



Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo

Distr. general
17 de julio de 2023
Español
Original: inglés

Junta de Comercio y Desarrollo
Comisión de la Inversión, la Empresa y el Desarrollo
Reunión Multianual de Expertos sobre Inversión,
Innovación e Iniciativa Empresarial para el
Fomento de la Capacidad Productiva y el
Desarrollo Sostenible
Décimo período de sesiones
Ginebra, 27 y 28 de septiembre de 2023
Tema 3 del programa provisional

Evolución reciente, retos y oportunidades en la diversificación económica sostenible

Resumen

El mundo está viviendo la fase inicial de un nuevo paradigma tecnológico basado en las fuentes de energía renovables y las tecnologías verdes. Esta transformación abre ventanas de oportunidad verdes, es decir, condiciones favorables limitadas en el tiempo para que los países en desarrollo recuperen terreno y diversifiquen sus economías por sendas más verdes. Estos países pueden transitar por tres vías principales para aprovechar las ventajas de la revolución verde: desarrollar sectores y tecnologías de energía renovable nacionales; estudiar las posibles sinergias entre las tecnologías digitales y las verdes, poniendo en marcha una doble transición que les permita promover la ecologización de las cadenas globales de valor y, al mismo tiempo, aprovechar las oportunidades a su disposición para ascender en dicha cadena; y detectar productos más ecológicos y más productivos que puedan fabricarse a partir de las capacidades con las que ya cuentan, con el objetivo de diversificar sus economías. Sin embargo, ninguna de estas vías se recorre de manera automática. Los Gobiernos han de diseñar cuidadosamente y aplicar políticas dirigidas a reforzar las capacidades nacionales, mejorar el acceso a conocimientos y tecnología externos y crear un entorno propicio para el desarrollo de los sectores industriales ecológicos. Los países en desarrollo también necesitan el apoyo de la comunidad internacional. Es preciso que se adopten medidas enérgicas para cooperar, apoyar el desarrollo de la innovación ecológica y lograr que todos tengan acceso al conocimiento y la tecnología que se generen. La comunidad internacional debería mejorar la coherencia entre los acuerdos en materia comercial, de derechos de propiedad intelectual y de medio ambiente, velando por que las normas comerciales internacionales y los derechos de propiedad intelectual no obstaculicen los esfuerzos de los países en desarrollo para adoptar y desarrollar tecnologías verdes y promoviendo así la diversificación y el desarrollo económicos por vías sostenibles.



I. Introducción

1. El mundo afronta desafíos sociales y económicos sin precedentes. Muchos países tratan de recuperar las pérdidas ocasionadas por las crisis en cascada que se han producido tras la pandemia, incluidas las repercusiones de la guerra en Ucrania. En particular, los efectos del cambio climático amenazan los avances en materia de desarrollo que tanto esfuerzo han costado y dificultan la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estos retos hacen necesaria una transformación hacia economías más diversificadas, productivas y sostenibles, con el fin de impulsar el crecimiento económico, crear más y mejores empleos y aumentar la resiliencia frente a crisis futuras. Todo ello está en consonancia con el Pacto de Bridgetown, en el que se afirma que “transformar las economías mediante la diversificación” es una de las cuatro transformaciones fundamentales necesarias para avanzar hacia un mundo más resiliente, digitalizado e inclusivo en el que la prosperidad esté compartida¹. Con ese objetivo en mente, los países en desarrollo se esfuerzan por fomentar el surgimiento de actividades económicas más productivas y sostenibles en función del nivel tecnológico de la actual base de producción y los incentivos que genera la demanda interna y mundial.

2. Una transformación verde, sustentada por tecnologías de frontera, ofrece una ruta viable a través de la cual los países en desarrollo pueden asumir un papel protagonista en la narrativa del desarrollo y pasar de las crisis al desarrollo sostenible. Los países en desarrollo deben aprovechar sin dilación la oportunidad que les brinda la revolución verde, que puede mejorar considerablemente los medios de subsistencia, incrementar la productividad y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La experiencia ha demostrado que si se dejan pasar las oportunidades que ofrece la primera etapa de una revolución tecnológica, se crean brechas que más tarde son difíciles de cerrar. En los comienzos de una nueva ola tecnológica, todos los países están en una situación parecida. Los primeros en adoptar esas nuevas tecnologías avanzan a mayor velocidad y adquieren una ventaja que a los demás les cuesta acortar. Sin embargo, en el momento actual, son pocos los países en desarrollo que cuentan con las capacidades necesarias para sacar partido de las tecnologías verdes. Los países en desarrollo necesitan respuestas fuertes, tanto políticas públicas como iniciativas del sector privado, y también el apoyo de la comunidad internacional, para crear capacidades de absorción e innovación que les permitan usar, adoptar y adaptar las nuevas tecnologías y las innovaciones.

3. En la presente nota se examinan los retos y las oportunidades que tienen ante sí los países en desarrollo en lo que respecta a la diversificación de sus economías hacia sectores asociados con niveles de emisiones más bajos, así como las políticas, los instrumentos y las reformas institucionales que son necesarios a escala nacional e internacional para promover una diversificación más sostenible en los países en desarrollo, con el objetivo de generar innovaciones que sean buenas para las personas y para el planeta. En este documento se abordan los siguientes temas: los retos que plantea la apertura de ventanas de oportunidad verdes, en el capítulo II; las oportunidades que ofrece la tecnología para una diversificación económica sostenible, en el capítulo III; y el papel que deben desempeñar las políticas nacionales y la colaboración internacional para ayudar a los países en desarrollo a aprovechar los beneficios de las tecnologías verdes y diversificar su producción de manera sostenible, en el capítulo IV. Por último, en el capítulo V se proponen preguntas para los debates.

II. Retos que plantea la apertura de ventanas de oportunidad verdes

4. La economía mundial está inmersa en la primera fase de una revolución tecnológica verde, caracterizada por ventanas de oportunidad verdes, es decir, condiciones favorables limitadas en el tiempo para que los países en desarrollo recuperen terreno y promuevan la diversificación y el desarrollo económicos por medio de las nuevas tecnologías y la innovación. Se está produciendo un rápido crecimiento de la demanda y la aplicación de tecnologías que dan respuesta al cambio climático, lo que engloba no solo las tecnologías

¹ TD/541/Add.2.

verdes, como las relacionadas con el uso de fuentes de energía renovables, sino también la utilización estratégica de otras tecnologías de frontera, como la inteligencia artificial, los macrodatos y la nanotecnología.

5. La UNCTAD, en su informe *Technology and Innovation Report 2023. Opening green windows: Technological opportunities for a low-carbon world* (Informe sobre tecnología e innovación. Abrir ventanas verdes: oportunidades tecnológicas para un mundo con bajas emisiones de carbono), hace resaltar las ventanas de oportunidad verdes y analiza 17 tecnologías de frontera —que define como tecnologías nuevas y en rápida evolución que aprovechan la digitalización y la conectividad— que pueden clasificarse en tres categorías generales². Se estima que el valor total de mercado de estas tecnologías es de 1,5 billones de dólares y que podría aumentar hasta los 9,5 billones de dólares de aquí a 2030. Esa expansión comporta importantes beneficios económicos, entre otras cosas a través de la creación de nuevos puestos de trabajo. Por ejemplo, se espera que en el sector de la energía eólica se creen 3,3 millones de empleos directos de aquí a 2025³.

