

**Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo****23<sup>er</sup> período de sesiones**

Ginebra, 23 a 27 de marzo de 2020

Tema 3 a) del programa provisional

**Aprovechamiento del rápido cambio tecnológico para favorecer el desarrollo inclusivo y sostenible****Informe del Secretario General***Resumen*

En el presente informe se analiza la manera de aprovechar el rápido cambio tecnológico en favor del desarrollo inclusivo y sostenible. Se presentan los problemas derivados del rápido cambio tecnológico que podrían influir en las desigualdades y se consideran oportunidades y modelos de negocio innovadores para contribuir a la inclusión y la sostenibilidad. El informe pone de relieve la función que cumplen unas políticas de ciencia, tecnología e innovación adecuadas que determinen la orientación del rápido cambio tecnológico creando un entorno propicio, desarrollando competencias que fomenten la innovación, haciendo hincapié en una expansión empresarial prudente y en la prospectiva tecnológica. Se exponen asimismo ejemplos de políticas nacionales y se hace un repaso de las iniciativas de cooperación en el ámbito regional e internacional, así como entre múltiples interesados. El informe concluye con la formulación de sugerencias a los Estados miembros y la comunidad internacional.



## Introducción

1. En su 22º período de sesiones, celebrado en mayo de 2019 en Ginebra, la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo seleccionó “El aprovechamiento del rápido cambio tecnológico para favorecer el desarrollo inclusivo y sostenible” como uno de sus temas prioritarios para el período entre sesiones 2019-2020.
2. La secretaría de la Comisión organizó una reunión de expertos entre períodos de sesiones los días 7 y 8 de noviembre de 2019 en Ginebra, a fin de ampliar los conocimientos sobre ese tema y apoyar las deliberaciones de la Comisión durante su 23º período de sesiones. El presente informe se basa en el documento temático preparado por la secretaría de la Comisión sobre el aprovechamiento del rápido cambio tecnológico para favorecer el desarrollo inclusivo y sostenible<sup>1</sup>, las conclusiones de la reunión de expertos, los estudios de casos de países aportados por miembros de la Comisión, la bibliografía sobre la materia y otros recursos.
3. Este tema prioritario se basa en uno de los temas prioritarios, a saber “El impacto del cambio tecnológico rápido en el desarrollo sostenible”<sup>2</sup>, que fueron sometidos a la consideración de la Comisión en su 22º período de sesiones en respuesta a las resoluciones 72/242 y 73/17 de la Asamblea General.
4. En su 22º período de sesiones la Comisión subrayó que el rápido cambio tecnológico y las tecnologías de vanguardia conllevaban enormes oportunidades de acelerar la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ahora bien, al mismo tiempo, planteaban nuevos retos, ya que podían tener efectos disruptivos en los mercados laborales, agrandar las desigualdades o crear otras nuevas y suscitar problemas éticos. La facilitación de un acceso inclusivo a la tecnología podía ayudar al desarrollo de nuevos modelos de negocio que contribuyeran al desarrollo inclusivo y sostenible. La política de ciencia, tecnología e innovación también es un medio para orientar el cambio tecnológico con el fin de minimizar sus efectos en la desigualdad, así como para abordar las desigualdades existentes mediante la tecnología y la innovación.
5. La Comisión decidió que sus trabajos durante el presente período de sesiones se centraran en una serie de tecnologías digitales de vanguardia, como la inteligencia artificial, los macrodatos (*big data*) y la robótica.

## I. Cambio tecnológico, sostenibilidad e inclusión

6. El cambio tecnológico es esencial para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, ya que afecta a todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible<sup>3</sup>. Ahora bien, dos factores podrían reducir sus beneficios potenciales para la consecución de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En primer lugar, a pesar de la rápida evolución que registraron recientemente muchas tecnologías de vanguardia, como la inteligencia artificial, la biotecnología, la nanotecnología y otras, los cambios no van necesariamente en el sentido de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La Agenda 2030 requiere transformaciones económicas, sociales y medioambientales que solo pueden llevarse a cabo mediante innovaciones revolucionarias que aborden algunos retos sociales y de desarrollo interrelacionados y difíciles de resolver. Por ejemplo, la mitigación del cambio climático para limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C pasa por la adopción de innovaciones que permitan reducir la demanda energética y las emisiones producidas por la agricultura,

<sup>1</sup> El documento temático y todas las presentaciones y contribuciones a la reunión de expertos entre períodos de sesiones que se citan en el presente informe están disponibles en <https://unctad.org/en/pages/MeetingDetails.aspx?meetingid=2232>. Todos los sitios web citados en el presente informe fueron consultados el 27 de septiembre de 2019.

<sup>2</sup> Véanse E/CN.16/2018/4 y E/CN.16/2019/2.

<sup>3</sup> UNCTAD, 2018, *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta E.18.II.D.3, Nueva York y Ginebra).

descarbonizar la producción eléctrica y otros combustibles, y eliminar dióxido de carbono almacenándolo en la tierra o secuestrándolo en depósitos geológicos<sup>4</sup>. El rápido cambio tecnológico es indispensable para llevar a cabo esas transformaciones, aunque no es suficiente. Dado que quienes se ven relegados por unas pautas de desarrollo poco inclusivas son también los más vulnerables a las consecuencias de las prácticas económicas no sostenibles desde el punto de vista del medio ambiente, el cambio y la innovación tecnológicos deben orientarse hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible de manera holística, abordando todas las dimensiones del desarrollo sostenible.

7. En segundo lugar, aun cuando responda a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, es posible que, al principio, el rápido cambio tecnológico aumente las desigualdades. Ello se debe a que no todos accederán a los resultados del cambio tecnológico al mismo tiempo. Las desigualdades existentes limitan el acceso a los productos y servicios que utilizan tecnologías de vanguardia, lo que ahonda las desigualdades o las crea. Si pretenden aprovechar el rápido cambio tecnológico en pro del desarrollo inclusivo y sostenible, los Gobiernos y demás partes interesadas deben asegurarse de que los beneficios derivados de las tecnologías de vanguardia lleguen a la mayoría de la población, incluida la más vulnerable.

8. En las siguientes secciones se analiza la necesidad de orientar el cambio tecnológico hacia el desarrollo sostenible y de mitigar sus posibles efectos negativos en la desigualdad. Estos últimos abarcan cinco esferas: la automatización, la concentración del mercado, el sesgo de diseño, la desigualdad de acceso a la tecnología y el aumento de las brechas tecnológicas. El cambio tecnológico y las consiguientes transformaciones en esos ámbitos podrían acrecentar los retos, aunque también podrían crear nuevas oportunidades.

## **A. Orientar el rápido cambio tecnológico hacia el desarrollo inclusivo y sostenible**

9. Dado el carácter intrínsecamente transformador de la Agenda 2030, la política de ciencia, tecnología e innovación resulta fundamental para velar por que el proceso de cambio tecnológico siga una orientación acorde con las necesidades de la sociedad, incluidas la sostenibilidad y la reducción de las desigualdades<sup>5</sup>. Por ejemplo, las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como la 6.4 sobre el uso eficiente de los recursos hídricos, la 7.3 sobre la eficiencia energética y las metas 8.4 y 9.4 sobre el uso eficiente de los recursos, requieren un cambio tecnológico dirigido.

