de una gobernanza adecuada para coordinar y gestionar los múltiples agentes necesarios para avanzar no solo en la CTI necesaria, sino también en los sistemas de despliegue para lograrlo a una escala que pueda marcar la diferencia.

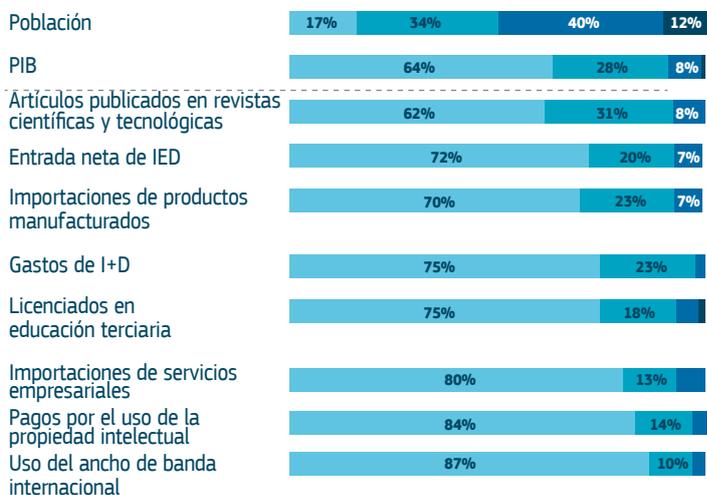
Los pilares, así como sus respectivas acciones y mecanismos de colaboración, son interdependientes y, por lo tanto, deben «orientarse» hacia la adaptación mutua para maximizar el impacto colectivo a través de efectos multiplicadores. Estas interdependencias no son necesariamente lineales o unidireccionales. Por ejemplo, centrarse únicamente en el refuerzo de las capacidades en materia de ciencia, tecnología e innovación de los países en desarrollo no puede superar los cuellos de botella en los flujos internacionales de ciencia, tecnología e innovación ni abordar eficazmente los retos relacionados con las buenas costumbres. Impulsar los flujos internacionales de ciencia, tecnología e innovación por sí solo no resolverá las lagunas de capacidad a nivel nacional. La adopción de medidas colectivas internacionales no sustituirá a la creación de capacidades a nivel nacional.

El éxito de los instrumentos y mecanismos de colaboración tiende a abordar más de un pilar de colaboración. Por ejemplo, el GCIAl (anteriormente Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional) incluye actividades específicas destinadas a desarrollar capacidades locales (desarrollar), compartir conocimientos, por ejemplo, mediante la participación en plataformas multilaterales (impulsar), y facilitar acciones colectivas internacionales integradas que aborden los retos mundiales y las transformaciones mundiales (negociar). Del mismo modo, Misión Innovación incluye actividades de intercambio de información y conocimientos (impulsar), así como demostración tecnológica conjunta (negociar). El **cuadro 3.1** resume las prácticas actuales en materia de cooperación internacional en CTI para cada uno de los tres pilares. Al impulsar los flujos de CTI, el cuadro distingue los mecanismos típicos no de mercado de los mecanismos de mercado, ya que tienen objetivos de apoyo e instrumentos diferentes. La úl-

tima columna del cuadro ofrece algunos ejemplos ilustrativos, aunque muchos de ellos abordan más de un pilar. Aunque es bastante difícil negociar coaliciones mundiales, existen numerosos ejemplos históricos, así como algunos esfuerzos en curso (véase el documento de referencia sobre la colaboración internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación).

Dada la complejidad y urgencia de los retos a los que nos enfrentamos, los países y la comunidad internacional deben comprometerse en los tres pilares de la colaboración internacional para movilizar las CTI para los ODS. Los tres pilares no deben traducirse en una simple estrategia paso a paso (por ejemplo, centrándose primero en mejorar las capacidades de CTI por países, después abordar los flujos internacionales de conocimiento y considerar la acción colectiva internacional en materia de CTI). La importancia de cada pilar de la colaboración internacional en materia de CTI debe reflejar los retos y el contexto específicos. En algunos casos, la acción colectiva en materia de CTI en favor de las buenas prácticas puede utilizarse como un elemento estratégico para concentrar los esfuerzos internacionales para crear capacidades e infraestructuras específicas de CTI en países en desarrollo (principalmente, pero no solo) que estén expuestos en su mayor parte a retos específicos o que puedan crear más valor en beneficio de otros países o de comunidades desfavorecidas.

DISTRIBUCIÓN DE LOS FLUJOS DE CTI, POR GRUPO DE INGRESOS DE LOS PAÍSES



IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS FLUJOS DE CTI

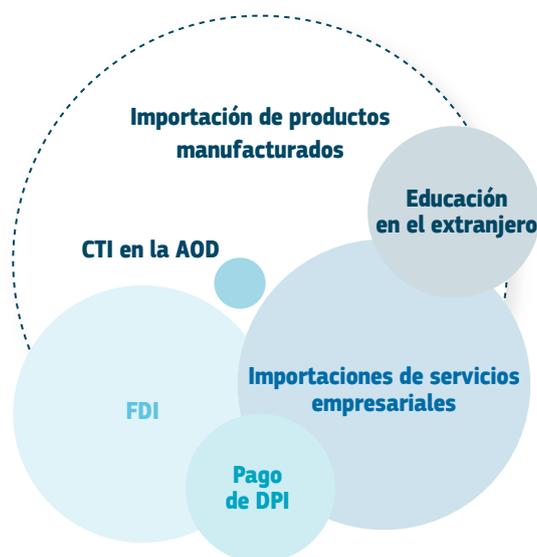


Gráfico 3.4: Distribución e importancia de los flujos de CTI a los países en desarrollo

Fuente: Autores

3.3 Principales prioridades y agentes de la colaboración en materia de CTI para los ODS

Es útil situar en perspectiva a los actores y elementos clave de los tres pilares antes de describir lo que puede hacer el Gobierno. El *gráfico 3.4* ofrece algunos detalles sobre la representación relativa de los países en diferentes niveles de renta, en términos de población, PIB y actividades de CTI.

Los principales puntos que deben tenerse en cuenta son los siguientes:

- Mientras que los países en desarrollo (países de renta media y baja) representan el 83 %

de la población mundial, solo representan el 36 % del PIB mundial. Estas diferencias son menos pronunciadas en los países de renta media-alta, y más pronunciadas en los países de renta baja, cuya renta per cápita media es solo del 1,8 % de la de los países de renta alta.

- La capacidad de I+D (aproximada por el gasto de I+D) está aún más sesgada, ya que los países en desarrollo representan tan solo el 23 % del mundo R & D. Además, la mayor parte de la I+D en los países en desarrollo es realizada por China (no indicada en la tabla, pero es de 258 000 millones USD o el 60 % de todos los países en desarrollo). Los países de renta media baja solo representan el 1,9 % de la I+D mundial, y los países de renta baja prácticamente no realizan R & D.

- La producción de artículos de revistas científicas y técnicas es menos sesgada que los gastos de I+D, y los países en desarrollo representan el 38,9 % del total. El porcentaje de países de renta media baja (7,5 %) es casi cuatro veces superior al de su porcentaje de gasto en I+D.

- Las 1,000 mayores empresas representan

Cuadro

3.1 Prácticas actuales en la cooperación internacional en materia de CTI para los ODS

		UNIDAD DE INTERVENCIÓN
DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE CTI		Particulares
		Base de capital humano e instituciones
		Sistema CTI más amplio
IMPULSAR LOS FLUJOS DE CTI	Non-market	Vincular/reforzar las CTI existentes para los ODS
		Aumentar las nuevas CTI para los retos locales
	Market	Obstáculos a los mercados
		Flujos comerciales y de inversión
NEGOCIAR COALICIONES DE INTERMEDIARIOS DE CTI		Normas, valores, estándares, estadísticas
		Coaliciones para abordar las brechas mundiales críticas
		Sistema de CTI transformador (global/regional)

Fuente: Autores, informados por el Banco Mundial y la OCDE; Documento de reflexión sobre la colaboración internacional en materia de hojas de ruta de la CTI para los ODS.

ABREVIATURAS: ASEAN, Asociación de Naciones del Sudeste Asiático; ACE, Africa Higher Education Centers of Excellence (Centro de Excelencia de la Educación Superior de África); TNA, Evaluación de las Necesidades Tecnológicas; PASET, Asociación de Capacidades en Ciencias Aplicadas, Ingeniería y Tecnología; AOSP, Plataforma de Ciencia Abierta de África; Fondo de Investigación sobre Desafíos Mundiales (GCRF); Foro Económico Mundial (FEM); VAN, Nueva visión para la agricultura; WRG, Grupo de Recursos Hídricos; DE4A, Economía Digital para África.

ÁMBITOS DE APOYO INTERNACIONAL (INSTRUMENTOS Y BENEFICIARIOS)

EJEMPLOS SELECCIONADOS

<ul style="list-style-type: none"> ■ Investigadores: becas, becas de investigación ■ Capacidad de absorción e innovación de las explotaciones/empresas: servicios de formación, desarrollo empresarial (BDS), servicios de extensión agraria y de gestión ■ Responsables políticos en materia de ciencia, tecnología e innovación: formación, aprendizaje entre iguales, aprendizaje mediante la práctica 	<p style="text-align: center;">ASEAN-India S & T Fondo de Desarrollo</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Educación sobre tallos, capacidades digitales, institutos de investigación básica y aplicada ■ Sistema de emprendimiento/despliegue, intermediarios, redes ■ Prestación de servicios públicos (por ejemplo, sanidad, educación, agua, conservación) 	<p style="text-align: center;">ACE del Banco Mundial Programas de formación sobre CTI de las agencias de las Naciones Unidas</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ STI-related infrastructure (quality systems, connectivity, etc.) ■ STI system diagnostics, policy advice/assistance for reforms ■ Sectoral R&D and innovation systems (e.g. energy) 	<p style="text-align: center;">PNUMA TNA STIP/GO-SPIN/PERS</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ University partnerships, exchange programmes ■ Multi-stakeholder platforms, networks, communities of practitioners ■ Facilitate a multi-stakeholder collaborative approach to combine efforts 	<p style="text-align: center;">Foro multilateral de las Naciones Unidas sobre CTI para los ODS, PASET AOSP, JRC S3</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Oferta y empuje: proyectos conjuntos de investigación ■ Demanda: contratación pública, premios 	<p style="text-align: center;">CGIAR, GCRF DEL REINO UNIDO Premio X; Asociaciones internacionales de investigación de Horizonte Europa</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Apoyar el desarrollo y el uso de la plataforma tecnológica en línea para poner en contacto la oferta de CTI y la demanda de ODS 	<p style="text-align: center;">Plataforma en línea TFM</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Proyectos de instituciones financieras de donantes/instituciones financieras internacionales para atraer y catalizar la I+D, la transferencia de tecnología y los vínculos de innovación a través del capital privado y la financiación combinada ■ Tratados y otros acuerdos (por ejemplo, propiedad intelectual) favorables a los flujos de CTI ■ capital privado y la financiación combinada 	<p style="text-align: center;">Lighting Africa US Feed the Future WEF: NVA, WRG</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Visiones, estrategias e informes de seguimiento mundiales ■ Sistemas transfronterizos de seguimiento y evaluación 	<p style="text-align: center;">Comisión de Cooperación Digital de las Naciones Unidas</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Marcos de asociación/financiación/gobernanza ■ Programas de innovación engañosa, grandes retos 	<p style="text-align: center;">US PEPFAR, DE4A, FEM Frontier 2030</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Políticas fiscales/de contratación pública/de investigación conjuntas o alineadas ■ Explorar sinergias y promover el efecto multiplicador a escala del sistema para apoyar las asociaciones internacionales y las iniciativas multilaterales para el diseño y la aplicación de hojas de ruta. 	<p style="text-align: center;">Horizonte 2020, TFM</p>

el 42 % de la I+D mundial (782 000 millones USD de un total de unos 1 860 millones USD en dólares nominales).⁵⁰ Además, las empresas transnacionales son el principal modo de difusión mundial de la tecnología y la innovación, a través de sus actividades comerciales y de inversión extranjera directa, así como de la información técnica transmitida a través de los eslabones de la cadena de suministro.

- El flujo transfronterizo de datos, aproximado por el ancho de banda de red internacional utilizado, es la actividad más concentrada en los países de renta alta (incluso China e India, los países de renta media tienen pequeñas proporciones). Esto indica los graves riesgos para los países en desarrollo de quedar rezagados en la transformación digital.

Los puntos clave que cabe destacar son que la mayor parte de la ciencia, la tecnología y la innovación se llevan a cabo en países de renta alta, para satisfacer sus necesidades y reforzar su posición competitiva internacional. Los países en desarrollo tienen retos mucho mayores que los países de renta alta a la hora de cumplir los ODS, ya que sus lagunas en los ODS son mucho mayores. Además, la mayor parte de la I+D la realiza el sector privado, en particular grandes empresas multinacionales.

Para avanzar en la colaboración internacional en ciencia, tecnología e innovación más adaptada a los ODS, es útil examinar la situación actual desde la perspectiva de los países en desarrollo. La mayoría de las actividades de las comunidades de AOD, CTI y ODS orientadas a la CTI para los ODS no son de mercado.⁵¹ Esto contrasta fuertemen-

⁵⁰ Véase Jaruzelski y otros (2018) para la I+D de las mayores empresas.

⁵¹ Las actividades de las ONG tienden a ser principalmente no comerciales. Las actividades de las instituciones internacionales corresponden en parte a la AOD, pero principalmente a las actividades de mercado del sector privado. Esto se debe a que, aunque financian cierta capacidad de ciencia, tecnología e innovación, la mayoría financian muchas actividades relacionadas con estas industrias (incluso actividades de I+D y educación en CTIM) a través de préstamos comerciales a gobiernos y proyectos cofinanciados con el sector privado que despliegan la tecnología y la innovación existentes.

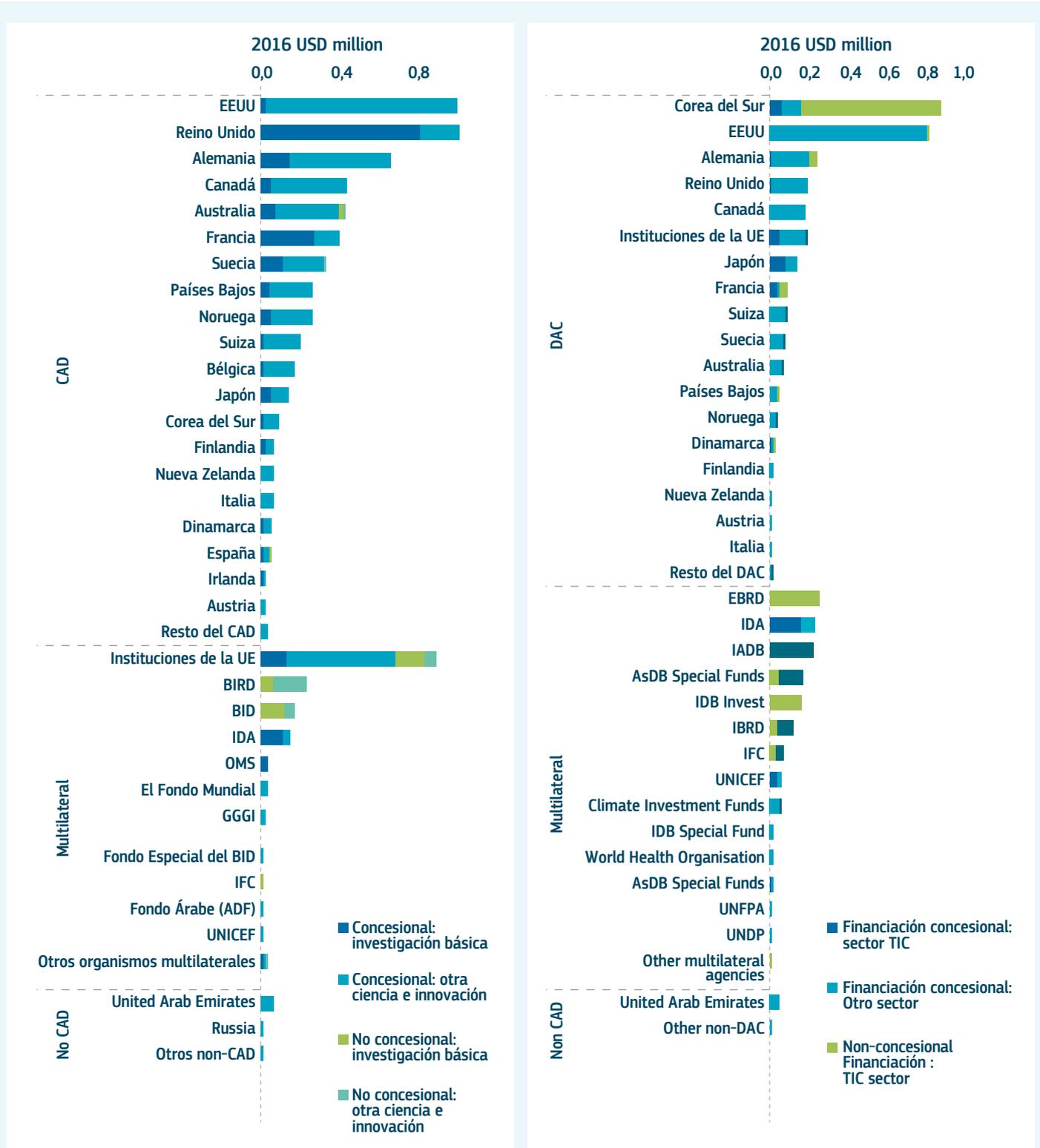
te con los flujos impulsados por el mercado que transfieren tecnología e innovación que pueden ser pertinentes para los ODS y que están impulsadas principalmente por la actividad del sector privado. Los principales flujos de mercado son las entradas netas de inversión extranjera directa, las importaciones de productos manufacturados, las importaciones de TIC y servicios a las empresas, los pagos por el uso de los derechos de propiedad intelectual y la educación terciaria en el extranjero, que es una forma importante de adquirir conocimientos extranjeros⁵². Como puede verse en el **gráfico 3.4** (panel derecho), estos flujos de mercado son mucho mayores que las actividades de la AOD orientadas a las industrias manufactureras.