6. Muchos países en desarrollo poseen recursos naturales abundantes para desarrollar fuentes de energía renovables, pero la apertura de las ventanas de oportunidad verdes no es automática. Los sectores nuevos se desarrollan a partir de los conocimientos, las competencias y la infraestructura que ya existen en una economía y con frecuencia precisan inversiones en investigación y desarrollo y medidas de apoyo e incentivos de los Gobiernos. Los países en desarrollo suelen toparse con barreras en estos ámbitos, en particular en lo que se refiere a las capacidades de infraestructura, financiamiento e innovación. Como se analiza en la edición del *Informe sobre tecnología e innovación 2023*, hay una gran disparidad entre la capacidad de adoptar y desarrollar tecnologías de frontera de los países desarrollados y la de los países en desarrollo. El mercado de las tecnologías de frontera está abastecido principalmente por unos pocos países, entre los que destacan China, los Estados Unidos de América y varios países de Europa Occidental. En la generación de conocimiento se observa un patrón similar de concentración. Las publicaciones y las patentes relativas a tecnologías de frontera se concentran en gran medida en China y los Estados Unidos de América, países a los que corresponde conjuntamente en torno al 30 % de las publicaciones de todo el mundo y casi el 70 % de las patentes en cada una de las categorías tecnológicas. Tampoco el ritmo de crecimiento del comercio es igual. En el ámbito de las tecnologías verdes, por ejemplo, las exportaciones totales de los países desarrollados se incrementaron desde aproximadamente 60.000 millones de dólares hasta 156.000 millones de dólares en el período comprendido entre 2018 y 2021 (un factor de crecimiento de 2,6), mientras que, en el mismo período, las exportaciones totales de los países en desarrollo pasaron de 57.000 a 75.000 millones de dólares (multiplicándose por 1,3). Hasta la fecha, han sido los países desarrollados los que han aprovechado la mayoría de las oportunidades; para disfrutar los beneficios asociados a las ventanas de oportunidad verdes, los países en desarrollo habrán de reforzar las capacidades pertinentes sin demora, puesto que el momento en que se adopta una tecnología incide en el éxito de esta empresa.

7. El estado de preparación de los distintos países para utilizar, adoptar y adaptar las tecnologías de frontera refleja estas disparidades. El índice de la UNCTAD de preparación para las tecnologías de frontera considera cinco dimensiones para evaluar esa preparación: la implantación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); las

² UNCTAD, 2023. *Technology and Innovation Report 2023: Opening Green Windows – Technological Opportunities for a Low-Carbon World* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta E.22.II.D.53, Ginebra), disponible en <https://unctad.org/publication/technology-and-innovation-report-2023>. Se consideran tecnologías de frontera las siguientes: la inteligencia artificial, los macrodatos, la tecnología de cadenas de bloques, la tecnología de drones, las redes de quinta generación (5G), el Internet de los objetos (IoT), la robótica y la impresión 3D (tecnologías de la industria 4.0); los biocombustibles, el biogás y la biomasa, la energía solar de concentración, los vehículos eléctricos, el hidrógeno verde, la energía solar fotovoltaica y la energía eólica (tecnologías verdes); y la nanotecnología y la edición génica (otras tecnologías).

Nota: Todos los sitios web mencionados en las notas a pie de página fueron consultados en junio de 2023.

³ Véanse <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf> y <https://gwec.net/wind-can-power-over-3-3-million-jobsover-the-next-five-years/>.

competencias; la actividad de investigación y desarrollo; la actividad industrial; y el acceso al financiamiento⁴. En la evaluación de 2023 se analizaron 166 economías, que se clasificaron atendiendo a su nivel de preparación. La clasificación está dominada por los países de ingreso alto, con los Estados Unidos de América a la cabeza, seguidos de Suecia, Singapur, Suiza y el Reino de los Países Bajos. Las economías emergentes se encuentran mayoritariamente en el segundo cuarto de la lista y presentan puntuaciones especialmente bajas en competencias y TIC.

8. Las disparidades son grandes entre los países desarrollados, los países en desarrollo, los países menos adelantados, los países sin litoral, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo que dependen de los productos básicos, pero están empezando a reducirse. Las políticas y los incentivos son importantes para mejorar la preparación para las tecnologías de frontera. Algunos países en desarrollo han ascendido en la clasificación del índice u ocupan puestos más altos de lo que cabría esperar gracias a las políticas y los incentivos que han puesto en práctica. Por ejemplo, el Brasil ha subido en la clasificación con respecto a 2021 tras las mejoras logradas en el desarrollo de las TIC. Otros países figuran en posiciones más altas de lo esperado en relación con las clasificaciones estimadas en función del producto interno bruto per cápita, en particular los siguientes: la India, que está 67 puestos por encima de lo estimado, lo que refleja sus logros en materia de investigación y desarrollo y TIC, así como la elevada disponibilidad de capital humano calificado a costos relativamente bajos; Filipinas, 54 puestos por encima de lo que cabría esperar; y Viet Nam, 44 puestos más arriba de lo estimado. Filipinas y Viet Nam ocupan un puesto alto en industria, con un nivel significativo de inversión extranjera directa en la fabricación de alta tecnología.

9. Una clasificación elevada no significa necesariamente que un país vaya a ser capaz de abrir ventanas de oportunidad verdes, ya que también se necesitan políticas e inversiones adecuadas. En general, el índice señala los ámbitos en los que los países deben mejorar para estar mejor posicionados en la carrera para desarrollar nuevos sectores basados en tecnologías de frontera y para consolidarse como líderes en ellos.

III. Oportunidades tecnológicas para una diversificación económica sostenible

10. El concepto de ventanas de oportunidad verdes es útil para poner de manifiesto las sinergias que existen entre el desarrollo económico y la mitigación del cambio climático. Los países en desarrollo que desean promover su crecimiento económico por sendas más ecológicas tienen tres vías principales para aprovechar las tecnologías verdes para la diversificación económica sostenible: el desarrollo y la implantación de tecnologías de energía renovable; la ecológización de las cadenas globales de valor; y la diversificación hacia sectores más complejos y ecológicos.

A. Desarrollo e implantación de tecnologías de energía renovable

11. El grado de capacitación de los países rezagados para producir, distribuir y utilizar tecnologías de energía renovable, así como el ritmo del desarrollo de esas capacidades, varían de unos países y unos sectores a otros. Sectores maduros, como los de la biomasa y la energía solar fotovoltaica, cuentan con tecnologías de fácil acceso y pueden ofrecer una vía relativamente rápida para impulsar la actividad económica. Sin embargo, la competencia en el mercado de esos sectores maduros tiende a ser mayor e impone barreras a los nuevos participantes relacionadas con la eficiencia de los procesos productivos. Además, incluso las tecnologías maduras deben adquirirse y adaptarse a los contextos nacionales. En cambio, en los sectores más inmaduros, como los de la energía solar de concentración y el hidrógeno verde, hay más margen para que actores nuevos se incorporen de forma disruptiva al sector, pero sus tecnologías suelen ser más difíciles de utilizar y exigen mayores capacidades y

⁴ UNCTAD, 2021. *Technology and Innovation Report 2021. Catching technological waves: Innovation with equity* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta E.21.II.D.8, Ginebra).

niveles de investigación y desarrollo más altos, que a menudo no existen en los países en desarrollo.

12. Por lo tanto, para poder abrir ventanas de oportunidad verde, los países en desarrollo han de detectar correctamente las oportunidades que existen en etapas concretas de una cadena de valor y orientar sus esfuerzos hacia el desarrollo de la capacidad de la fuerza laboral y de las empresas. Hay varios ejemplos de países que han implantado tecnologías renovables con distintos grados de éxito en cuanto a la apertura de ventanas de oportunidad verdes y al uso de esas tecnologías para impulsar el desarrollo. Todos los casos de éxito ponen de relieve la importancia de promover de manera proactiva el desarrollo de tecnologías de energía verde mediante políticas y mecanismos de incentivos dirigidos tanto al lado de la demanda como al de la oferta. Por ejemplo, China se ha convertido en un líder mundial del mercado de la energía solar fotovoltaica apoyando un sistema de producción e innovación nacional en el que participan actores empresariales públicos y privados, e incentivando y regulando a las instituciones de investigación. Estas medidas se adoptaron después de que el país sufriera un revés en sus exportaciones en el año 2008, tras lo cual las empresas colaboraron para incrementar la demanda interna, con el respaldo de las políticas nacionales y del banco central y, en una fecha posterior, mediante la cooperación entre cinco empresas de titularidad estatal en materia de captación de inversiones, gestión de proyectos, construcción integrada, investigación y desarrollo, formación, mantenimiento de hardware y establecimiento de normas sectoriales⁵.