10. En principio, desde el punto de vista del usuario, los recientes avances tecnológicos podrían aportar enormes beneficios en relación con todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estas tecnologías posibilitan la cuarta revolución industrial y la fabricación inteligente en beneficio del desarrollo económico, mejoran la agricultura y la ganadería, abordan retos de salud insolubles, promueven la inclusión social y un amplio acceso a la educación digital de calidad, etc. Ahora bien, requieren políticas que determinen su orientación, dado que, por su escala y ambición, los Objetivos de Desarrollo Sostenible no pueden abordarse mediante una agenda de innovación que busque la manera de aplicar las tecnologías de vanguardia para resolver retos planteados por los Objetivos, sino que es preciso adoptar amplios programas de ciencia, tecnología e innovación orientados específicamente a la creación de tecnologías revolucionarias diseñadas expresamente para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

11. En un informe anterior del Secretario General titulado “Nuevos criterios de innovación para apoyar la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible” (E/CN.16/2017/2) se analizaron en detalle maneras de orientar las actividades innovadoras

<sup>4</sup> Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2019, *Global Warming of 1.5 °C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, Ginebra.

<sup>5</sup> UNCTAD, 2019, *A Framework for Science, Technology and Innovation Policy Reviews: Harnessing Innovation for Sustainable Development* (publicación de las Naciones Unidas, Ginebra);

hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible mediante la innovación orientada a misiones concretas. El informe puso de relieve la función de los programas financiados por el Estado, las iniciativas de las organizaciones filantrópicas, los programas de financiación orientados a misiones concretas de bancos de inversión estatales que crean demanda de nuevas tecnologías y las iniciativas público-privadas como la Alianza Mundial para el Fomento de la Vacunación y la Inmunización<sup>6</sup>. Un ejemplo de aplicación del enfoque orientado a misiones concretas en el caso de las tecnologías de vanguardia es la Energy Storage Partnership, una alianza para el almacenamiento de energía promovida por el Banco Mundial para fomentar la cooperación internacional con el fin de adaptar y elaborar soluciones de almacenamiento de energía para los países en desarrollo. La alianza complementa el programa del Banco Mundial que prevé una inversión de 1.000 millones de dólares en el almacenamiento de energía en baterías, al objeto de ampliar sustancialmente el apoyo a proyectos relativos a esa forma de almacenamiento y de captar otros 1.000 millones de dólares de financiación en condiciones favorables<sup>7</sup>.

12. No obstante, el análisis de las estrategias nacionales en materia de tecnologías de vanguardia indica que no suelen reconocer la necesidad de aplicar las nuevas tecnologías para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ni los retos específicos que ello supone<sup>8</sup>. Por ejemplo, la mayoría de las estrategias nacionales recientes en materia de inteligencia artificial, macrodatos e Internet de las cosas se centran en aumentar la competitividad de la industria, pero no aprovechan la oportunidad para incentivar el cambio tecnológico en esas esferas con miras a superar los retos que conllevan los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Hay excepciones, como las estrategias nacionales y los programas internacionales sobre biotecnología, que se centraron en ámbitos como los programas especiales para grupos socialmente desfavorecidos, incluidas las mujeres; la agricultura urbana; el envejecimiento saludable; la innovación agrícola y comunitaria; la seguridad alimentaria; y la farmacoresistencia de la tuberculosis.

13. Orientar el rápido cambio tecnológico hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible presenta muchos desafíos para los responsables de la formulación de políticas. Un problema crucial es el establecimiento de prioridades y la determinación y definición de misiones adecuadas (E/CN.16/2017/2). Más simple resulta orientar el desarrollo de la biotecnología hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la salud, dado que es una tecnología tradicionalmente utilizada para promover la salud y que las metas relativas a la salud incluidas en la Agenda 2030 son muy precisas. Es más problemático establecer prioridades en el caso de tecnologías como la inteligencia artificial y la Internet de las cosas, cuyas aplicaciones son prácticamente ilimitadas y pueden afectar a todos los Objetivos, que en el desarrollo de la biotecnología. La cooperación internacional podría resultar decisiva para establecer esas esferas prioritarias y orientar la rápida evolución de las tecnologías de vanguardia hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

## **B. Tratar proactivamente las consecuencias no deseadas que puede tener el cambio tecnológico en la desigualdad**

### **1. Automatización de tareas y digitalización de las economías**

14. El impacto de las tecnologías de vanguardia en los mercados laborales podría tener consecuencias para la distribución del ingreso. Las tecnologías de vanguardia contribuyen a conformar nuevos sectores y nuevas posibilidades profesionales. Por otra parte, algunas de esas tecnologías, como la inteligencia artificial y la robótica, podrían contribuir a una mayor polarización del empleo y la desigualdad de los salarios, en particular en los países desarrollados. Las máquinas, que cada vez reúnen más capacidades, se encargan de las tareas repetitivas. Aquellos trabajadores, tanto manuales como intelectuales, que realizan tareas no repetitivas utilizando tecnologías complementarias, así como los propietarios del capital, los datos y los algoritmos, pueden verse beneficiados. Algunas estimaciones de los

<sup>6</sup> Véase [www.gavi.org](http://www.gavi.org).

<sup>7</sup> Véase <https://esmap.org/webpage/energy-storage-partnership-esp-factsheet>.

<sup>8</sup> UNCTAD, de próxima publicación, *Informe sobre Tecnología e Innovación 2020*.

efectos de la automatización en el empleo indican que casi el 50 % de los puestos de trabajo en Europa y los Estados Unidos de América corren el riesgo de desaparecer a medida que las tecnologías digitales vayan realizando mayor cantidad de tareas repetitivas<sup>9</sup>. Otros consideran que su impacto en el empleo en general será mucho menor, en promedio inferior al 10 %<sup>10</sup>.

15. Las empresas que prestan servicios por medio de plataformas digitales crean nuevas oportunidades de obtención de ingresos y podrían reducir así la desigualdad. En el caso de los servicios transables, como los de programación informática, diagnóstico médico o análisis jurídico, cualquier persona con acceso a Internet y la debida cualificación tiene la posibilidad de incorporarse al mercado de trabajo global<sup>11</sup>. Los refugiados y los miembros de comunidades vulnerables que recibieron formación en las tecnologías digitales gracias al proyecto del Programa Mundial de Alimentos, Empowerment in Action, generalmente denominado EMPACT, encontraron empleo en línea como trabajadores autónomos, lo que aumentó sus perspectivas de integración social e independencia económica<sup>12</sup>.

16. Los servicios altamente cualificados (por ejemplo, los de ingeniería, jurídicos, financieros y de salud) también están empezando a ser transables a escala mundial. Facilitan ese proceso tecnologías tales como la traducción automática (que suprime la barrera del idioma), la teleasistencia y las aplicaciones de realidad aumentada (que reducen la barrera de la distancia)<sup>13</sup>. Esos avances ponen a los empleados de oficina de los países desarrollados en competencia directa con los de los países en desarrollo, debilitando así su poder de negociación y mermando sus derechos laborales. Esa evolución se da asimismo en las actividades tradicionales que compiten directamente con los servicios y productos nuevos.

17. Así pues, se crearán nuevos empleos en diversos sectores, aunque está por determinar cuál será su impacto en los mercados de trabajo, en particular en los diferentes países y en la modificación de las patrones comerciales y de especialización. Los Gobiernos y otros interesados deberían apoyar un período de transición que facilite el proceso de adaptación. Las políticas pertinentes en ese sentido se refieren al readiestramiento profesional, el aprendizaje continuo y los mecanismos de ayuda para el empleo que limiten el riesgo de desempleo debido a la tecnología.