El **gráfico 3.5** cuantifica el desembolso de la AOD para la CTI, por los principales países donantes de AOD. Como puede verse, los desembolsos a la ciencia y la innovación son mucho mayores que los de la tecnología. Combinando los datos de las **Figuras 3.4** and **3.5**, pueden extraerse las siguientes conclusiones en relación con las acciones relativas de los agentes clave con respecto a los tres pilares.

- La AOD para las CTI es muy pequeña en comparación con los flujos de CTI en el mercado. Además, la AOD hace hincapié en el desarrollo de capacidades en materia de ciencia, tecnología e innovación (con resultados discutibles y cuestiones de medición) y en la financiación de I+D, pero parece centrarse menos en impulsar el flujo de CTI existentes entre países, y muy poco en la intermediación de bienes públicos mundiales, ya que se realiza en gran medida a través de programas bilaterales. Sin embargo, a pesar de su pequeño tamaño, los gobiernos pueden utilizar la AOD y las actividades multilaterales relacionadas con las industrias manufactureras para aprovechar las de otros agentes, como la comunidad científica, las ONG y el sector privado, como se desarrollará en la sección siguiente.

- La cooperación en materia de CTI se centra

⁵² Más información en el documento de referencia sobre la colaboración internacional en materia de CTI



ABREVIATURAS: CAD, Comité de Ayuda al Desarrollo; Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo (IBRD); BID, Banco Interamericano de Desarrollo; ADI, Asociación Internacional de Desarrollo; Banco Internacional de Desarrollo (BID); IFC, International Finance Corporation; AFESD, Fondo Árabe de Desarrollo Económico y Social; BERD, Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo; AsDB, Banco Asiático de Desarrollo

Gráfico 3.5: Fuentes y contenido de la CTI en la AOD de apoyo a la ciencia y la innovación (panel izquierdo) y la tecnología (panel derecho): desembolsos a precios de 2016

Fuente: Ericsson y Mealy (2019)

Nueva iniciativa del sector privado sobre el desbloqueo tecnológico para los ODS

El Foro Económico Mundial (FEM) es una de las instituciones que acogen iniciativas multilaterales para incorporar sistemáticamente los esfuerzos del sector privado para hacer frente a los desafíos mundiales.

Entre sus iniciativas clave para involucrar a las industrias, los socios internacionales en materia de desarrollo y los gobiernos de los países desarrollados y en desarrollo, y para integrar el desarrollo/despliegue tecnológico con inversiones, reformas políticas y otras medidas complementarias, se incluye la Nueva visión para la agricultura y el Grupo de Recursos Hídricos (para los estudios de casos, véase el documento de referencia).

En su reunión anual de 2020, el FEM puso en marcha una nueva iniciativa denominada «Frontera 2030: una nueva Plataforma para la Revolución Industrial para los Bienes Mundiales», acompañada de un informe.

El informe analizó más de 300 tecnologías de la cuarta revolución industrial que podrían contribuir a la consecución de los ODS. Sin embargo, constataron que existían importantes obstáculos y riesgos para ampliar estas aplicaciones. Entre los obstáculos figuran «la mala calidad y el acceso a los datos, la falta de infraestructuras básicas, una gobernanza y un entorno político inadecuados, las necesidades de mejora de las capacidades y de reciclaje profesional y, en particular, la falta de soluciones centradas en los bienes públicos, la falta de modelos empresariales viables y de incentivos comerciales para la expansión» (p. 7). El argumento básico es que el statu quo no es una opción para alcanzar los ODS de aquí a 2030 y que «se necesita urgentemente un cambio de marchas, desde la actual carrera por desplegar nuevas tecnologías para el crecimiento a corto plazo y la ganancia privada hasta un enfoque más orientado a largo plazo y basado en principios que gestione y aproveche activamente el papel que puede desempeñar la tecnología para la humanidad y el medio ambiente» (p. 29). El informe afirma que el sector privado tiene un papel fundamental que desempeñar, en asociación con el Gobierno, la comunidad científica y la sociedad civil, en el desarrollo y la ampliación de las tecnologías para facilitar la consecución de los ODS, y en la gestión de los efectos negativos de esta revolución tecnológica, desde la seguridad y el control de los riesgos socioeconómicos, como el desplazamiento laboral, e incluso los riesgos medioambientales imprevistos. Identificaron ocho «capacitadores necesarios para acelerar continuamente la innovación y la inversión en nuevas soluciones que ayuden a hacer frente a nuestros mayores retos, y para crear mercados viables para esas soluciones a largo plazo»:

1. Gobernanza tecnológica responsable: De «no perjudicar» a «impacto positivo y basado en principios»
2. Liderazgo: Liderazgo en la movilización de los compromisos y las normas
3. Asociaciones: Acción colectiva y colaboración
4. Políticas públicas: Políticas y reglamentación para la cuarta revolución industrial
5. Mecanismos de financiación: Estimular la cuarta revolución industrial para encon-

trar buenas soluciones de mercado

6. Innovación de vanguardia: Configurar una agenda de innovación para hacer frente a los retos sociales y medioambientales más acuciantes
7. Datos e instrumentos: Nuevos modelos para la colaboración de datos en función del impacto de los objetivos mundiales
8. Capacidades: Mejora de las capacidades, reciclaje profesional, talento interdisciplinario y colaboración

Hicieron un llamamiento a la acción para los ejecutivos del sector tecnológico y los líderes gubernamentales, abogando por «coordinar, movilizar y hacer un seguimiento de los compromisos y acciones, en torno a una misión colectiva para acelerar y aprovechar el potencial de la tecnología para abordar los Objetivos Globales» y organizando vías vitales que también ayuden a las distintas partes interesadas a reconocer los papeles respectivos y complementarios que cada uno de ellos debe desempeñar para cambiar la situación actual (FEM, 2020).



más en ampliar los límites del conocimiento y el rendimiento de la I+D que en el desarrollo de la capacidad de los países para utilizar las CTI para los ODS, que es relativamente pequeña en comparación con la colaboración internacional entre países avanzados⁵³. Sin embargo, la comunidad de ciencia, tecnología e innovación puede desempeñar un papel muy importante en todos los pilares. Esto se defiende con suma firmeza en el Informe Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2019 (Grupo Independiente de Científicos, 2019; véase también el **cuadro 2.2**), en el que se hace hincapié, en particular, en la necesidad de que la comunidad científica avance mucho más en el desarrollo de ciencia y tecnologías nuevas para aprovechar las sinergias entre los objetivos, gestionar los compromisos y abordar los efectos negativos. El papel de la comunidad de CTI en el marco del pilar 3 se ve limitado por la dificultad de corretaje de coaliciones para hacer frente a desafíos a gran escala, debido a problemas relacionados con la escala, la limitación de las finanzas y los mecanismos de gobernanza viables.

■ La cooperación de los ODS en materia de CTI, como la GTM de las Naciones Unidas, no ha sido capaz de alcanzar mucho bajo ninguno de los pilares, a pesar de la clara necesidad articulada de aprovechar las CTI para alcanzar los ODS. Esto se debe en gran medida a su limitada financiación para impulsar el flujo de conocimientos existentes, facilitar colaboraciones concretas para crear nuevas CTI o desarrollar capacidades nacionales más allá de cierta formación, metodologías y asesoramiento político. Sin embargo, puede desempeñar un papel muy importante a la hora de negociar coaliciones mundiales de CTI para hacer frente a los grandes retos de los ODS, a través de su defensa y su poder de convocatoria (véase el anexo 1). Se trata de un ámbito que se abordará en el próximo capítulo.

■ El sector privado desempeña un papel muy importante en la consecución de resultados en el marco del segundo pilar, a través de su papel en la creación y transferencia de conocimientos y tecnologías a través de actividades de mercado, incluida la inversión extranjera directa, la I+D, la venta de propiedad intelectual y la venta de productos manufacturados y servicios empresariales. Sin embargo, normalmente los incentivos de mercado no garantizan necesariamente resultados inclusivos para los grupos más marginados. El sector privado tiene un papel más débil en el desarrollo de la capacidad de los países para utilizar las CTI para los ODS, aunque las multinacionales a menudo desarrollan las capacidades de absorción de las pequeñas y medianas empresas y mejoran las prácticas de gestión a través de cadenas de suministro y contratos, refuerzan elementos clave del sistema nacional de innovación, como los centros de investigación, y desarrollan programas de formación relacionados con las TIC en las universidades. El sector privado es muy débil en el tercer pilar, ya que casi por definición existen problemas de incentivo debido a la falta de adecuación, alto riesgo y complejidad. Sin embargo, más recientemente, el sector privado ha sido consciente de que tiene un papel fundamental que desempeñar en la consecución de los ODS, como lo demuestra una importante iniciativa puesta en marcha en enero de 2020 (véase el **cuadro 3.1**), que muestra que existe un gran potencial para que los gobiernos trabajen conjuntamente con el sector privado y la comunidad científica y de ONG para impulsar y mediar la ciencia, el desarrollo tecnológico y el desarrollo sostenible para los ODS.

La siguiente sección se centrará en lo que los gobiernos pueden hacer para hacer un uso eficaz de la AOD, así como para impulsar **más actividades de CTI por parte de otros actores clave de la comunidad internacional**.

53 Dado que la mayoría de estas actividades no son de mercado, es más difícil cuantificar el volumen real de I & D centrado en los países en desarrollo y menos en las CTI para los ODS. Detalles en el documento de referencia.

3.4 Qué pueden hacer los gobiernos de los países donantes y de los países piloto

Gobiernos de los países donantes

La comunidad internacional de desarrollo tiene claro que un uso más eficaz de la innovación es fundamental para alcanzar los ODS, a la luz de las necesidades y de los limitados recursos financieros. En un próximo informe de la Dirección de Cooperación al Desarrollo de la OCDE (2020) se constató que «en su mejor forma, el trabajo de innovación que los donantes del CAD han dirigido y apoyado implica la fusión de nuevas tecnologías y avances técnicos con nuevos modelos empresariales y enfoques organizativos, así como esfuerzos para reformar y transformar las instituciones, las normas y el contexto político», argumenta que «este tipo de innovación es la mejor vía para alcanzar los ODS y otros compromisos globales», pero constató que los esfuerzos están fragmentados y que no se está haciendo lo suficiente para convertir la innovación en un importante motor de desarrollo. Insta a los miembros del CAD y a otras organizaciones de desarrollo a que apoyen la innovación «como una capacidad estratégica transversal y de importancia central» y a que «[aprovechen] esta capacidad valiente y sistemáticamente para alcanzar los objetivos humanitarios y de desarrollo más acuciantes y complejos».⁵⁴

⁵⁴ Para más detalles, véase el documento de referencia sobre la colaboración internacional en materia de CTI para los ODS.

En el lenguaje de esta guía, esto incluye más esfuerzos para construir, impulsar e intermediar actividades de CTI para la consecución de los ODS. Los gobiernos de los países donantes — no solo los de los países desarrollados, sino también los gobiernos de los países en desarrollo con sólidas capacidades de CTI y programas de ayuda al desarrollo— pueden emprender diversas iniciativas para mejorar el uso de las CTI en los países en desarrollo a fin de ayudarles a alcanzar los ODS.⁵⁵

Se trata de tres ámbitos:

- Mejorar la coherencia y la eficacia de los componentes de CTI de la AOD que prestan a los países en desarrollo
- Aprovechar la oferta más amplia de CTI más allá de lo que hacen a través de la AOD directa, proporcionando incentivos o facilitando de otro modo canales de mercado y no de mercado
- Crear coaliciones internacionales de agentes de CTI para hacer frente a grandes desafíos

Mejorar la coherencia y la eficacia de los componentes CTI de la AOD

El Banco Mundial examinó detalladamente el desembolso de las intersecciones de la AOD en 2017 por los cinco principales donantes: Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Japón y Francia (Kanehira y otros, a publicar en 2020). Sobre la base de este análisis, y del de la OCDE (Ericsson y Mealy, 2019), se estima que la financiación en condiciones favorables para la CTI oscilará entre 10 000 y más de 20 000 millones de dólares anuales, lo que representa entre el seis y el diez por ciento del total de la financiación en condiciones favorables de los miembros del CAD, las organizaciones multilaterales y otros países, según el documento de referencia sobre la colabo-

⁵⁵ La cooperación triangular, en la que un país desarrollado ayuda a financiar la transferencia de tecnología e innovación pertinentes de un país en desarrollo a otro, también es un elemento importante, en particular para las innovaciones de base y otras innovaciones fructíferas e inclusivas que suelen tener su origen en países en desarrollo.

ración internacional en materia de CTI. Los datos sobre esta AOD para programas y actividades de ciencia, tecnología e innovación no se notifican, comparten o analizan muy bien; existe una necesidad urgente de crear un mecanismo sólido y exhaustivo basado en pruebas para la coordinación dentro de los países donantes y entre ellos, a fin de aprovechar las ventajas comparativas respectivas y lograr un mayor impacto y mejores resultados.⁵⁶

Los gobiernos de los países donantes también deben reflexionar estratégicamente sobre lo que tiene más sentido para ellos a la hora de apoyar la CTI para los ODS en los países en desarrollo. En la actualidad, el apoyo de los países donantes a los países en desarrollo en materia de CTI está muy fragmentado.⁵⁷ Son necesarios esfuerzos más sistemáticos para que los donantes puedan comprender lo que ya están haciendo los distintos ministerios y organismos en este ámbito. Los programas conjuntos de la Unión Europea, abiertos a la colaboración internacional en materia de investigación e innovación, pueden constituir un buen ejemplo de esta actividad.⁵⁸ Existen diferentes modelos de AOD relacionada con las industrias culturales y creativas. El documento de referencia ofrece un breve resumen de los de los cinco mayores donantes (Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Japón y Francia). Cada una de estas variantes presenta ventajas e inconvenientes.

Los países donantes deben considerar sus intereses estratégicos nacionales en materia de política exterior y competitividad, así como sus puntos fuertes y capacidades en materia de ciencia, tecnología e innovación, como la base para definir los

objetivos y el alcance de sus contribuciones a la CTI para los ODS en los países en desarrollo. Además, los países donantes pueden considerar útil realizar revisiones del gasto público sobre la eficiencia y la eficacia de los componentes de ciencia, tecnología e innovación en su AOD.⁵⁹

Es probable que sus intereses se vean mejor atendidos si desarrollaran actividades más estratégicas y mejor integradas entre los departamentos y agencias gubernamentales y con otros agentes de sus sistemas nacionales de innovación, así como con otros países, y ser más sistemáticos en el desarrollo de las contribuciones de sus países.

56 Es necesario seguir analizando la coherencia de la acción entre países para superar los obstáculos.

57 Los esfuerzos de muchas agencias, así como de los bancos multilaterales de desarrollo, también están muy fragmentados, incluso dentro de las agencias, y especialmente entre las instituciones. Se trata de un reto endémico que debe abordarse en el contexto del desarrollo de hojas de ruta internacionales sobre CTI para los ODS.

58 La Unión Europea y sus Estados miembros son los principales donantes mundiales de ayuda al desarrollo.

59 El Banco Mundial ha desarrollado una guía para llevar a cabo revisiones del gasto público en materia de CTI dentro de un país (Banco Mundial, 2014), que puede ofrecer algunas ideas útiles sobre la manera en que los países donantes pueden revisar la eficacia de los componentes de CTI en su AOD.