13. Los países están mejor posicionados para abrir ventanas de oportunidad verdes cuando las condiciones previas en materia de capacidades nacionales e infraestructuras relacionadas con el sector verde seleccionado son buenas. No obstante, las respuestas de los poderes públicos siguen siendo necesarias para aprovechar esas condiciones previas y poder abrir las ventanas de oportunidad verdes. Las medidas de política también pueden incidir en las condiciones previas, es decir, que unas condiciones previas deficientes no significan necesariamente que no vaya a ser posible abrir ventanas de oportunidad verdes. En función de las distintas combinaciones entre la fortaleza de las condiciones previas y de las respuestas, las experiencias nacionales pueden agruparse en cuatro escenarios (cuadro 1).

Cuadro 1

Cuatro escenarios en relación con las ventanas verdes

<i>Condiciones previas</i>	<i>Respuestas</i>	
	<i>Fuertes</i>	<i>Débiles</i>
Buenas	Escenario 1 <i>Ventanas abiertas</i> Brasil: bioetanol Chile: hidrógeno verde (potencialmente) China: biomasa, energía solar de concentración, energía solar fotovoltaica	Escenario 2 <i>Ventanas que se han de abrir</i> Bangladesh: biogás China: energía eólica India: energía solar fotovoltaica Marruecos: energía solar de concentración
Deficientes	Escenario 3 <i>Ventanas al alcance de la mano</i> Namibia: hidrógeno verde Tailandia y Viet Nam: biomasa	Escenario 4 <i>Ventanas lejanas</i> Kenya: energía eólica México y Pakistán: bioenergía

Fuente: UNCTAD, 2023.

14. El mejor escenario con respecto a la apertura de ventanas de oportunidad verdes es el que combina buenas condiciones previas con respuestas fuertes. Por ejemplo, en el Brasil, el sector del bioetanol contó con el respaldo de los marcos de políticas y de medidas gubernamentales para incentivar la inversión mediante programas como, por ejemplo, un

⁵ Véase <http://www.xinhuanet.com/nzzt/135/>.

fondo climático⁶. En el segundo escenario, las condiciones previas son adecuadas, pero la respuesta de las políticas públicas es insuficiente para traducirlas en oportunidades. En la India, por ejemplo, intensificar los esfuerzos en materia de formación, investigación y desarrollo y promoción de los eslabonamientos con las etapas pertinentes de las cadenas de valor podría contribuir a impulsar la competitividad del sector solar fotovoltaico⁷. En el tercer escenario, y pese a las deficientes condiciones previas, se adoptan medidas proactivas para crear capacidad y abrir ventanas de oportunidad verdes. Por ejemplo, en Viet Nam se está trabajando activamente para desarrollar un sistema sectorial dinámico en la industria de la biomasa⁸. En el cuarto escenario, el potencial de apertura de ventanas verdes es limitado como consecuencia de las deficientes condiciones previas y de las respuestas inadecuadas. En México, por ejemplo, falta capacidad para lograr avances en la tecnología de la bioenergía⁹.

15. Las ventanas de oportunidad verdes son específicas de cada tecnología. Por lo tanto, para determinar cuáles son las posibles oportunidades, los Gobiernos han de tener en consideración las características técnicas de las tecnologías, como por ejemplo su madurez y su comerciabilidad.

16. Una tecnología está madura cuando se encuentra en una fase de desarrollo pleno, en la que los diseños están consolidados y se cuenta con la regulación, las normas de mercado y técnicas, las redes de infraestructura y mantenimiento y los comportamientos de los usuarios que son necesarios¹⁰. Los sectores inmaduros presentan oportunidades, pero puede ser difícil operar en ellos dado que requieren una elevada inversión inicial en investigación y desarrollo, que con frecuencia solo está al alcance de países que cuentan con la infraestructura, la tecnología, la mano de obra y los recursos financieros que se necesitan para poder llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo de amplio alcance. Las tecnologías maduras suelen requerir un nivel menos exigente de investigación y desarrollo, pero pertenecen a un ámbito en el que suele haber mayor competencia, lo que obliga a implantar procesos de producción sólidos y eficientes.

17. La comerciabilidad también es un factor importante, puesto que afecta a la protección del mercado interno y a las modalidades de aprendizaje. En el caso de las tecnologías muy comerciables, en un primer momento podría ser necesario elevar el nivel de protección del mercado y elaborar estrategias de diseño y de implantación destinadas a impulsar la demanda¹¹. Además, para sacar partido de un elevado nivel de comerciabilidad en el caso de los bienes de capital se precisa una gran capacidad productiva. En cambio, una comerciabilidad reducida ofrece cierto grado de protección natural en el mercado interno, y el aprendizaje puede facilitarse en la fase inicial mediante la inversión extranjera directa. Los países pueden aprovechar las tecnologías con un nivel bajo de comerciabilidad y madurez si cuentan con la capacidad de investigación y desarrollo necesaria, así como con capacidad en el ámbito del suministro de componentes.

18. Para abrir ventanas de oportunidad verdes y aprovechar sus ventajas, los Gobiernos han de ser capaces primero de detectar las oportunidades y centrarse en determinadas tecnologías. Por tanto, los distintos ámbitos de política han de alinearse para desarrollar los sectores de energía renovable y, al mismo tiempo, estimular el desarrollo industrial. Por ejemplo, los programas de contratación pública de energías renovables pueden tener en cuenta las prescripciones en materia de contenido nacional dirigidas a crear capacidad local en las esferas de la producción y la innovación. A la hora de definir el grado de apoyo, se

⁶ Furtado, A. T., Scandiffio, M. I. G. y Cortez, L. A. B., 2011. The Brazilian sugarcane innovation system, *Energy Policy*, 39(1):156–166.

⁷ Landini, F., Lema, R. y Malerba, F., 2020. *Demand-led catch-up: A history-friendly model of latecomer development in the global green economy*, *Industrial and Corporate Change*, 29(5): 1297–1318.

⁸ Véase <https://www.international-climate-initiative.com/PROJECT1387-1>.

⁹ Ordoñez-Frías, E. J., Azamar-Barrios, J. A., Mata-Zayas, E., Silván-Hernández, O. y Pampillón-González, L., 2020. Bioenergy potential and technical feasibility assessment of residues from oil palm processing: A case study of Jalapa, Tabasco, Mexico, *Biomass and Bioenergy*, 142.

¹⁰ Geels, F. W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case study, *Research Policy*, 31(8–9):1257–1274.

¹¹ Landini *et al.*, 2020.

deben tener en cuenta las necesidades de cada una de las tecnologías. Además, los sectores incipientes requieren un mayor respaldo en lo que a la experimentación se refiere. Por consiguiente, los países que deseen desarrollar tecnologías inmaduras deberían poner en marcha programas para adquirir conocimientos y experiencia. En Chile, por ejemplo, la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ha puesto en marcha siete proyectos piloto de hidrógeno verde con el apoyo de inversionistas internacionales.

19. Con el fin de estimular el desarrollo de los sectores verdes y lograr los resultados apetecidos, los responsables de formular políticas han de utilizar una combinación de políticas que sea adecuada para los contextos concretos, adaptando los instrumentos elegidos a las circunstancias locales, puesto que programas similares pueden dar lugar a resultados distintos. Por ejemplo, tanto en México como en Sudáfrica existen sistemas de subasta para la adquisición de energía. México ha dado prioridad a la implantación de bajo costo, mientras que Sudáfrica ha incluido requisitos en materia de contenido de origen nacional y consideraciones sociales en la evaluación de las ofertas presentadas, con el objetivo de crear una industria nacional y promover el desarrollo social¹². Además, es necesario evaluar el estado en que se encuentran en ese momento las capacidades internas y los sistemas de innovación sectoriales. Los países deben crear competencias productivas y de innovación, mejorar el capital humano y el acceso y la difusión del conocimiento, e invertir en investigación y desarrollo internos por canales tanto públicos como privados.

20. Asegurar la disponibilidad de financiamiento puede ser complicado. Los Gobiernos han de establecer mecanismos de apoyo mientras se crea capacidad, y los programas de desarrollo precisan inversiones tanto del sector público como del privado. Por tanto, es primordial promover el acceso a diversos recursos de financiamiento, incluidos bancos de desarrollo, inversiones públicas y fondos externos.