18. Los efectos distributivos de la innovación también pueden deberse a la aparición de nuevos productos y servicios que respondan a necesidades previamente desatendidas y mejoren el bienestar. Por ejemplo, los *chatbots* y los asistentes virtuales pueden ofrecer servicios en línea que de otro modo no se prestarían porque necesitarían mucha mano de obra, y permiten mejorar la experiencia de los usuarios en su relación con las empresas o las administraciones públicas. La administración pública de Letonia mejoró el acceso a su registro mercantil y su servicio de apoyo rural por medio de un asistente virtual, y la Secretaría de Relaciones Exteriores de México introdujo un *chatbot* que proporciona información a los residentes en el extranjero<sup>14</sup>.

<sup>9</sup> Por ejemplo, hasta un 47 % de los empleos de los Estados Unidos corren el riesgo de automatización (C.B. Frey y M. Osborne, 2016, *The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? Technological Forecasting and Social Change*, vol. 114: págs. 254 a 280). En los 28 países de la Unión Europea, la cifra es del 54 % en promedio (J. Bowles, 2014, *The computerization of European jobs*, The Bruegel Institute).

<sup>10</sup> Por ejemplo, en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), la proporción media de los empleos en riesgo de automatización es del 9 %. Véanse M. Arntz, T. Gregory, y U. Zierahn, 2016, "The risk of automation for jobs in OECD Countries: A comparative analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, núm. 189, OECD Publishing, París.

<sup>11</sup> Véase UNCTAD, 2017, *Informe sobre la Economía de la Información 2017: Digitalización, comercio y desarrollo* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta S.17.II.D.8, Nueva York y Ginebra).

<sup>12</sup> Contribución del Programa Mundial de Alimentos.

<sup>13</sup> R. Baldwin, 2019, *The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics and the Future of Work*, Weidenfeld y Nicolson, Londres.

<sup>14</sup> Contribuciones de los Gobiernos de Letonia y México.

## 2. Concentración del mercado

19. Las economías de escala y alcance y el hecho de que muchas de las plataformas basadas en tecnologías de vanguardia estén organizadas en red —como sucede con los motores de búsqueda, la computación en nube y la inteligencia artificial— propician una dinámica en que el ganador se queda con todo, lo que provoca una concentración del mercado. Si bien es normal que las empresas innovadoras disfruten de mayores ganancias al encontrarse temporalmente en situación de monopolio, las principales empresas tecnológicas de vanguardia pueden llegar a consolidar su posición vinculando su tecnología a productos y servicios adicionales que les permitan ejercer su poder de mercado a más largo plazo<sup>15</sup>. Sucede sobre todo en el caso de las plataformas digitales. Al aumentar el número de usuarios, las plataformas pueden extraer mayor cantidad de datos. La información obtenida se utiliza para adelantarse a la competencia y conservar la ventaja como precursores. A medida que se amplía su oferta de servicios, el cambio de plataforma resulta más costoso para los usuarios<sup>16</sup>.

20. No obstante, la posición de esas empresas no es necesariamente estática. Una política firme en materia de competencia puede contribuir a reducir los posibles efectos adversos para la innovación derivados de un excesivo dominio del mercado por parte de las principales empresas tecnológicas. La difusión de las innovaciones entre las empresas puede promover una mayor eficiencia gracias a la competencia y los consiguientes incentivos para la innovación de procesos. Los Gobiernos y otros interesados podrían apoyar ese proceso creando programas y mecanismos para difundir la aplicación de las tecnologías de vanguardia y los ejemplos de modelos de negocio exitosos. Forman parte de ese tipo de programas, entre otros, “Made Different: Enabling Factories of the Future programme” (Bélgica), el proyecto de tecnologías digitales (Federación de Rusia) y el Centro de Capacitación de las Pequeñas y Medianas Empresas (Turquía)<sup>17</sup>.

## 3. Sesgo de diseño

21. La forma en que se diseña y utiliza la tecnología puede perpetuar y aumentar las desigualdades. Por ejemplo, la atribución de una voz femenina a los asistentes digitales podría perpetuar los sesgos y estereotipos de género que sitúan a las mujeres en puestos subalternos<sup>18</sup>. La tecnología ideada para usuarios masculinos hace que las mujeres se beneficien en menor medida de los productos y servicios, como en el caso del sistema de reconocimiento vocal de los automóviles que reacciona mejor a las voces graves, o el de los medidores de actividad física que subestiman las actividades realizadas mayoritariamente por mujeres, como las tareas domésticas<sup>19</sup>.

22. Además, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático tendrán la calidad que les confieran los datos utilizados para entrenarlos. Por ejemplo, se constató que un sistema de inteligencia artificial creado para la contratación de ingenieros de programación penalizaba los currículos de las mujeres. El sesgo no se había introducido en la programación del algoritmo, sino en el aprendizaje basado en los datos de contratación de la empresa, que daban preferencia a los hombres<sup>20</sup>. En otro caso, un sistema de inteligencia artificial creado para ayudar a los jueces a mejorar la imposición de penas en función de las

<sup>15</sup> Contribución de la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico: Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 2018, *Inequality in Asia and the Pacific in the Era of the 2030 Agenda for Sustainable Development* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta E.18.II.F.13, Bangkok)

<sup>16</sup> UNCTAD, 2019 b, *Informe sobre la Economía Digital 2019. Creación y captura de valor: repercusiones para los países en desarrollo* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta: S.19.II.D.17, Ginebra).

<sup>17</sup> Contribuciones de los Gobiernos de Bélgica, la Federación de Rusia y Turquía.

<sup>18</sup> EQUALS, 2019, *I'd blush if I could: Closing gender divides in digital skills through education*, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, París.

<sup>19</sup> M. B. Nelson, L. A. Kaminsky, D. C. Dickin y A. H. Montoye, 2016, *Validity of consumer-based physical activity monitors for specific activity types*, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 48(8): págs.1619 a 1628

<sup>20</sup> Véase [www.theverge.com/2018/10/10/17958784/ai-recruiting-tool-bias-amazon-report](http://www.theverge.com/2018/10/10/17958784/ai-recruiting-tool-bias-amazon-report).

probabilidades de reincidencia presentaba un sesgo en contra de las minorías étnicas<sup>21</sup>. Se ha informado de otros casos en que la digitalización de los servicios sociales y el uso obligatorio de medios digitales para acceder a prestaciones sociales, de empleo, pensiones, discapacidad y salud, a pesar de aportar potenciales mejoras de la eficiencia y la transparencia, penalizan a quienes carecen de acceso a las tecnologías digitales y las competencias correspondientes. Los fallos técnicos del sistema pueden hacer que algunas personas se vean privadas de prestaciones, llegando incluso a situaciones extremas de vida o muerte<sup>22</sup>.

23. La comunidad internacional debe ocuparse de sensibilizar al sector privado y otros interesados acerca de las consecuencias no deseadas que podrían tener algunas de las tecnologías de vanguardia que empiezan a estar integradas en las interacciones personales, sociales y económicas en gran parte del mundo. Los desarrolladores deben fomentar su capacidad de identificar los posibles efectos negativos de sus productos para la sociedad y establecer mecanismos que mejoren sus procesos de investigación y desarrollo a fin de evitar sesgos de diseño. Todos los interesados deberían prever la creación de mecanismos que aseguren que los datos utilizados para el entrenamiento no presenten sesgos, de modo que las aplicaciones de inteligencia artificial no reproduzcan discriminaciones debidas a sesgos integrados en los datos.

#### 4. Desigualdad en el acceso a las tecnologías

24. Las diferencias en cuanto al acceso a los productos y servicios basados en las tecnologías pueden perpetuar las desigualdades. Para garantizar el acceso, es importante disponer de infraestructuras tecnológicas básicas, como acceso a Internet o suministro eléctrico. La desigualdad de acceso a las infraestructuras de apoyo a menudo está relacionada con la dispar distribución geográfica de las infraestructuras, por ejemplo en las zonas urbanas y las rurales, las regiones montañosas o alejadas, y con su asequibilidad.