Aprovechar la oferta más amplia del país en materia de CTI para construir e impulsar la CTI en los países en desarrollo

Los gobiernos de los países donantes también pueden intentar aprovechar la oferta más amplia de CTI de sus países. Aunque la AOD es solo una fracción de los elementos totales de CTI que un país suministra a los países en desarrollo, puede aprovecharse si los países pueden utilizarla estratégicamente para influir en el suministro más amplio de CTI en el país. Desgraciadamente, la mayoría de los gobiernos de los países donantes tienen poco conocimiento sistemático de cómo el sector privado, las universidades, los grupos de reflexión, las ONG, las asociaciones profesionales, las redes de la diáspora o los particulares suministran aportaciones de ciencia, tecnología e innovación a los países en desarrollo.

Para desarrollar una asistencia más eficaz y aprovechar las aportaciones de la ciencia, la tecnología e innovación para acelerar la consecución de los ODS en los países en desarrollo, es importante saber quién está haciendo qué, y comprender qué impulsa, qué están logrando y cómo podrían organizarse para tener un mayor impacto. Esta evaluación es fundamental para desarrollar una visión realista de lo que puede lograrse, qué papel podría desempeñar el Gobierno y cómo debe llevarse a cabo. Esto requiere una consulta en el seno del Gobierno, así como con las partes interesadas pertinentes del país, como el sector privado, el mundo académico y la sociedad civil, ya que su participación será importante para formular y poner en práctica las iniciativas.

Como se ha señalado anteriormente, el sector privado es el principal agente en la generación y difusión mundial de la tecnología y la innovación. Si bien está motivada principalmente por sus propios intereses lucrativos, sí lleva a cabo actividades de CTI que pueden ser pertinentes para la consecución de los ODS, donde encuentra oportunidades rentables (por ejemplo, tecnologías energéticas alternativas y más eficientes desde el punto de vista energético, servicios sanitarios de menor coste, curas para enfermedades, centros de acogida

sostenibles de menor coste). Además, responde a reglamentos e incentivos y a otros instrumentos que el Gobierno puede utilizar para influir en sus actividades. Por lo tanto, hay oportunidades para tratar de influir en las contribuciones del sector privado a las CTI para los ODS, como la tarificación del carbono de los combustibles fósiles, y las normativas sobre emisiones y otras «externalidades» medioambientales. La contratación pública innovadora también puede desempeñar un papel importante en la generación de nuevas soluciones.

Del mismo modo, los gobiernos pueden influir en las actividades de ONG, académicos, investigadores y ciudadanos a través de una amplia gama de instrumentos políticos distintos de la financiación directa, como se resume en el [cuadro 2.2](#). Así pues, existe margen para que los gobiernos animen a otros agentes a desplegar esfuerzos en materia de CTI para los ODS, incluidas las actividades dirigidas a los retos específicos de los países en desarrollo.

Por parte del Gobierno, esto implicará necesariamente a los Ministerios de Asuntos Exteriores, Desarrollo, Ciencia y Tecnología, Telecomunicaciones, Industria y Comercio, Finanzas y muchos otros, así como a los organismos y comisiones pertinentes del Congreso o al Parlamento y al Jefe de Gobierno. También debería contar con la participación de los medios de comunicación para fomentar el apoyo público a los planes y tener en cuenta las necesidades en materia de ciencia, tecnología e innovación de los países en desarrollo que el Gobierno pretende ayudar. Los objetivos y metas específicos deben fijarse después de considerar los diferentes enfoques, a fin de reflejar lo que es viable desde el punto de vista político y económico.

El apalancamiento de las actividades realizadas por otros agentes o instituciones en el país incluye ofrecer incentivos para aumentar el apoyo a la CTI que prestan, tales como la adecuación de las becas y las subvenciones a la investigación, la cofinanciación de la asistencia técnica o la suscripción de algunos de los riesgos en la financiación de tales empresas. También incluye palancas no financieras, como proporcionar liderazgo y coordi-

nación para las actividades en el país que apoyan mayores aportaciones de ciencia, tecnología e innovación para ayudar a los países en desarrollo a alcanzar los ODS.

Debe celebrarse una consulta a las partes interesadas para crear consenso y garantizar la aceptación por parte de los distintos agentes a la hora de elaborar un plan de acción detallado. Esto debería establecer objetivos claros y acciones prioritarias, incluidas las responsabilidades de los distintos agentes, financiación, incentivos especiales, etc. Los gobiernos cuentan con muchos instrumentos políticos, incluida la acción directa a través de sus ministerios, agencias y programas especiales, sistemas fiscales e incentivos, campañas de sensibilización y persuasión moral, y coordinando las acciones de otros.

El Gobierno debería determinar qué es necesario para mejorar el apalancamiento a través de cada una de estas vías. Esto está relacionado con el grado de apoyo político que existe en los niveles más altos de gobierno, no solo para hacer un uso más eficaz de la asistencia en materia de CTI que ya se está prestando, sino también sobre la conveniencia de aumentar el apoyo, e incluso de asumir un papel de liderazgo mundial en el desarrollo de algunas tecnologías o innovaciones pertinentes. Sin embargo, incluso haciendo un uso eficaz del presupuesto global existente requiere cierto capital político, ya que siempre hay intereses creados arraigados en el mantenimiento de los programas en curso. También requiere coordinación entre los distintos ministerios y programas, y el desarrollo de procesos para lograrlo, así como algún organismo principal o punto de contacto a un alto nivel de gobierno, como el Jefe de Estado o la Oficina del Gabinete.

Al igual que en el caso de las hojas de ruta de la CTI para los ODS del país receptor las de los donantes deben contar con disposiciones claras para el seguimiento y la evaluación de los resultados, así como reajustes periódicos a la luz de lo que funciona y lo que debe mejorarse o modificarse. Para que esto suceda, también sería útil considerar el seguimiento formal de estas actividades es-

pecíficas dentro de la hoja de ruta de la CTI para los ODS como parte de los mecanismos de revisión inter pares de la AOD (por ejemplo, a través del Comité de Ayuda al Desarrollo de la OCDE). También sería útil crear un mecanismo de aprendizaje entre iguales para compartir enfoques y mejores prácticas entre los países donantes, incluidos los miembros no pertenecientes al CAD activos en este ámbito, como China, India, Brasil y Sudáfrica.

Las hojas de ruta deben identificar la financiación pública directa, así como lo que se espera de otros agentes del país y de otros donantes internacionales y de los propios países beneficiarios. También debe identificar hitos concretos controlables a lo largo de períodos de tiempo específicos.

Coaliciones internacionales de agentes de CTI para hacer frente a grandes desafíos

Más allá de lo que los gobiernos donantes pueden hacer para coordinar el suministro de CTI de su propio país a los países en desarrollo, también deberían considerar la posibilidad de crear coaliciones internacionales de agentes de CTI para hacer frente a grandes retos. Como se ha expuesto claramente en el Informe Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2019), es urgente realizar un esfuerzo científico más concertado para abordar las sinergias y, en particular, los compromisos entre los ODS, así como algunas de las tendencias mundiales que pueden afectar negativamente a la consecución de los objetivos, como el cambio climático, el aumento de la desigualdad y la degradación del medio ambiente. Muchos de estos retos mundiales están fuera de la capacidad de cada país para hacer frente. Requieren esfuerzos a gran escala por parte de muchos países y múltiples partes interesadas, que trabajen individualmente y en colaboración para lograr objetivos comunes. Entre las áreas que requieren un esfuerzo global de este tipo están la transición al desarrollo sostenible, la erradicación de algunas enfermedades endémicas y la resolución de los retos del nexo entre la energía, el agua y los alimentos, en particular en los países pobres.

Se han dado ejemplos históricos de este esfuerzo

de colaboración internacional, como la Revolución Verde y las vacunas contra el VIH/SIDA (véase el documento de referencia). Se trata de logros impresionantes que han tenido un enorme impacto mundial en la mejora del desarrollo sostenible. Sin embargo, lo que resulta muy aleccionador es que se tardaron décadas en crear las coaliciones y desarrollar la ciencia y la tecnología que dieron lugar a innovaciones revolucionarias y mejores resultados. Es importante aprender de estas experiencias para acelerar este proceso para hacer frente a los retos mundiales, incluidos los nuevos, como el impacto social y medioambiental potencialmente negativo de las tecnologías disruptivas.

La intermediación de coaliciones de partes interesadas requiere:

- Convocatoria de talleres internacionales para definir los retos que deben abordarse y para evaluar la base y los objetivos
- Diseño y creación de asociaciones que reúnan las diferentes competencias necesarias para identificar posibles vías hacia una solución
- Diseño de estructuras de gobernanza adecuadas e instrumentos clave para la coordinación, la financiación, el seguimiento, la evaluación de los avances y la dirección/reorientación
- Diseñar el ecosistema de otros agentes e instituciones (por ejemplo, agencias gubernamentales, empresarios y empresas, ONG, agentes de extensión, proveedores de insumos, organizaciones comunitarias, agentes de financiación) necesarios para que la tecnología llegue al beneficiario final
- Sensibilización, participación de las partes interesadas y comunicación estratégica para influir en las decisiones de los consumidores con alternativas basadas en los ODS

Las principales lecciones en la intermediación de coaliciones internacionales de éxito para llevar a cabo programas de colaboración para bienes públicos tecnológicos mundiales son las siguientes:

- Definición clara del reto o retos y del papel de la ciencia, la tecnología e innovación
- Exploración de vías alternativas y soluciones a los retos
- Evaluación realista de los costes y beneficios potenciales de las distintas vías a corto, medio y largo plazo
- Mecanismos claros para la participación de las partes interesadas y el compromiso a largo plazo (esto requiere una comprensión clara de los incentivos y recompensas para que las distintas partes interesadas se comprometan y mantengan su compromiso; pueden ser no solo monetarios, sino sociales y de reputación)
- Mecanismos de adaptación para el seguimiento de los progresos y la adaptación de los programas de trabajo, la participación de las partes interesadas y los acuerdos de colaboración a la luz de lo que funciona o no
- Pensar más allá del desarrollo tecnológico del diseño del ecosistema que sea necesario para aportar beneficios al beneficiario final

Un ejemplo prometedor de este tipo de esfuerzos es una coalición mundial para aportar algunos de los beneficios de la revolución digital a África: la iniciativa «Economía Digital para África» (resumida en el **recuadro 3.1**). Aunque solo aborda algunos de los aspectos necesarios para ayudar a África a aprovechar la revolución digital, cabe destacar por su ambición: Inversión de más 25 000 millones de dólares movilizados por el sector privado para proporcionar algunos de los elementos clave, como la infraestructura digital, las competencias digitales, las plataformas digitales, los servicios financieros digitales y el emprendimiento digital. Implica la colaboración entre organizaciones regionales, múltiples gobiernos, diversas agencias de las Naciones Unidas y bancos multilaterales de desarrollo, empresas privadas y organismos filantrópicos. Hay otros incipientes intentos de crear coaliciones internacionales de CTI para abordar otros objetivos relacionados con los ODS, como la eliminación de la contaminación por plásticos en el medio marino, la reducción de las emisiones de

3.2 Estrategia Africana para la Transformación Digital

La innovación digital está creando oportunidades sin precedentes para que África crezca su economía, cree empleo y transforme la vida de las personas. Con el fin de garantizar que todos los ciudadanos, empresas y gobiernos africanos estén capacitados digitalmente para 2030, la Unión Africana, con el apoyo del Grupo del Banco Mundial y de muchos otros socios, ha emprendido un ambicioso viaje. La economía digital para África (DE4A) ayudará a los países a acelerar el progreso, lograr una conectividad de alta velocidad y asequible para todos y sentar las bases de una economía digital dinámica.

La Unión Africana está desarrollando una estrategia de transformación digital, y el Grupo del Banco Mundial, junto con los Estados miembros de la UA y muchos otros socios, está elaborando un plan de acción. Esto adopta un enfoque multidimensional para cinco elementos fundacionales de la economía digital: infraestructura digital, competencias digitales, plataformas digitales, servicios financieros digitales y emprendimiento digital. Entre los socios figuran la Comisión de la Unión Africana, las Comunidades Económicas Regionales (CER) y las instituciones regionales (por ejemplo, la Comunidad del África Oriental, la Unión Económica y Monetaria del África Occidental/ el Banco Central de los Estados de África Occidental, la Comunidad Económica y Monetaria de África Central, África Inteligente, el Banco Africano de Desarrollo). También incluyen socios bilaterales y organismos filantrópicos (por ejemplo, la Fundación Bill & Melinda Gates, Reino Unido, Francia, Alemania, Noruega y Japón), agencias de las Naciones Unidas (por ejemplo, la Comisión Económica de las Naciones Unidas para África, Unión Internacional de Telecomunicaciones) y el sector privado (por ejemplo, GSMA, Google, Microsoft, Alibaba).

Para alcanzar el objetivo de conectar digitalmente a todos los ciudadanos, las empresas y los gobiernos requieren objetivos ambiciosos y fáciles de entender en cada uno de los cinco pilares fundamentales de la economía digital para ayudar a catalizar y concentrar la acción, como se muestra a continuación. Se están llevando a cabo diagnósticos para desarrollar un marcador digital detallado para fijar objetivos más detallados.



Objetivos indicativos para la economía digital en África

carbono y la adaptación al cambio climático en las ciudades. Será importante extraer algunas lecciones de ellas con el fin de avanzar hacia el desarrollo de hojas de ruta internacionales de la CTI para los ODS a fin de abordar algunos de los grandes retos de los ODS.

Qué deben hacer los gobiernos de los países receptores

El debate en este capítulo ha puesto de manifiesto la gran necesidad — así como el enorme potencial — de que la comunidad internacional haga más para impulsar la ciencia, tecnología e innovación para acelerar la consecución de los ODS y, en particular, para ayudar a los países en desarrollo. Como se ha señalado, uno de los grandes retos es la escasa capacidad en materia de CTI en los países en desarrollo. Sin embargo, el reto no reside únicamente en la debilidad de las infraestructuras humanas y físicas y en unos recursos limitados. Como se señala en la última sección del capítulo 2, también incluye la mentalidad y los marcos políticos y reglamentarios de los países en desarrollo. Abordar esta cuestión implica lo siguiente.

- Desarrollar el potencial endógeno y la excelencia en la CTI con el objetivo de desempeñar un papel de socio en las alianzas mundiales.
- Ser más abiertos y proactivos a la hora de adquirir, adaptar, desplegar y utilizar la tecnología y la innovación mundiales existentes.
- Mantenerse más al día de la evolución mundial de la tecnología y la innovación, en particular de las tecnologías disruptivas que pueden ofrecer un gran potencial pero que también conllevan riesgos.
- Realizar análisis prospectivos sobre el potencial y los riesgos de las nuevas tecnologías disruptivas que puedan afectarles, y sobre la mejor manera de aprovechar los aspectos positivos y de mitigar o adaptarse a los aspectos negativos.
- Reforzar sus amplios sistemas de innovación para poder evaluar y participar en el siste-

ma mundial de innovación y desarrollar nuevas tecnologías e innovaciones en relación con sus necesidades.

- Pensar en todo el sistema de implantación de la innovación e incluir el papel del sector privado y de la sociedad civil (tanto nacional como internacional), con el fin de traducir la tecnología y la innovación en la práctica real y a escala para marcar la diferencia.
- Pensar también en cómo pueden beneficiarse de los acuerdos regionales en materia de ciencia, tecnología e innovación, que pueden aportar algunas economías de escala y compartir la experiencia pertinente, así como en la manera de concienciar sobre algunos de los principales retos a los que se enfrentan, en los que sería muy útil un mayor apoyo internacional en materia de CTI.



CAPÍTULO **4.** Conclusiones
y próximas
etapas

4.1 Mensajes clave

Esta guía introdujo un enfoque gradual para que los responsables políticos desarrollen y apliquen las hojas de ruta nacionales de CTI para los ODS y participen en asociaciones internacionales y se beneficien de ellas para aprovechar el potencial de la CTI para alcanzar los objetivos mundiales y no dejar a nadie atrás. La guía también está concebida para abordar el problema de tipo «Torre de Babel» mediante la introducción de un conjunto de lenguas comunes. Dado el estado actual de los datos y la constante evolución de la comprensión de las necesidades y la posible oferta de CTI, el análisis subyacente ha sido necesariamente muy preliminar. Sin embargo, ha intentado esbozar lo que es posible y los tipos de pensamiento, estrategia y planificación que deben hacerse, tanto a nivel nacional como internacional. Como consecuencia de ello, esta primera edición de la Guía promueve un enfoque común y desarrolla marcos coherentes para examinar las deficiencias, evalúa las sinergias y los compromisos mediante un esfuerzo conjunto y da prioridad a las acciones destinadas a reforzar los sistemas nacionales de CTI. El mensaje general es que la gobernanza, los acuerdos institucionales y los procesos participativos son fundamentales para alinearse con las visiones, asignar responsabilidades y configurar la apropiación por las partes interesadas.