B. Ecologización de las cadenas globales de valor

21. En la mayoría de los países, la transición hacia una producción más compleja y verde depende del comercio y de la posición del país en las cadenas globales de valor, que han estado en el centro del marco económico mundial desde la década de 1990. Muchos países en desarrollo las han utilizado para aprovechar sus puntos fuertes y sus conocimientos especializados en actividades concretas. Sin embargo, para sacar todo el partido posible de las cadenas globales de valor, deben modernizar su producción para acometer manufacturas y servicios más sofisticados en la cadena. Los países pueden diversificar su economía y modernizar su producción a través de las cadenas globales de valor aprovechando la exigencia de mayor sostenibilidad. Las preferencias de los consumidores están orientándose hacia productos y procesos con una menor huella de carbono y ciclos vitales más ecológicos¹³. Simultáneamente, existen oportunidades que permiten a las empresas no solo atender la demanda de los consumidores, sino también ahorrar implantando prácticas de fabricación más eficientes y optimizando el uso de los materiales. Esas transformaciones se transmiten por la cadena de valor por medio de nuevos diseños, normas y especificaciones. Las empresas pueden ecologizar las cadenas globales de valor mediante dos enfoques distintos: produciendo insumos para la producción ecológica, como los paneles solares fotovoltaicos y las turbinas eólicas; y ecologizando las industrias manufactureras tradicionales, como la alimentaria, textil y de la confección, que están muy extendidas en los países de ingreso bajo y mediano.

22. La iniciativa para ecologizar las cadenas globales de valor y su ejecución dependen del tipo de gobernanza, es decir, la naturaleza de la relación entre los eslabones de una cadena de valor. Existen cinco tipos de gobernanza de las cadenas globales de valor, con distintos grados de supervisión y modalidades de coordinación: la gobernanza captiva, jerárquica, de mercado, modular y relacional. En la gobernanza captiva, por ejemplo, las empresas líderes

¹² Matsuo, T. y Schmidt, T. S., 2019. Managing trade-offs in green industrial policies: The role of renewable energy policy design, *World Development*, 122:11–26.

¹³ Gallagher, J., Basu, B., Browne, M., Kenna, A., McCormack, S., Pilla, F. y Styles, D., 2019. Adapting stand-alone renewable energy technologies for the circular economy through ecodesign and recycling, *Journal of Industrial Ecology*, 23(1):133–140.

ejercen un elevado grado de supervisión y control, y los pequeños proveedores son muy dependientes de los grandes compradores, de modo que les resulta difícil cambiar de clientes. En esos casos, las empresas dominantes podrían soportar los costos de la modernización de los proveedores del sistema, dado que ello podría reportarles beneficios gracias al ahorro de costos o mejorar su reputación¹⁴.

23. En el proceso de ecologización de las cadenas globales de valor pueden surgir otros problemas. Las empresas líderes pueden trasladar los costos del cumplimiento de las normas de sostenibilidad a los proveedores, como se ha observado, por ejemplo, en los sectores del vino y el café, lo que expulsaría a determinados proveedores del mercado¹⁵. Además, el aumento de la demanda puede elevar las barreras de entrada y, de esta forma, disuadir a los pequeños productores y agravar los desequilibrios de poder entre las empresas del Norte Global y las del Sur Global. La mayor exigencia de sostenibilidad por parte de los compradores, que por lo general proceden del Norte Global, debería ir acompañada de una intensificación del apoyo a los proveedores, con frecuencia procedentes del Sur Global. Por ejemplo, la incorporación de aspectos ambientales a las cadenas globales de suministro del aceite de oliva procedente de Túnez ha sido limitada, dada la falta de asistencia técnica y financiera por parte de los compradores¹⁶.

24. La aplicación de normas voluntarias de sostenibilidad puede ser una buena práctica para mejorar las cadenas globales de valor. Estas normas recogen requisitos dirigidos a los productores, comercializadores, fabricantes, minoristas y proveedores de servicios y su principal objetivo es promover la sostenibilidad fomentando la colaboración entre organizaciones no gubernamentales, asociaciones sectoriales y grupos de múltiples partes interesadas¹⁷. Se centran en diversos aspectos, como la defensa de los derechos humanos, la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, la mitigación del impacto ambiental de la producción, el fomento de relaciones comunitarias positivas y la planificación responsable del uso de la tierra. Cada vez son más las economías orientadas a la exportación que adoptan normas voluntarias de sostenibilidad. Para 2020, el número de normas había aumentado hasta las 150 en el ámbito de la agricultura y hasta aproximadamente 30 para los productos mineros e industriales. En todo el mundo, 14 organizaciones elaboraban normas sobre 8 productos básicos agrícolas. En 2019, las normas permitieron certificar casi 20 millones de hectáreas de los 8 productos básicos agrícolas, lo que representa aproximadamente el 8 % de la superficie mundial destinada a su producción¹⁸.

25. Las tecnologías de la industria 4.0 pueden contribuir a ecologizar las cadenas globales de valor. Pese a que no son intrínsecamente inocuas para el clima, estas tecnologías pueden contribuir a mejorar la productividad y la seguridad y, si se usan de manera estratégica, también a reducir el impacto ambiental. Es necesario explorar las sinergias entre las transiciones digital y verde, que hasta la fecha se han desarrollado en paralelo, y promover una doble transición. La ecologización de las cadenas globales de valor mediante la incorporación de tecnologías digitales a los procesos productivos puede lograrse de muchas maneras. Por ejemplo, las organizaciones de normalización pueden utilizar las nuevas tecnologías para incrementar su capacidad de vigilancia en los ámbitos de la alimentación, la pesca y la silvicultura¹⁹. En lugar de realizar auditorías anuales sobre el terreno, los funcionarios pueden instalar sensores fijos o móviles para recopilar datos en tiempo real, y los datos recabados de sensores conectados en línea y de sistemas de seguimiento por GPS pueden mejorar la eficacia de la logística y reducir de manera considerable las emisiones de

¹⁴ Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T., 2005. The governance of global value chains, *Review of International Political Economy*, 12(1):78–104.

¹⁵ Ponte, S., 2020. The hidden costs of environmental upgrading in global value chains, *Review of International Political Economy*, 29(3):818–843.

¹⁶ Achabou, M. A., Dekhili, S. y Hamdoun, M., 2017. Environmental upgrading of developing country firms in global value chains, *Business Strategy and the Environment*, 26(2):224–238.

¹⁷ Véase <https://unfss.org/home/about-unfss/>.

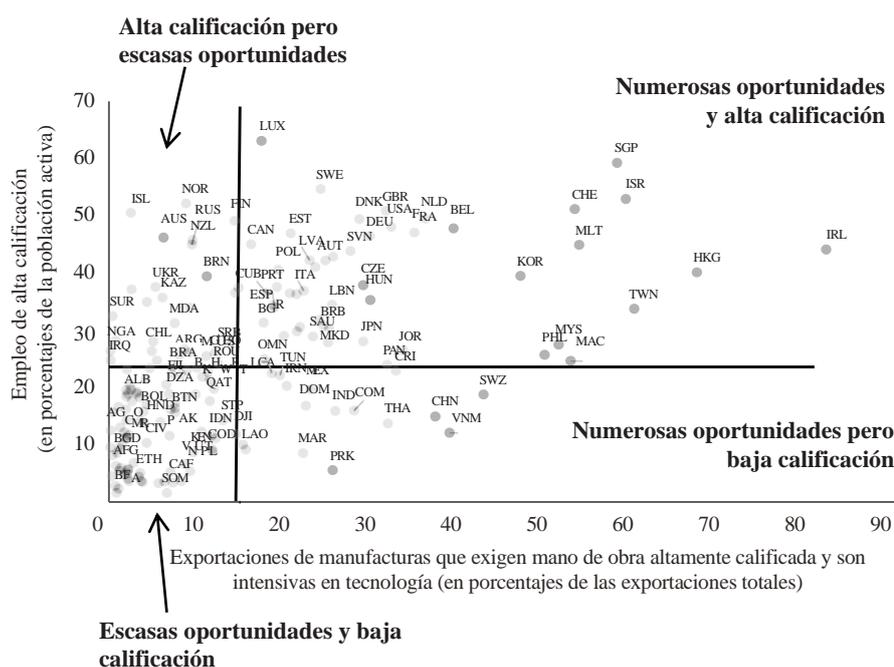
¹⁸ Véase <https://vss.fibl.org/vss-report>.