25. Es indispensable disponer de infraestructura digital, ya que la digitalización y la conectividad son los medios habilitadores de las tecnologías de vanguardia. Desde 2018, está conectada a Internet más de la mitad de la población mundial, a saber, más de 4.000 millones de personas. La otra mitad sigue desconectada y, por ende, se ve privada de las ventajas directas que confieren las innovaciones posibilitadas por la digitalización. Persisten las desigualdades regionales: las regiones sin conexión a Internet representan menos del 20 % de la población en Europa, mientras que en África suponen más del 70 % de la población y en los países menos adelantados más del 80 %<sup>23</sup>.

26. La asequibilidad es otro factor determinante del acceso a la tecnología. El costo del acceso a Internet en los países en desarrollo y los países menos adelantados se ha reducido casi a la mitad desde 2008, pero sigue siendo elevado. Los costos de la banda fija en los países menos adelantados a menudo resultan prohibitivos, puesto que representan aproximadamente el 54 % del ingreso nacional bruto per cápita, frente al 1,4 % en los países desarrollados. El acceso móvil a Internet es más asequible, ya que cuesta el 1 % del ingreso nacional bruto per cápita en los países desarrollados, el 4,5 % en los países en desarrollo y el 9,8 % en los menos adelantados<sup>24</sup>. Sin embargo, la Internet móvil no siempre es suficiente, frente a las necesidades de datos de las tecnologías de vanguardia.

27. El acceso a las tecnologías de vanguardia también se ve afectado por factores personales, como la alfabetización básica (digital), la edad y los problemas de acceso. Los factores sociales que dificultan el acceso de ciertos grupos de personas también pueden

<sup>21</sup> Véase <http://harvardmagazine.com/2019/01/artificial-intelligence-limitations>.

<sup>22</sup> Véase [www.theguardian.com/technology/series/automating-poverty](http://www.theguardian.com/technology/series/automating-poverty).

<sup>23</sup> Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2019, *International Telecommunication Union News, Measuring digital development: Facts and figures 2019*, 5 de noviembre.

<sup>24</sup> Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2019, ICT price baskets data, disponible en [www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/ICTprices/default.aspx](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/ICTprices/default.aspx).

perpetuar la desigualdad. Por ejemplo, en la India, las normas sociales pueden impedir que las niñas y las mujeres solteras de ciertas aldeas utilicen teléfonos móviles<sup>25</sup>.

28. Así pues, los poderes públicos y los demás interesados deben afrontar las desigualdades existentes de manera directa, en vez de aplicar medidas orientadas simplemente a reducir el riesgo del rápido cambio tecnológico, lo que perpetuaría las desigualdades. Al mismo tiempo, es importante poner de relieve los usos beneficiosos de las tecnologías de vanguardia, especialmente las que ayudan a lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en favor de los grupos vulnerables y los de ingreso bajo. Por ejemplo, Letonia ha introducido una solución de inteligencia artificial para el diagnóstico de cáncer<sup>26</sup>.

## 5. La creciente brecha tecnológica

29. Las tecnologías de vanguardia suelen aplicarse en primer lugar y con mayor intensidad en las industrias y los segmentos de las cadenas de valor que brindan una ventaja comparativa a las economías más industrializadas, lo que ahonda la brecha tecnológica.

30. Se corre el riesgo de que esa tendencia perpetúe las desigualdades tecnológicas entre los países desarrollados y los países en desarrollo. Los países tecnológicamente menos avanzados diversifican sus economías emulando a las industrias que ya existen en los países más industrializados<sup>27</sup>. Si se amplía la brecha tecnológica entre las empresas de los países desarrollados y las de los países en desarrollo debido a que las primeras adoptan tecnologías de vanguardia, será más difícil que las empresas de los países en desarrollo consigan emularlas (TD/B/C.II/43). Además, los problemas podrían aumentar a medida que los avances tecnológicos hacen que resulte económicamente viable repatriar la producción desde los países menos avanzados tecnológicamente hacia los países industrializados, de modo que la producción local con nuevas tecnologías sustituye a la producción deslocalizada que se beneficia del bajo costo de la mano de obra<sup>28</sup>.

31. Asimismo, en el interior de los países desarrollados, crece la brecha tecnológica entre las empresas a la vanguardia tecnológica y las demás. Ello ralentiza la difusión de las tecnologías y permite que las empresas avanzadas consigan mayores cuotas de mercado. Por consiguiente, la brecha tecnológica contribuye a la desigualdad al generar efectos directos (ganancias) e indirectos (reducción del empleo).

32. La desigualdad creada por las tecnologías de vanguardia presenta una dimensión espacial, puesto que las actividades de elevado valor añadido, especialmente en el ámbito del desarrollo tecnológico, tienden a estar agrupadas geográficamente en lugares como la Silicon Valley en los Estados Unidos. Ello contradice la idea de que el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) restaría importancia a la ubicación geográfica. Así pues, deben reexaminarse las políticas de innovación que dan lugar a una concentración de empresas innovadoras y trabajadores cualificados a fin de resolver ese problema y distribuir los beneficios de la innovación más uniformemente a nivel geográfico, dado que la política de innovación siempre presenta una dimensión geográfica.

33. Los Gobiernos y la comunidad internacional deberían seguir promoviendo a nivel internacional las evaluaciones tecnológicas y los ejercicios de prospectiva con el fin de comprender mejor el impacto del rápido cambio tecnológico en la desigualdad y en el desarrollo inclusivo y sostenible.

<sup>25</sup> Véase [www.independent.co.uk/news/world/asia/girls-and-unmarried-women-in-india-forbidden-from-using-mobile-phones-to-prevent-disturbance-in-a6888911.html](http://www.independent.co.uk/news/world/asia/girls-and-unmarried-women-in-india-forbidden-from-using-mobile-phones-to-prevent-disturbance-in-a6888911.html).

<sup>26</sup> Contribución del Gobierno de Letonia.

<sup>27</sup> S. Lall, 1992, Technological capabilities and industrialization, *World Development*, vol. 20(2): págs. 165 a 186.

<sup>28</sup> UNCTAD, 2019b.



## II. La función de las empresas en el despliegue de la tecnología de vanguardia en favor de la inclusión y la sostenibilidad

34. Las tecnologías de vanguardia contribuyen al desarrollo inclusivo y sostenible al introducir innovaciones viables económicamente, ampliamente accesibles e inocuas para el medio ambiente. Las empresas cumplen un papel crucial para transformar los conocimientos tecnológicos en aplicaciones prácticas y viables económicamente que respondan a las necesidades humanas, por lo que resultan fundamentales para el aprovechamiento de las tecnologías de vanguardia en favor del desarrollo inclusivo y sostenible.

35. Las tecnologías de vanguardia, especialmente en el ámbito digital, cumplen un papel importante en la reconfiguración de los modelos de negocio con el fin de hacerlos inclusivos. Actualmente un número creciente de empresas digitales pretenden conciliar la obtención de beneficios con otros fines, y se orientan expresamente a consumidores de ingreso bajo a los que brindan una oferta más amplia gracias a la innovación<sup>29</sup>. Operan de manera rentable y, mediante sus productos y servicios, contribuyen a mejorar la calidad de vida de un mayor número de personas, lo que también propicia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (véase E/CN.16/2017/2).