La Guía también ha demostrado que existe un enorme potencial, así como la urgencia, para impulsar la CTI a fin de ayudar a los países en desarrollo a alcanzar los ODS. Sin embargo, todavía no se han centrado ni los recursos financieros para optimizar y explotar este potencial. Por lo tanto, un próximo paso importante es debatir cómo los países desarrollados y la comunidad de donantes pueden hacer más para conseguirlo. Por lo que se refiere a la financiación, ya están comenzando los debates sobre cómo aumentar la financiación de la CTI para los ODS (*cuadro 4.1*). Estos debates deben continuar y ampliarse para incluir la manera en que el apoyo de la comunidad internacional puede ser más coherente y eficaz.

Cuando la comunidad internacional adoptó los ODS como ambición mundial hace tan solo cinco años, el ritmo del cambio tecnológico digital en la frontera de la ciencia y la innovación no fue tan destacado ni tan global en su alcance. Por lo tanto, es importante considerar la posibilidad de redefinir la trayectoria de los ODS y los medios para alcanzarlos, a la luz de los progresos recientes y de una mayor sensibilización sobre las oportunidades y los riesgos. Sobre la base de las lecciones aprendidas y las prácticas emergentes actuales, las hojas de ruta de la CTI para los ODS pueden contribuir a formular nuevas soluciones a los desafíos antiguos y emergentes.

El sistema de las Naciones Unidas, a través del TFM, estará preparado para trabajar con todos los Estados miembros de las Naciones Unidas en el cultivo de comunidades de profesionales y socios y en el fomento de un entorno de aprendizaje para probar y mejorar los enfoques propuestos en la presente Guía, aplicar las metodologías específicas de cada país de las hojas de ruta de la CTI para las ODS, aprender de las experiencias para perfeccionar la Guía y, potencialmente, iniciar o estimular asociaciones internacionales más adecuadas para sus fines.

4.2 Programa piloto global sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS

Como primer paso en la consecución de los objetivos mencionados, durante el Foro Político de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrado en julio de 2019, el Equipo de Trabajo Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la CTI para los ODS puso en marcha el

Programa Piloto Global sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS con un grupo de cinco países piloto. En el marco de la primera fase del programa, el IATT apoyará el diseño y la aplicación de hojas de ruta en Etiopía, Ghana, India, Kenia y Serbia. Además, el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (JRC) y Japón se han unido al Programa Piloto Mundial para reforzar las asociaciones internacionales sobre ciencia, tecnología e innovación para las hojas de ruta de los ODS. Los resultados finales se presentarán en el Foro multilateral sobre la CTI para los ODS en 2021.

Los cinco países (como todos los demás) son diferentes en cuanto a sus lagunas en los ODS y sus capacidades en materia de CTI, tal como se indica en el **gráfico 4.1**. Las bajas puntuaciones del índice de los ODS para algunos países, en comparación con sus homólogos a un nivel similar en el Índice Mundial de Innovación (por ejemplo, Mali, Etiopía, Uganda, India y Estados Unidos), indican que la capacidad de innovación no garantiza automáticamente un buen rendimiento de los ODS. Este último requiere un compromiso, una buena estrategia, una política eficaz, una financiación y una buena capacidad de ejecución. De ahí la importancia de elaborar hojas de ruta eficaces, en el contexto de las prioridades nacionales de desarrollo en consonancia con los ODS.

En el **Cuadro 4.1** se describe el estado de las hojas de ruta de la STI para los ODS en los cinco países piloto⁶⁰ en sus fases iniciales. Si bien los países varían considerablemente en cuanto a su estado de preparación, así como a las actividades analíticas, consultivas y de planificación ya emprendidas, las primeras lecciones y las oportunidades de aprendizaje entre iguales son las siguientes.

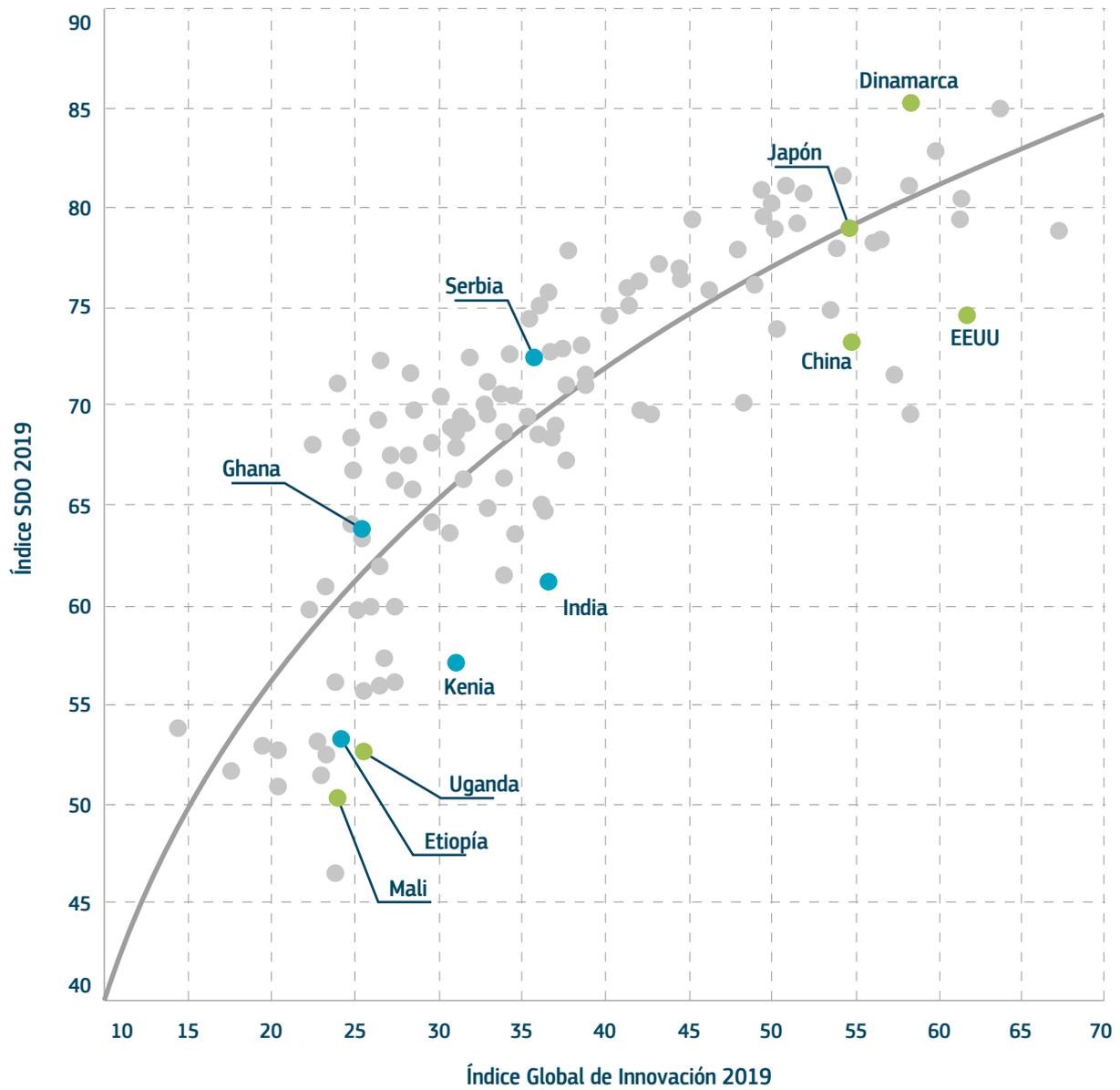
Acuerdo institucional. En algunos países, un único ministerio es responsable de pilotar las hojas de ruta, mientras que otros han creado estructuras interministeriales de coordinación y consulta, con

el apoyo de grupos de reflexión sobre políticas (por ejemplo, ACTS en Kenia, RIS en India, CSIR-STEPRI en Ghana, Equipo Nacional de Especialización Inteligente en Serbia). Esto no significa que la presencia de una estructura de coordinación sea una condición previa para la coherencia de las políticas o un indicador de la consecución de los resultados previstos, dada la varianza en los contextos pertinentes (por ejemplo, culturas políticas y administrativas, grado de apropiación de alto nivel, influencia y recursos a discreción del ministerio o ministerios/agencias responsables). Sin embargo, es posible que los países deseen considerar acuerdos institucionales intergubernamentales que propicien una mayor participación de las partes interesadas y una armonización intersectorial, a fin de aprovechar mejor las CTI en consonancia con los planes nacionales de desarrollo y los ODS.

Ciclos de planificación de políticas. Los países tienen ciclos de planificación diferentes (ya sea para el desarrollo nacional, para los CTI o para los ODS). Esto indica que puede haber distintos grados en los que los marcos políticos subyacentes están plenamente establecidos o actualizados para servir de ancla en las hojas de ruta piloto (y, de este modo, las hojas de ruta pueden basarse en un fuerte impulso administrativo que sobrevive a ciclos políticos que pueden tener plazos más cortos). Alternativamente, en algunos países, las hojas de ruta de la CTI para los ODS — dependiendo de su ámbito de aplicación y de su responsabilidad— pueden ser aportaciones útiles para el próximo ciclo de planificación de políticas más amplia.

Ámbito de aplicación y enfoques. Dada la diversidad de las lagunas subyacentes de los ODS, las capacidades en materia de CTI y las prioridades nacionales de desarrollo, el ámbito de aplicación y el contenido de las hojas de ruta de la CTI para los ODS también varían. Existe tensión entre la profundidad de los «inmersiones profundas» y la amplitud de un enfoque sistémico (es decir, abordar los compromisos, aprovechar los beneficios colaterales, convertir vicios en ciclos virtuosos), como es evidente en el caso de Kenia. De hecho, los países piloto están en el puesto del conductor

⁶⁰ Los contextos específicos de cada país, los avances y las consideraciones para lograr resultados positivos se están documentando en estudios piloto de casos por país (IATT, 2020).



NOTA:
 Los puntos azules son los países piloto;
 los puntos rojos son algunos valores atípicos como puntos de referencia.

Gráfico 4.1: Cinco países piloto en términos del Índice de los ODS frente al Índice Mundial de Innovación

Fuente: Compilados a partir de índices del Grupo Independiente de Científicos (2019); Universidad Cornell, INSEAD, y OMPI (2018).

a la hora de determinar las solicitudes nacionales de asistencia. Aunque el IATT no tiene la intención de ofrecer una «solución precipitada», las Naciones Unidas y otros socios de apoyo podrían estar en condiciones de ayudar a los homólogos piloto que están limitados por la disponibilidad de recursos y a menudo con limitaciones de capacidad y de ancho de banda, e informar sobre metodologías armonizadas con lecciones y buenas prácticas. Este programa piloto pretende demostrar el enfoque sistémico de las Naciones Unidas para avanzar en la armonización y las sinergias en el ámbito de la CTI.

Integración digital o complementariedad en materia de CTI. Conceptualmente, no cabe duda de que existen grandes solapamientos (en cuestiones políticas y grupos de partes interesadas pertinentes) entre «CTI» y «economía digital/transformación digital», y que ambos requieren respuestas políticas coherentes y eficaces para maximizar las oportunidades y mitigar los riesgos en la consecución de los ODS. Sin embargo, en la práctica, tanto las entidades nacionales como internacionales aplican estas agendas de forma aislada y no coordinada. Esto se hace en términos del acuerdo institucional y del alcance/enfoque (ya sea como resultado o como causa). Sería una oportunidad perdida si la hoja de ruta entrara en un silo, ya sea en el país piloto o en el lado de apoyo de los socios, y no aprovechara las sinergias entre ambas partes.

Dimensión internacional. Los planes piloto también varían en términos de abordar los niveles subnacional, nacional e internacional de las hojas de ruta, desde un enfoque exclusivamente nacional/nacional hasta la voluntad de contribuir a nivel internacional (por ejemplo, la India). Los socios internacionales (por ejemplo, Japón y la Unión Europea) ya están apoyando proyectos piloto de hoja de ruta, y existen iniciativas emergentes prometedoras con una cooperación multilateral más amplia (por ejemplo, la cooperación trilateral entre Japón, la India e África entre grupos de reflexión sobre políticas; ampliar la red piloto mundial apoyada por la Unión Europea; participación privada

encabezada por el acuerdo Toyota Kenia; debates activos sobre las contribuciones de las academias de ciencias en países piloto y asociados). Para producir un mayor impacto colectivo, el IATT y otros socios podrían estar en condiciones de implicar proactivamente a los homólogos piloto en el aumento del nivel de ambición y en la identificación de oportunidades para producir efectos indirectos positivos a nivel internacional.

Aprendizaje de políticas para la aceleración a escala. Solo dos de los proyectos piloto en curso, la India y Serbia,⁶¹ han puesto en marcha sistemas de seguimiento y evaluación o han considerado mecanismos de aprendizaje e información como un componente explícito de hoja de ruta de la CTI para los ODS. Como se señala en la Guía, se trata de un paso decisivo, ya que la aplicación de las hojas de ruta es esencialmente un ejercicio de aprendizaje, en el que será importante supervisar y evaluar lo que se está haciendo para realizar ajustes y correcciones durante la ejecución. Además, dada la magnitud y la urgencia de los retos a los que nos enfrentamos, el aprendizaje de las políticas es fundamental, no solo a nivel nacional sino internacional, lo que requiere un enfoque armonizado del seguimiento y la evaluación de las hojas de ruta nacionales de la CTI para los ODS, así como mecanismos para el aprendizaje colectivo y la corrección de los cursos.

El IATT presentó actualizaciones intermedias de algunos países piloto en el Foro Político de Alto Nivel de 2020 y los resultados completos de la primera fase del programa se presentarán en el Foro Político de Alto Nivel de 2021. Para apoyar proyectos piloto por países, analizar y enriquecer experiencias y lecciones emergentes, y estimular y promover el apoyo internacional, el IATT seguirá trabajando con los socios actuales y futuros para ayudar a alcanzar los resultados previstos a través del programa piloto y más allá.

⁶¹ En el caso del enfoque de la estrategia de especialización inteligente seguido por Serbia, los sistemas de seguimiento y evaluación son elementos necesarios para la hoja de ruta.

Cuadro

4.1

Cinco países participantes en el Programa Piloto Global sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS

		KENIA	GHANA
PRINCIPALES INSTITUCIONES Y OTRAS INSTITUCIONES IMPLICADAS		<ul style="list-style-type: none"> Hacienda, Departamento de Planificación NACOSTI, ACTOS Ministerios competentes (Educación, Ciencia y Tecnología, Asuntos Exteriores, TIC, Agricultura e Industria) 	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Medio Ambiente y CTI CSIR-STEPRI
MARCOS POLÍTICOS SUBYACENTES		<ul style="list-style-type: none"> Visión 2030 para Kenia MTP III 2018-2022, "Big Four" Política en materia de CTI, prioridades de investigación Plan de Economía Digital 	<ul style="list-style-type: none"> Agenda de Empleo 2017-2021 CPESDP-2017-2024 Política nacional en materia de CTI 2017
ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA HOJA DE RUTA		<ul style="list-style-type: none"> Agenda "Big Four" (agricultura, salud, industria manufacturera, vivienda) La agro transformación y las TIC como foco inicial 	por determinar
ENFOQUE PILOTO		<ul style="list-style-type: none"> Profundos sectores, orientados a objetivos (100 % de seguridad alimentaria y nutricional de aquí a 2022) I+D y adopción/difusión Aspirar a un modelo regional de África Oriental 	<ul style="list-style-type: none"> Basarse en los centros de incubación de tecnología Objetivo de las propuestas de inversión y del refuerzo institucional
CALENDARIO E HITOS CLAVE			to be determined
SOCIOS (DESA:LA SECRETARÍA)	FOCAL IATT	<ul style="list-style-type: none"> Banco Mundial (PERs en CTI) UNESCO (SAGA, GO-SPIN) 	<ul style="list-style-type: none"> UNESCO Banco Mundial
	NACIONES UNIDAS, OTROS	<ul style="list-style-type: none"> Private partnership (Toyota) 	<ul style="list-style-type: none"> OECD
		Posible cooperación UE-ACP, Comisión de la Unión Africana, CER	

ABREVIATURAS CLAVE:[Kenia] NACOSTI, Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; Acts, African Center for Technology Studies (Centro Africano de Estudios Tecnológicos);MTP III, Plan de Medio Ambiente III; Saga, CTIM y Promoción de Género.[Ghana] CSIR-STEPRI, Consejo de Investigación Científica e Industrial — Instituto de Investigación Científica y Tecnológica; CPES-Programa Coordinado de Políticas de Desarrollo Económico y Social. [Etiopía] GTP III, Plan de Crecimiento y Transformación III. [India] NITI Aayog, institución nacional para la transformación de la India; RIS, Research and Information System for Deve-

ETIOPIA	INDIA	SERBIA
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ministerio de Innovación y Tecnología ■ Ministerio de Ciencia y Enseñanza Superior 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Oficina del Consejero Científico Principal ■ Niti Aayog, Ministerio de Asuntos Exteriores, SIF ■ Comité Nacional de Coordinación 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología; ■ coordinación del Grupo de Trabajo Interministerial (GT) y cooperación con el Grupo Nacional Agenda 2030 ■ Grupos de trabajo para ámbitos prioritarios dirigidos por empresas y universidades, Oficina de Estadística, Oficina de Patentes; Equipo nacional de análisis (dirigido por el mundo académico)
<ul style="list-style-type: none"> ■ GTP III 2015-2020 ■ Política en materia de CTI 2012 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estrategia para New India@75 ■ Política en materia de CTI 2013 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proceso de adhesión a la UE y especialización inteligente ■ Nueva política industrial y en materia de CTI, bajo la presidencia del primer ministro ■ Agenda 2030
ODS 8 (Creación de empleo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Agricultura, energía, agua, salud; alinearse con iniciativas clave (por ejemplo, la duplicación de la renta de los agricultores, JAM Trinity). ■ Fuerte interés internacional ■ África y Extremo Oriente 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ámbitos prioritarios de especialización inteligente definidos y acciones horizontales ■ industrias creativas; alimentos para el futuro; máquinas y los procesos de producción del futuro; TIC
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sectorial: basarse en las hojas de ruta tecnológicas de 24 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nivel internacional, nacional y subnacional (Lighthouse India, federalismo cooperativo) ■ Datos/panel de control que deben justificarse mediante datos de PER en CTI 	<ul style="list-style-type: none"> ■ trabajo a nivel nacional, con una dimensión subnacional e internacional ■ mezcla de inmersión profunda y actividades horizontales
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNCTAD (Revisión STIP) ■ Banco Mundial, UNESCO 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Primeros seis meses (en India) ■ A finales del primer año (¿reuniones anuales del Banco Africano de Desarrollo?) ■ Fin segundo año(en Nueva York) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ aprobación de la S3 (febrero de 2020) y una hoja de ruta detallada (octubre de 2020)
<ul style="list-style-type: none"> ■ UNDP, ONUDI 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Banco Mundial (PERs en CTI) ■ ESCAP ■ OCDE ■ PNUD 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ONUDI ■ JRC (RIS3)
Japón — India-África		

loping Countries (RIS, Research and Information System for Developing Countries); Trinity JAM, Jan Dhan-Aadhaar-Mobile Trinity; AMs del BAD, reuniones anuales del Banco Africano de Desarrollo; ESCAP, Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico [Serbia] RIS3, Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (Estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente).