¹⁹ Gale, F., Ascui, F. y Lovell, H., 2017, Sensing reality? New monitoring technologies for global sustainability standards, *Global Environmental Politics*, 17(11):65–83.

carbono²⁰. Además, las redes eléctricas inteligentes basadas en tecnologías de inteligencia artificial pueden optimizar el uso de las energías verdes.

26. Una forma simplificada de evaluar la preparación de los países para beneficiarse de la difusión de las tecnologías de la industria 4.0 es analizando el empleo de alta calificación de una economía, expresado como porcentaje de la población activa, y las manufacturas que exigen mano de obra altamente calificada y son intensivas en tecnología, expresadas como porcentaje de las exportaciones totales; cuanto más alto sea el nivel de ambos indicadores, mejor posicionado estará el país analizado. En la actualidad, los países mejor posicionados son los Estados Unidos de América y varios países de Asia Oriental y Sudoriental y de Europa (figura 1). Se considera que los países están menos preparados si importan de forma habitual productos de alta tecnología, pero carecen de las competencias necesarias para una amplia difusión de la industria 4.0; es el caso de China, la India, México, Tailandia y Viet Nam. Los países pueden tener una fuerza laboral calificada, pero carecer de las empresas o la infraestructura necesarias para aprovechar todo su potencial. En esta situación están, por ejemplo, países muy dependientes de las exportaciones de productos básicos, como la Argentina, el Brasil, Chile, Kazajstán y Nigeria. Por último, los países que se consideran menos preparados, entre los que se encuentran la mayoría de los países en desarrollo, son aquellos que no cuentan con muchos sectores de alta tecnología en su estructura económica ni con muchos empleos de alta calificación.

Figura 1
Determinación de las economías que podrían estar inicialmente mejor posicionadas para beneficiarse de la industria 4.0: indicadores de preparación



Fuente: UNCTAD, 2023.

Notas: Las líneas continuas representan el promedio mundial no ponderado de estos dos indicadores.

27. Los Gobiernos, el sector privado y otras partes interesadas pueden favorecer la ecologización de las cadenas globales de valor estableciendo las políticas, las infraestructuras, las competencias digitales, las instituciones, las capacidades y el financiamiento necesarios. Para poder aprovechar las ventanas de oportunidad verdes conviene que las estrategias digital y verde de un país sean coherentes. Además, la inversión en infraestructuras de las TIC debe provenir de fuentes tanto públicas como privadas, y

²⁰ Mangina, E., Narasimhan, P. K., Saffari, M. y Vlachos, I., 2020, Data analytics for sustainable global supply chains, *Journal of Cleaner Production*, 255.

garantizar el acceso en igualdad de condiciones en todo el país y para toda la población. En cuanto al desarrollo de las competencias digitales, los Gobiernos pueden apoyar a las empresas y proporcionar incentivos para la capacitación y la educación. Por ejemplo, en Malasia, el Centro de Capacitación de Penang promueve programas de capacitación y desarrollo de conocimientos técnicos para actividades industriales avanzadas²¹. Las alianzas internacionales pueden facilitar el acceso al conocimiento y la difusión de tecnología en los países en desarrollo a través de programas como Prospecta Americas, cuyo objetivo es mejorar el conocimiento de las tecnologías y evaluar su impacto²². Los países pueden beneficiarse también de las normas y los reglamentos internacionales que facilitan la interoperabilidad, como los establecidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Por último, lograr el financiamiento necesario suele ser un reto en los países en desarrollo. Dado que la principal motivación de las empresas es el rendimiento de la inversión, el sector público debería velar por que se pongan en marcha proyectos de demostración para asesorarlas. Los Gobiernos también pueden establecer fondos de innovación y tecnología, en colaboración con donantes internacionales y bancos de desarrollo multinacionales. Son muchos los ejemplos de este tipo de actuaciones. Por ejemplo, el Bank Pembangunan Malasio asignó 3.000 millones de ringgit malasios a través del Fondo de Transformación y Digitalización de la Industria²³. Las iniciativas de este tipo pueden complementarse con la inversión extranjera directa, que puede atraerse mediante inversiones públicas en infraestructuras y proporcionando incentivos a las empresas que adopten tecnologías digitales y verdes.

C. Diversificación hacia sectores más complejos y más verdes

28. La diversificación económica en los países en desarrollo es un proceso que sigue una trayectoria condicionada por decisiones pasadas, ya que consiste en una progresión constante hacia nuevos sectores basada en las actividades existentes²⁴. Los países que ya fabrican maquinaria y productos electrónicos, por ejemplo, suelen tener mayores posibilidades que los países especializados en productos primarios de incursionar en actividades afines, con productos que requieren una tecnología parecida. Para ayudar a los países a diversificar su economía por vías más ecológicas, la UNCTAD ha elaborado índices de complejidad económica y huellas de carbono para más de 43.000 productos que se comercializan en los mercados internacionales. El análisis muestra que existe una considerable disparidad dentro de cada sector industrial, similar a la que se observa en los análisis nacionales, que indican que los países suelen producir productos con una amplia variedad de niveles de huella de carbono²⁵. Históricamente, los países empiezan con sectores menos complejos, como la agricultura, y avanzan hacia industrias con niveles de complejidad crecientes. Sin embargo, eso no se traduce necesariamente en una producción más ecológica, dado que el resultado depende de la combinación de productos. Los 20 primeros productos que son más ecológicos que el promedio mundial son relativamente caros puesto que para su producción se necesita mano de obra calificada, pero también son diversos, ya que algunos son el resultado de actividades relacionadas con productos primarios, mientras que otros son manufacturas de precisión (cuadro 2).

²¹ Lee, K., Wong, C-Y., Intarakumnerd, P. y Limapornvanichal, C., 2020. Is the fourth industrial revolution a window of opportunity for upgrading or reinforcing the middle-income trap? *Asian model of development in South-East Asia*, *Journal of Economic Policy Reform*, 23(4):408–425.

²² Véase <https://www.comcytcentral.org/prospecta-americas>.

²³ UNCTAD, 2022. *Industria 4.0 para el desarrollo inclusivo* (publicación de las Naciones Unidas, Ginebra).

²⁴ Hausmann, R. e Hidalgo C. A., 2011. The network structure of economic output, *Journal of Economic Growth*, 16(4):309–342; Petralia, S., Balland, P-A. y Morrison, A., 2017. Climbing the ladder of technological development, *Research Policy*, 46(5):956–969; Reinert, E. S., 2008, *How Rich Countries Got Rich...and Why Poor Countries Stay Poor* (Public Affairs, Nueva York).

²⁵ UNCTAD, 2023.