36. Ha surgido una nueva oleada de innovaciones que están consideradas como inversiones prometedoras. Según los datos del mercado facilitados por un fondo de capital riesgo, las *startups* tecnológicas de África obtuvieron más de 1.000 millones de dólares de capital en 2018. La inversión extranjera directa total en los países africanos ese mismo año ascendió a 46.000 millones de dólares<sup>30</sup>. La financiación de *startups* tecnológicas supone por consiguiente el 2,5 % de las entradas totales de capital. Cabe señalar que esa entrada representa un aumento interanual del 108 %<sup>31</sup>. Nueve países recibieron más de 10 millones de dólares: Egipto, Etiopía, Kenya, Malawi, Nigeria, República Unida de Tanzania, Rwanda, el Senegal y Sudáfrica. En algunos de los principales países receptores de fondos, se han elaborado modelos de negocio acordes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en el ámbito de la inclusión financiera, como Tala en Kenya, que concede préstamos mediante una aplicación móvil que utiliza una clasificación crediticia basada en criterios atípicos (<https://tala.co.ke/about/>). En otros ámbitos vitales para el desarrollo inclusivo y sostenible y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible todavía no han surgido soluciones prometedoras. Por ejemplo, la educación y la salud solo recibieron el 2,7 % y el 1,5 % de la inversión en capital, respectivamente, mientras que la tecnología financiera obtuvo mucho más.

37. Ofrecer resultados en materia de desarrollo inclusivo y sostenible mediante la participación de las empresas confiere mayor sostenibilidad financiera a los esfuerzos por cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible y reduce la carga financiera que afrontan los Gobiernos de los países en desarrollo. Las innovaciones con fines de lucro que sirven a los sectores más pobres de la sociedad podrían ser más duraderas que algunas iniciativas sin fines de lucro. Sin embargo, los modelos de negocio inclusivos no se limitan a los modelos con fines de lucro, sino que también incluyen modalidades de organización innovadoras y canales de prestación de servicios públicos sin fines de lucro, como la educación y la salud, o innovaciones sociales, como herramientas financieras para personas que no están bancarizadas. La Comisión había abordado en detalle algunos de estos nuevos enfoques en su 20º período de sesiones en el marco del tema prioritario “Nuevos criterios de innovación para apoyar la aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible” (E/CN.16/2017/2).

<sup>29</sup> C. K. Prahalad, 2006, *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty through Profits*, Pearson Education, Wharton School Publishing, Estados Unidos.

<sup>30</sup> UNCTAD, 2019c, *World Investment Report 2019: Special Economic Zones* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta E.19.II.D.12, Ginebra).

<sup>31</sup> Partechpartners.com, 2019, “2018 was a monumental year for African tech [technology] start-ups, with US\$1.163 billion raised in equity funding, a 108% YoY [year-on-year] growth”.

### III. Configuración del rápido cambio tecnológico en favor de un desarrollo inclusivo y sostenible

38. La política de ciencia, tecnología e innovación puede contribuir a crear un entorno propicio para facilitar la aplicación inclusiva y sostenible de las tecnologías de vanguardia configurando el entorno de la innovación, ampliando el desarrollo de competencias, propiciando la expansión de las empresas y utilizando la prospectiva tecnológica.

#### A. Configuración de un entorno propicio

39. Las características de los modelos de negocio que aparecen como más relevantes para las tecnologías de vanguardia tienen implicaciones para las políticas, especialmente en lo que respecta a la importancia de la innovación digital y al contexto general de apoyo a las tecnologías de vanguardia en favor del desarrollo inclusivo y sostenible. Sin embargo, si no están respaldadas por las políticas de ciencia, tecnología e innovación, las contribuciones de los modelos de negocio pueden ser insuficientes para hacer que progrese la Agenda 2030. Es preciso contar con un entorno propicio para el sistema de innovación. Los sistemas nacionales de innovación se basan en “la red de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden las nuevas tecnologías”<sup>32</sup>. El elemento central de estos sistemas son las empresas, además de los sistemas de investigación y educación, los poderes públicos, la sociedad civil y los consumidores (E/CN.16/2019/2).

40. Muchos países han adoptado estrategias para el desarrollo de tecnologías de vanguardia que guían el uso, la adopción, la adaptación y el desarrollo de esas tecnologías, especialmente en el ámbito de la digitalización. Cabe citar ejemplos como las estrategias federales y regionales de digitalización de Bélgica (Digital Belgium, Industria 4.0, Digital Wallonia, bedigital.brussels), el Sistema Nacional de Transformación Digital (SinDigital) y la Estrategia de Transformación Digital (E-digital) del Brasil, la Hoja de Ruta de la Transformación Digital de Turquía y el programa nacional de Economía Digital de la Federación de Rusia<sup>33</sup>.

41. Las políticas de ciencia, tecnología e innovación destinadas a reducir las desigualdades deberían centrarse en estrategias y mecanismos que creen un entorno propicio para nuevas formas de entender la innovación, como son los enfoques de la innovación en favor de los pobres, inclusiva, invisible, frugal, desde la base de la pirámide y de base comunitaria, orientada al mercado y social (véase E/CN.16/2017/2).

42. Varios países tienen además políticas de ciencia, tecnología e innovación que pretenden reducir el costo de los servicios tecnológicos vitales. Por ejemplo, la Federación de Rusia ha iniciado proyectos piloto de utilización de soluciones digitales nacionales para reducir el costo de los servicios públicos prestados en los puestos de atención paramédica y obstétrica, los centros de educación secundaria y los cuarteles de bomberos o policía<sup>34</sup>.

43. Dado que las actividades relativas a la ciencia, la tecnología y la innovación en algunas esferas tienen efectos indirectos en toda la sociedad, las políticas al respecto podrían orientar la innovación basada en las tecnologías avanzadas de modo que aumente el bienestar social. Por ejemplo, en la República Islámica del Irán, el Gobierno pretende equilibrar los beneficios de las nuevas tecnologías y sus posibles externalidades negativas creando coaliciones en favor de la innovación y el desarrollo sostenible en el sector del transporte<sup>35</sup>.

<sup>32</sup> C. Freeman, 1987, *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter, Londres.

<sup>33</sup> Contribuciones de los Gobiernos de Bélgica, el Brasil, la Federación de Rusia y Turquía.

<sup>34</sup> Contribución del Gobierno de la Federación de Rusia.

<sup>35</sup> Contribución del Gobierno de la República Islámica del Irán.

## B. Apoyo a la innovación mediante el desarrollo de competencias

44. Muchos de los modelos de negocio mencionados se basan en la telefonía móvil y las plataformas digitales. Así pues, la educación es indispensable para hacer un uso óptimo de las tecnologías. Las tecnologías de vanguardia requieren un nivel de conocimientos suficiente para navegar en las plataformas, así como competencias digitales para ser consciente de los riesgos que conlleva realizar transacciones financieras o confidenciales en Internet<sup>36</sup>.

45. En consecuencia, la educación tiene una función esencial como parte de los instrumentos de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Los países han creado diversas estrategias, programas e instituciones para desarrollar competencias y despertar el interés por la ciencia, la tecnología y la innovación. Por ejemplo, la estrategia de la Hoja de Ruta para la Transformación Digital de Turquía tiene por objeto capacitar a los usuarios de la tecnología digital mediante distintos cauces. La Escuela de Ingeniería de la Universidad Técnica de Riga, la iniciativa All Girls Code del Líbano y la iniciativa Un Millón de Programadores Árabes de los Emiratos Árabes Unidos preparan a los programadores del futuro. Varias iniciativas promueven los conocimientos en materia de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM). Se trata, entre otras, de Technopolis (Bélgica), Caravana de Ciencia y Tecnología y el Laboratorio de Fabricación Digital para el fomento de las disciplinas CTIM en las escuelas (Tailandia), la Estrategia para la Educación en CTIM (Estados Unidos) e iniciativa VET [Vocational Education and Training] Toolbox (Unión Europea)<sup>37</sup>.