4.3 Avanzar

En respuesta al gran interés manifestado por los países que han participado en las deliberaciones hasta ahora, el IATT,⁶² junto con sus socios, se ha comprometido a poner a prueba y ampliar la adopción de hojas de ruta a nivel nacional, codificar y difundir las lecciones aprendidas y reforzar la cooperación internacional en consecuencia. Sobre la base de nuevas consultas y análisis, la próxima fase del programa de trabajo entre sesiones sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS puede incluir los siguientes componentes.

- **Intensificar el apoyo conjunto a los proyectos piloto:** Las agencias del IATT se esfuerzan por obtener recursos adicionales, a bordo de los equipos nacionales de las Naciones Unidas, por implicar a las nuevas Naciones Unidas y a otros socios y partes interesadas, y adaptarse a las aspiraciones y limitaciones de los países con arreglo a los respectivos planes piloto.
- **Fomentar el entorno de aprendizaje:** organizar compromisos a varios niveles para el intercambio de experiencias, por ejemplo, a través de vías dirigidas por las comisiones regionales de las Naciones Unidas u otros organismos regionales (por ejemplo, ASEAN, Comisión de la Unión Africana, Unión Europea) y en las que participen los países piloto actuales y futuros. Cultivar comunidades de profesionales y redes de conocimiento (por ejemplo, grupos de reflexión sobre políticas en países piloto) para codificar y difundir las enseñanzas emergentes. Abordar las lagunas de datos y pruebas para apoyar el desarrollo de sistemas de seguimiento y evaluación.
- **Iniciar o estimular asociaciones internacionales de CTI:** utilizar proyectos piloto como puntos de entrada tangibles para galvanizar

los foros multilaterales, ajustar las acciones colectivas para abordar los retos comunes identificados y desarrollar oleoductos/carteras de asociaciones con el sector privado, los países donantes y las partes interesadas de la CTI.

- **Integrar la CTI en el trabajo más amplio de los ODS:** aplicar los seis puntos de entrada del Informe Mundial sobre el Desarrollo Sostenible: 1) bienestar y capacidades humanas, 2) economías sostenibles y justas, 3) sistemas alimentarios y patrones de nutrición, 4) descarbonización energética y acceso universal, 5) desarrollo urbano y periurbano, y 6) usos medioambientales comunes mundiales — para las estrategias de desarrollo sostenible en los países piloto existentes o nuevos, si los países así lo desean.
- **Programa de trabajo plurianual de solidificaciones:** definir los resultados intermedios y finales que deben demostrarse en los foros sobre la CTI de 2020 y 2021, y alinearse con los homólogos piloto para trabajar retroactivamente y utilizar los acontecimientos clave para acelerar el ejercicio de la hoja de ruta. Plan para la segunda fase de la cohorte piloto, con un calendario adecuado para extraer lecciones útiles a partir de la primera fase, garantizando al mismo tiempo que el impulso actual pueda mantenerse (y más de 20 países sigan interesados). Definir objetivos a más largo plazo, como abordar la fragmentación actual de las actividades de apoyo internacional, utilizando demandas de masa crítica a través de hojas de ruta y convocar a donantes y financiadores de investigación.
- **Movilizar recursos:** elaborar argumentos a favor de la puesta en común de recursos multilaterales para apoyar tanto los proyectos piloto individuales como la ejecución/expansión colectiva de los programas, y alinearse con los donantes interesados y dispuestos.⁶³

⁶² Para más información sobre IATT, véase: <https://sustainabledevelopment.un.org/tfm#un>

⁶³ Los donantes podrán contribuir al Fondo Fiduciario para el Desarrollo Sostenible existente en el DESA, a los fondos fiduciarios pertinentes de otras agencias o a los fondos fidu-

El TFM comenzó como esfuerzos voluntarios de las agencias miembros de la IATT, sin recursos adicionales. Su trabajo sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS ha evolucionado como uno de los resultados más tangibles de los dos últimos años. Esto ha sido posible gracias al intenso trabajo realizado por los países piloto y otros países interesados, las contribuciones técnicas e intelectuales de socios institucionales y participantes en la serie de reuniones del grupo de expertos, las contribuciones de financiación inicial y el apoyo de Japón y de la Comisión Europea. Los copresidentes del subgrupo de trabajo de la IATT sobre las hojas de ruta de la CTI, a saber, el Banco Mundial, la DESA, la UNCTAD y la UNESCO, acogen con satisfacción a los socios y países interesados para que unan fuerzas para seguir promoviendo este trabajo prometedor y significativo.

4.1 Debates mundiales sobre la financiación de la CTI para los ODS

Los líderes mundiales están avanzando en las deliberaciones paralelas sobre CTI en relación con los ODS y la financiación de los ODS, creando un espacio prometedor para que los responsables políticos y las partes interesadas en materia de CTI trabajen más estrechamente para demostrar la conveniencia de una financiación eficiente y eficaz de la CTI para los ODS.

En el frente de la ciencia, el G-20, bajo la Presidencia japonesa, a través del Grupo de Trabajo sobre Desarrollo, reconoció que la participación de múltiples partes interesadas es esencial para liberar el potencial de la CTI y alcanzó un consenso sobre los Principios Rectores para el Desarrollo de las hojas de ruta de la CTI para los ODS. Los principios afectan a la estructura de las hojas de ruta, el papel del Gobierno, la promoción del intercambio de conocimientos, la cooperación internacional y otros elementos que deben tenerse en cuenta. Los trabajos del DWG y del TFM del G20 sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS se desarrollaron de manera mutuamente informada y reforzada, reconociendo que los Principios Rectores representan un consenso político sobre «por qué» de las hojas de ruta de la CTI para los ODS, mientras que la Guía elaborada por la IATT explora «cómo» formular hojas de ruta. En coordinación con el Grupo de Trabajo sobre la Economía Digital, el Grupo de Trabajo sobre Economía Digital del G-20 deliberó sobre un plan de acción para los ODS a través de la digitalización, centrado en África y en los países menos desarrollados, para compartir los beneficios de la digitalización y no dejar a nadie atrás. Tras la Cumbre del G-20 celebrada en Osaka en junio, Japón acogió la séptima Conferencia Internacional de Tokio sobre el Desarrollo Africano (TICAD7) en agosto de 2019, en la que las hojas de ruta de la CTI para los ODS fue un tema clave para los debates con los dirigentes africanos.

En el ámbito de la financiación, el TFM y sus socios de la comunidad científica han seguido un enfoque multilateral para la financiación de la CTI para los ODS, por ejemplo, a través de la Mesa Redonda de los Financiadores en paralelo al Foro CTI 2018. En el Foro de Financiación para el Desarrollo de 2019, las Naciones Unidas anunciaron la creación de una Alianza Mundial de Inversores para el Desarrollo Sostenible, que se pondrá en marcha oficialmente en septiembre de 2019. El Foro también debatió el «triángulo tecnológico, los ODS y la financiación» como un nuevo ámbito crucial que requiere atención y el despliegue de financiación. Además, se ha encomendado al Grupo de Trabajo Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la Financiación para el Desarrollo el apoyo a los esfuerzos de los países por poner en práctica marcos nacionales de financiación integrados (INFF). Se trata de una herramienta de planificación y ejecución para financiar el desarrollo sostenible a nivel nacional. Los INFF son una herramienta para poner en práctica la Agenda de Acción de Adís Abeba a nivel nacional, junto con la cooperación internacional a nivel mundial. El despliegue de los INFF comenzó en julio de 2020.

Informando de las deliberaciones del G-20 sobre la financiación del desarrollo, el Grupo de Personalidades Eminentes sobre la Gobernanza Financiera Mundial, en su informe de 2018, recomendó aplicar la reorientación sistémica en la financiación del desarrollo. El



objetivo era lograr la complementariedad entre las instituciones multilaterales, regionales y bilaterales y establecer un sistema de parámetros claros para hacer un seguimiento del impacto y la rentabilidad. Esto implicaría la creación de plataformas nacionales eficaces, propiedad de los gobiernos, para aumentar las contribuciones de todos los socios para el desarrollo, incluido el sector privado. En respuesta, los Ministros de Hacienda, a través del comunicado del Comité de Desarrollo de abril de 2019, instaron al Grupo del Banco Mundial a que «siga colaborando estrechamente con los socios públicos y privados, incluidas las instituciones financieras internacionales y las Naciones Unidas, sobre los retos más acuciantes en materia de desarrollo». Señalaron que «los jefes de Estado se reunirán en septiembre para la cumbre de las Naciones Unidas centrada en el clima, la cobertura sanitaria universal, los ODS, la financiación para el desarrollo y los pequeños Estados insulares en desarrollo» y subrayaron la importancia de «el potencial de los bancos multilaterales de desarrollo que funcionan como un sistema para mejorar su respuesta a los retos comunes, también a través de un enfoque coordinado de las plataformas nacionales» (apartado 12).

Las hojas de ruta de la CTI para los ODS, si se formulan y aplican adecuadamente, pueden constituir un elemento tangible en los enfoques de dichas plataformas nacionales, al mejorar la complementariedad entre los esfuerzos nacionales y los de los socios para el desarrollo.

Fuente: Ministerio de Asuntos Exteriores de Japón, presentación en la cuarta reunión del Grupo de Expertos sobre las hojas de ruta de la STI para los ODS, Nairobi, abril de 2019; consejos de Gobernadores del Banco y Fondo para la transferencia de recursos reales a países en desarrollo, abril de 2019.

Referencias

- Business and Sustainable Development Commission (2017). *Better Business Better World. Analysis of business opportunities in a consolidated background report, Valuing the SDG Prize: Unlocking business opportunities to accelerate sustainable and inclusive growth*. London.
- Buluswar, Shashi, and others (2014). *50 Breakthroughs: Critical Scientific and Technological Advances Needed for Sustainable Global Development*. Berkeley, California: LIGTT, Institute for Globally Transformative Technologies, Lawrence Berkeley National Lab.
- Carayannis, Elias, Anna Grebeniuk and Dirk Meissner (2016). Smart Roadmapping for STI Policy. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 110 (September), pp. 109-115.
- Champaign, Vincent, and others (2015). *Transition Through Innovation: How innovation can contribute to building a low carbon economy at an affordable cost*. Paris, France: R20 Regions of Climate Action, Observatoire du Long Terme and CVA.
- Cirera, Xavier, Jaime Frías, Justin Hill, and Yanchao Li. (2020). *A Practitioner's Guide to Innovation Policy. Instruments to Build Firm Capabilities and Accelerate Technological Catch-Up in Developing Countries*. Washington, DC: World Bank.
- Cirera, Xavier, and William F. Maloney (2017). *The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up*. Washington, DC: World Bank. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28341/9781464811609.pdf>.
- Colglazier, E. William (2018). The Sustainable Development Goals: Pathways to Progress. Editorial in *Science & Diplomacy*, online publication from the AAAS Center for Science Diplomacy (March). Disponible en: <http://www.sciencediplomacy.org/editorial/2018/sdg-roadmaps>
- Comin, Diego, and Marti Mestieri (2014). Technology Diffusion: Measurement, Causes and Consequences. *Handbook of Economic Growth*, vol. 2, pp. 565-622.
- Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018). *Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation*. Ithaca, Fontainebleau and Geneva. Disponible en: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf.
- Daniels, C. K., and K. Tilmes (2020). Leveraging Innovation Policies and Digital Strategies for Africa's Transformation, chapter in *African Transformation Report 2020*. Accra, Ghana: African Center for Economic Transformation.
- DESA and World Bank (2018). IATT issues brief on Science, Technology and Innovation for the SDGs Roadmaps. Disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/tfm#roadmaps>.
- EPTANETWORK (2013). Finland – The Committee for the Future. Disponible en: <https://eptanetwork.org/static-html/comparative-table/countryreport/finland.html>.
- Ericsson, Fredrik and Sam Mealy (2019). *Connecting Overseas Development Assistance and Science, Technology and Innovation for Inclusive Development: Measurement challenges from a DAC perspective*. OECD Development Cooperation Working Papers, No. 58. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3726edff-en>
- Freund, Caroline, Alen Mulabdic, and Michele Ruta (2019). *Is 3D Printing a Threat to Global Trade? The Trade Effects You Didn't Hear About*. Policy Research Working Paper 9024, World Development Report 2020 Background Paper. Washington, D.C.: World Bank Group. Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/152701569432061451/Is-3D-Printing-a-Threat-to-Global-Trade-The-Trade-Effects-You-Didnt-Hear-About>

- Fuster Martí E., Matusiak M. (ed), 2019, *Pilot methodology for mapping Sustainable Development Goals in the context of Smart Specialisation Strategies*, European Commission, Joint Research Centre
- G20 (2019a). G20 Development Working Group (DWG) Guiding Principles for the Development of Science, Technology, and Innovation for SDGs Roadmaps. Disponible en: https://www.mofa.go.jp/policy/economy/g20_summit/osaka19/pdf/documents/en/annex_12.pdf
- (2019b). G20 Ministerial Statement on Trade and Digital Economy. Disponible en: https://g20-digital.go.jp/asset/pdf/g20_2019_japan_digital_statement.pdf
- (2019c). G20 Osaka Leaders' Declaration. Disponible en: https://www.mofa.go.jp/policy/economy/g20_summit/osaka19/en/documents/final_g20_osaka_leaders_declaration.html
- Hallward-Driemeier, Mary, and Gaurav Nayyar (2018). *Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development*. Washington, DC: World Bank. doi: 10.1596/978-1-4648-1174-6.
- Hietanen, Olli (2018). Science and political decision-making – The Parliament of Finland's Committee for the Future. Responsible Research. Finland. Disponible en: <https://vastuullinentiede.fi/en/reuse/science-and-political-decision-making-parliament-finlands-committee-future>
- Independent Group of Scientists appointed by the United Nations Secretary-General (2019). *Global Sustainable Development Report: The Future is Now—Science for Achieving Sustainable Development*. New York: United Nations. Disponible en: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf
- Inter-agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs (IATT-STI) (2017). *Landscape of Science, Technology and Innovation Initiatives for the SDGs*. Background Paper No. 3. United Nations. Disponible en: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17447IATTLandscape_of_STIInitiatives_for_SDGs.pdf
- (2018). *STI for SDGs Roadmaps – Expert Group Meeting International Workshop* (May 8-9, 2018) in Tokyo (May 29, 2018 draft).
- (2020). *Progress Report: The Global Pilot Programme on STI for SDGs Roadmaps*
- International Council for Science (2017). *A Guide to SDG Interactions: From Science to Implementation*. Paris: ICSU. Disponible en: <https://council.science/cms/2017/05/SDGs-Guide-to-Interactions.pdf>.
- International Energy Agency (2014). *Energy Technology Roadmaps: A Guide to Development and Implementation* (2014 edition). Paris: IEA. Disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21079TechnologyRoadmapAguidetodevelopmentandimplementation.pdf>.
- International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) (2018). *Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals*. Report prepared by The World in 2050 initiative. Laxenburg, Austria. www.twi2050.org
- (2019). *The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges*. Report prepared by The World in 2050 initiative. Laxenburg, Austria. www.twi2050.org
- Jaruzelski, Barry, Robert Chwalik, and Brad Goehle (2018). What the Top Innovators Get Right. *Strategy+Business*, issue 93 (Winter).
- Kanehira, Naoto, Rui Kotani, Shuyang Huang, and Philipp S. Ruppert (2020). *Benchmarking Top Donors' Science, Technology and Innovation Activities in Development Aid*. Washington, DC: World Bank. (forthcoming)
- Liu, Wei, Naoto Kanehira, and Ludovico Alcorta (2015). *An Overview of the UN Technology Initiatives*. New York: United Nations Inter-agency Working Group on a Technology Facilitation Mechanism. Disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2091Mapping%20UN%20Technology%20Facilitation%20Initiatives%20Sept%20>