Cuadro 2
Complejidad de 20 productos más ecológicos que el promedio mundial, 2018

<i>Producto (código del Sistema Armonizado)</i>	<i>Complejidad</i>	<i>Dióxido de carbono por unidad de producto interno bruto</i>	<i>Dióxido de carbono per cápita</i>
Preparaciones de pescado; anchoas, preparadas o conservadas, enteras o en trozos, excepto picadas (160416)	2,41	-1,50	-0,04
Cacao; pasta de cacao total o parcialmente desgrasada, (180320)	2,41	-1,50	-0,04
Coques y semicoques; de hulla, lignito o turba, incluso aglomerados; carbón de retorta (270400)	2,41	-1,50	-0,04
Algodón; hilachas (520291)	2,41	-1,50	-0,04
Hilados de algodón (excepto el hilo de coser), retorcidos o cableados, de fibras sin peinar, con un contenido de algodón superior al 85 % en peso, de título inferior a 125 decitex por hilo sencillo (superior al número métrico 80), sin acondicionar para la venta al por menor (520535)	2,41	-1,50	-0,04
Hilados de filamentos artificiales; monofilamentos (de título inferior a 67 decitex), de rayón viscosa (no de alta tenacidad), sencillos, sin torsión o con una torsión inferior o igual a 120 vueltas por metro, sin acondicionar para la venta al por menor, excepto el hilo de coser (540331)	2,41	-1,50	-0,04
Encajes; fabricados a máquina, de materiales textiles (no fibras sintéticas o artificiales), en pieza, en tiras o en aplicaciones (excepto los productos de las partidas 60.02 a 60.06) (580429)	2,41	-1,50	-0,04
Hierro o acero sin alear; sin enrollar, laminado, de anchura superior o igual a 600 mm, de espesor superior o igual a 0,5 mm pero inferior a 1 mm (720927)	2,41	-1,50	-0,04
Titanio, en bruto, desperdicios y desechos, polvo (810810)	2,41	-1,50	-0,04
Aparatos e instrumentos de pesar; básculas y balanzas para pesado constante, incluidas las de descargar pesos determinados en sacos (bolsas) u otros recipientes, así como los dosificadores de tolva (842330)	2,41	-1,50	-0,04
Máquinas y aparatos para la preparación, curtido o trabajo de cuero o piel, excepto las máquinas de coser (845310)	2,41	-1,50	-0,04
Tornos; que trabajen por arranque de metal, horizontales, excepto los de control numérico (845819)	2,41	-1,50	-0,04
Vidrio; sin trabajar, tubos de vidrio con un coeficiente de dilatación lineal inferior o igual a 5×10^{-6} (o 0,000005) por Kelvin, entre 0 °C y 300 °C (700232)	2,25	-2,01	-0,14
Encendedores y mecheros de gas recargables, de bolsillo (961320)	2,25	-2,01	-0,14
Trapos; cordeles, cuerdas y cordajes, de materia textil, en desperdicios o en artículos inservibles; clasificados (631010)	2,14	-1,46	-0,00
Cintas; excepto los artículos de la partida 5806, de materiales textiles no clasificados en 5806.3 (excepto los artículos de la partida 5807) (580639)	2,13	-1,53	-0,03
Tejidos; de fibras sintéticas discontinuas con un contenido de fibras sintéticas discontinuas acrílicas o modacrílicas superior o igual al 85 % en peso; crudos o blanqueados (551221)	2,09	-1,85	-0,06
Aparatos de grabación o reproducción de sonido; partes y accesorios, cápsulas fonocaptoras (852210)	2,09	-1,85	-0,06
Cajas de relojes y de otros artículos del capítulo 91; cajas excepto de relojes, sus piezas, excepto de metal (911280)	2,09	-1,84	-0,18
Esquís para nieve (950611)	2,09	-1,84	-0,18

Fuente: UNCTAD, 2023.

Nota: Cero es el promedio mundial y 1 es la desviación típica de la distribución.

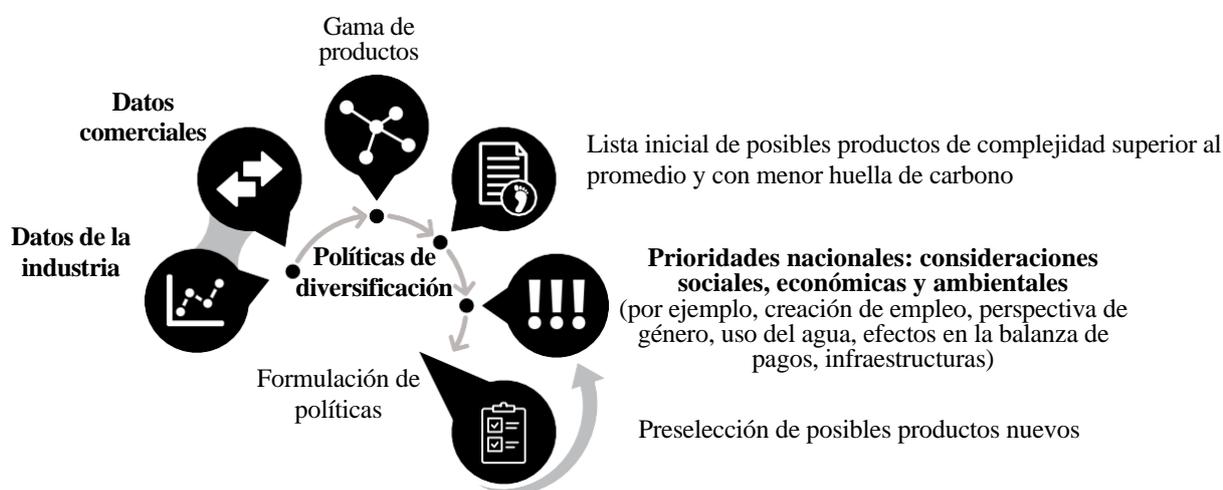
29. La posibilidad de diversificar las economías siguiendo sendas más limpias y, al mismo tiempo, emular los niveles de producción de los países desarrollados se reduce a medida que los países se desarrollan. Según los análisis llevados a cabo por la UNCTAD, una vez que los países llegan a aproximadamente 3.000 productos en su cesta de exportaciones, el número de posibles nuevos productos más verdes empieza a disminuir. Por lo tanto, los países que se

hallan por encima de ese umbral, como el Brasil, China y Sudáfrica, podrían centrarse en la innovación, y ya no en la emulación, y han de seguir invirtiendo para desarrollar capacidades de innovación mediante investigación y desarrollo y la creación de conocimientos, proporcionando el apoyo necesario para el desarrollo de productos nuevos y más verdes.

30. La elección de la estrategia que se aplicará para lograr la diversificación hacia productos más ecológicos depende de cada caso concreto. En primer lugar, los países han de ser capaces de determinar cuáles son los productos más complejos y ecológicos que desean primar en su diversificación. Dado que los encargados de formular políticas pueden tener información incompleta y que las tecnologías y los mercados están en constante evolución, es fundamental reforzar las capacidades nacionales de evaluación y análisis de los posibles nuevos sectores y recabar la participación de una amplia variedad de partes interesadas, tanto dentro como fuera del Gobierno. Por ejemplo, habrá que incluir a varios ministerios, entre ellos los que tengan las competencias en ciencia, tecnología e innovación (CTI), en comercio y en educación, así como al sector privado y a las organizaciones de la sociedad civil (figura 2).

Figura 2

Detección y selección de oportunidades de diversificación



Fuente: UNCTAD, 2023.

31. Para poder llevar a cabo esa evaluación, se necesitan datos comerciales y de la industria actualizados que reflejen la producción y las exportaciones de la economía. Una vez disponen de ellos, los Gobiernos pueden llevar a cabo esas evaluaciones por medio de métodos como los diagnósticos de crecimiento y la gama de productos, y también aprovechar recursos internacionales, como la publicación *Catalogue of Diversification Opportunities 2022* (catálogo de oportunidades de diversificación) de la UNCTAD, el Mapa de Posibilidades de Exportación del Centro de Comercio Internacional y el Atlas de Economic Complexity²⁶. Por último, los Gobiernos, el sector privado y los asociados para el desarrollo pueden considerar cada uno de los posibles nuevos productos, teniendo en cuenta cuestiones sociales, económicas y ambientales, en las evaluaciones relativas a la estrategia de diversificación. Este proceso interactivo debería dar lugar a una preselección de posibles productos y deberá repetirse periódicamente para tener en cuenta los cambios en las

²⁶ Véanse <https://unctad.org/publication/catalogue-diversification-opportunities-2022>; <https://exportpotential.intracen.org/en/>; y <https://atlas.cid.harvard.edu/>.

Nota: El diagnóstico de crecimiento es una metodología para identificar las limitaciones al crecimiento, lo cual resulta sumamente útil para la formulación de estrategias de crecimiento. La gama de productos es una representación en red de la similitud entre los productos comercializados en el mercado mundial en términos de la tecnología necesaria para su producción, cuya utilización ayuda a identificar posibles nuevos productos para la diversificación económica a partir de las capacidades productivas actuales. Véanse <https://growthlab.cid.harvard.edu/policy-area/growth-diagnostics> y <https://growthlab.cid.harvard.edu/policy-area/product-space>.

estructuras productivas nacionales y en las oportunidades disponibles en los mercados internacionales.