46. A menudo, los innovadores han de verse expuestos a un problema para poder definirlo, razón por la que la mayoría de las innovaciones responden a retos del entorno en el que viven. Así pues, los pobres pueden ser grandes innovadores, inspirados por su propia experiencia. La enseñanza del emprendimiento ha de llegar a todos los componentes de la sociedad, para velar por que los innovadores respondan debidamente a las necesidades. Entre los ejemplos de enseñanza del emprendimiento que pueden respaldar la adopción de nuevas tecnologías figuran el Proyecto de Emprendedores Digitales del Brasil y varios programas de los Estados Unidos destinados a las mujeres, como el servicio de financiación Women Entrepreneurs Finance Initiative y la Women's Global Development and Prosperity Initiative<sup>38</sup>.

47. Además, es necesario el aprendizaje social para abordar la transformación estructural y la dinámica del cambio tecnológico. A fin de evitar el desfase entre las competencias disponibles y las que requieren las tecnologías de vanguardia, es preciso adaptar la base de conocimientos de la sociedad a los cambios, para apoyar el empleo decente y una capacidad de innovación adecuada, lo que conduce a un crecimiento continuado e inclusivo. Es importante la función de los Gobiernos para mantener esa dinámica de transformación estructural y cognitiva<sup>39</sup>.

## C. Expansión de las empresas

48. Los mecanismos de financiación endebles siguen impidiendo el desarrollo de productos y servicios innovadores. Dado que muchas actividades comerciales de la base de la pirámide deben alcanzar cierta escala para ser rentables, es muy importante la financiación inicial. En este sentido, el aumento de los flujos de las inversiones en capital resulta prometedor, aunque insuficiente. Es necesario encontrar financiación específica que cubra los costos de ajuste y reconfiguración de la tecnología en cuestión para adaptarla al

<sup>36</sup> UNCTAD, 2019a, *Building Digital Competencies to Benefit from Frontier Technologies* (publicación de las Naciones Unidas, Ginebra).

<sup>37</sup> Contribuciones de los Gobiernos de Bélgica, Letonia, Tailandia, Turquía, los Estados Unidos y de la Comisión Económica y Social para Asia Occidental.

<sup>38</sup> Contribuciones de los Gobiernos del Brasil y de los Estados Unidos.

<sup>39</sup> Contribución de I. Nübler, Organización Internacional del Trabajo, presentación a la reunión de expertos entre períodos de sesiones 2019-2020, Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, disponible en <https://unctad.org/en/pages/MeetingDetails.aspx?meetingid=2232>.

nuevo entorno tecnológico y económico. Ahora bien, ese problema es considerablemente mayor en el caso de los modelos de negocio disruptivos e inclusivos. Los tradicionales inversores en tecnologías incipientes no suelen estar dispuestos a invertir en productos destinados a mercados que no conocen, en los que se puede tardar más en obtener beneficios que en los mercados de los países desarrollados. Por su parte, los inversores de impacto que operan en países en desarrollo no suelen desear invertir en tecnologías y modelos de negocio sin resultados demostrados, y prefieren hacerlo en empresas que recurren a tecnologías bien conocidas para aplicarlas localmente.

49. A fin de facilitar la expansión de los modelos de negocio utilizando tecnologías de vanguardia que respondan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la política de ciencia, tecnología e innovación podría ofrecer incentivos para atraer financiación privada hacia las empresas innovadoras e inclusivas mediante fondos de contraparte, mitigación de riesgos y otras formas de apoyo a las inversiones del sector privado. La financiación combinada, es decir, la combinación de aportaciones del sector público, el privado y los bancos de desarrollo y los donantes, ya se ha vuelto habitual en la tecnología para el desarrollo<sup>40</sup>.

50. Además, las políticas deberían fomentar la colaboración del mundo académico y las organizaciones de la sociedad civil con el sector privado para favorecer una aplicación más amplia de las soluciones. Por ejemplo, la política de ciencia, tecnología e innovación podría considerar la creación de parques científicos, incubadoras, aceleradores, laboratorios de innovación y mercados que cultiven ideas innovadoras y promuevan los *clústeres* de innovación, y alentar la experimentación y una difusión más rápida de la tecnología. Por ejemplo, la publicación *Perspectives of Brazilian Experts on Advanced Manufacturing in Brazil*, recopila conocimientos de los especialistas en innovación industrial. En ella se destaca la importancia que los nuevos laboratorios abiertos tienen para desarrollar tecnologías industriales digitales que aseguren la competitividad de la industria manufacturera del Brasil<sup>41</sup>.

51. Al mismo tiempo, las políticas de ciencia, tecnología e innovación deben promover la extensión y la difusión de las innovaciones exitosas que surjan de estos polos de innovación, a fin de reducir la desigualdad que se deriva de la concentración geográfica de las capacidades tecnológicas.

#### D. Prospectiva tecnológica

52. El impacto de las tecnologías de vanguardia aún es incierto. La rapidísima coevolución de las tecnologías digitales, como los macrodatos, la Internet de las cosas, la inteligencia artificial, la robótica y la impresión tridimensional, y su interacción acelerada con los cambios tecnológicos registrados en otros campos, como la biotecnología o las ciencias de los materiales, abren un abanico extremadamente amplio de nuevas posibilidades. Pero estos factores también hacen más difícil predecir la dirección futura de los cambios e incrementan la probabilidad de que algunos de esos cambios tengan consecuencias no deseadas.

53. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas reconocen cada vez más la importancia de disponer de escenarios a largo plazo sobre el potencial tecnológico y de diseñar proactivamente políticas que permitan a las sociedades y a los responsables de la formulación de políticas adaptarse a los cambios que conlleva la proliferación de nuevas tecnologías. El Consejo Económico y Social en su resolución 2017/22 ha reconocido que las tecnologías y los ejercicios de evaluación tecnológica podrían ayudar a los encargados de la formulación de políticas y los interesados en la aplicación de la Agenda 2030, al identificar problemas y oportunidades que se podrían abordar estratégicamente. En la resolución más reciente sobre ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo (resolución 2019/25), el Consejo Económico y Social alienta a los Gobiernos a que lleven a cabo una investigación sistémica para los ejercicios de previsión, sobre las nuevas

<sup>40</sup> Contribución de A. Inbal, Pears Programme for Global Innovation, Jerusalem Institute for Policy Research

<sup>41</sup> Contribución del Gobierno del Brasil.

tendencias en materia de ciencia, tecnología e innovación y de las TIC y sus efectos en el desarrollo, en particular en el contexto de la Agenda 2030 y a que consideren la posibilidad de emprender “iniciativas de previsión estratégica sobre las cuestiones mundiales y regionales en intervalos periódicos y cooperar en la elaboración de una representación gráfica para analizar y comunicar los resultados de la previsión tecnológica”.

54. La prospectiva tecnológica y los medios de evaluación pueden servir para entender mejor las vías de la tecnología y los posibles impactos sociales, económicos y ambientales a largo plazo, así como para formular políticas de ciencia, tecnología e innovación. Por ejemplo, las acciones estratégicas incluidas en E-digital (Brasil) incluyen la evaluación del posible impacto económico y social de las tecnologías digitales disruptivas y una propuesta de políticas que mitiguen sus efectos negativos y maximicen los resultados positivos<sup>42</sup>.