2015%20clean.pdf

- López-Portillo y Rojas, José (2018). *La Novela: Breve Ensayo Presentado a La Academia Mexicana* (Spanish Edition), published by Forgotten Books.
- Matusiak, Monika, and others (2020). *Science, Technology and Innovation (STI) for Sustainable Development Goals Roadmaps – Background Paper: Overview of the existing STI for SDGs roadmapping methodologies*. European Commission, Joint Research Centre.
- McDowall, Will (2012). Technology roadmaps for transition management: The case of hydrogen energy. *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 79, issue 3 (March), pp. 530–542.
- McKinsey Global Institute (2020). *Connected World: An evolution in connectivity beyond the 5G revolution*. Discussion Paper (February).
- Miedzinski, Michal, Mariana Mazzucato, and Paul Ekins (2019). *A framework for mission-oriented innovation policy roadmapping for the SDGs*. UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper Series (IIPP WP 2019-03). Disponible en: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/wp2019-03>
- Miedzinski, Michal, Will McDowall, and Jesse Fahnestock (2018). *Paving the pathways towards sustainable future? A critical review of STI policy roadmaps as policy instruments enabling sustainability transitions*. Paper presented at International Sustainability Transitions Conference 2018 (IST 2018) held in Manchester, 12-14 June 2018.
- Miedzinski, Michal, and others (2018). *How to design and implement science, technology and innovation (STI) roadmaps to foster eco-innovation for sustainable development?* Policy Outlook 10. Innovation for Sustainable Development Network (inno4sd.net).
- Miedzinski, Michal, and others (2019). *Science, Technology and Innovation Policy Roadmaps for the SDGs: A Guide for design and implementation*. Inno4sd.net.
- Miedzinski, Michal, and others (2020). *Science, Technology and Innovation (STI) for SDGs Roadmaps –Background Paper: International STI collaboration and investment for Sustainable Development Goals*.
- Milola, Apollonia, and others (2019). *Interlinkages and policy coherence for the Sustainable Development Goals implementation: An operational method to identify trade-offs and co-benefits in a systemic way*, EUR 29646 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union, ISBN 978-92-79-99556-9, doi:10.2760/472928, JRC115163.
- Millennium Institute (2018). *Integrated Simulation Tool: Policy Coherence and Integration to Achieve the Sustainable Development Goals*. Disponible en: <https://www.millennium-institute.org/isdg>.
- OECD (2014). *Perspectives on Global Development 2014: Boosting Productivity to Meet the Middle-Income Challenge*. Paris: OECD Publishing. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/development/perspectives-on-global-development-2014_persp_glob_dev-2014-en.
- (2017). *International co-operation in STI for the grand challenges – insights from a mapping exercise and survey*, unpublished paper for official use. Paris: OECD. DSTI/STP(2017)13.
- (2017). *Measuring Distance to the SDG Targets: An Assessment of where OECD Countries Stand*. Disponible en: <http://www.oecd.org/sdd/OECD-Measuring-Distance-to-SDG-Targets.pdf>.
- (2018). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption*. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2018-en.
- (2020). *Innovation for Development*. OECD Development Cooperation Directorate Working Paper.
- OECD/Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*. The Measurement of Scientific, Technological, and Innovation Activities. Paris: OECD Publishing/Luxembourg: Eurostat. Disponible en: <https://doi>.

[org/10.1787/9789264304604-en](https://doi.org/10.1787/9789264304604-en)

Pathways for Prosperity Commission (2018a). *Charting Pathways for Inclusive Growth – From Paralysis to Preparation*. Oxford. Disponible en: <https://pathwayscommission.bsg.ox.ac.uk/charting-pathways-report>

----- (2018b). *Digital Lives: Creating Meaningful Connections for the Next 3 Billion*. Oxford. Disponible en: <https://pathwayscommission.bsg.ox.ac.uk/digital-lives-report>

----- (2019). *The Digital Roadmap: how developing countries can get ahead*. Final Report of the Pathways for Prosperity Commission. Oxford. Disponible en: <https://pathwayscommission.bsg.ox.ac.uk/digital-roadmap>

Rodrik, Dani (2018). *New Technologies, Global Value Chains, and the Developing Economies*. Pathways for Prosperity Commission Background Paper Series, No. 1. Oxford.

Sachs, Jeffrey, and others (2016). *SDG Index and Dashboards – Global Report*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN).

----- (2018). *SDG Index and Dashboards Report 2018*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN). Disponible en: <http://www.sdgindex.org/>

Technology Executive Committee of the United Nations Framework Convention on Climate Change (2013). *Background paper on Technology Roadmaps*. Disponible en: <https://www.ctc-n.org/refuentes/tec-background-paper-technology-roadmaps>

United Nations Conference on Trade and Development (2017). *New Innovation Approaches to Support the Implementation of the Sustainable Development Goals*. New York and Geneva: United Nations. Disponible en: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict2017d4_en.pdf

----- (2018). *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development*. United Nations publication. Sales No. E.18.II.D.3.

----- (2019). *A Framework for Science, Technology and Innovation Policy Reviews – Harnessing innovation for sustainable development*. United Nations publication. UNCTAD/DTL/STICT/2019/4.

United Nations Development Programme (2016). *Rapid Integrated Assessment (RIA): To facilitate mainstreaming of SDGs into national and local plans*. New York: UNDP. Disponible en: http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Sustainable%20Development/SDG%20Tools/Rapid_Integrated_Assessment_10May2017.pdf

----- (2017). *SDG Accelerator and Bottleneck Assessment tool*. New York: UNDP. Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/sustainable-development-goals/sdg-accelerator-and-bottleneck-assessment.html>

----- (2019). *Human Development Report 2019 – Beyond income, beyond averages, beyond today: Inequalities in human development in the 21st Century*. New York: UNDP. Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2019>

United Nations Economic and Social Council (2018). *Co-Chairs' Summary of the Multi-stakeholder forum on science, technology and innovation for the Sustainable Development Goals (5-6 June, New York)*. United Nations publication.

----- (2019). *Special edition: progress towards the Sustainable Development Goals – Report of the Secretary-General* (May). Disponible en: <https://undocs.org/E/2019/68>

United Nations Industrial Development Organization (2019). *Absorbing Advanced Digital Production Technologies to Foster Industrialization: Evidence from Case Studies in Developing Countries*. Background document prepared for the Industrial Development Report 2020. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. Disponible en: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-11/IDR_2020_Booklet.pdf

United Nations (2019). *Technology Facilitation Mechanism*. Sustainable Development Goals Knowledge Platform, <https://sustainabledevelopment.un.org/tfm>.

----- (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*,

Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015.

Watkins, Alfred (2018). *Takeaways and Policy Recommendations: Global Solutions Summit 2018*. Disponible en: http://www.globalsolutionssummit.com/uploads/3/1/5/5/31554571/takeaways_and_policy_recommendations_-_final.pdf

----- (2019). *Global Solutions Summit 2019: Synthesis and Policy Recommendations*. Disponible en: http://www.globalsolutionssummit.com/uploads/3/1/5/5/31554571/synthesis_and_policy_conclusions_-_gss_2019_-_final.pdf

Weber, Steven (2017). Data, Development, and Growth. In *Business and Politics*, vol. 19, Issue 3 (September), pp. 397-423.

World Economic Forum (2019). *The Global Competitiveness Report 2018*. Geneva: WEF. Disponible en: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>.

----- (2020). *Unlocking Technology for the Global Goals*. Geneva: WEF. Disponible en: <https://www.weforum.org/reports/unlocking-technology-for-the-global-goals>.

World Bank (2014). *Public Expenditure Reviews in Science, Technology, and Innovation*. Guidance note by Paulo Correa. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/21064/930760WPOBox380itureReviews0inOSTI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

----- (2018a). *Poverty and Shared Prosperity 2018: Piecing Together the Poverty Puzzle*. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30418>
License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

----- (2018b). *Disruptive Technologies and the World Bank Group – Creating Opportunities – Mitigating Risks*. Development Committee Paper (DC2018-0010), Washington, DC: World Bank. Disponible en: <https://www.devcommittee.org/sites/dc/files/download/Documents/2018-09/DC2018-0010%20Disruptive%20Technologies.pdf>

----- (2019). *World Development Indicators*. Washington, D.C: World Bank. Disponible en: <https://data.worldbank.org/>

ANEXO

1

Mecanismo de Facilitación de la Tecnología en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

El Mecanismo de Facilitación de la Tecnología de las Naciones Unidas fue creado por la Agenda de Acción de Adís Abeba para apoyar la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y se puso en marcha a través de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en septiembre de 2015. Desde el principio, la División de Objetivos de Desarrollo Sostenible (DSDG) de la DESA siguió desempeñando las funciones de secretaría del equipo de trabajo interinstitucional sobre CTI para los objetivos de desarrollo sostenible (IATT) y del grupo de representantes de alto nivel de la comunidad científica, el sector privado y la sociedad civil (grupo compuesto por 10 miembros) designado por el secretario general para apoyar el TFM. Los dos grupos movilizan a expertos de dentro y fuera del sistema de las Naciones Unidas para impulsar los ODS a través de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en diversos contextos. Desde 2015, ambos grupos han sido coordinados y apoyados por la DESA/DSDG (2015 hasta ahora), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2016-2017) y la UNCTAD (2018 hasta ahora).

Tanto en las negociaciones intergubernamentales sobre la agenda para el desarrollo después de 2015 como en el proceso preparatorio de 2014 y 2015 para la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo, los Estados miembros indicaron claramente que el desarrollo, la transferencia y la difusión de tecnología, junto con el refuerzo de las capacidades científicas y tecnológicas de todos los países, constituyen elementos clave de los medios de aplicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

El apartado 70 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible puso en marcha un Mecanismo de Facilitación de la Tecnología (GTM) para apoyar la aplicación de los ODS. El TFM fue establecido por primera vez por la Agenda de Acción de Adís Abeba, acordada en la Tercera Conferencia Internacional sobre Financiación para el Desarrollo celebrada en Adís Abeba (Etiopía) en julio de 2015.

Se decidió que el Mecanismo de Facilitación de la Tecnología (TFM) se basará en una colaboración multilateral entre los Estados miembros, la sociedad civil, el sector privado, la comunidad científica, las entidades de las Naciones Unidas y otras partes interesadas y estará compuesto por:

- Equipo de trabajo interinstitucional de las Naciones Unidas sobre ciencia, tecnología e innovación para los objetivos de desarrollo sostenible (IATT). El IATT se basará en los recursos existentes y trabajará con los diez representantes (grupo de 10 miembros) nombrados por el secretario general para apoyar el GTM. Este grupo, nombrado por dos años cada vez, procede de la sociedad civil, el sector privado y la comunidad científica y tecnológica.
- Foro de colaboración multilateral sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS (Foro CTI)
- Plataforma en línea

El diagrama que figura a continuación resume los mecanismos clave en materia de ciencia, tecnología e innovación y describe los principales canales para implicar a múltiples partes interesadas en el proceso de las Naciones Unidas.

La creación del TFM tuvo una importancia histórica, ya que devolvió debates importantes sobre ciencia, tecnología e innovación a la sede de las Naciones Unidas en Nueva York, tras décadas de bloqueo político sobre los derechos de propiedad intelectual y las cuestiones relativas a la transferencia de tecnología. En los últimos tres años, el TFM ha explorado un nuevo modelo de trabajo multilateral para el sistema de las Naciones Unidas, que ha contratado hasta ahora a 42 entidades de las Naciones Unidas, a más de 100 expertos del sistema de las Naciones Unidas y a miles de científicos y partes interesadas para facilitar la ciencia, la tecnología, la innovación y los ODS. El Foro CTI del TFM también desempeña un papel especial, ya que informa formalmente al Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible en apoyo de su revisión formal del progreso de los ODS y su función explícita de «reforzar la interfaz entre ciencia y política».

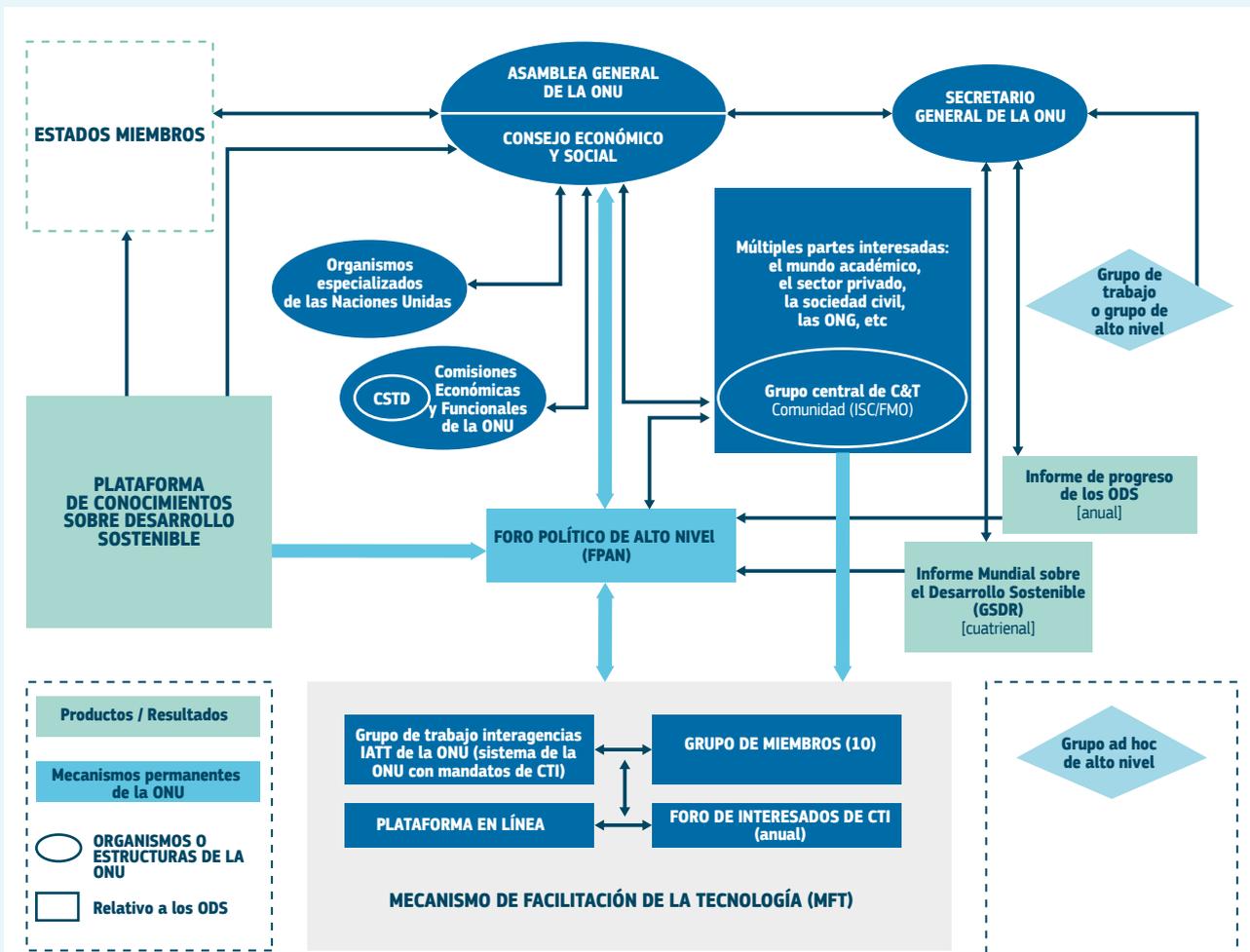


Diagrama: Inventario de los mecanismos clave en materia de CTI en el marco de la Agenda 2030

Fuente: DESA/DSDG, adoptado del informe de la Asociación Interacadémica (IAP) sobre la mejora de la aportación científica a la elaboración de políticas mundiales centrado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, 2019: https://www.interacademies.org/50429/SDGs_Report

En sus reuniones, el IATT ha reflexionado periódicamente sobre su dirección de trabajo y sobre la relación con las entidades del sistema de las Naciones Unidas participantes y con el Grupo de 10 miembros del TFM. Al mismo tiempo, la UNCTAD (como Secretaría de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), las Comisiones Regionales de las Naciones Unidas, el Grupo de Trabajo Interinstitucional (IATF), el PNUMA, el Banco Mundial, la UNESCO, la OMPI, la UIT, la FAO y muchas otras entidades del sistema de las Naciones Unidas participantes han publicado documentos sobre tendencias y opciones políticas y han propuesto conclusiones sobre

CTI en sus ámbitos de especialización. Además, varias organizaciones ajenas al sistema de las Naciones Unidas han empezado a cooperar y contribuir a trabajar en el TFM.