32. Los países que tienen la intención de desarrollar su capacidad productiva en nuevos sectores deben establecer políticas de protección de los sectores industriales incipientes, con el fin de permitir a las empresas recién llegadas alcanzar los niveles de productividad necesarios para competir con otros países más avanzados tecnológicamente. A medida que el sector vaya siendo más competitivo, las políticas de protección pueden suprimirse gradualmente para que sean la competencia y los incentivos del mercado los que orienten las nuevas mejoras de la productividad. Para promover la adopción de tecnologías verdes, los Gobiernos también pueden tomar medidas como establecer agrupaciones de industrias, poner en marcha proyectos piloto y de demostración y elaborar hojas de ruta tecnológicas.

33. Participar en las cadenas globales de valor brinda a los países la posibilidad de diversificar produciendo y exportando nuevos productos o mejorando su producción actual. Entre las políticas que sirven para fomentar una mayor integración en las cadenas globales de valor cabe citar la mejora de la infraestructura de transporte, las medidas de apoyo al comercio y a la facilitación del comercio, la reducción de las barreras arancelarias y no arancelarias, en particular para los productos intermedios, y la reducción de las barreras al comercio de servicios. También pueden mejorar la productividad y la inserción en las cadenas globales de suministro otras políticas más generales que no están dirigidas a sectores o productos concretos, como la inversión en educación básica y especializada, el fomento de los vínculos entre la universidad y la industria y la reforma del derecho de la propiedad intelectual y los procesos de patentes²⁷.

IV. El papel de las políticas nacionales y de la colaboración internacional

34. Además de las medidas que se han examinado en los capítulos anteriores, las políticas nacionales son vitales para que los países se posicionen mejor para aprovechar las oportunidades que genera la revolución verde, sea cual sea la vía por la que hayan optado.

35. En general, los Gobiernos deben velar por la armonización de las medidas adoptadas en los distintos ámbitos, incluidas las políticas ambiental, industrial, energética y de CTI, con el fin de evitar que la existencia de prioridades contrapuestas lastre los esfuerzos para desarrollar tecnologías verdes. Además, han de tomar medidas para mejorar las condiciones previas y posicionar mejor al país para aprovechar las ventanas de oportunidad verdes. Los Gobiernos tienen que mejorar las infraestructuras y las capacidades mediante la inversión pública y privada, y también capacitar a la mano de obra mediante programas de formación y actuaciones educativas. Las políticas también pueden fomentar el crecimiento de los sectores emergentes. Los nuevos sectores precisan protección para industrias incipientes, con miras a incentivar la demanda interna y protegerlos de la competencia excesiva durante el tiempo que tardan en alcanzar economías de escala y una mayor eficiencia en los procesos productivos. Por último, como ya se ha indicado, conseguir el financiamiento que se precisa para desarrollar los sectores ecológicos puede ser complicado, especialmente en los países en desarrollo. Los Gobiernos pueden movilizar fondos a través de bancos de desarrollo y otras fuentes y tomar medidas para atraer más inversión extranjera directa.

36. La participación del sector privado en esta empresa es importante, y, por tanto, se debe contar con este sector e incentivar su participación en el desarrollo de nuevas industrias y procesos productivos más ecológicos. A este respecto, los Gobiernos y otras partes interesadas deberían poner de relieve las ventajas potenciales mediante proyectos de demostración. Además, para reconocer y evaluar los sectores que podría convenir desarrollar, los Gobiernos y el sector privado deberían intercambiar información, entre sí y con otros actores pertinentes, con el fin de realizar una correcta evaluación de las capacidades y las demandas actuales.

²⁷ UNCTAD, 2018. *Climate Policies, Economic Diversification and Trade* (publicación de las Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra).

37. El éxito de las políticas nacionales depende de la cooperación internacional, y la comunidad internacional desempeña un papel fundamental en el apoyo a los países en desarrollo para que puedan crear capacidades locales de innovación y hacer uso de las tecnologías necesarias. A menudo, los países en desarrollo no tienen la infraestructura necesaria o carecen de un sistema sectorial eficaz, por lo que no reúnen las condiciones previas para abrir ventanas de oportunidad verdes. Además, la brecha entre el Norte Global y el Sur Global en lo que respecta a la innovación ecológica está aumentando, como indican numerosos indicadores de CTI. La concentración de la creación de conocimientos es motivo de preocupación, dado que los estrictos paradigmas de la investigación, que reproducen las perspectivas y prioridades del Norte Global, pueden contribuir a la marginación del Sur Global²⁸. La cooperación internacional podría ayudar a cambiar esta situación y a que los países en desarrollo aprovechen las tecnologías verdes para diversificar sus economías de manera sostenible.

38. Primero, la asistencia oficial para el desarrollo (AOD) dedicada específicamente a las capacidades de CTI y a las tecnologías verdes puede contribuir, junto con otras fuentes internacionales de financiamiento, a aliviar las limitaciones financieras de los países en desarrollo. Desde la aprobación del Acuerdo de París en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la mayoría de los países han incrementado su asistencia oficial al desarrollo ecológico relacionada con el cambio climático, pero el nivel continúa siendo insuficiente. Para cumplir el objetivo de alcanzar las emisiones netas de valor cero de aquí a 2050 habría que invertir en torno a 4 billones de dólares anuales en energía limpia. A día de hoy, sin embargo, se dispone de 520.000 millones de dólares anuales de financiamiento para el clima, y solo una cuarta parte de esta cantidad se destina a países en desarrollo. La AOD es el principal instrumento de financiamiento público relacionado con el clima en los países en desarrollo, lo que pone de manifiesto la necesidad acuciante de incrementar los montos que se dedican a este fin. El valor de los compromisos de AOD relacionada con el clima ha aumentado en términos absolutos, pero sigue siendo muy inferior al nivel de 100.000 millones anuales para el año 2020 que debían mobilizarse con arreglo al Acuerdo de París. Es preciso incrementar especialmente el monto de la AOD que se asigna al fomento de las capacidades de CTI, ya que solo alrededor del 2 % de la AOD total se destina a ese fin²⁹.

39. Segundo, la difusión y la transferencia de tecnologías verdes se dan con frecuencia en el marco del comercio internacional, así que una cooperación más intensa en este ámbito podría contribuir a impulsar la producción sostenible. Las condiciones por las que se rige el comercio internacional en lo tocante a la producción y el consumo de productos relacionados con las tecnologías verdes tienen un peso importante. Las normas comerciales deberían permitir a los países en desarrollo proteger las industrias ecológicas incipientes mediante aranceles, subvenciones y contratación pública, de modo que no solo satisfagan la demanda local, sino que también alcancen las economías de escala que hacen más competitivas las exportaciones. Las normas comerciales pueden revisarse con el fin de ajustarlas en mayor medida al Acuerdo de París. Para apoyar una innovación que dé lugar a una producción más limpia y productiva, los países desarrollados podrían abrir sus mercados a la producción de las economías rezagadas. A modo de proyecto piloto, podría crearse un programa internacional de compra garantizada de bienes ecológicos comercializables, como los productos, piezas y componentes utilizados por las tecnologías de energía renovable.

40. Tercero, la comunidad internacional debería trabajar para ajustar el marco internacional aplicable a los derechos de propiedad intelectual al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas, de conformidad con la Convención Marco sobre el Cambio Climático. Con un régimen de derechos de propiedad intelectual menos estricto a escala mundial, los países menos avanzados tecnológicamente tendrían más oportunidades de aprovechar las tecnologías verdes para su desarrollo. Del mismo modo, se deberían conceder las flexibilidades previstas en el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (Acuerdo sobre los ADPIC) a las tecnologías ecológicamente racionales, a fin de que el

²⁸ UNCTAD, 2023.