## IV. Colaboración internacional

55. La comunidad internacional puede apoyar los esfuerzos encaminados a poner el rápido cambio tecnológico al servicio de un desarrollo inclusivo y sostenible a fin de impedir que ese cambio aumente las brechas, las desigualdades socioeconómicas y la degradación del medio ambiente.

### A. Cooperación en la esfera de la investigación e interfaz entre ciencia y políticas

56. La investigación es un pilar fundamental de la búsqueda de soluciones innovadoras para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. A fin de ampliar los beneficios de la investigación, es importante la cooperación internacional, que permite combinar los conocimientos de la investigación de vanguardia con las necesidades de los contextos locales<sup>43</sup>.

57. La cooperación internacional en materia de investigación se ha expandido en los últimos años al surgir redes que se extienden a través de las fronteras, las instituciones y las disciplinas: entre 1990 y 2011, el porcentaje de documentos científicos con coautores de varios países aumentó en 15 puntos porcentuales hasta alcanzar el 25 %<sup>44</sup>. Cabe añadir que los resultados de las investigaciones internacionales tienen mayor impacto, ya que son citados con más frecuencia que otros trabajos<sup>45</sup>. Esa expansión ha sido propiciada especialmente por los avances de las tecnologías digitales, gracias a los cuales se facilita y se acelera la cooperación a distancia. No obstante, la colaboración internacional en el ámbito de la investigación aún depende en gran medida de las relaciones interpersonales entre investigadores.

58. La creciente importancia que adquiere la colaboración internacional en materia de investigación hace que sea más difícil que la política nacional oriente por sí sola la investigación hacia objetivos específicos. Si bien la colaboración internacional puede verse favorecida por el aumento de las capacidades locales de absorción de conocimientos y la facilidad de intercambio de información y datos entre los colaboradores, es importante modelar las nuevas redes mundiales de colaboración en materia de investigación, incluso en sus aspectos interpersonales. Un enfoque eficaz en función de los costos consiste en financiar los gastos relacionados con la investigación, tales como los viajes, la celebración de conferencias y la capacitación en el extranjero<sup>46</sup>. La colaboración Sur-Sur, Norte-Sur y triangular en las redes de investigación también puede ayudar a aumentar el acceso a la

<sup>42</sup> *Ibid.*

<sup>43</sup> UNCTAD, 2018.

<sup>44</sup> C. S. Wagner, H. W. Park y L. Leydesdorff, 2015, The continuing growth of global cooperation networks in research: A conundrum for national Governments, *PLoS [Public Library of Science] One*, 10(7):e0131816.

<sup>45</sup> W. Glänzel y A. Schubert, 2001, Double effort = double impact? A critical view at [sic] international co-authorship in chemistry, *Scientometrics*, vol. 50:págs. 199 a 214.

<sup>46</sup> UNCTAD, 2018.

infraestructura de investigación y mejorar la relación costo-beneficio de la inversión correspondiente.

59. La investigación fundacional pública sigue siendo vital en un contexto internacional para asegurar que se desarrollen tecnologías emergentes en favor de la inclusión y la sostenibilidad. La investigación con una misión concreta puede contribuir a dirigir la innovación hacia áreas en las que la innovación orientada al mercado no brinda soluciones (E/CN.16/2017/2).

60. Por ejemplo, el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea incorpora esta idea de investigación con un propósito fundacional. El proyecto piloto mejorado Pathfinder del Consejo Europeo de Innovación ofrece subvenciones a consorcios de investigación de diferentes Estados miembros de la Unión Europea y países asociados para el desarrollo de tecnologías radicalmente nuevas. La convocatoria incluye temas como la inteligencia artificial y la generación de energía con cero emisiones<sup>47</sup>. La investigación y la innovación responsables previstas en el marco de Horizonte 2020 implican que el proceso y los resultados de la investigación deben estar en consonancia con las necesidades y los valores de la sociedad y que se deben anticipar sus consecuencias<sup>48</sup>.

61. El Gobierno del Japón combina la asistencia oficial para el desarrollo con la colaboración internacional en materia de investigación a fin de promover la ciencia, la tecnología y la innovación con miras a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Mediante iniciativas como el Programa Interministerial de Promoción de la Innovación Estratégica y la Asociación de Investigación Científica y Tecnológica para un Desarrollo Sostenible, el Japón traduce los resultados de las investigaciones en su aplicación en la sociedad de los países en desarrollo<sup>49</sup>. Ese último programa también tiene como objetivo mejorar la capacidad de investigación de los países de desarrollo.

62. En Bélgica, el Instituto Flamenco de Investigación Tecnológica ha diseñado las Conferencias Mundiales de Tecnología e Innovación Sostenible para salvar la brecha entre el desarrollo tecnológico de vanguardia y la formulación de políticas internacionales de ciencia, tecnología e innovación<sup>50</sup>. También presta apoyo oficioso al Mecanismo de Facilitación de la Tecnología de las Naciones Unidas para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la transición a modelos de desarrollo sostenible menos intensivos en carbono y recursos, más resistentes, económicos e inclusivos<sup>51</sup>.

## B. Fomento de la capacidad

63. La cooperación internacional contribuye a modelar las políticas de ciencia, tecnología e innovación que pueden orientar el cambio tecnológico hacia el desarrollo sostenible. Por ejemplo, a través de los foros y mecanismos internacionales, los Gobiernos y otros interesados pueden aprender de las experiencias de los demás y determinar nuevas formas de aprovechar las tecnologías de vanguardia en favor del desarrollo sostenible. La Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo<sup>52</sup> y el foro de múltiples interesados sobre la ciencia, la tecnología y la innovación en pro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible<sup>53</sup> brindan a los Estados miembros un foro en el que abordar el potencial que presentan las nuevas tecnologías para hacer frente a los desafíos de la sociedad, los cambios institucionales necesarios para facilitar la innovación en esas esferas y los mecanismos de cooperación internacional que podrían establecerse para apoyar esas iniciativas.

<sup>47</sup> Comisión Europea, 2019, Enhanced European Innovation Council pilot, disponible en <https://ec.europa.eu/research/eic/index.cfm?pg=funding>.

<sup>48</sup> Comisión Europea, 2019, Horizon 2020, Responsible research and innovation, disponible en <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>.

<sup>49</sup> Contribución del Gobierno del Japón.

<sup>50</sup> Véase <https://2019.gstic.org/>.

<sup>51</sup> Contribución del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.

<sup>52</sup> Véanse E/2018/31–E/CN.16/2018/4 y E/2019/31–E/CN.16/2019/1.

<sup>53</sup> Véase E/HLPF/2019/6.

64. Varios organismos de las Naciones Unidas han ayudado a los Estados Miembros a fortalecer sus capacidades para elaborar y aplicar políticas inclusivas en materia de ciencia, tecnología e innovación, entre otras cosas, mediante la labor del Banco de Tecnología para los Países Menos Adelantados, los exámenes de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de la UNCTAD, y el proyecto STEM and Gender Advancement y el Observatorio Mundial de Instrumentos de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura<sup>54</sup>. Las Naciones Unidas también apoyan programas de demostración que difunden las mejores prácticas sobre el uso de tecnologías de vanguardia para el desarrollo inclusivo y sostenible, como el Programa Mundial de Parques Ecoindustriales de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, así como programas que fomentan la innovación en la consecución de determinados Objetivos de Desarrollo Sostenible, como la red de jóvenes empresarios e innovadores en materia de innovación agrícola de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura<sup>55</sup>.