Un logro significativo de la IATT es la presente guía conjunta sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS y su nota operativa, que actualmente se está probando en cinco países: Etiopía, Ghana, Kenia, India y Serbia.

ANEXO **2** La CTI en el lenguaje
de la Agenda 2030

OBJETIVO	OBJETIVO	TEXTO	PERTINENCIA
1	1.4	De aquí a 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como el acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de la tierra y otras formas de propiedad, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías y los servicios financieros adecuados, incluida la micro financiación.	Resultado: Tec
2	2.a	Aumentar la inversión, incluso a través de una mayor cooperación internacional, en infraestructuras rurales, servicios de investigación y divulgación agrícolas, desarrollo tecnológico y bancos de genes vegetales y ganaderos , con el fin de mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular en los países menos desarrollados.	Mol: Cien / Tec
3	3.b	Apoyar la investigación y el desarrollo de vacunas y medicamentos para las enfermedades transmisibles y no transmisibles que afectan principalmente a los países en desarrollo, proporcionar acceso a medicamentos y vacunas esenciales asequibles, de conformidad con la Declaración de Doha relativa al Acuerdo sobre los ADPIC y la salud pública, que afirma el derecho de los países en desarrollo a utilizar plenamente las disposiciones del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio relativas a la flexibilidad para proteger la salud pública y, en particular, facilitar el acceso a los medicamentos para todos.	Mol: Cien / Tec
4	4.3	De aquí a 2030, garantizar la igualdad de acceso de todas las mujeres y hombres a una educación técnica, profesional y superior asequible y de calidad , incluida la universidad.	Resultado: Cien (edu)
	4.4	De aquí a 2030, aumentar sustancialmente el número de jóvenes y adultos con competencias pertinentes, incluidas las capacidades técnicas y profesionales, para el empleo, el empleo digno y el espíritu empresarial .	Resultado: Cien (edu)
	4.b	De aquí a 2020, ampliar sustancialmente a escala mundial el número de becas disponibles para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países africanos, para la matriculación en la enseñanza superior, incluida la formación profesional y las tecnologías de la información y la comunicación, los programas técnicos, de ingeniería y científicos , en los países desarrollados y en otros países en desarrollo.	Mol:Cien (edu)
5	5.b	Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones , para promover el empoderamiento de la mujer	Mol: Tec
6	6.a	De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo al desarrollo de capacidades a los países en desarrollo en actividades y programas relacionados con el agua y la sanidad, incluida la recogida de agua, la desalinización, la eficiencia hídrica, el tratamiento de aguas residuales, el reciclado y las tecnologías de reutilización .	Mol: Tec
7	7.a	De aquí a 2030, mejorar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología en materia de energías limpias, incluidas las energías renovables, la eficiencia energética y la tecnología de combustibles fósiles avanzada y limpia, y promover la inversión en infraestructuras energéticas y tecnologías de energías limpias .	Mol: Tec
	7.b	De aquí a 2030, ampliar las infraestructuras y modernizar la tecnología para suministrar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo , en particular los países menos desarrollados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, de conformidad con sus respectivos programas de apoyo.	Mol: Tec

OBJETIVO	OBJETIVO	TEXTO	PERTINENCIA
8	8.2	Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación , centrándose también en sectores de alto valor añadido e intensivos en mano de obra	Outcome: Inno
	8.3	Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de empleo digno, el espíritu empresarial, la creatividad y la innovación , y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, en particular mediante el acceso a los servicios financieros.	Outcome: Inno
9	9.4	De aquí a 2030, modernizar las infraestructuras y las industrias de adaptación para hacerlas sostenibles, con una mayor eficiencia en el uso de los recursos y una mayor adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y respetuosos con el medio ambiente, y que todos los países tomen medidas de conformidad con sus capacidades respectivas.	Outcome: Tech
	9.5	Mejorar la investigación científica, mejorar las capacidades tecnológicas de los sectores industriales en todos los países, en particular en los países en desarrollo, en particular, de aquí a 2030, fomentar la innovación y aumentar sustancialmente el número de trabajadores de la investigación y el desarrollo por cada 1 millón de personas y el gasto público y privado en investigación y desarrollo.	Outcome: Inno
	9.a	Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes en los países en desarrollo mediante un mayor apoyo financiero, tecnológico y técnico a los países africanos, los países menos desarrollados, los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo	Mol: Tech
	9.b	Support domestic technology development, research and innovation in developing countries , including by ensuring a conducive policy environment for, inter alia, industrial diversification and value addition to commodities	Mol: Inno
	9.c	Aumentar significativamente el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación y esforzarse por ofrecer un acceso universal y asequible a Internet en los países menos desarrollados de aquí a 2020.	Mol: Tech
	12	12.a	Ayudar a los países en desarrollo a reforzar su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modelos de consumo y producción más sostenibles
14	14.3	Minimizar y abordar los efectos de la acidificación de los océanos, en particular mediante una mayor cooperación científica a todos los niveles.	Outcome: Sci
	14.4	Para 2020, reglamentar eficazmente la explotación pesquera y poner fin a la pesca excesiva , la pesca ilegal, la pesca no declarada y no reglamentada y las prácticas de pesca destructivas, y aplicar planes de gestión con fundamento científico a fin de restablecer las poblaciones de peces en el plazo más breve posible, por lo menos a niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible de acuerdo con sus características biológicas	Outcome: Sci
	14.5	De aquí a 2020, conservar al menos el 10 % de las zonas costeras y marinas , de conformidad con el Derecho nacional e internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible.	Outcome: Sci
	14.a	Aumentar los conocimientos científicos, desarrollar la capacidad de investigación y transferir tecnología marina , teniendo en cuenta los criterios y directrices intergubernamentales de la Comisión sobre transferencia de tecnología marina, con el fin de mejorar la salud de los océanos y aumentar la contribución de la biodiversidad marina al desarrollo de los países en desarrollo, en particular los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos desarrollados.	Mol: Sci/tech

OBJETIVO	OBJETIVO	TEXTO	PERTINENCIA
17	17.6	Mejorar la cooperación norte-sur, sur-sur y triangular regional e internacional , así como el acceso a la ciencia, la tecnología y la innovación, y mejorar el intercambio de conocimientos en condiciones mutuamente acordadas, en particular mediante una mejor coordinación entre los mecanismos existentes, en particular a nivel de las Naciones Unidas, y a través de un mecanismo mundial de facilitación de la tecnología .	Mol
	17.7	Promover el desarrollo, la transferencia, y la difusión de tecnologías respetuosas con el medio ambiente a los países en desarrollo en condiciones favorables, incluso en condiciones favorables y preferenciales, según lo acordado de mutuo acuerdo.	Mol
	17.8	Poner plenamente en funcionamiento el banco tecnológico y el mecanismo de desarrollo de capacidades en materia de ciencia, tecnología e innovación para los países menos desarrollados de aquí a 2017 y mejorar el uso de las tecnologías facilitadoras, en particular las tecnologías de la información y la comunicación.	Mol
	17.16	Mejorar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible , complementada por asociaciones multilaterales que movilicen y compartan conocimientos, experiencia, tecnología y recursos financieros , para apoyar la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en todos los países, en particular en los países en desarrollo.	Mol

Compromisos en materia de CTI en la Agenda de Acción de Adís Abeba (AAAA) *

Marco político nacional en materia de ciencia, tecnología e innovación

- Adoptar **estrategias de ciencia, tecnología e innovación** como elementos integrantes de nuestras **estrategias nacionales de desarrollo sostenible** (apartado 119)
- **Políticas artesanales** que incentiven la creación de nuevas tecnologías, que estimulen la investigación y que apoyen la innovación en los países en desarrollo (apartado 116)

Investigación científica y educación

- aumentar la **inversión en educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas** (apartado 119)
- Considerar la posibilidad de utilizar fondos públicos para permitir que los **proyectos críticos** permanezcan en el dominio público y procurar un **acceso abierto a la investigación** para los proyectos financiados con fondos públicos, según proceda (apartado 118).
- Mejorar la **educación y la formación técnica, profesional y superior**, garantizando la **igualdad de acceso** de las mujeres y las niñas y fomentando su participación en ellas, en particular mediante la cooperación internacional (apartado 119).
- Mejorar la cooperación para reforzar los **sistemas de educación superior** y tratar de aumentar el acceso a la **educación en línea** en ámbitos relacionados con el desarrollo sostenible (apartado 119).
- Aumentar el número de **becas** a disposición de los estudiantes de los países en desarrollo para matricularse en la enseñanza superior (apartado 119)

Sistemas industriales y de innovación

- Considerar la posibilidad de crear **fondos de innovación** cuando proceda, sobre una base

abierta y competitiva, para apoyar a las empresas innovadoras, en particular durante las fases de investigación, desarrollo y demostración (apartado 118).

- Fomentar el intercambio de conocimientos y la promoción de la cooperación y las asociaciones entre las partes interesadas, en particular entre los **gobiernos, las empresas, el mundo académico y la sociedad civil**, incluidos los vínculos entre **las empresas multinacionales y el sector privado nacional** para facilitar el desarrollo y la transferencia de tecnología, en condiciones mutuamente acordadas, de conocimientos y capacidades (apartado 117).

- Promover el **espíritu empresarial**, incluido el apoyo a los **viveros de empresas** (apartado 117).

- Promover la **innovación social** para apoyar el bienestar social y los medios de vida sostenibles (apartado 116)

- Reconocer que los **conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales** puedan apoyar el bienestar social y los medios de subsistencia sostenibles, y reafirman que los pueblos indígenas tienen derecho a mantener, controlar, proteger y desarrollar su **patrimonio cultural**, sus conocimientos tradicionales y sus expresiones culturales tradicionales (apartado 117).

Tecnologías de apoyo a los resultados específicos del desarrollo

- Promover el desarrollo y la utilización de **infraestructuras de tecnologías de la información** y la comunicación, así como el desarrollo de capacidades, en particular en los países menos desarrollados, los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo, incluido un **acceso rápido, universal y asequible** a Internet (apartado 114).

- Fomentar el desarrollo, la difusión, y la transferencia de **tecnologías respetuosas con**

el medio ambiente (apartado 120).

- Ayudar a los países en desarrollo a reforzar su capacidad científica, tecnológica e innovadora para avanzar hacia **modelos de consumo y producción más sostenibles a través de la ciencia y la tecnología (apartado 120)**.

- Aumentar los conocimientos científicos, desarrollar la capacidad de investigación y transferir tecnología marina... para mejorar la salud de los océanos y aumentar la contribución de la **biodiversidad marina (apartado 121)**.

- Intensificar la cooperación y colaboración internacionales en los ámbitos de la ciencia, la investigación, la tecnología y la innovación, también a través de asociaciones público-privadas y multilaterales, y sobre la base del interés común y del beneficio mutuo, centrándose en las necesidades de los países en desarrollo y en la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible (**apartado 120**) [por ejemplo, investigación y **desarrollo en vacunas y medicamentos**, incluidas iniciativas pertinentes como Gavi (**apartado 121**); medidas y tratamientos preventivos para **las enfermedades transmisibles y no transmisibles (apartado 121)**; **observación de la Tierra (apartado 121)**; **infraestructuras rurales (apartado 121)**; **servicios de investigación y extensión agraria y desarrollo tecnológico (apartado 121)**; aumentar los conocimientos científicos, desarrollar la capacidad de investigación y transferir **tecnología marina (apartado 121)**]

- Seguir facilitando tecnologías accesibles para **las personas con discapacidad [y] promover el acceso de las mujeres, los jóvenes y los niños a la tecnología y la ciencia (apartado 114)**.

Acuerdos internacionales de apoyo

- Mejorar la cooperación internacional, incluida la **AOD**, en estos ámbitos, en particular con los países menos desarrollados, los países en desarrollo sin litoral, los pequeños Estados

insulares en desarrollo y los **países de África[y] desafiar otras formas de cooperación internacional, incluida la cooperación Sur-Sur (apartado 120)**.

- Reconocer la importancia de una protección adecuada, equilibrada y eficaz **de los derechos de propiedad intelectual tanto** en los países desarrollados como en los países en desarrollo, en consonancia con las prioridades definidas a nivel nacional y respetando plenamente las normas de la OMC (**apartado 116**).

- Comprometerse a reforzar la **coherencia y las sinergias** entre las iniciativas científicas y tecnológicas dentro del sistema de las Naciones Unidas (**apartado 122**).

- Establecer un **mecanismo de facilitación** de la tecnología para apoyar los objetivos de desarrollo sostenible (**apartado 123**).

- Poner en funcionamiento el **Banco Tecnológico para los países menos desarrollados** de aquí a 2017 (**apartado 124**).

**La agrupación de los compromisos y los textos en negrita corresponde al autor a efectos analíticos del presente documento*

ANEXO **3** Resumen de
las principales
metodologías para
apoyar las hojas de ruta
de la CTI para los ODS

ETAPA METODOLÓGICA / ORGANIZACIÓN	ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE (JRC)	REVISIONES DE LAS POLÍTICAS DE CTI (OCDE)	STIP (UNCTAD)
<p>DEFINIR OBJETIVOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN</p>	<p>Enfoque sistémico: CTI en el contexto de los retos económicos, sociales y medioambientales</p>	<p>Enfoque modular: centrarse en la recopilación, el análisis, la presentación de informes y la difusión de datos sobre la política en materia de ciencia, tecnología e innovación</p>	<p>Enfoque sistémico: CTI en el contexto de los retos económicos, sociales y medioambientales</p>
<p>EVALUAR LA SITUACIÓN ACTUAL</p>	<p>Sobre la base de los marcos políticos existentes; requiere cooperación interinstitucional. Análisis cuantitativo y cualitativo de los indicadores económicos, CTI y ODS</p>	<p>Análisis detallado de los resultados de la CTI en el contexto macroeconómico y las necesidades sociales. Indicadores CTI cuantitativos y análisis en profundidad de sectores específicos</p>	<p>Políticas en materia de CTI para el crecimiento y el desarrollo económicos. Amplia recopilación de datos cualitativos respaldada por estudios bibliográficos y análisis cuantitativos</p>
<p>DESARROLLAR UNA VISIÓN, OBJETIVOS Y METAS</p>	<p>Visión para el desarrollo socioeconómico sostenible de los territorios desarrollada conjuntamente por partes interesadas externas e internas</p>	<p>Visión desarrollada individualmente por cada país sobre la base del análisis y las recomendaciones</p>	<p>Visión sinérgica para el cambio transformador desarrollada conjuntamente por partes interesadas internas y externas</p>
<p>DIÁLOGO Y CONSULTA CON LAS PARTES INTERESADAS</p>	<p>El proceso de descubrimiento emprendedor requiere la participación permanente de los sectores público y privado, el mundo académico y la sociedad civil en el desarrollo, la aplicación y el seguimiento de la estrategia y las actividades asociadas.</p>	<p>Las partes interesadas son entrevistadas durante las misiones de investigación. Comunidad internacional implicada en las revisiones</p>	<p>Múltiples partes interesadas que participan en el proceso de revisión del STIP</p>
<p>EVALUAR VÍAS ALTERNATIVAS</p>	<p>Recomendación de prospectiva y ejercicios similares, aunque no obligatorios</p>	<p>Los países pueden desarrollar escenarios para la mejora del ecosistema nacional de CTI.</p>	<p>Se recomiendan vivamente las perspectivas tecnológicas</p>
<p>ELABORAR HOJAS DE RUTA DETALLADAS DE LA CTI PARA LOS ODS</p>	<p>Necesidad de una lógica de intervención clara, con un plan de acción de aplicación, combinación de políticas e instrumentos, e instrumentos de financiación</p>	<p>No explícita, recomendaciones formuladas</p>	<p>Se ofrecen orientaciones específicas sobre la aplicación, los instrumentos políticos y los instrumentos financieros</p>
<p>SUPERVISAR EL PLAN DE EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN</p>	<p>Los marcos de seguimiento y evaluación son esenciales en el enfoque de la S3, con parámetros e indicadores claramente definidos.</p>	<p>El seguimiento y la evaluación se consideraron muy importantes, pero no incluidos. Los análisis posteriores a la revisión son posibles previa solicitud</p>	<p>Se recomiendan encarecidamente los marcos de seguimiento y evaluación, y es posible prestar apoyo adicional previa solicitud.</p>