²⁹ *Ibid.*

régimen comercial se ajuste en mayor medida a los acuerdos sobre cambio climático³⁰. El principio de que el desarrollo sostenible debería primar sobre los objetivos comerciales quedó demostrado durante la pandemia.

41. Cuarto, deberían hacerse esfuerzos mundiales para acelerar el desarrollo y la utilización de tecnologías verdes, bajo la filosofía de contribuciones comunes a bienes comunes³¹. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático es un modelo de este enfoque, junto con los procesos que dieron lugar a la aprobación del Acuerdo de París y de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Además, han de establecerse mecanismos de gobernanza para evitar la brecha entre el Norte y el Sur en la gestión del conocimiento, y garantizar que se tengan plenamente en cuenta las opiniones y las prioridades de los países en desarrollo. También hay alianzas para la tecnología verde que son buenos ejemplos de mecanismos cuyos resultados se comparten por todos los países participantes, sobre todo en ciencias naturales, como la Organización Europea de Investigación Nuclear, el Reactor Termonuclear Experimental Internacional y el Square Kilometre Array Observatory. Colaboraciones similares pueden dar forma asimismo a una cooperación internacional en favor de la innovación ecológica que incorpore equitativamente las opiniones y las prioridades de los países en desarrollo³².

42. Quinto, la CTI es un motor fundamental del crecimiento económico y el desarrollo en todo el mundo. Sin embargo, países con niveles de desarrollo socioeconómico y condiciones ecológicas diferentes tienen distintas prioridades con respecto a los programas de investigación y desarrollo. La comunidad internacional podría abordar esas diferencias de prioridades trasladando el enfoque de la innovación ecológica del ámbito nacional al multinacional. Puede contribuir a este objetivo la investigación multilateral basada en la innovación abierta, cuyos resultados se ponen a disposición de comunidades de conocimiento globales. La Organización del Sistema del CGIAR podría ser un buen modelo a este respecto. La investigación multilateral puede abarcar toda la cadena de valor o centrarse en ámbitos específicos. Por ejemplo, las instituciones de investigación podrían acercar los productos o los procesos a la madurez tecnológica e invitar a las empresas privadas a gestionar su rápida puesta en práctica,

43. Sexto, cada país tiene necesidades, prioridades y preocupaciones singulares en lo tocante a la tecnología. Hasta ahora, las tecnologías se han evaluado desde la perspectiva de los países desarrollados o de las economías emergentes, obviando a muchos países en desarrollo. La UNCTAD está llevando a cabo proyectos piloto en tres países de África para contribuir a fomentar su capacidad de evaluación tecnológica³³. No obstante, se necesita un sistema multilateral más general que permita evaluar las nuevas tecnologías considerando las oportunidades y los riesgos que existen para los distintos países y pueda además prestar apoyo a los países en desarrollo para que utilicen eficazmente esas tecnologías³⁴.

44. Séptimo, es frecuente que los investigadores e inversionistas de los países en desarrollo no tengan incentivos para cooperar con sus homólogos regionales, por lo que son más proclives a participar en proyectos con países desarrollados. Esto deja a los países pequeños y vulnerables con mercados internos muy reducidos, lo que dificulta la atracción de inversiones locales o internacionales en innovación ecológica. Además, a menudo la

³⁰ Organización Mundial del Comercio, 2013. Contribución de la propiedad intelectual a la facilitación de la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales. Comunicación de Ecuador, IP/C/W/585, Ginebra, 27 de febrero.

³¹ Pandey, N., De Coninck, H. y Sagar, A. D., 2022. Beyond technology transfer: Innovation cooperation to advance sustainable development in developing countries, *Wires Energy and Environment*, 11(2):1–25.

³² Blicharska, M., Smithers, R. J., Kuchler, M. y Agrawal, G. K., 2017. Steps to overcome the North-South divide in research relevant to climate change policy and practice, *Nature Climate Change*, 7(1):21–27.

³³ Véase <https://unctad.org/project/technology-assessment-energy-and-agricultural-sectors-africa-accelerate-progress-science>.

³⁴ Stamm, A., 2022. North–South divide in research and innovation and the challenges of global technology assessment: The case of smart technologies in agriculture, en Kurz, H. D., Schütz, M., Strohmaier, R. y Zilian, S. S., eds., *The Routledge Handbook of Smart Technologies* (Routledge, Londres):555–571.

cooperación entre países de la misma región, incluso sobre temas de interés común, es limitada. Los países en desarrollo más avanzados tecnológicamente pueden allanar el camino para promover la cooperación regional y la cooperación Sur-Sur en materia de innovación ecológica. Los países desarrollados pueden apoyar a los centros regionales de excelencia para las tecnologías verdes y la innovación, como el Centro de Servicios Científicos de África Meridional sobre el Cambio Climático y la Gestión Territorial Adaptable.

45. Por último, los buenos sistemas de innovación crean múltiples incentivos para que las empresas y los emprendedores desarrollen sus ideas y las lleven a la práctica. Sin embargo, la mayoría de los países en desarrollo carece de las capacidades financieras o de gestión necesarias para establecer incentivos similares. Para afrontar este reto, la UNCTAD, en su edición de 2023 del *Informe sobre tecnología e innovación*, propone un fondo multilateral de promoción que movilizaría el pensamiento creativo y estimularía innovaciones que podrían dar respuesta a muchos problemas mundiales, y que podría estar financiado por organizaciones internacionales, donantes y organizaciones filantrópicas. El siguiente paso sería diseñar un concurso mundial de innovación ecológica para evaluar proyectos con arreglo a criterios que incorporen la cooperación Norte-Sur y Sur-Sur en materia de CTI en favor de la innovación ecológica, con miras a fomentar soluciones innovadoras que promuevan el desarrollo sostenible y apoyar a los países en el cumplimiento de sus prioridades nacionales.

V. Preguntas para el debate

46. Los delegados del décimo período de sesiones de la Reunión Multianual de Expertos sobre Inversión, Innovación e Iniciativa Empresarial para el Fomento de la Capacidad Productiva y el Desarrollo Sostenible quizá deseen deliberar sobre las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuáles son los factores clave para promover la recuperación del retraso en innovación ecológica? ¿Cómo deberían los países formular estrategias, teniendo en cuenta los sectores que haya elegido cada uno de ellos y las estructuras socioeconómicas y los sistemas de innovación nacionales ya existentes?
- b) ¿Cuáles son las principales barreras que impiden que los países en desarrollo adopten tecnologías verdes y aprovechen su potencial en lo que respecta a la energía renovable?
- c) ¿Qué políticas se han aplicado con éxito para desarrollar industrias nacionales de energía renovable? ¿Cómo se pueden adaptar esas políticas a sectores concretos y contextos locales, especialmente en países en desarrollo con un nivel más bajo de capacidad productiva?
- d) ¿Cuáles son los principales retos y oportunidades para los países en desarrollo que desean aprovechar las tecnologías para ecologizar las cadenas globales de suministro y ganar posiciones dentro de estas, así como diversificar su economía hacia sectores más complejos y ecológicos?
- e) ¿Cómo pueden los Gobiernos, el sector privado, el mundo académico, las organizaciones de la sociedad civil y otras partes interesadas contribuir a apoyar la ecologización de las cadenas globales de valor y la diversificación económica sostenible?
- f) ¿Cuáles son los principales retos que afrontan los países en desarrollo a la hora de aplicar políticas nacionales de diversificación económica sostenible y cómo puede la comunidad internacional ayudarles a abordarlos?
- g) ¿Cuáles son los principales mecanismos para reforzar el apoyo financiero y técnico con el fin de facultar a los países en desarrollo para diversificar su producción de una manera sostenible? En particular, ¿cómo puede facilitarse la transferencia de tecnología y reforzarse la colaboración multilateral en investigación, con miras a promover la implantación y el desarrollo de tecnologías verdes?

h) ¿Cómo se pueden ajustar en mayor medida las normas comerciales internacionales y los derechos de propiedad intelectual a los acuerdos internacionales sobre cambio climático, con el fin de apoyar a los países en desarrollo menos avanzados tecnológicamente en la creación de sectores industriales más limpios y productivos?