65. Dada la complejidad y la rapidez del cambio tecnológico, los Gobiernos podrían ver superada su capacidad para comprender plenamente las consecuencias del cambio. Se pide a la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo y al Mecanismo de Facilitación de la Tecnología que, en respuesta a las resoluciones 72/242 y 73/17 de la Asamblea General, examinen de manera coordinada, en el marco de sus respectivos mandatos, los efectos del rápido cambio tecnológico en el desarrollo sostenible<sup>56</sup>.

66. En su calidad de centro de coordinación del sistema de las Naciones Unidas para los debates sobre ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo, la Comisión alentó a los países a que emprendieran iniciativas de previsión estratégica y evaluación tecnológica para comprender mejor las consecuencias socioeconómicas y ambientales de las tecnologías nuevas e innovadoras (E/RES/2019/25).

67. Otra actividad de cooperación internacional que podría promoverse en el contexto de la Comisión es la creación de una red de empresarios sociales con miras a difundir modelos de negocio innovadores que utilicen tecnologías de vanguardia para afrontar los problemas de desarrollo. En el plano nacional, los Gobiernos podrían promover una red de profesionales, empresarios y empresas sociales. En el plano internacional, la Comisión podría fomentar ese tipo de plataforma en colaboración con otros interesados.

### C. Asistencia oficial para el desarrollo

68. Mediante los programas de cooperación técnica, la colaboración internacional puede ayudar a los países a fomentar su capacidad nacional en materia de ciencia, tecnología e innovación, incluidas las tecnologías de vanguardia. La cooperación técnica que reciben a través de la asistencia oficial para el desarrollo es una fuente importante de apoyo técnico y financiero para los países en desarrollo. Sin embargo, en el último decenio no ha aumentado la asistencia oficial para el desarrollo destinada a algunas de las esferas que contribuyen a la creación de capacidades en materia de ciencia, tecnología e innovación<sup>57</sup>; en 2017 dicha asistencia ascendió a 4.800 millones de dólares. Más preocupante resulta que, en el caso de los países menos adelantados, haya disminuido ligeramente durante este período la asistencia oficial para el desarrollo destinada a algunos de los países con menor capacidad en materia de ciencia, tecnología e innovación, que pasó de 900 millones de dólares en 2000 a 800 millones de dólares en 2017<sup>58</sup>.

<sup>54</sup> Contribución de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

<sup>55</sup> Contribuciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

<sup>56</sup> Véanse E/CN.16/2019/2 y E/HLPF/2019/6.

<sup>57</sup> La asistencia incluye los compromisos de asistencia oficial para el desarrollo para la enseñanza postsecundaria, las TIC, el desarrollo industrial, la investigación y el desarrollo tecnológico, las instituciones científicas y de investigación y el apoyo a la importación de bienes de capital.

<sup>58</sup> Cálculos de la UNCTAD, basados en datos del Sistema de Notificación de los Países Acreedores de la OCDE.

69. Además, en 2017, menos del 4 % de los compromisos de asistencia oficial para el desarrollo contraídos con los países en desarrollo correspondían a sectores relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación. Si se considera el desglose por sectores, solo el 23 % de la asistencia oficial para el desarrollo se dedicó a la enseñanza postsecundaria, el 0,6 % a las instituciones de investigación y científicas, el 0,1 % a las TIC, el 0,06 % al apoyo a la importación de bienes de capital, el 0,05 % al desarrollo industrial y el 0,04 % a la investigación y el desarrollo tecnológicos<sup>59</sup>. Debe aumentar el nivel de la asistencia oficial para el desarrollo dedicada a estos sectores. Se trata a todas luces de sectores clave con miras a la ampliación de la capacidad de los países en desarrollo para aprovechar la ciencia, la tecnología y la innovación en favor del desarrollo sostenible, que tienen efectos indirectos duraderos en todas las esferas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

## V. Propuestas para su consideración por los Estados miembros y la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo en su 23<sup>er</sup> período de sesiones

70. Es indispensable aprovechar el rápido cambio tecnológico para lograr un desarrollo inclusivo y sostenible. Al mismo tiempo, esa rápida evolución tecnológica podría exacerbar las desigualdades existentes dentro de los países y entre ellos. Los Gobiernos, el sector privado y otros actores de la sociedad civil, así como la comunidad internacional, deben abordar directamente los principales desafíos. Es preciso contar con la colaboración internacional y con políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación para crear un entorno propicio que permita orientar el rápido cambio tecnológico con miras a aumentar la inclusión, la reducción de las desigualdades y la sostenibilidad.

71. Los Estados miembros tal vez deseen considerar las propuestas siguientes:

- a) Diseñar y aplicar políticas de ciencia, tecnología e innovación que conduzcan el rápido cambio tecnológico hacia resultados inclusivos y sostenibles, entre otras cosas creando un ecosistema que propicie la adopción de enfoques innovadores para reducir las desigualdades, y revisando periódicamente las prioridades nacionales y regionales;
- b) Promover unas agendas digitales nacionales que apoyen la reducción de las brechas digitales en materia de acceso y competencias mediante la creación de una infraestructura apropiada de TIC y la mejora de las capacidades de los usuarios, especialmente entre los grupos vulnerables, los jóvenes y las mujeres y niñas;
- c) Promover políticas que desarrollen las competencias pertinentes para el rápido cambio tecnológico en términos de aprendizaje permanente, formación empresarial, medios de perfeccionamiento para los innovadores y fomento de la capacidad para los investigadores;
- d) Alentar el trabajo decente, promoviendo condiciones de empleo dignas, facilitando la movilidad laboral y apoyando las relaciones equitativas entre trabajadores y empleadores;
- e) Fomentar la innovación a través del emprendimiento fortaleciendo los mecanismos de financiación de la innovación;
- f) Prepararse para los cambios futuros elaborando escenarios sobre las consecuencias del rápido cambio tecnológico para los trabajadores y el sector empresarial;
- g) Promover la innovación necesaria en el sector público para que los marcos jurídicos respondan mejor a los rápidos cambios tecnológicos;
- h) Aplicar un enfoque pragmático e intersectorial que permita a los Gobiernos dar prioridad a las innovaciones como forma de resolver los actuales desafíos de la sociedad.

<sup>59</sup> *Ibid.*



72. La comunidad internacional tal vez desee considerar las propuestas siguientes:

a) Fortalecer la cooperación en materia de investigación y las interfaces entre ciencia y políticas para velar por que se aprovechen las tecnologías de vanguardia para fomentar la inclusión y la sostenibilidad;

b) Atender a la necesidad de contar con marcos normativos coherentes y principios éticos pertinentes para que el rápido cambio tecnológico favorezca un desarrollo inclusivo y sostenible;

c) Promover y desarrollar mecanismos internacionales de evaluación y prospectiva tecnológica para ayudar a los países a evaluar los retos y las oportunidades que plantea el rápido cambio tecnológico en relación con el crecimiento inclusivo;

d) Compartir experiencias sobre modelos de negocio exitosos e innovadores que aprovechen el rápido cambio tecnológico para apoyar la inclusión y la sostenibilidad, a fin de facilitar la colaboración y la difusión de los mismos.

73. Se alienta a la Comisión a que adopte las siguientes medidas:

a) Compartir experiencias sobre modelos específicos para orientar a los Gobiernos en el diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación para aprovechar el rápido cambio tecnológico, con unos objetivos detallados;

b) Alentar a que los debates sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación vayan unidos a debates sobre el futuro del trabajo;

c) Recopilar y compartir ejemplos de modelos de negocio innovadores para apoyar el cambio tecnológico exitoso;

d) Establecer sinergias entre las actividades de las entidades de las Naciones Unidas en materia de ciencia, tecnología e innovación para fomentar el desarrollo inclusivo y sostenible.

---