GO-SPIN (UNESCO)	SIIG (ONUDI)	TIP (TIPC)	PERS EN CTI (BANCO MUNDIAL)
Enfoque modular: centrarse en la gobernanza de la CTI, las políticas explícitas e implícitas en materia de CTI, los marcos jurídicos, los instrumentos políticos y los indicadores	Enfoque sectorial: centrarse en el componente CTI en la política industrial; incluye la inclusión social, la competitividad económica y la protección del medio ambiente	Enfoque sistémico basado en la innovación para abordar los retos sociales, económicos y medioambientales	Enfoque modular: la atención se centra principalmente en los gastos políticos en materia de CTI y su impacto.
Descripción de los factores contextuales políticos, económicos, sociales, culturales y educativos; análisis de políticas explícitas en materia de CTI, ciclo político y organigrama de la CTI; estudio de I+D e indicadores de innovación	Sobre la base de los planes y estrategias de desarrollo existentes. Incluye análisis cuantitativos y cualitativos en profundidad del paisaje industrial en el contexto de los objetivos de desarrollo del país	Basado en un amplio proceso cualitativo y en la revisión de las políticas existentes. Utiliza el enfoque del estudio de casos y las historias de aprendizaje	Se evalúa la calidad del gasto público en CTI y en I+D, sobre la base de una combinación de indicadores cualitativos y cuantitativos, con el objetivo de comprender cómo los gobiernos pueden gastar mejor en CTI o cómo pueden mejorar el impacto del gasto en CTI en el desarrollo económico.
Examina el impacto de las políticas existentes en materia de CTI, sobre la base de una encuesta que permite la creación de perfiles nacionales con evaluaciones exhaustivas de las políticas en materia de CTI.	Visión desarrollada individualmente por cada país con amplia participación de las partes interesadas	Amplia visión de los cambios transformadores conseguidos a través de políticas de ciencia, tecnología e innovación y otros elementos del cambio sistémico	Las PERs pueden dar lugar al desarrollo de una visión del cambio
Partes interesadas internas y externas que participan en la elaboración de las respuestas a la encuesta y en el debate de los resultados	Las partes interesadas participan en un proceso participativo de elaboración de políticas a lo largo de todo el ciclo político	Amplia participación de las partes interesadas, incluidos los innovadores locales y de base	La participación de las partes interesadas forma parte de la recogida de datos, en forma de entrevistas, acceso a los datos, etc.
Este paso puede incluirse, pero es opcional	Posibilidad de elaborar escenarios para la política industrial	Las actividades de prospectiva y estudios futuros se consideran valiosas pero opcionales	Sobre la base del análisis, el equipo debate diferentes opciones
La metodología ofrece una visión general de los instrumentos políticos en materia de CTI, pero no prescribe soluciones específicas: pueden desarrollarse a petición del país.	Desarrollado individualmente por los gobiernos, pero basado en instrumentos políticos recomendados	Especial atención a la experimentación. La combinación de políticas forma parte del desarrollo del sistema TIP y puede ofrecerse orientación sobre la financiación	La evaluación da lugar a una serie de recomendaciones que apoyan una mayor armonización de los instrumentos de la política de innovación con los objetivos nacionales de desarrollo, la mejora de la calidad y una mayor eficiencia de los instrumentos utilizados, y un marco basado en datos contrastados para hacer un seguimiento de los resultados y hacer un inventario del gasto con respecto a las realizaciones y los resultados
El perfil de país, actualizado periódicamente, puede ser una herramienta útil de seguimiento	El seguimiento y las evaluaciones forman parte de la metodología	Se requiere un seguimiento y una evaluación formativa centrada en el aprendizaje y la mejora.	El seguimiento y la evaluación es una parte fundamental de la metodología. Una característica única de la educación superior en la CTI es la inclusión de las evaluaciones de impacto en la fase de eficacia.

ANEXO

4

Resumen de las principales enseñanzas extraídas del programa piloto global sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS

El Equipo de Trabajo Interinstitucional de las Naciones Unidas (IATT) puso en marcha la primera fase del Programa Piloto Mundial sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS con un grupo inicial de cinco países piloto. En esta primera fase, se han puesto a prueba hojas de ruta en Etiopía, Ghana, India, Kenia y Serbia (véase el cuadro siguiente). Además, la Unión Europea y Japón se han unido al Programa Piloto Mundial para reforzar las asociaciones internacionales sobre las hojas de ruta de la CTI para los ODS. Estos proyectos piloto se han aplicado utilizando las orientaciones del proyecto de guía para la preparación de las hojas de ruta de la CTI para los ODS.

Hasta la fecha, más de 20 países han manifestado su interés por adherirse al programa. Se aceptarán en el programa a medida que se disponga de recursos para apoyar su participación. El reto más común, al que se enfrentan todos los países, ha sido lograr la participación de las partes interesadas y la participación activa. Los países piloto que están haciendo relativamente bien han conseguido involucrar a varios ministerios y agencias y crear plataformas para una coordinación y colaboración eficaces entre los gobiernos y otras partes interesadas. Un reto conexo ha sido garantizar que se preste atención a los ODS en el desarrollo de los planes nacionales y de la hoja de ruta de la CTI para los ODS. El segundo reto importante ha sido la disponibilidad de los datos actuales y de los conocimientos especializados pertinentes para llevar a cabo la evaluación con el fin de desarrollar prioridades. Además de la COVID-19, otro problema común que ha ralentizado la preparación de las hojas de ruta es la falta de un presupuesto específico para desarrollar — y, lo que es más importante, para aplicar— la hoja de ruta de la CTI para los ODS.

CINCO PAÍSES QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA PILOTO GLOBAL SOBRE LAS HOJAS DE RUTA DE LA CTI PARA LOS ODS

	ETIOPÍA	GHANA
Ministerio/Ministerios directores	<p>El Ministerio de Innovación y Tecnología (MINT) es el organismo principal;</p> <p>Ministerio de Ciencia y Enseñanza Superior (MOSHE) interesado en adherirse.</p> <p>Trabajar en las modalidades de colaboración.</p>	<p>Ministerio de Medio Ambiente, Ciencia, Tecnología e Innovación (MESTI) y CSIR-STEPRI (Instituto de Investigación Políticas).</p> <p>Comité de Supervisión Técnica copresidido por la Unidad Consultiva de los ODS del Presidente y la Comisión Nacional de Planificación del Desarrollo.</p> <p>Involucra al Ministerio de Hacienda, al Ministerio de Planificación, etc.</p>
Objetivos y Ámbito	<p>Hasta ahora, el esfuerzo se ha basado en la revisión de la política de CTI (STEP) concluida en 2019.</p> <p>Los ODS clave que aparecen como metas previstas son 1, 2, 3, 8 y 10</p>	<p>La reunión de consulta con las partes interesadas en diciembre de 2019 y la primera reunión del Equipo Técnico priorizaron los ODS 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10 y 13. También se tendrán en cuenta los ODS 3 y 5.</p>
Evaluación de la situación actual Situación	<p>Se ha realizado como parte de la revisión STEP;</p> <p>Incluyó la recopilación de datos y conocimientos sobre la situación del país en materia de desarrollo, la situación del sistema nacional de innovación, incluidas 22 hojas de ruta tecnológicas sectoriales.</p>	<p>Basado en gran medida en la encuesta CTI Eco;</p> <p>Informe de 2018 sobre la situación de partida de los ODS; Se está llevando a cabo un análisis de situación adicional en materia de CTI, incluida la investigación documental del equipo de estudiantes del MSC del University College de Londres como parte de la colaboración con la UNESCO.</p>
Itinerarios tecnológicos alternativos	<p>Hasta ahora, el debate se ha centrado en la preparación de un plan de aplicación que abarque varios de los 22 mapas tecnológicos sectoriales elaborados para Etiopía</p>	<p>Centrarse en los viveros tecnológicos universitarios que trabajan en tecnologías emergentes..</p>

INDIA	KENIA	SERBIA
<p>Oficina del Consejero Científico Principal del Primer Ministro y NITI Aayog (principal grupo de reflexión sobre políticas gubernamentales)</p>	<p>Departamento Estatal de Planificación (dentro de Hacienda) y Comisión Nacional de CTI (NACOSTI) del Ministerio de Educación; en asociación con los Ministerios de TIC, Asuntos Exteriores, Agricultura e Industria, y con el apoyo del Centro Africano de Estudios Tecnológicos (ACT)</p>	<p>La hoja de ruta de la CTI para los ODS está siendo desarrollada por dos grupos de trabajo: Grupo de Trabajo Interministerial sobre Especialización Inteligente y Política Industrial, dirigido por el Gabinete del Primer Ministro, y Grupo Interministerial para la Agenda 2030 (26 ministerios) bajo la dirección del ministro de ODS.</p> <p>La hoja de ruta es operativa por el Ministerio de Educación, C & T;</p> <p>Participación de múltiples ministerios, sector privado y comunidad académica.</p>
<p>Centrarse en los ODS 2, 3, 6, 7 y 17 (debido a la gran capacidad de la India en materia de CTI y al interés en asociarse con los países en desarrollo)</p>	<p>El principal objetivo es el plan para la aplicación de la política en materia de CTI y el apoyo a la ejecución de la gran agenda del presidente, que se centra en la agricultura, la fabricación, la salud y la vivienda, por lo que incluye los ODS 1, 2, 8 y 9.</p>	<p>La hoja de ruta serbia en materia de CTI para los ODS será un plan de acción detallado para la Estrategia de Especialización Inteligente de Serbia (4S), con el objetivo principal de fomentar el desarrollo socioeconómico y la transformación sobre la base de seis sectores prioritarios intensivos en conocimientos (alimentación, industrias creativas, fabricación, TIC, tecnologías facilitadoras esenciales, energía). Los ODS incluyen los puntos 2, 7, 8 y 9</p>
<p>Evaluación detallada de la I+D a nivel subnacional y nacional (2019);</p> <p>Niti Aayog construyó el Índice de ODS India para 13 de 17 ODS sobre un conjunto de 62 indicadores prioritarios en 2018; En 2019, se actualizó con 100 indicadores que cubrían 54 metas en 16 objetivos, excepto la SGD17;</p> <p>Finalización de la cartografía de algunos sectores clave.</p>	<p>Utilizó indicadores de diversas bases de datos nacionales e internacionales sobre las lagunas de los ODS y la situación del país;</p> <p>Está llevando a cabo una revisión del gasto público en CTI con el objetivo de promover la I+Dy la adopción y difusión de tecnología con mayor eficiencia y eficacia.</p>	<p>El plan de la década de 4 incluía una evaluación detallada del potencial económico, de innovación y de investigación de Serbia;</p> <p>El JRC apoyó la cartografía de 17 ODS, el análisis estadístico de referencia y la identificación de aportaciones de CTI centradas en objetivos específicos de los ODS;</p> <p>Tras este análisis, los ODS 3, 4 y 12 se están debatiendo como prioridad adicional.</p>
<p>Análisis de tecnologías alternativas como parte del desarrollo de la hoja de ruta.</p>	<p>En el ODS 2, centrado en aumentar la productividad y los ingresos de los pequeños agricultores y las tecnologías para el maíz, el arroz y la patata;</p> <p>metodología que se está probando para el maíz.</p>	<p>El proceso de aprendizaje empresarial enmarcó el debate sobre objetivos y soluciones alternativas; esto se documenta en informes de talleres separados.</p>

	ETIOPÍA	GHANA
Calendario e hitos clave	La COVID-19 retrasó el proceso de preparación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estudios de evaluación de la situación actual de las políticas, estrategias y planes de aplicación: Marzo-agosto de 2020 ■ Sensibilización de las principales partes interesadas: Enero-diciembre de 2020 ■ Preparación de la hoja de ruta la CTI para los ODS por parte del Equipo de Tareas Técnicas, con el apoyo de un consultor y un equipo de asistencia a la investigación: Julio-diciembre de 2020 ■ Movilización de recursos, ejecución de programas/proyectos/actividades, seguimiento y evaluación: Enero de 2020 — diciembre de 2030
Ejecutar, supervisar, evaluar y Actualización Planificar	No aplicable todavía	Aún no aplicable. El Ministerio de Control y Evaluación forma parte del Equipo de Tareas Técnicas y participa en el proceso
Punto focal IATT	CNUCD	LA UNESCO
Retos/Problemas/ Enseñanzas	<p>Problemas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. falta de presupuesto específico para la aplicación de la hoja de ruta de la CTI para los ODS (UNCTAD ha podido movilizar cierto apoyo para la preparación), 2. establecer un mecanismo fluido de colaboración entre las partes interesadas que idealmente participaría en la preparación de la hoja de ruta. 3. La crisis de la COVID-19 ha ralentizado todo el proces 	<p>Problemas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. implicar a una amplia gama de partes interesadas para la definición de prioridades 2. mejor alineación de las políticas en materia de CTI con las prioridades sectoriales 3. clave de cooperación interministerial para evitar duplicaciones 4. desarrollo de capacidades en la gobernanza de la CTI
Hoja de ruta detallada	En preparación; hasta ahora solo se han preparado planes de aplicación para 3 de 22 hojas de ruta tecnológicas	En preparación

Fuente: IATT, 2020.

INDIA	KENIA	SERBIA
<p>Las deformaciones profundas en programas específicos son el siguiente paso;</p> <p>se han previsto plataformas de seguimiento y evaluación.</p> <p>Taller IATT con Japón celebrado en junio de 2020.</p>	<p>El equipo ampliará el alcance y celebrará consultas para determinar qué tecnologías pueden suministrarse, movilizar recursos e incentivar la participación del sector privado.</p>	<p>Las hojas de ruta detalladas de la CTI para los ODS contendrán indicadores y calendarios detallados.</p> <p>Se espera que esté terminado a finales de 2020. Los avances se han ralentizado debido a la crisis de la COVID-19.</p>
<p>Aún no aplicable, pero la planificación incluye el seguimiento y la evaluación y el sistema de decisión estratégica</p>	<p>Todavía no es aplicable, ya que el plan todavía está en preparación.</p>	<p>Aún no aplicable, pero 4S incluye el esquema del sistema de seguimiento y evaluación, que seguirá desarrollándose en la hoja de ruta sobre la CTI para los ODS sobre la base de indicadores de recursos, realizaciones y resultados.</p>
<p>Banco Mundial</p> <p>Challenges:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. obtención de datos actualizados 2. coordinación entre agencias 3. La crisis de la COVID-19 ha ralentizado el progreso 	<p>Banco Mundial</p> <p>Problemas: Datos inadecuados para la base de referencia de las metas de los ODS o para vincular los programas gubernamentales a las metas de los ODS.</p> <p>Lecciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. importancia del Comité Técnico para proporcionar orientación 2. necesidad de apoyo externo para desarrollar planes de trabajo sobre ciencia, tecnología e innovación para los ODS debido a la limitación de las competencias y la financiación 3. necesidad de una mayor consulta de las partes interesadas 4. el paso más difícil y costoso es evaluar vías tecnológicas alternativas 	<p>JRC, ONUDI</p> <p>Problemas: falta de datos suficientemente desagregados; creación de confianza y la participación de las partes interesadas; superar los compartimentos gubernamentales; centrarse en los ODS; equilibrio entre el establecimiento de la estrategia y la aplicación efectiva.</p> <p>Lección (claves para el éxito):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. movilizar fondos propios para la aplicación de la 4S, con financiación adicional de la UE 2. creación de una plataforma permanente de diálogo público-privado para la participación de las partes interesadas de alto nivel 3. obtener la aprobación del PM
<p>En preparación, pero diversas intervenciones en curso en los ámbitos de la agricultura, la conectividad digital, la salud, la energía, la gobernanza electrónica, los laboratorios de estañado, la identificación digital, la banca digital y los seguros de salud. Asimismo, el Primer Ministro ha anunciado ocho misiones importantes en materia de innovación.</p>	<p>En preparación, pero el equipo ha identificado necesidades y lagunas a lo largo de seis cadenas de valor agrícolas, así como lagunas actuales en el sistema de CTI.</p>	<p>En preparación.</p> <p>La hoja de ruta detallada de la CTI para los ODS será el plan de acción para 4S; se centrará en acciones específicas para alcanzar los ODS prioritarios e incluirá el seguimiento, la financiación y el sistema de aplicación.</p>





Información de contacto

Wei Liu
Naciones Unidas Departamento de Asuntos
Económicos y Sociales
Correo electrónico: liuw@un.org

Naoto Kanehira
Banco Mundial
Correo electrónico: nkanehira@worldbank.org

Monika Matusiak
Comisión Europea, Centro Común de Investigación
Correo electrónico: monika.matusiak@ec.europa.eu

